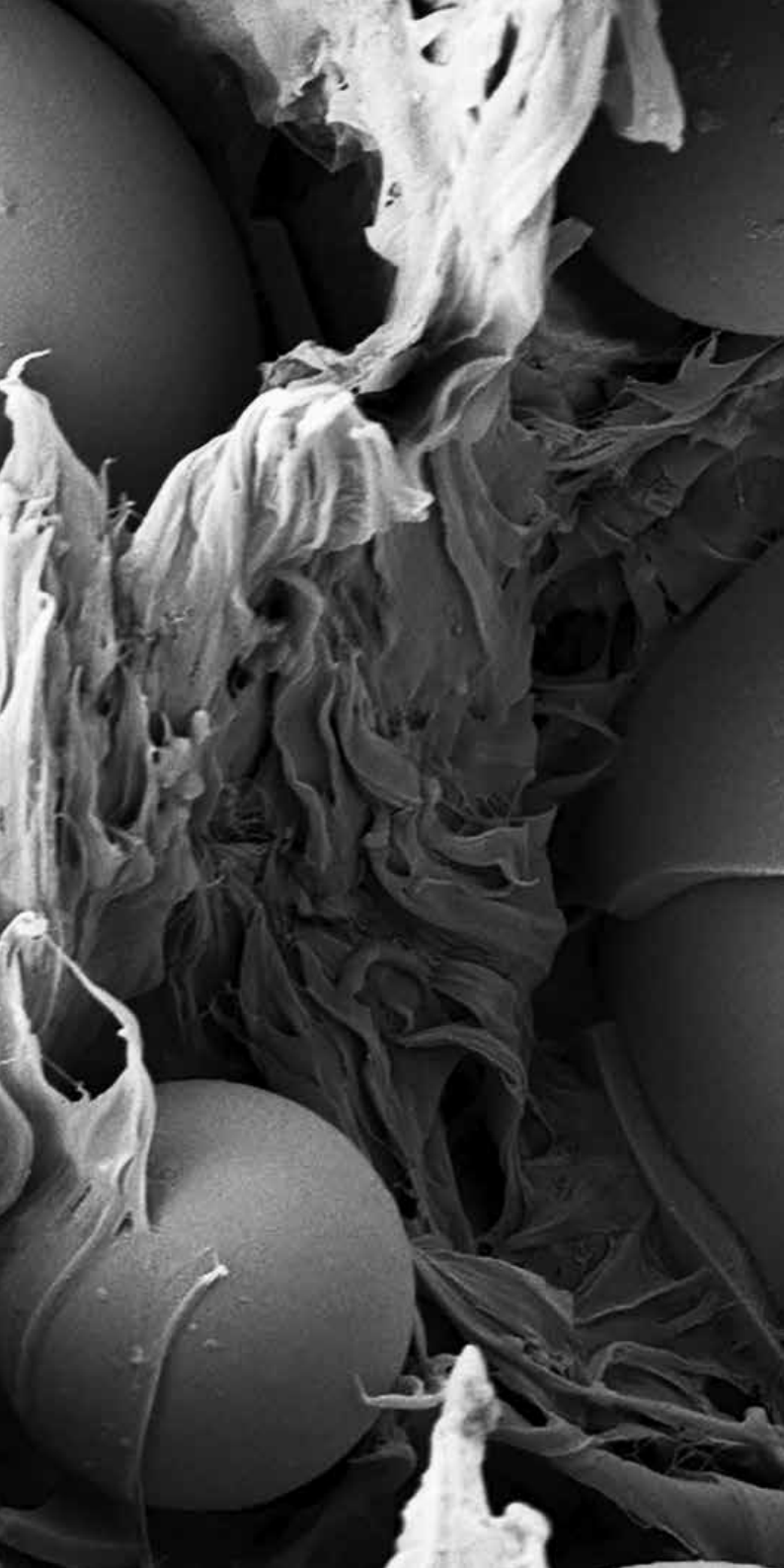


WWW.FS.TUL.CZ

STRATEGIE VVI +2030
FAKULTY STROJNÍ
TECHNICKÉ UNIVERZITY V LIBERCI



**„JEDNOU Z DŮLEŽITÝCH ROLÍ
UNIVERZITY JE UCHOVÁVAT
KULTURNÍ DĚDICTVÍ LIDSTVA.
VĚDA, TECHNOLOGIE,
KONSTRUKCE A MATERIÁLY JSOU
SOUČÁSTÍ LIDSKÉ KULTURY.“**

Strategie Fakulty strojní Technické univerzity v Liberci reaguje na aktuální společenské výzvy formulací výzkumných programů, založených na spolupráci institucí, organizací a oborů.

Strategie Fakulty strojní Technické univerzity v Liberci byla schválena Akademickým senátem FS TUL a Vědeckou radou FS TUL v únoru 2020. Výzkumné programy Fakulty strojní Technické univerzity v Liberci jsou otevřeny pro spolupráci s partnery z vysokých škol, průmyslu, státním institucím, zahraničním vysokým školám, univerzitám, výzkumným organizacím a firmám a podnikům.

ÚNOR | 2020

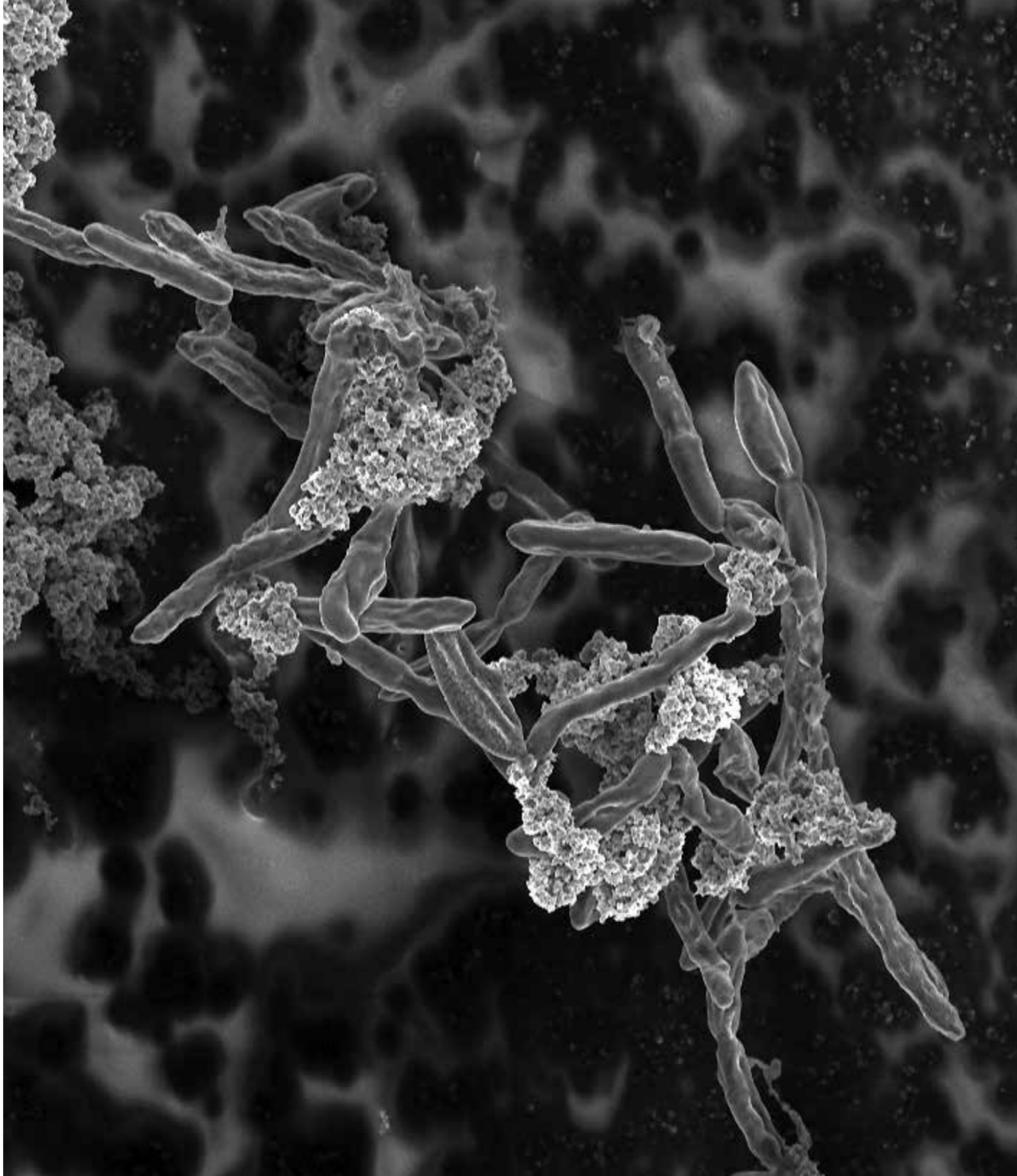
VÝCHODISKA PRO VĚDECKOU, VÝZKUMNOU, VÝVOJOVOU A INOVAČNÍ, UMĚLECKOU A DALŠÍ TVŮRČÍ ČINNOST

Fakulta strojní Technické univerzity v Liberci staví na svobodě vědeckého bádání, sdílení informací a myšlenek, otevřenosti různým vědeckým názorům. Vychází z výzkumné tradice evropských univerzit, kdy systematicky propojuje vzdělávací činnost s vědeckou, výzkumnou, vývojovou, inovační a uměleckou činností, spolupracuje s renomovanými tuzemskými a zahraničními partnery a usiluje o výrazný mezinárodní rozměr své činnosti. Výraznou předností Fakulty strojní je multioborovost, schopnost řešit inovativní, komplexní problematiku napříč vědními obory. V řadě vědních oblastí dosahuje špičkových úspěchů a výsledků, které dokáže komercializovat.

TRADICE, NOVÉ SMĚRY, NOVÉ PŘÍSTUPY

Fakulta strojní je historicky nejstarší fakultou Technické univerzity v Liberci. Byla založena v roce 1953 jako Vysoká škola strojní a položila základy pro rozvoj vysokého školství v Liberci.

V poválečném období se na Liberecku začala prosazovat, vedle tradičního textilního a sklářského průmyslu, orientace na automobilový průmysl, výrobu obráběcích strojů a na oblast zpracování plastů. Tato skutečnost určovala, a do jisté míry dodnes předurčuje, vědecko-výzkumnou orientaci Fakulty strojní. Současné zaměření vědy a výzkumu se stále více akcentuje oblasti, jako je ekologie, bezpečnost, medicína, energetika, nanomateriály a nanotechnologie s důrazem na témata a potřeby 21. století. Fakulta strojní se profiluje jako vědecko-inženýrská fakulta.



MISE

- Výzkum na Fakultě strojní je zásadním vkladem pro rozvoj výuky a pro růst vzdělanosti společnosti.
- Vědeckovýzkumná a inženýrská činnost je nedílnou součástí a dominantní aktivitou akademických a výzkumných pracovníků a zásadně se podílí na profilu Fakulty strojní.
- Fakulta strojní rozšiřuje poznání, prohlubuje a posouvá znalosti podstaty materiálů, dějů a procesů s cílem praktického uplatnění nových poznatků pro udržitelný rozvoj společnosti.
- Fakulta strojní je všeobecně vnímána a řazena mezi nejvýznamnější technicky orientované univerzitní fakulty v České republice s výrazným mezinárodním rozměrem.

VIZE V OBLASTI VÝZKUMU, VÝVOJE, INOVAČÍ +2030

- Fakulta strojní je nezávislou vědeckovýzkumnou organizací evropského rozměru důsledně naplňující misi v oblastech vědeckovýzkumné činnosti.
- Fakulta strojní je respektovaným partnerem v rámci národního a mezinárodního vědeckovýzkumného prostoru.
- Fakulta strojní je uznávaným a respektovaným partnerem pro spolupráci s aplikační sférou a průmyslovými partnery.
- Fakulta strojní je jasně profilovaná výzkumná organizace v oblasti technického vzdělávání a technických věd, ve kterých dosahuje kvalitních výsledků na národní i mezinárodní úrovni.
- Fakulta strojní je finančně stabilní výzkumná organizace, která se opírá o silnou výzkumnou základnu, která je zárukou dlouhodobé perspektivy výzkumných, vývojových a inovačních činností fakulty.
- Fakulta strojní je žádaným pracovištěm pro doktorandy z českých i zahraničních univerzit.
- Fakulta strojní je součástí výzkumných týmů a projektů v rámci univerzity, České republiky a mezinárodního výzkumného prostoru.
- Fakulta strojní je založena jednak na spolupráci fakultních pracovišť a dále na spolupráci univerzitních pracovišť a výzkumných ústavů.
- Fakultní pracoviště rozvíjejí výzkumné programy, které jsou základním kritériem pro fungování či ustavení výzkumných týmů, platformou pro spolupráci pracovišť, plánování personálních a finančních zdrojů.
- Fakulta strojní je výzkumným pracovištěm s rozvinutou infrastrukturou na standardní mezinárodní úrovni.

STRATEGICKÉ OBLASTI VÝZKUMU, VÝVOJE, INOVACÍ

Na základech tradičních disciplín jsou rozvíjeny nové oblasti výzkumu, vývoje a inovací s důrazem na témata a potřeby 21. století. Strategické oblasti budou posilovány a rozvíjeny výzkumnými programy Fakulty strojní.

- Materiály, nanomateriály, kompozity
- Progresivní a environmentální technologie a nanotechnologie
- Udržitelná doprava a mobilita
- Konstrukce strojů a zařízení
- Výrobní systémy, automatizace a robotizace
- Energetika a obnovitelné zdroje

ZAPOJENÍ KATEDER FS DO STRATEGICKÝCH OBLASTÍ	KMP	KSP	KMT	KEZ	KST	KOM	KVM	KSR	KTS	KSA
materiály, nanomateriály a kompozity	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓
progresivní a environmentální technologie a nanotechnologie		✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓
udržitelná doprava a mobilita		✓			✓		✓			
konstrukce strojů a zařízení	✓				✓		✓	✓	✓	✓
výrobní systémy, automatizace a robotizace		✓			✓			✓		✓
energetika a obnovitelné zdroje		✓		✓			✓			



PŘÍLEŽITOSTI A VÝZVY K POSÍLENÍ VÝZKUMU, VÝVOJE, INOVACÍ

Páteř výzkumu vychází ze Strategie VVV FS TUL 2007-2013 a z výzkumných programů rozvíjených v rámci univerzity. Významnou roli představuje základní výzkum a dále převážně projekty aplikovaného výzkumu, podpořené zejména z prostředků TAČR, MPO ČR, MV ČR. Významný podíl tvoří neveřejné prostředky na smluvní výzkumnou činnost, kde Fakulta strojní dosahuje tradičně velmi dobrých výsledků. Nedostačující je účast fakulty v mezinárodních projektech.

SILNÉ STRÁNKY

Tradice a velmi dobrá experimentální základna
Rozvoj nových oblastí a směrů
Stabilizovaná personální základna a kvalifikační struktura
Relativně menší/kompaktnější fakulta ve srovnání se strojními fakultami v ČR
Partnerství a spolupráce s dalšími strojními fakultami
Významné napojení na aplikační a průmyslovou sféru, vysoký podíl smluvního výzkumu
Úzké kontakty na výzkumná pracoviště v ČR
Silné zapojení studentů do vědeckovýzkumné činnosti
Špičkové vybavení laboratoří srovnatelné se světovým standardem

SLABÉ STRÁNKY

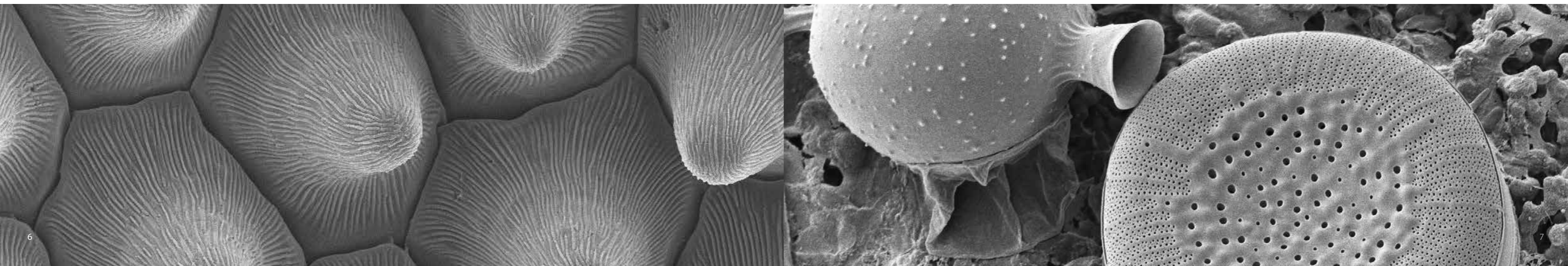
Nízká účast v mezinárodní spolupráci ve vědě a výzkumu
Nízký podíl finančních prostředků na základní výzkum
Nízká publikační činnost v prestižních časopisech
Průměrná mobilita pedagogů a studentů
Klesající počet studentů doktorského studia
Nízká personální diversita / Inbreeding
Nedostatečná podpora kvality řízení a administrativy VVI na TUL
Vysoké administrativní zatížení spojené s výzkumnou činností

PŘÍLEŽITOSTI

Členství v EU a posílení podpory VVV, možnosti spolupráce se zahraničními institucemi
Výzkumné zázemí se silným potenciálem pro aplikovaný výzkum a aplikovatelné výsledky
Motivace a podpora mladých vědců
Nárůst podpory ze strany průmyslové sféry nejenom v aplikačním výzkumu
Dobré podmínky k mezioborové spolupráci dané strukturou fakulturních pracovišť a strukturou fakult TUL
Investice do Hi-Tech technologií, laboratoří
Rozumné směřování metodiky hodnocení vysokých škol
Zvýšení podpory technického vzdělávání ze strany státu
Očekávaný nárůst absolventů ze středních škol v horizontu 8-10 let

HROZBY

Odchod klíčových akademiků do mimouniverzitní sféry a do zahraničí
Pokles úrovně znalostí studentů na všech stupních vzdělávací soustavy
Nedostatek studentů technických oborů
Nízký podíl finančních prostředků na svobodný výzkum v inženýrských oborech
Rostoucí administrativní zátěž všech procesů spojených s fungováním univerzity
Očekávaná stagnace a pokles ekonomiky
Nedostatečná podpora strojních fakult ze strany státu



KLÍČOVÉ FAKTORY VÝZKUMU, VÝVOJE, INOVACÍ

LIDÉ

Nejvýznamnějším a nejdůležitějším faktorem každé instituce jsou lidé. Klíčovými osobami vědeckovýzkumných týmů jsou docenti a profesori, z pohledu udržitelnosti a rozvoje fakulty pak mladí akademičtí pracovníci na pozicích odborných asistentů a studenti doktorského studia.

MYŠLENKY A KVALITA VÝZKUMU

Vědní potenciál je podmínkou rozvoje výzkumu, vývoje a inovací. Podněcuje výzkum a vývoj s důrazem na kvalitu výsledků a výstupů, tj. na vědní a aplikační potenciál. Přírozeným, zákonitým a nezbytným požadavkem pro řešení výzev 21. století je interdisciplinarita a multidisciplinarita v tématech a vědeckých týmech. Vědní potenciál fakulty vychází z tradičních technických disciplín, na základě kterých jsou rozvíjeny nové vědní oblasti.

PROPOJENÍ VÝZKUMU, VÝVOJE A VZDĚLÁVÁNÍ

Propojení činností je samotnou podstatou univerzitní myšlenky. Tvůrčí a vzdělávací činnost je neoddelitelnou součástí práce každého akademického pracovníka a podmínkou uskutečňování kvalitní výuky v akreditovaných studijních programech. Vědeckovýzkumná činnost je tedy nutnou podmínkou rozvoje studijních programů na Fakultě strojní a podmínkou práva akademiků vzdělávat studenty. Silnou stránkou je skutečnost, že fakulta má akreditovány nové studijní programy ve všech typech studia včetně akreditací v anglickém jazyce. Fakulta strojní uskutečňuje část studijních programů v anglickém jazyce.

SPOLUPRÁCE

Mezioborový přístup a spolupráce vědeckých týmů se stává podmínkou úspěšné vědeckovýzkumné činnosti. Spolupráce s aplikační sférou je podmínkou a impulsem pro rozvoj zejména inženýrské činnosti a společenskou zodpovědností fakulty. Výzvou pro nadcházející období je posílení mezinárodní spolupráce výzkumných týmů.

VĚDECKOVÝZKUMNÁ INFRASTRUKTURA

Vědeckovýzkumnou infrastrukturou se rozumí prostory laboratoří a pracoven akademických pracovníků, přístrojové a strojní vybavení laboratoří, poloprovozů a informační zdroje. Součástí infrastruktury jsou rovněž systémy informační a personální zázemí pro podporu VVI.

FINANČNÍ PROSTŘEDKY

Finanční prostředky přidělované a získané na vědeckovýzkumnou činnost jsou dalším ukazatelem charakteru, rozsahu a kvality vědeckovýzkumné činnosti. Financování vědy, výzkumu a inovací je vícezdrojové a stále převažuje význam disponibilních prostředků na vědeckovýzkumnou činnost oproti financování vzdělávání. Klíčovou podmínkou kvalitní vědeckovýzkumné činnosti je posílení institucionální podpory ve vztahu k objemu prostředků na vědeckovýzkumnou činnost.



→ DLOUHODOBÉ CÍLE V OBLASTI VVI NÁVRH STRATEGICKÝCH OPATŘENÍ

PERSONÁLNÍ OBLAST

Z personálního hlediska je Fakulta strojní stabilizovaná a věková struktura je na velmi dobré úrovni. Stav v roce 2019 je následující: cca 150 pracovníků, cca 120 přepočtených. Z toho je cca 13 FTE profesorů, cca 21 FTE docentů, cca 41 FTE odborných asistentů (Ph.D.), cca 12 FTE vědeckých pracovníků, cca 33 FTE ostatních.

Z pohledu rozvoje fakulty je třeba úměrně posílit některá výzkumná pracoviště o mladé akademické pracovníky, ideálně z vnějšího prostředí nebo z jiných součástí univerzity. Žádoucí je zvýšení internacionalizace a zahraniční mobilita pracovníků fakulty, posílení personální diverzity fakulty.

CÍLE

- Nárůst akademických pracovníků o cca 20 %
- Nárůst studentů doktorského studia o cca 30 %
- Zvýšení personální diverzity fakulty, tj. incoming akademických pracovníků

OPATŘENÍ

- Podpora a motivace mladých výzkumných pracovníků
- Podpora vědeckého růstu a zapojení postdoců do VaV činnosti
- Posilování standardů vedení studentů v doktorských studijních programech
- Posílení mezinárodních standardů ve všech oblastech činnosti
- Otevřená personální politika směrem k vedoucím kateder a zpětné vazby k vedení fakulty
- Posílení odpovědnosti za naplňování plánu rozvoje pracoviště

VĚDECKOVÝZKUMNÁ OBLAST

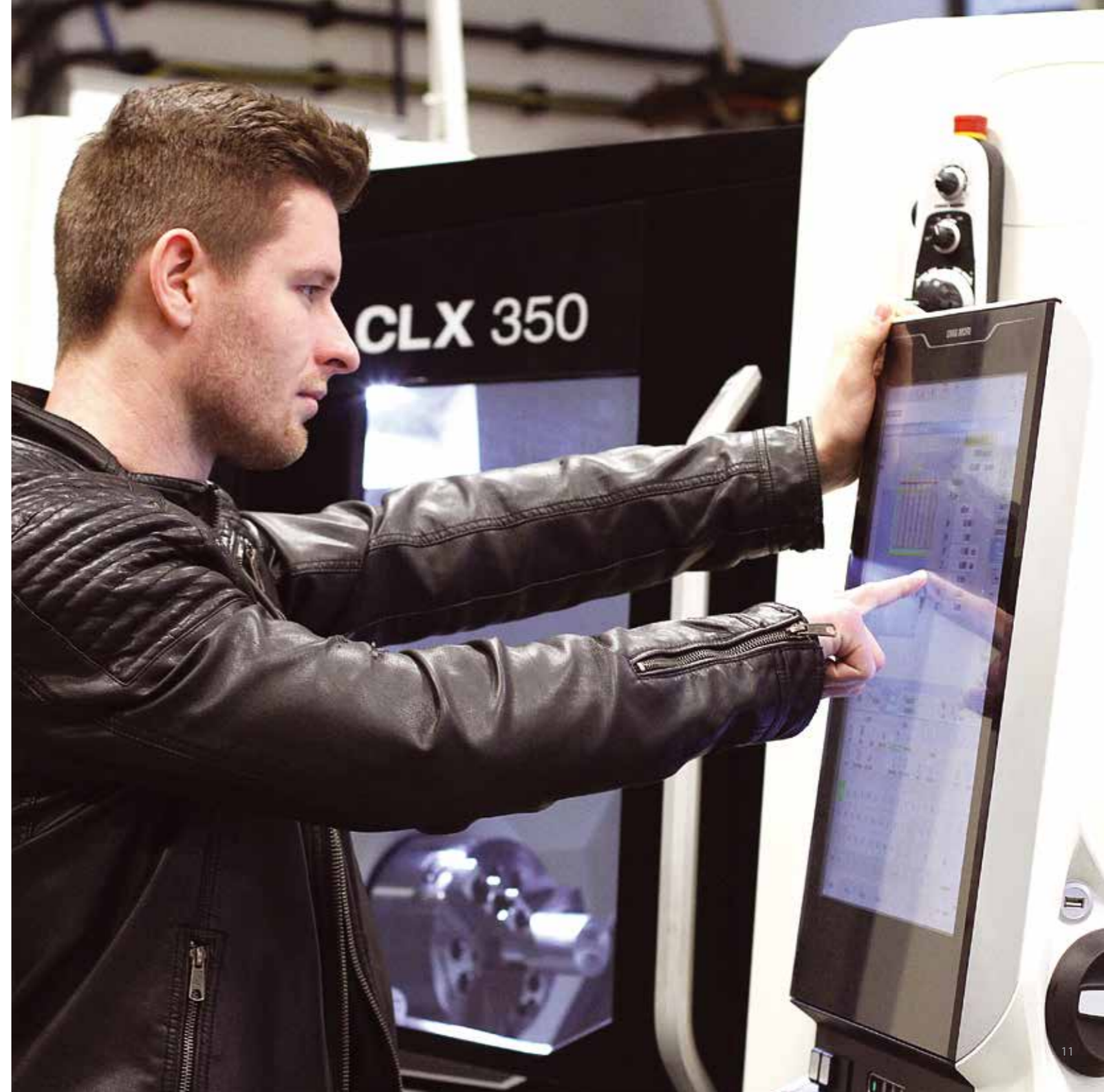
Těžištěm vědeckovýzkumné činnosti bude i nadále aplikovaný výzkum, vývoj a inovace. Zásadní pro rozvoj vědeckovýzkumného potenciálu je posílení základního výzkumu a rozvoj mezinárodní vědeckovýzkumné spolupráce s univerzitami, výzkumnými ústavami a s aplikační sférou. Ukazatelem kvality vědeckovýzkumné činnosti je struktura a počty výsledků a výstupů. Ve výsledcích za poslední období je viditelný trend k navyšování počtu kvalitních výstupů a počtu patentů udělených v zahraničí.

CÍLE

- Rozvoj a naplňování výzkumných programů
- Zapojení výzkumných týmů do mezinárodních sítí a platform
- Účast v týmech mezinárodních projektů
- Posilování kvality výsledků a výstupů
- Zvýšení ukazatelů transferu aplikovaných výsledků

OPATŘENÍ

- Podpora a motivace k odpovědnosti pracovišť a pracovníků za publikační, mobilitní a projektové aktivity
- Projektová, metodická, publikační podpora akademiků a studentů
- Podpora personálního rozvoje a motivace kvalifikačního růstu
- Podpora mobility akademiků a studentů doktorského studia
- Internacionalizace činností jako prostor pro spoluautorství se zahraničními výzkumníky
- Popularizace vědeckovýzkumné činnosti a výsledků vědecké práce
- Finanční motivace podporující kvalifikační růst



→ DLOUHODOBÉ CÍLE V OBLASTI VVI NÁVRH STRATEGICKÝCH OPATŘENÍ

SPOLUPRÁCE S APLIKAČNÍ SFÉROU

Spolupráce s aplikační sférou je tradičně silnou stránkou fakulty strojní. Ukazatelem kvality činností je jednak objem spolupráce a také výsledky spolupráce. V oblasti VVI spolupráce zahrnuje kolaborativní výzkum, smluvní výzkum, doplňkovou činnost a servisní činnost.

CÍLE

- Rozvoj a nabídka nových směrů smluvního výzkumu
- Udržení objemu smluvního výzkumu
- Posilování ukazatelů kvality a transferu aplikovaných výsledků

OPATŘENÍ

- Udržování kontaktů a posilování aktivní spolupráce s absolventy
- Propagace fakulty v oblasti nabídky vědeckovýzkumných témat pro spolupráci s aplikační sférou
- Popularizace vědeckovýzkumné činnosti a výsledků vědecké práce

VĚDECKOVÝZKUMNÁ INFRASTRUKTURA

V posledních letech došlo k výraznému a významnému rozvoji a posílení VVI infrastruktury v důsledku čerpání strukturálních fondů. Byly dobudovány nové laboratoře a postupně jsou stavebně a technicky rekonstruovány i stávající laboratoře Fakulty strojní. Vybavení laboratoří je na vysoké úrovni a odpovídá světovému standardu. Výzvou je udržení tempa optimální obnovy a investice do Hi-Tech technologií. Kvalitní výzkum vyžaduje fungování podpůrného administrativního a manažerského zázemí, které je zajištěno fakultním oddělením pro rozvoj a projekty.

CÍLE

- Udržení kvalitní infrastruktury laboratoří
- Průběžný upgrade laboratoří pro rozvoj výzkumných programů
- Omezení administrativní zátěže spojené s VaV činnostmi

OPATŘENÍ

- Příprava a využití projektů/prostředků evropských strukturálních fondů
- Využití projektů a prostředků FRIM
- Podpora managementu řízení VaV a posílení vědeckovýzkumné administrativy
- Spolupráce fakulty s vedením univerzity na rozvoji informačního systému TUL a na provázanosti jednotlivých modulů správy činností

FINANCOVÁNÍ

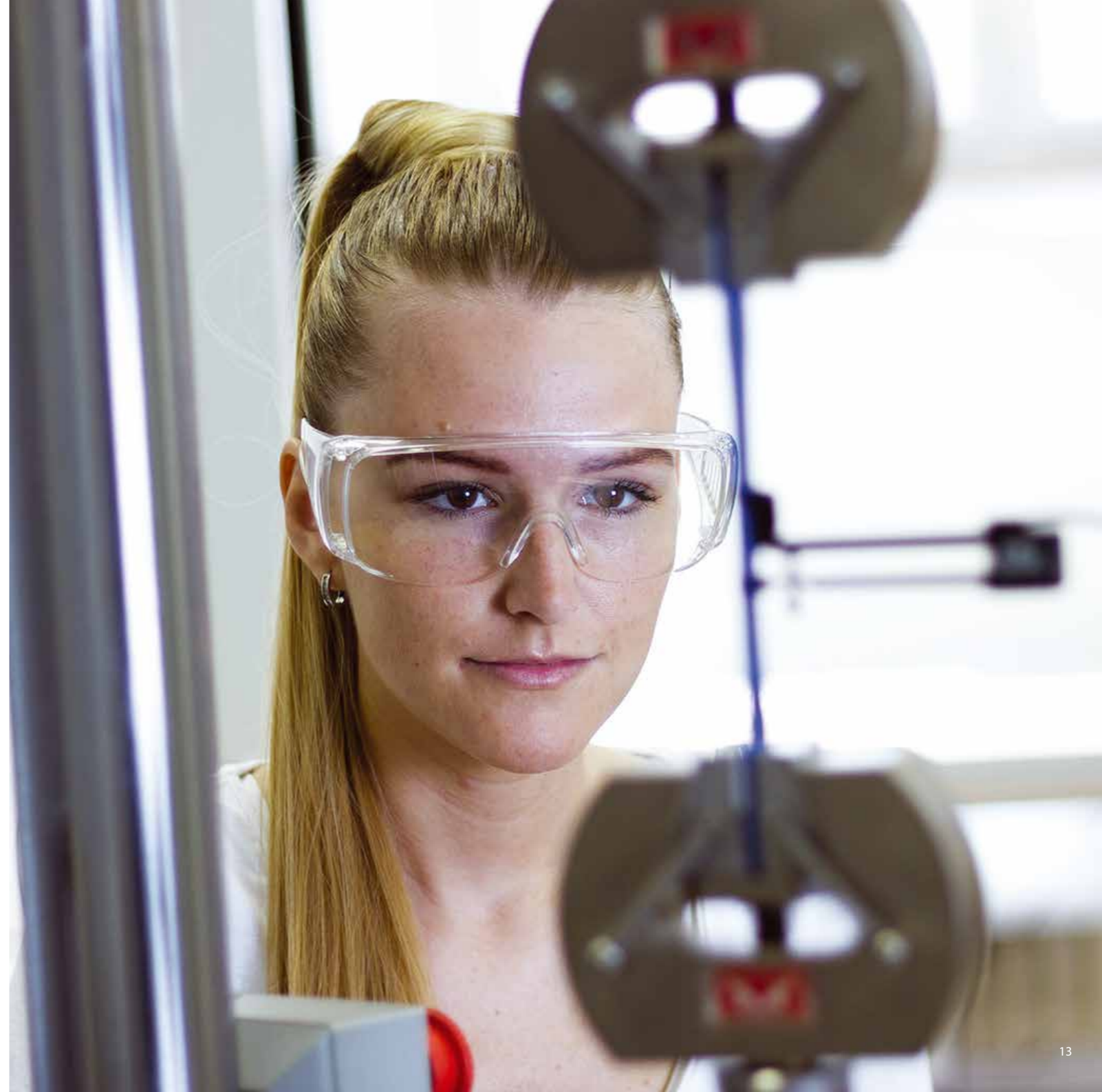
Od roku 2014 stoupá na fakultě procentuální podíl prostředků na VVI z projektů podpořených z rozpočtu ČR a z prostředků EU. Objemy institucionální podpory jsou v posledních letech víceméně srovnatelné. Přechod na hodnocení vědeckovýzkumné činnosti dle metodiky M2017+ bude vyvíjet tlak na excelentní výsledky a výstupy s dopadem na financování VaV fakulty.

CÍLE

- Udržení a navýšení objemu prostředků z projektových zdrojů
- Nárůst objemu institucionální podpory až na podíl 50:50 s objemem projektů
- Zvýšení kvality publikační činnosti jako parametru pro institucionální financování

OPATŘENÍ

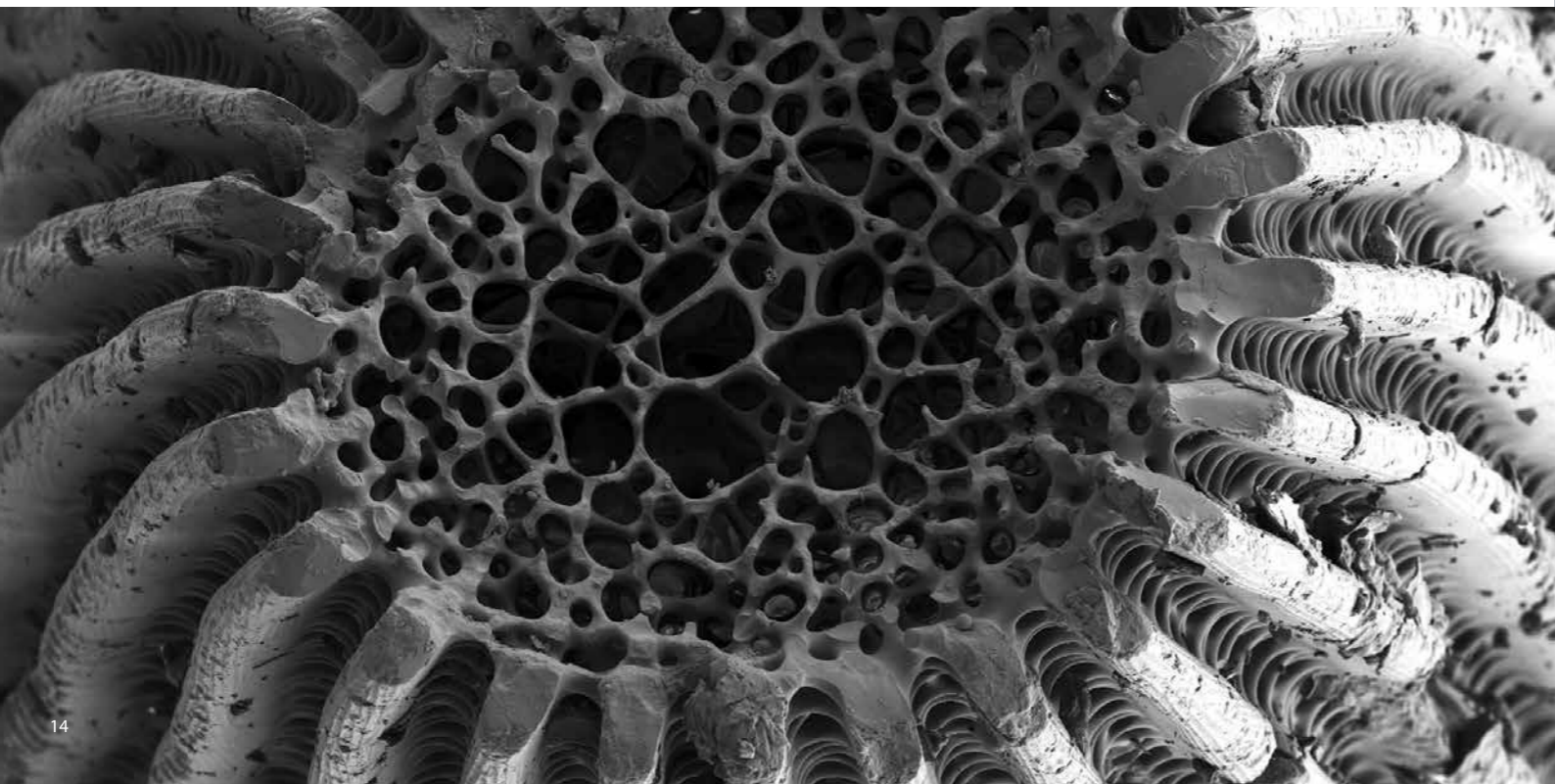
- Syntéza uvedených opatření na úrovni fakulty
- Spolupráce fakulty s vedením univerzity na koncepčních a finančních nástrojích pro podporu VaV
- Zapojení fakulty do národních a nadnárodních strategických aktivit směřujících k systémovým krokům na podporu financování VaV



STRATEGICKÝ PROGRAMOVÝ RÁMEC → VÝZKUMNÉ PROGRAMY VÝZKUMU, VÝVOJE, INOVACÍ

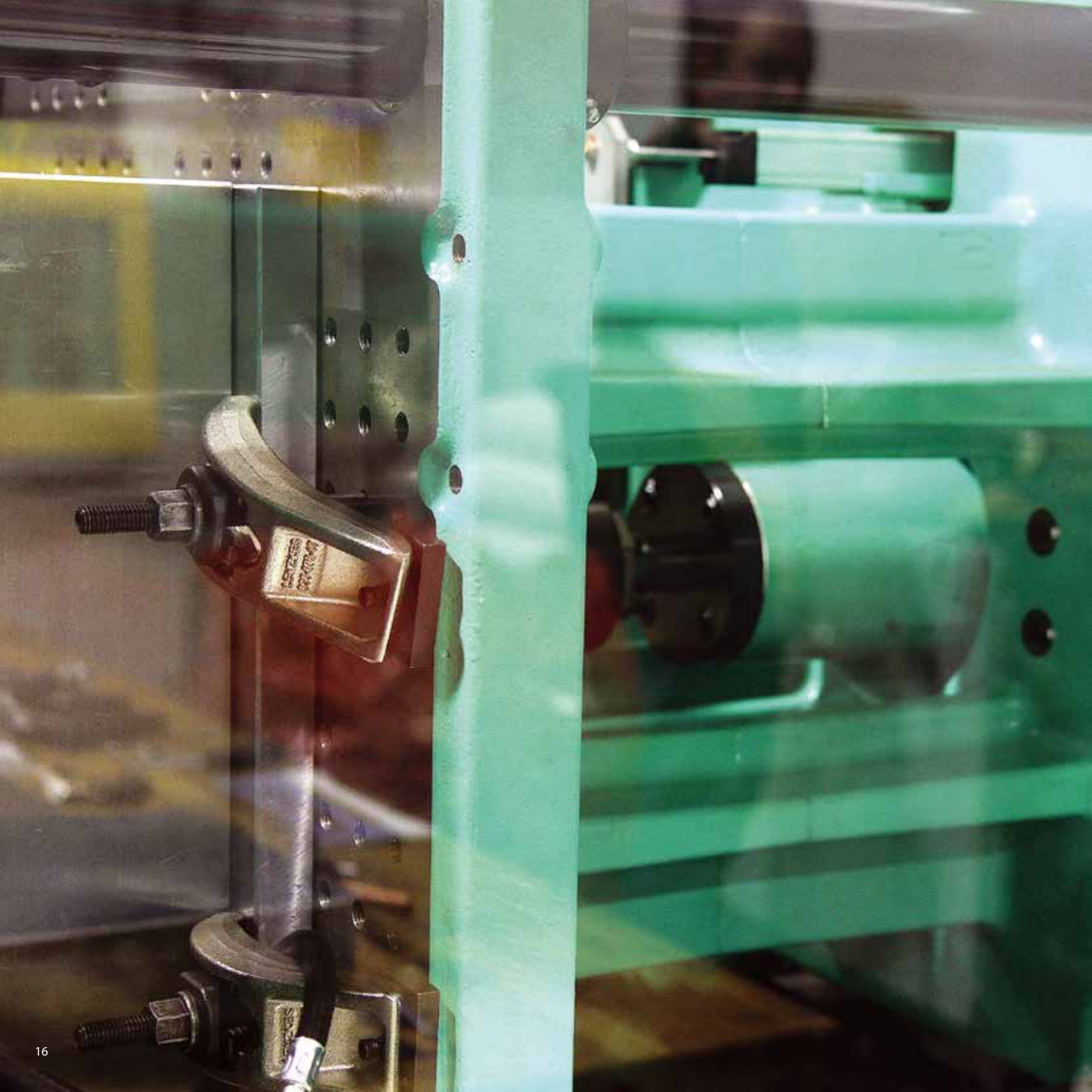
Strategie VVI je postavena na výzkumných programech jednotlivých pracovišť a výzkumných týmů. Výzkumné programy, jejich realizace a hodnocení, jsou jednak základním nástrojem realizace strategie a současně jsou platformou a nabídkou pro vědeckovýzkumnou spolupráci univerzitních a mimouniverzitních pracovišť.

- Syntetické a biodegradabilní polymerní systémy
- Kovové materiály a funkční povrchy
- Lehčené díly a metamateriály
- Obrábění klasických kovových a kompozitních materiálů
- Progresivní materiály a nanomateriály
- 3D technologie
- Umělá inteligence – strojové učení
- Automatizace a konstrukce
- Inovace technických systémů
- Bezpečné a ekologické dopravní prostředky
- Stroje na výrobu vláknenných a nanovláknenných struktur
- Jednouúčelové stroje a zařízení
- Robotizace a automatizace v průmyslu a servisní robotika
- Sklářské stroje pro 21. století
- Mechanika inteligentních materiálů a jejich termomechanické odezvy
- Vibroizolace
- Energetické procesy



PROVÁZÁNÍ VÝZKUMNÝCH PROGRAMŮ SE STRATEGICKÝMI OBLASTMI VÝZKUMU

	syntetické a biodegradovatelné polymerní systémy	kovové materiály a funkční povrchy	lehčené díly a metamateriály	obrábění klasických kovových a kompozitních materiálů	progresivní materiály a nanomateriály	3D technologie	umělá inteligence (strojové učení)	automatizace / konstrukce	inovace technických systémů	bezpečné a ekologické dopravní prostředky	stroje na výrobu vláknenných a nanovláknenných struktur	jednouúčelové stroje a zařízení	robotizace a automatizace v průmyslu a servisní robotika	sklářské stroje pro 21. století	mechanika inteligentních materiálů a kompozitních materiálů	vibroizolace	energetické procesy
materiály, nanomateriály a kompozity	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓						✓		✓
progresivní a environmentální technologie a nanotechnologie	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓					✓			✓
udržitelná doprava a mobilita		✓	✓						✓	✓							
konstrukce strojů a zařízení						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
výrobní systémy, automatizace a robotizace	✓						✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			
energetika a obnovitelné zdroje		✓								✓							✓



Výzkumný program:

SYNTETICKÉ A BIODEGRADOVATELNÉ POLYMERNÍ SYSTÉMY

Abstrakt: VÝZKUM A VÝVOJ METOD PŘÍPRAVY A ZPRACOVÁNÍ HOMOGENNÍCH A HETEROGENNÍCH POLYMERNÍCH (SYNTETICKÝCH, BIOPOLYMERNÍCH) A KOMPOZITNÍCH (NANO, MIKRO, DLOUHOVLÁKNOVÝCH A STRUKTURNÍCH) MATERIÁLŮ. VÝZKUM A VÝVOJ MATERIÁLOVÝCH SLOŽENÍ A CHARAKTERIZACE JEJICH STRUKTURY A VLASTNOSTÍ. VÝZKUM ZPRACOVÁNÍ TAKTO PŘIPRAVENÝCH MATERIÁLŮ VČETNĚ RECYKLACE A DEGRADACE S MOŽNOU APLIKACÍ NA KONSTRUKCI DÍLŮ PRO ŠIROKÉ OBLASTI PRŮMYSLU (SPOTŘEBNÍ, AUTOMOBILOVÝ, BEZPEČNOSTNÍ, MEDICÍNSKÝ, APOD.)

Výzkumné aktivity:

MULTIFUNKČNÍ POLYMERNÍ A BIOPOLYMERNÍ MATERIÁLY

- Výzkum nových, pokročilých, hybridních, hierarchistických a multifunkčních homogenních a heterogenních polymerů a kompozitů využívajících dostupných plniv a struktur, získaných netradičními postupy přípravy z průmyslových a obnovitelných zdrojů za účelem přípravy specifických materiálů s požadovanými vlastnostmi.
- Charakterizace materiálových parametrů, morfologie a vlastností materiálů pro různé druhy plniv od nanometrů přes mikro až po makrorozměry pro různé aplikační schopnosti od ultratenkých struktur, lehkých konstrukcí až po standardní díly.

PROGRESÍVNÍ TECHNOLOGIE A PROCESY

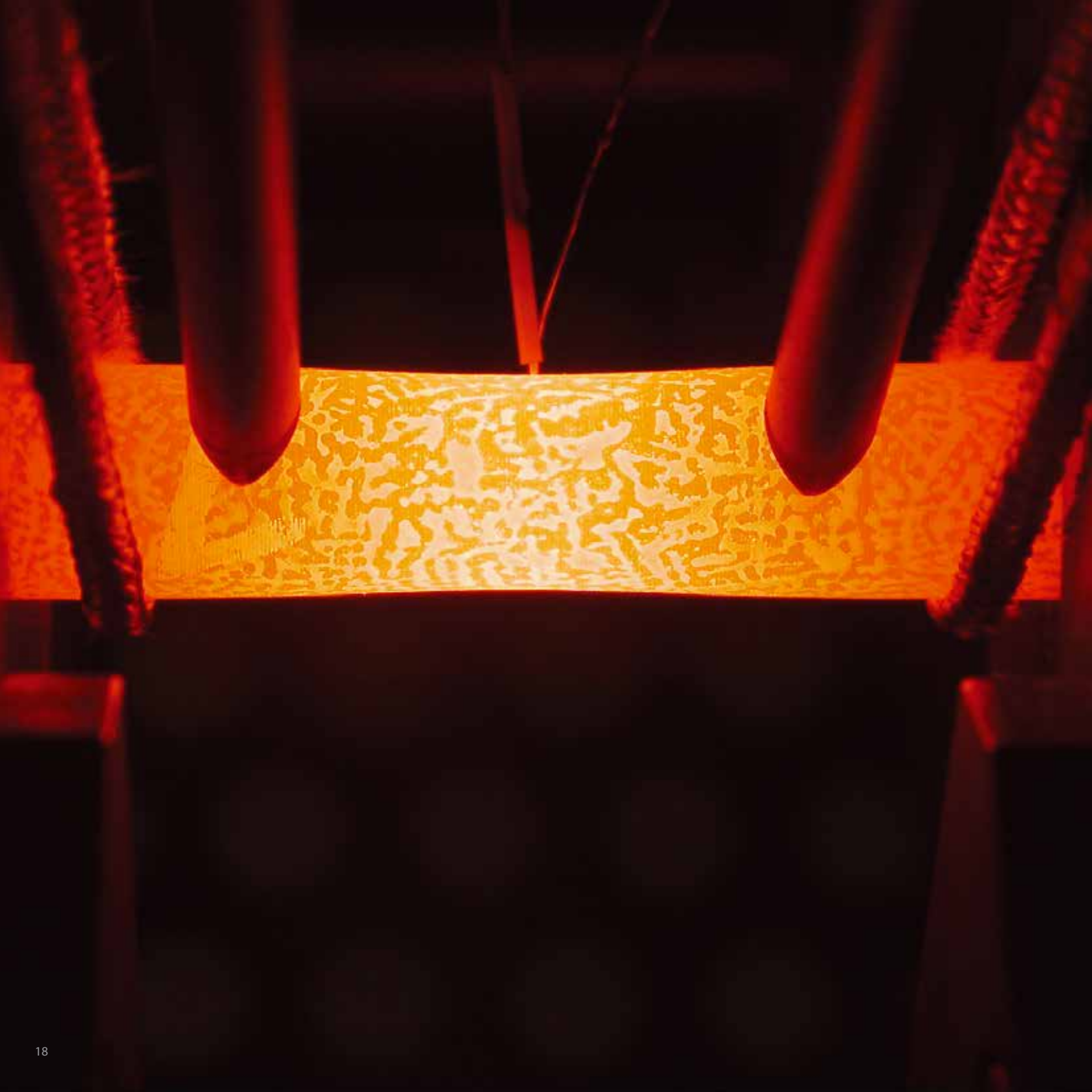
- Výzkum v oblasti standardních a pokročilých technologií při přípravě a zpracování polymerů a kompozitů včetně monitorizace a parametrizace procesů jak v oblasti předvýrobní etapy (hnětení, granulace, 3D tisk), tak i v oblasti zpracovatelských technologií (vstřikování, mikrobuněčné vstřikování, zpracování kompozitů, obrábění).
- Aplikační výzkum technologií a procesů při zpracování polymerních a biopolymerních materiálů a kompozitů pro foliové (2D) a objemové (3D) díly.
- Výzkum a charakterizace dopadů zpracovatelských technologií na konečné a užité vlastnosti, na dispergaci plniva, reologii, morfologii, schopnost degradace.

SIMULACE PROCESŮ S VAZBOU NA KONSTRUKCI DÍLŮ A FOREM

- Aplikace simulačních postupů a procesů při návrhu a konstrukci dílů z plastů a bioplastů, kompozitů a při návrhu a konstrukci forem pro zpracování syntetických a biopolymerních materiálů s predikcí vad a defektů při aplikaci moderních technologických způsobů zpracování.
- Verifikace systémů a výsledků pomocí obrazových analýz a testovacích metod a zkoušek.

DEGRADACE A RECYKLACE POLYMERŮ A KOMPOZITŮ

- Výzkum mechanismů, procesů a kinetiky degradace a recyklace syntetických a biopolymerních materiálů a kompozitů pomocí recyklačních procesů, anaerobních, aerobních a klimatických testů včetně UV záření, bakteriálního působení a působení mořské vody z hlediska environmentálních a zdravotních aspektů.
- Výzkum vlivu procesů a způsobů degradace a recyklace na vlastnosti syntetických a biodegradibilních polymerů a kompozitů s vyhodnocením dopadů na aplikační možnosti a životnost dílů a environmentální aspekty.



Výzkumný program:

KOVOVÉ MATERIÁLY A FUNKČNÍ POVRCHY

Abstrakt: VÝZKUM Vlivu technologických procesů na užité vlastnosti materiálů. VÝZKUM MATERIÁLŮ URČENÝCH PRO VYSOKOTEPLNÍ APLIKACE (ENERGETIKA, TRYSKOVÉ MOTORY, POTRAVINÁŘSKÝ PRŮMYSL), MATERIÁLŮ VYUŽÍVANÝCH V AUTOMOBILOVÉM, ŽELEZNIČNÍM A LETECKÉM PRŮMYSLU A MATERIÁLŮ S FUNKČNÍMI POVRCHY (ŽÁROVÉ NÁSTRÍKY KOVOVÝCH, KERAMICKÝCH A POLYMERNÍCH MATERIÁLŮ, PLAZMOVÁ NITRIDACE). CÍLEM JE POSOUZENÍ JAK STRUKTURNÍCH ZMĚN, TAK ZMĚN MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ ZPŮSOBENÝCH POUŽITOU TECHNOLOGIÍ, PŘÍPADNĚ NALEZENÍ A OPTIMALIZACE ZPRACOVATELNOSTI HLEDÁNÍM VHODNÝCH PROCESNÍCH PARAMETRŮ NEBO VYUŽITÍM SPECIÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ.

Výzkumné aktivity:

MATERIÁLY PRO VYSOKOTEPLNÍ APLIKACE

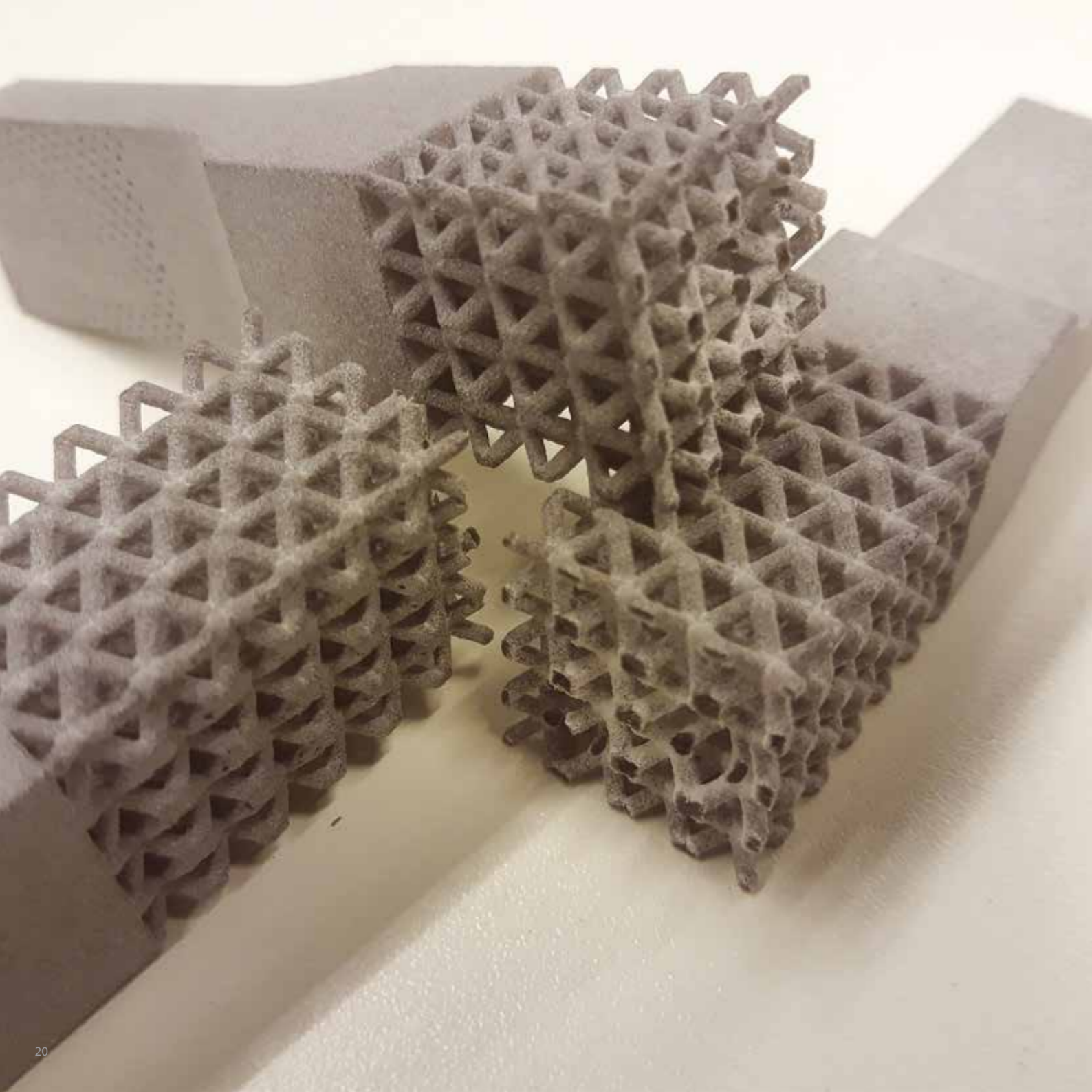
- Vývoj nových materiálů ve formě intermetalických sloučenin pro aplikace se zvýšenou abrazní odolností za zvýšených teplot. Výzkum zaměřený na zlepšení vlastností slitin Ni a martenzitických a bainitických Cr-Mo a Cr-Mo-V ocelí, případně dalších materiálů pracujících v prostředích s teplotami nad 450°C.
- Optimalizace postupů svařování a tepelného zpracování. Studie náchylnosti k trhlinám za horka a možnosti jejich predikce, studie v oblasti teplotní únavy a studie aplikovatelnosti speciálních metod svařování (difúzní svařování). Propojení s posouzením aplikovatelnosti a možnosti spojování aditivně připravených dílů s díly vyrobenými konvenčními technologiemi a s možností využití funkčních povrchů na uvedených materiálech.

MATERIÁLY PRO AUTOMOTIVE A TRANSPORTATION

- Výzkum vlivu technologického zpracování na užité vlastnosti jemnozrnných ocelí, IF, TWIP a TRIP ocelí, slitin Al, Ti a Mg. Popis dějů, k nimž v materiálech dochází a hledání postupů tak, aby byly zachovány a případně vylepšeny vlastnosti, jež měl materiál před technologickým zpracováním.
- Posouzení vlivu různých typů svařovacích cyklů na změnu mechanických vlastností materiálů. Budou provedeny studie kinetiky růstu zrna, posouzení vlivu velikosti zrna na hodnotu nárazové práce i hodnotu transformačních teplot, studie tenzotermických účinků použité technologie. Studie únavové životnosti svarových spojů z běžných jemnozrnných i HSLA ocelí včetně možnosti predikce pomocí Dang-Van kritéria.
- Studium mezních stavů deformace nových typů materiálů při různých stavech napjatosti charakterizující danou technologii tváření. Pomocí fotogrammetrických metod bude sledována kinetika vzniku lomu s důrazem na vysoce pevné oceli a slitiny Al určené pro zpracování technologií hlubokého tažení. Výzkum a definice pokročilých MKP modelů s uvažováním anizotropního přechodu materiálu do plastického stavu a modelem kinematického zpevnění.
- Výzkum metalurgie a krystalizace vybraných technických slitin. Výzkum tepelného zpracování vytvrditelných slitin Al s cílem stanovit jeho optimální technologické parametry s ohledem na získání požadovaných vlastností.

MATERIÁLY S FUNKČNÍMI POVRCHY

- Posouzení různých typů funkčních povrchů z pohledu přilnavosti, funkčnosti (tvrdost, abrazní odolnost, korozní odolnost...) a to pro tvářené, lité i aditivně vytvořené díly včetně jejich kombinací a posouzení vlastností povrchu na hranici spoje. Studie zvýšení přilnavosti jednotlivých typů povrchů a studie difúzních dějů v materiálech, včetně stanovení koeficientů difúze.
- Výzkum tribologických dějů a možnosti ovlivnění stability při lisování použitím nových funkčních a ochranných povlaků plechů a výzkum v oblasti zvyšování životnosti nástrojů pro tváření cíleným vytvářením různých typů povlaků v lokálně exponovaných místech nástrojů.
- Vývoj nových intermetalických povrchů pomocí plazmové práškové navařování, či termických nástřiků.



Výzkumný program:
**LEHČENÉ DÍLY
A METAMATERIÁLY**

Abstrakt: VÝZKUM A VÝVOJ ODLEHČENÝCH MATERIÁLŮ A STRUKTUR VYTVOŘENÝCH POMOCÍ KONVENČNÍCH TECHNOLOGIÍ A VÝVOJ METAMATERIÁLŮ VYTVOŘENÝCH ZEJMÉNA S VYUŽITÍM 3D TISKU. VÝZKUM VÝROBNÍCH A TECHNOLOGICKÝCH PARAMETRŮ ZPRACOVATELNOSTI A VÝZKUM APLIKAČNÍHO VYUŽITÍ KOVOVÝCH A POLYMERNÍCH PĚNOVÝCH STRUKTUR. VÝZKUM KOVOVÝCH PĚN, ZEJMÉNA HLINÍKU A JEHO SLITIN. VÝZKUM POLYMERNÍCH PĚNOVÝCH STRUKTUR Z KONVENČNÍCH POLYMERŮ (PP, PA) NEBO BIOPOLYMERŮ (PLA, PHBV) POMOCÍ TECHNOLOGIE MUCELL. VÝVOJ LEHČENÝCH DÍLŮ VYTVOŘENÝCH POMOCÍ KOVOVÝCH MATERIÁLŮ SE SPECIFICKÝMI VLASTNOSTMI (SLITINY Ti A Ni), ALE I SPECIÁLNÍCH KOMPOZITNÍCH A BIOKOMPOZITNÍCH MATERIÁLŮ PRO CÍLENÉ APLIKACE. VÝZKUM METAMATERIÁLŮ SE ZAMĚŘENÍM NA VYUŽITÍ NEGATIVNÍHO POISSONOVA ČÍSLA NEBO MATERIÁLŮ S MULTISTABILNÍM CHOVÁNÍM. APLIKOVANÝ VÝZKUM ANALÝZ VHODNÝCH MATERIÁLŮ A JEJICH VLASTNOSTÍ, NÁVRHU OPTIMALIZAČNÍCH STRUKTUR VČETNĚ SIMULAČNÍHO PROCESU A FYZICKÉHO TESTOVÁNÍ. VÝVOJ A ROZVOJ METAMATERIÁLŮ S UNIKÁTNÍMI MATERIÁLOVÝMI PARAMETRY, JAKO NAPŘ. VYSOKÝ POMĚR PEVNOST/HMOTNOST, MOŽNOST APLIKACE VYSOKÝCH ZATĚŽOVACÍCH RYCHLOSTÍ A ZACHOVÁNÍ ELASTICKÉHO CHOVÁNÍ VE VELKÉM ROZSAHU DEFORMACÍ.

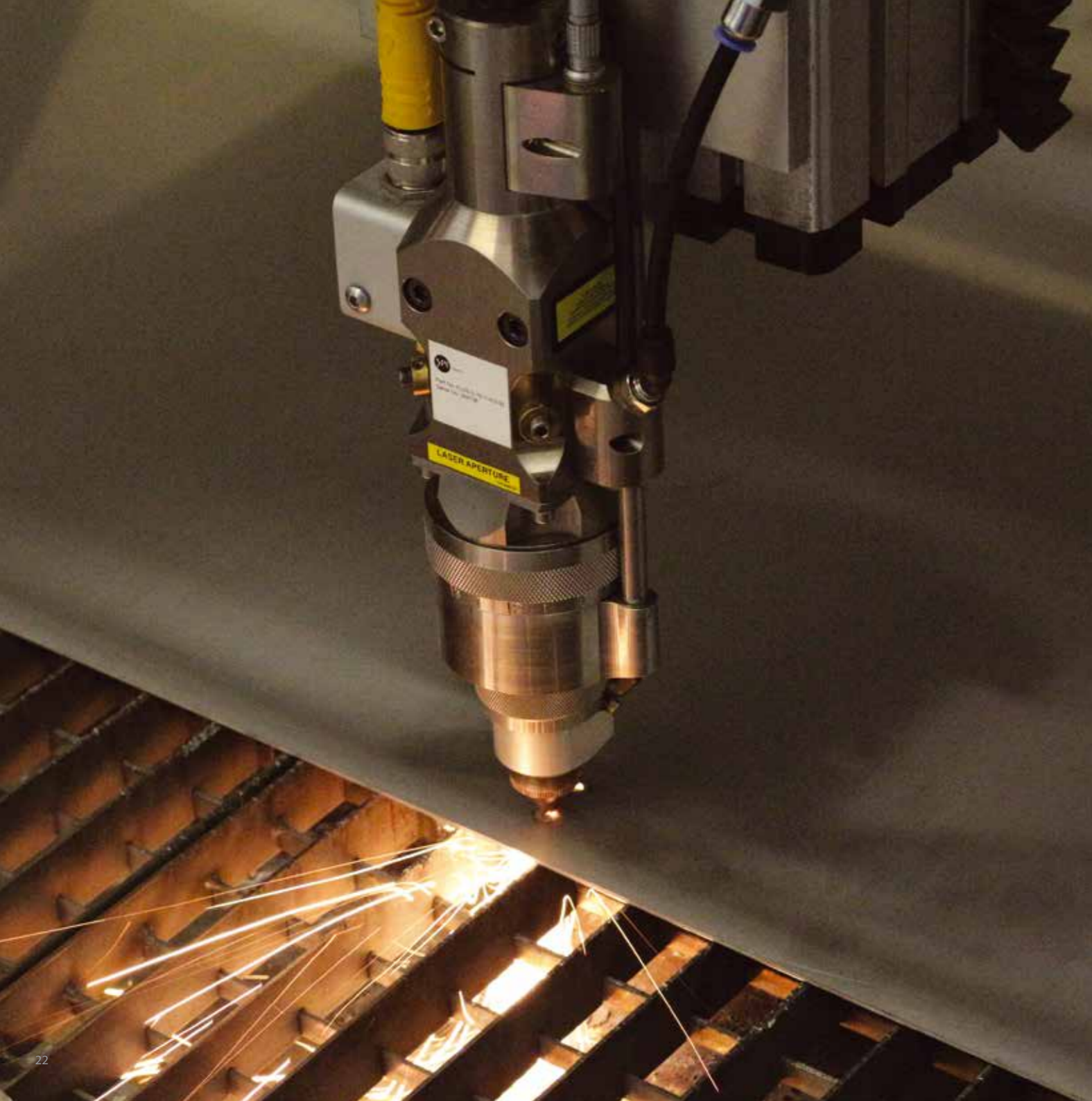
Výzkumné aktivity:

KOVOVÉ A POLYMERNÍ PĚNOVÉ STRUKTURY

- Výzkum lehčených kovových struktur a porézních materiálů. Výzkum vlivu parametrů při přímém napěňování Al a vybraných Al slitin (procesní a technologické parametry, vliv konstrukce formy). Hodnocení fyzikálních i mechanických vlastností získaných struktur budou včetně podmínek aplikačního využití.
- Výzkum pěnových polymerních struktur, výzkum mikrobuněčného vstříkovaní a chemického napěňování multifunkčních polymerních systémů s neaktivními plyny z hlediska tvarové a rozměrové stálosti lehčených dílů, jejich napjatosti, fyzikálních vlastností, ale také stability výrobního procesu.

META MATERIÁLY

- Výzkum a vývoj dílů s proměnlivými fyzikálními a mechanickými vlastnostmi v oblasti kovových materiálů i plastů. Přechodové jevy metamateriálů ve velmi specifické oblasti deformace dané struktury. Výzkum problematiky zvýšení absorpční kapacity daného materiálu/struktury. Nosnou technologií bude 3D tisk, ale snaha bude i o vývoj sendvičových struktur, vytvořených z rozdílných dílčích komponent a spojených například difúzí.



Výzkumný program:

OBRÁBĚNÍ KOVOVÝCH A KOMPOZITNÍCH MATERIÁLŮ

Abstrakt: VÝZKUM TECHNOLOGIE OBRÁBĚNÍ KLASICKÝCH KOVOVÝCH A KOMPOZITNÍCH MATERIÁLŮ Z HLEDISKA URČOVÁNÍ ŘEZNÝCH PODMÍNEK A JEJICH OPTIMALIZACI Z HLEDISKA ŘEZNÉHO NÁSTROJE A OBRÁBĚNÉHO MATERIÁLU, HODNOCENÍ TECHNOLOGICKÝCH CHARAKTERISTIK PROCESNÍCH KAPALIN NEZATĚŽUJÍCÍCH ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ, HODNOCENÍ A OPTIMALIZACI NÁSTROJŮ S DEFINOVANOU I NEDEFINOVANOU GEOMETRIÍ BŘITU A NA HODNOCENÍ KVALITY POVRCHU A ROZMĚROVÉ STABILITY PO OBRÁBĚNÍ.

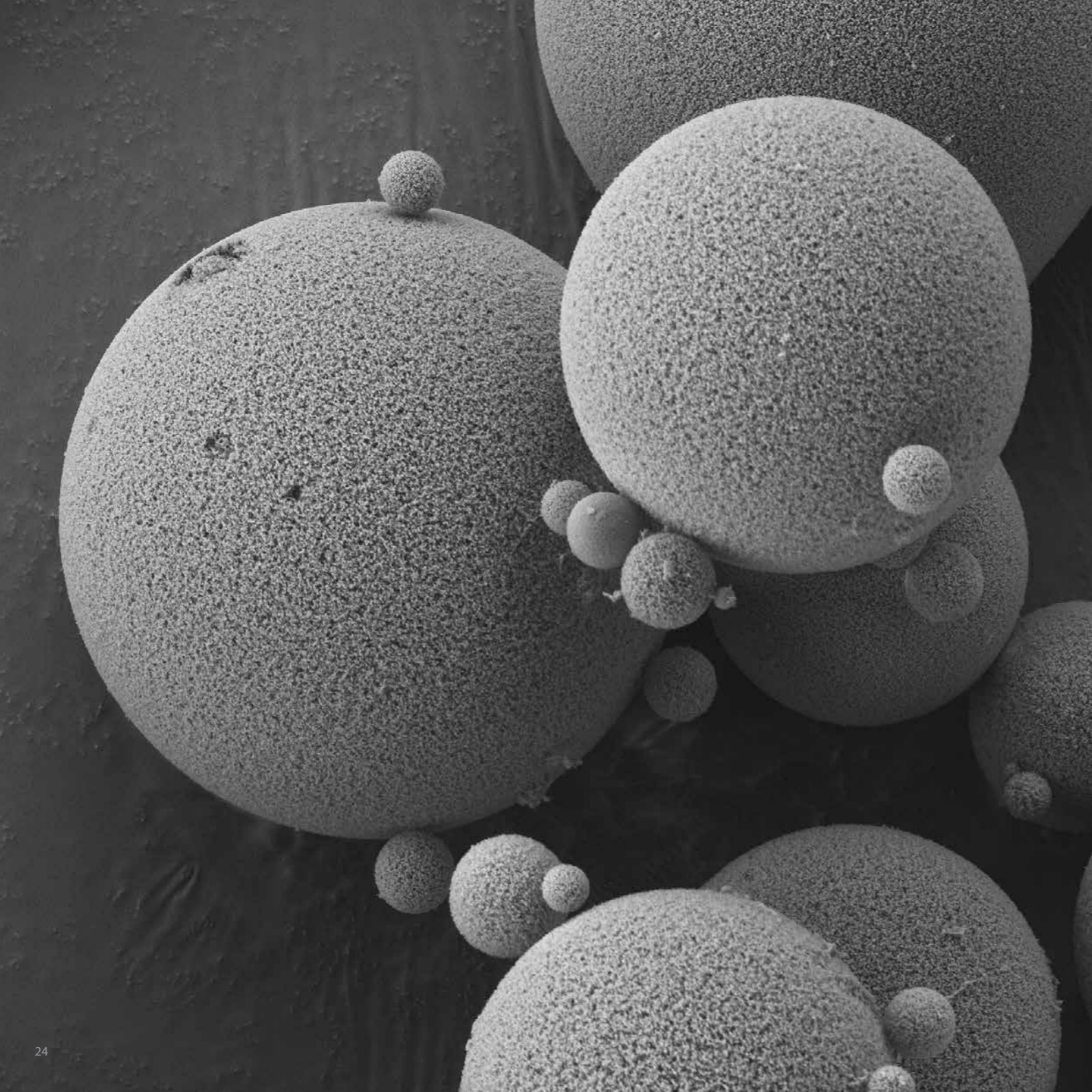
Výzkumné aktivity:

OBRÁBĚNÍ KLASICKÝCH KOVOVÝCH MATERIÁLŮ

- Výzkum a hodnocení technologických charakteristik a spolehlivosti řezných nástrojů.
- Hodnocení technologických charakteristik procesních kapalin.
- Určování řezných podmínek a jejich optimalizace z hlediska řezného nástroje a obráběného materiálu.
- Hodnocení utváření třísky při obrábění nástroji s definovanou i nedefinovanou geometrií břitu.

OBRÁBĚNÍ KOMPOZITNÍCH MATERIÁLŮ

- Výzkum obrábění kompozitních materiálů s rozdílnou maticí a typem plniva.
- Určování řezných podmínek a jejich optimalizace z hlediska řezného nástroje a obráběného kompozitního materiálu.
- Hodnocení technologických charakteristik procesních kapalin pro obrábění kompozitních materiálů.
- Hodnocení a optimalizace nástrojů s definovanou i nedefinovanou geometrií břitu pro obrábění kompozitních materiálů.
- Hodnocení kvality povrchu a rozměrové stability po obrábění kompozitních materiálů.



Výzkumný program:

PROGRESIVNÍ MATERIÁLY A NANOMATERIÁLY

Abstrakt: VÝZKUM KOVOVÝCH I NEKOVOVÝCH MATERIÁLŮ, JEJICH VLASTNOSTÍ A STRUKTUR Z HLEDISKA APLIKAČNÍCH POŽADAVKŮ A POTŘEB PRŮMYSLOVÉ SFÉRY. FUNKCIONALIZACE POVRCHŮ POMOCÍ FYZIKÁLNÍCH, CHEMICKÝCH, TEPELNÝCH I KOMBINOVANÝCH PROCESŮ PRO DOSAŽENÍ NOVÝCH UŽITNÝCH VLASTNOSTÍ V PRŮMYSLOVÉ PRAXI. VÝZKUM NANOMATERIÁLŮ A NANOTECHNOLOGIÍ PRO ZVÝŠENÍ EFEKTIVITY TECHNICKÝCH APLIKACÍ.

Výzkumné aktivity:

HIERARCHICKÉ STRUKTURY

- Výzkum a vývoj materiálů v atomárním uspořádání – nanomateriály. Tenké vrstvy zvyšující užité vlastnosti. Studium biologických materiálů – bionika, biomimetika.
- Tvorba nanostruktur (nanočástice, nanovlákna, nanovrstvy a nanokompozity) a hodnocení jejich interakce s biologickými systémy. Vyhledávání aplikačního potenciálu nanostruktur i s ohledem na rizika jejich nasazení.
- Charakterizace materiálových parametrů, morfologie a vlastností materiálů pomocí analytických metod – SEM, AFM, TA, LM (optické, digitální a konfokální), obrazová analýza struktur, hodnocení fyzikálních, chemických, biologických i mechanických vlastností.

MATERIÁLY SE SPECIFICKÝMI VLASTNOSTMI

- Výzkum přípravy kompozitních systémů především na bázi geopolymérů. Studium chování kovových i nekovových systémů s vysokou tepelnou, chemickou a mechanickou odolností. Uplatnění druhotných surovin jako plniv kompozitních systémů. Využití aplikačního potenciálu geopolymerních kompozitů ve stavebnictví, dopravních systémech, sklárství i ekologii.
- Výzkum intermetalických sloučenin – aluminidů železa, tj. materiálů s vysokou tepelnou a chemickou stabilitou. Výzkum mechanismů, procesů a kinetiky degradace extrémně namáhaných dílů a vyhodnocení dopadů na aplikační možnosti a jejich životnost.
- Návrhy postupů recyklace nových materiálových systémů včetně možného uplatnění odpadů v kompozitech. Výzkum environmentálních dopadů.



Výzkumný program:
3D TECHNOLOGIE

Abstrakt: VÝZKUM V OBLASTI BEZKONTAKTNÍ 3D DIGITALIZACE, VÝZKUM PŘESNOSTI VÝROBY 3D TISKÁREN PRO DNES JIŽ ROZŠÍŘENÉ TECHNOLOGIE, JAKO JE NAPŘ. SLS, SLA, FDM, POLYJET MATRIX, SLM APOD. VÝZKUM A KOMPLEXNÍ ROZBOR JAK ROZMĚROVÉ, TAK TVAROVÉ PŘESNOSTI DÍLŮ VYROBENÝCH NA VYBRANÝCH 3D TISKÁRNÁCH. APLIKOVANÝ VÝZKUM A VÝVOJ V OBLASTI MĚŘENÍ VYROBENÝCH MODELŮ POMOCÍ MODERNÍCH OPTICKÝCH METOD DIGITALIZACE PROSTŘEDNICTVÍM BEZKONTAKTNÍCH 3D SKENERŮ VČETNĚ NÁSLEDNÉHO VYHODNOCENÍ DAT A VERIFIKACE REÁLNÉHO DÍLU PROTI NOMINÁLNÍMU CAD MODELU PRO ROZDÍLNÁ ODVĚTVÍ PRŮMYSLU.

Výzkumné aktivity:

VÝZKUM A VYUŽITÍ 3D OPTICKÉ DIGITALIZACE V PROCESU KONTROLY KVALITY A INOVACE

- Výzkum postupů digitalizace a zpracování dat.
- Výzkum vlivu faktorů na přesnost optické 3D digitalizace.
- Výzkum automatizace procesu inspekce pomocí 3D optického skenování.

VÝZKUM V OBLASTI ADITIVNÍCH TECHNOLOGIÍ / 3D TISKU

- Výzkum v oblasti 3D tisku foto-polymerních materiálů (3D tisk keramiky, skla, grafen, biogel ...).
- Výzkum v oblasti topologických optimalizací (maximální využití potenciálu 3D tisku v konstrukci dílů).
- Výzkum v oblasti FFF technologie (individualizace konstrukce 3D tiskáren pro dané termoplastické materiály s příměsí či plnivem).
- Výzkum v oblasti kovového 3D tisku.
- Výzkum v oblasti auxetických struktur pro potřeby tlumení.
- Výzkum v oblasti biotisku.
- Výzkum 3D tisku ve stavebnictví.



Výzkumný program:

UMĚLÁ INTELIGENCE (STROJOVÉ UČENÍ)

Abstrakt: VÝZKUM V OBLASTI OPERAČNÍHO VÝZKUMU A NÁSTROJŮ DIGITÁLNÍ TOVÁRNY. VÝZKUM A VÝVOJ MODELOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH PRVKŮ VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ – ZAŘÍZENÍ, ČLOVĚK A PROCES. VÝZKUM V OBLASTI NÁVRHŮ AUTONOMNÍCH VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ, JEJICH ŘÍZENÍ POMOCÍ PRVKŮ UMĚLÉ INTELIGENCE A OPTIMALIZACE HEURISTICKÝMI ALGORITMY. ROZVOJ A APLIKOVANÝ VÝZKUM MODERNÍCH PRVKŮ VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ – DIGITÁLNÍ DVOJČE, IOT, VIRTUÁLNÍ/ROZŠÍŘENÁ REALITA, SIMULAČNÍ, OPTIMALIZAČNÍ A ROZHODOVACÍ ALGORITMY PRO PODPORU PLÁNOVÁNÍ, ROZVRHOVÁNÍ A ŘÍZENÍ VÝROBY. VÝZKUM A APLIKACE VÝSLEDKŮ V ŠIROKÉ OBLASTI AUTOMATIZACE VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ, ZEJMÉNA VE VÝVOJI PODNIKOVÝCH INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ, V ROZVOJI NÁSTROJŮ DIGITÁLNÍ TOVÁRNY A AUTONOMNÍCH VÝROBNÍCH A LOGISTICKÝCH SYSTÉMŮ.

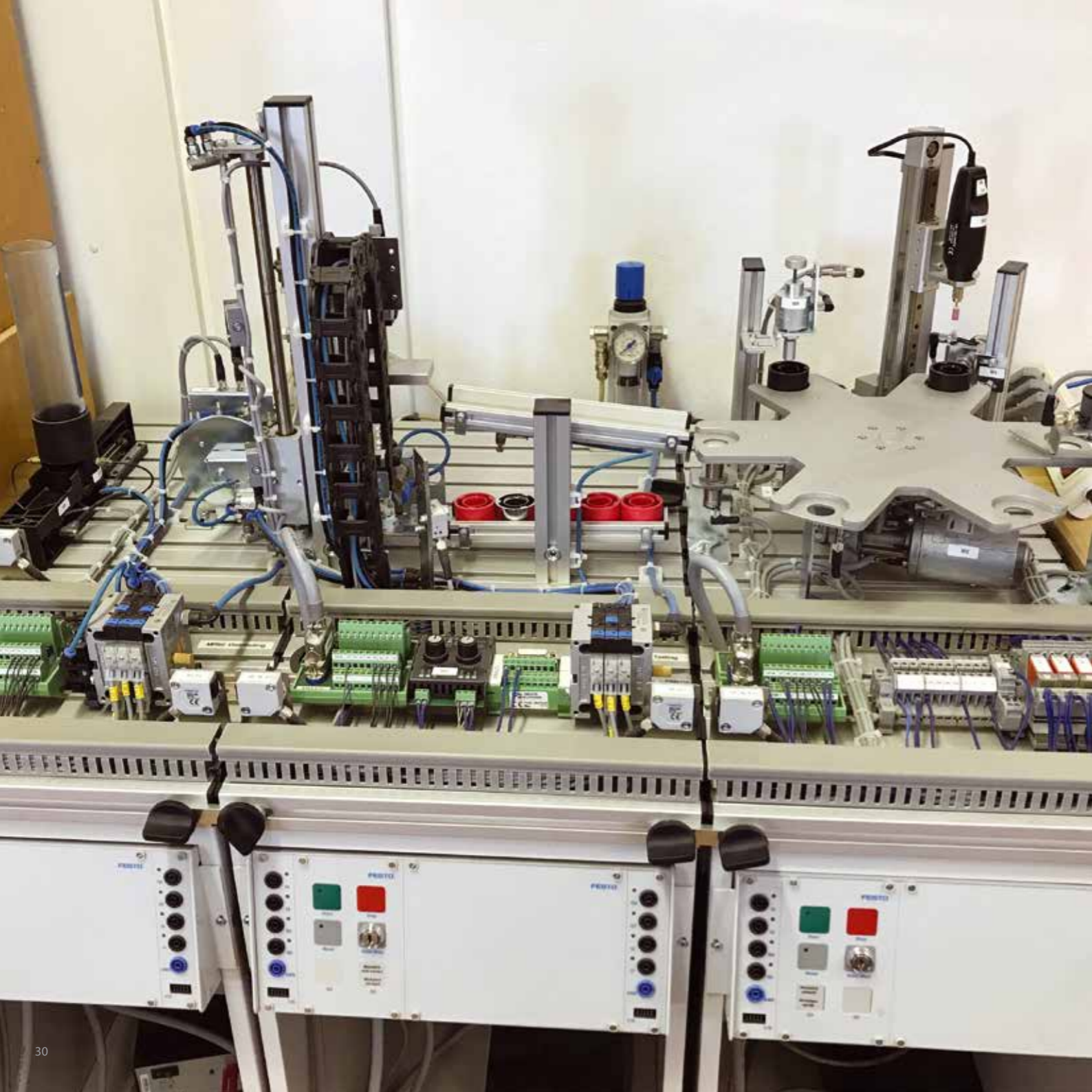
Výzkumné aktivity:

ANALÝZA, MODELOVÁNÍ A SIMULACE VÝROBNÍCH PROCESŮ (Digital Twins)

- Výzkum v oblasti vztahů a interakcí mezi člověkem, strojem, počítačový modelem a reálným systémem.
- Analýza pohybu – MOCAP, modelování a reprodukce pohybu strojních zařízení, soustav, osob a systémů.
- Výzkum v oblasti virtuálního zprovoznění strojů a zařízení, vzdálené či asistované obsluhy a servisu zařízení, s užitím digitálního dvojčete, virtuální (VR) či rozšířené reality (AR/XR).
- Vytvoření modelu výpočtové části – digitálního dvojčete libovolného CNC stroje za účelem zjištění dynamických parametrů „neznámého“ stroje a následným přepočtem reálného času obrábění pro daný NC program.
- Aplikace 3D modelů pro posuzování a optimalizaci v oblasti pohybové ekonomie a ergonomie práce.
- Vytvoření simulačních modelů výrobních systémů obsahující reálná omezení.

PROJEKTOVÁNÍ A ŘÍZENÍ AUTONOMNÍCH VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ (IoT, VR, AR/XR, EA)

- Vývoj autonomních výrobních a logistických systémů v rámci Průmyslu 4.0 zejména s využitím IoT a mobilních zařízení. Vytváření systémových modulů a IoT propojení modulů mezi sebou.
- Optimalizace řídicích algoritmů jednotlivých částí autonomních systémů, minimalizace množství přenášených dat a komunikace mezi všemi členy systému.
- Návrh informačních systémů pro analýzu, plánování a řízení výrobních systémů.
- Vývoj optimalizačních (EA) a řídicích algoritmů. Aplikace na reálné problémy ve výrobních systémech.
- Vývoj systémů autonomního řízení optimalizačních parametrů pokročilých (EA) optimalizačních algoritmů (obecně pro kombinatorické a procesní problémy).
- Výzkum v oblasti řízení a projektování výrobních systémů pomocí aplikace prvků RPA (Robot Process Automation), Umělé Intelence, virtuální (VR) či rozšířené reality (AR/XR).
- Tvorba nových nástrojů nejen pro transfer informací v řízení procesů, logistiky, výroby a vzdělávání zaměstnanců s využitím mobilních platforem, VR, videomappingu aj.



Výzkumný program:

AUTOMATIZACE / KONSTRUKCE

Abstrakt: VÝZKUM V OBLASTI ŘÍZENÍ A APLIKACÍ V ŘÍZENÍ SPECIÁLNÍCH EXPERIMENTÁLNÍCH, MECHATRONICKÝCH APLIKACÍCH VE SPOLUPRÁCI S DALŠÍMI PRACOVIŠTI TUL. KONSTRUKCE BIOREAKTORU PRO DYNAMICKOU KULTIVACI BUNĚK. KONSTRUKCE ZAŘÍZENÍ PRO VÝROBU NANOVLÁKEN METODOU ELEKTROSTATICKÉHO ZVLÁKŇOVÁNÍ NA ROTUJÍCÍM KOLEKTORU. VÝVOJ ZAŘÍZENÍ PRO VÝROBU NANOVLÁKENNÝCH PŘÍZÍ A JEJICH OPTIMALIZACE PRO OFTALMOLOGICKÉ IMPLANTÁTY. VÝVOJ DÁVKOVACÍHO ZAŘÍZENÍ POLYMERŮ PRO VÝROBNÍ SYSTÉM NANOVLÁKENNÝCH PŘÍZÍ. AUTOMATIZACE VÝROBNÍ LINKY VÍCEVRSTVÝCH NANOVLÁKENNÝCH TUBULÁRNÍCH STRUKTUR. IDENTIFIKACE A AUTOMATICKÉ ŘÍZENÍ MECHANICKÝCH DYNAMICKÝCH SYSTÉMŮ, TLUMIČŮ, PRUŽIN, PNEUMATICKÝCH A HYDRAULICKÝCH SYSTÉMŮ.

Výzkumné aktivity:

VÝZKUM A STAVBA SPECIÁLNÍCH EXPERIMENTÁLNÍCH ZAŘÍZENÍ, MECHATRONICKÝCH SYSTÉMŮ, ROBOTICKÝCH APLIKACÍ

- Vývoj konstrukce komplexního zařízení pro výrobu nanovláken metodou elektrostatičkého zvláknění na rotujícím kolektoru.
- Inovace již dříve navržených a realizovaných zařízení pro výrobu nano(mikro)vláken.
- Vývoj bio kultivátoru pro kultivaci tkání.
- Vývoj zařízení pro syntetickou biologii (microfluidics).

VÝZKUM V OBLASTI TEKUTINOVÝCH MECHANISMŮ

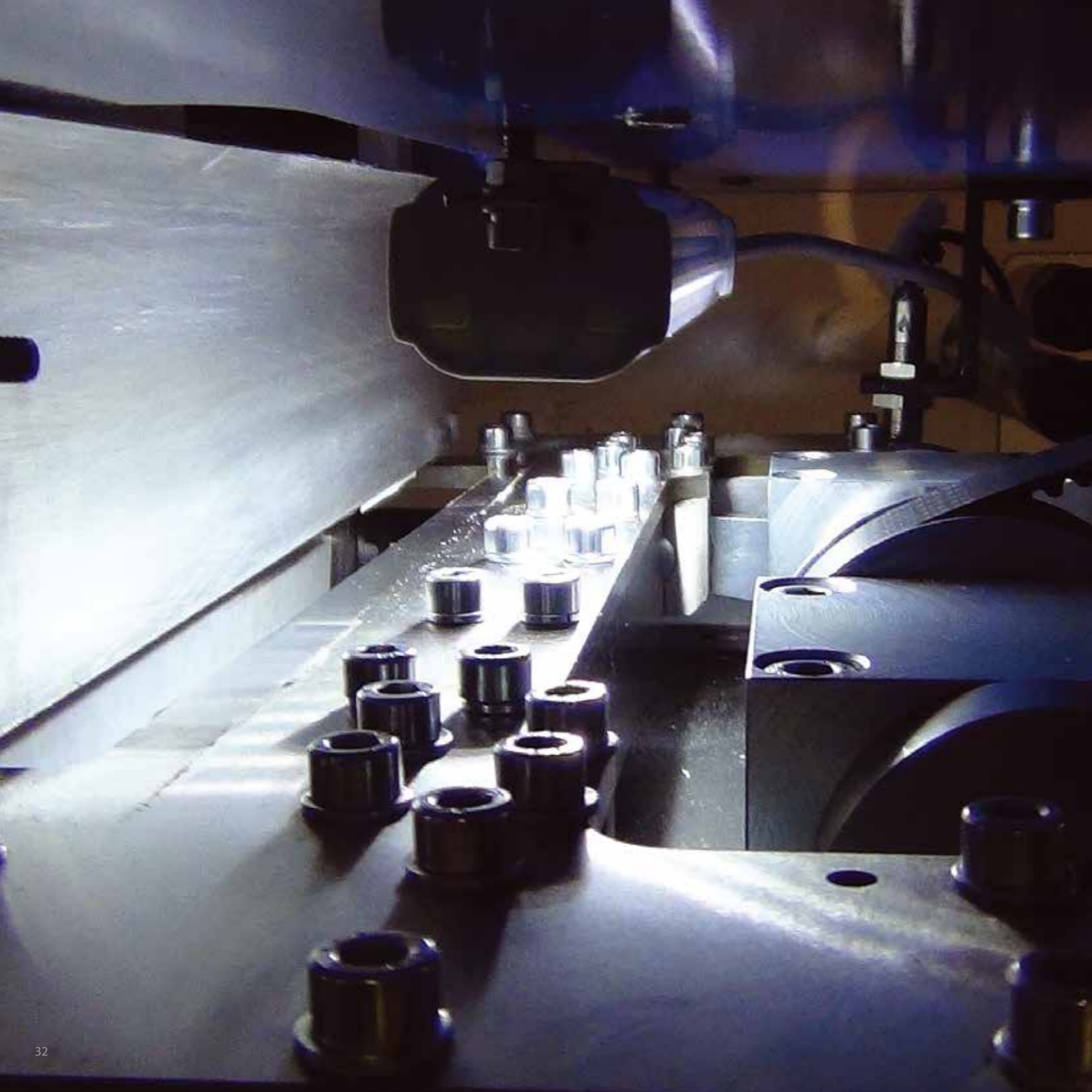
- Vývoj a konstrukce autonomního zařízení na bázi umělých pneumatických svalů, robotické zařízení s prvky umělé inteligence.
- Výzkum řízení s pneumatickými svaly v interakci s adaptivními regulátory včetně implementací prvků umělé inteligence.

VÝZKUM V OBLASTI AKTIVNÍHO TLUMENÍ VIBRACÍ

- Vývoj sanitního lehátka. Vyvinutí nové verze aktivního sanitního lehátka.
- Výzkum vlivu popisu tlumiče na metodiku zkoušek tlumičů a návržení nových řešení při testování tlumičů.
- Vývoj řídicího systému sedačky s proměnnou tuhostí. Vyvinutí dokonalejších algoritmů řízení na základě frekvenční analýzy budícího signálu od vozovky.

VÝZKUM A VÝVOJ V OBLASTI DRONŮ

- Vývoj konstrukce dronů, aplikace optimalizačních algoritmů (topologie), využití 3D tisku.
- Výzkum pro zvýšení bezpečnosti provozu dronů v civilním prostředí.
- Výzkum využití dronů v armádě, policii a pro hasiče (integrace do IZS).
- Výzkum využití umělé inteligence (Bayesovské sítě) pro řízení dronů.
- Vývoj dronu na jednoduchém mikroprocesoru a jeho využití pro testování a výzkum (různé možnosti řízení, aplikace algoritmů).



Výzkumný program:

INOVACE TECHNICKÝCH SYSTÉMŮ

Abstrakt: VÝZKUMNÉ ČINNOSTI V OBLASTI INOVACE VÝROBKŮ, STROJŮ, ZAŘÍZENÍ A OBECNĚ TECHNICKÝCH SYSTÉMŮ ZA ÚČELEM ZVÝŠENÍ JEJICH HODNOTY ČI EFEKTIVITY S DŮRAZEM NA EKOLOGII. VÝVOJOVÉ ČINNOSTI VYUŽÍVAJÍCÍ SPECIFICKÉ METODY INOVAČNÍHO INŽENÝRSTVÍ TYPU TRIZ, ANALÝZY PATENTŮ, APOD., KTERÉ Povedou k efektivnímu dosažení technických inovací v různých oblastech techniky. VÝZKUM A VÝVOJ KONSTRUKCÍ STROJŮ A ZAŘÍZENÍ Z NOVÝCH MATERIÁLŮ, KOMPOZITŮ, ZEJMÉNA SE ZAMĚŘENÍM NA LEHKÉ PEVNOSTNÍ KONSTRUKCE.

Výzkumné aktivity:

VÝVOJ KOMPONENT, SYSTÉMŮ, TECHNOLOGIÍ PRO AUTONOMNÍ SYSTÉMY A MECHANISMY

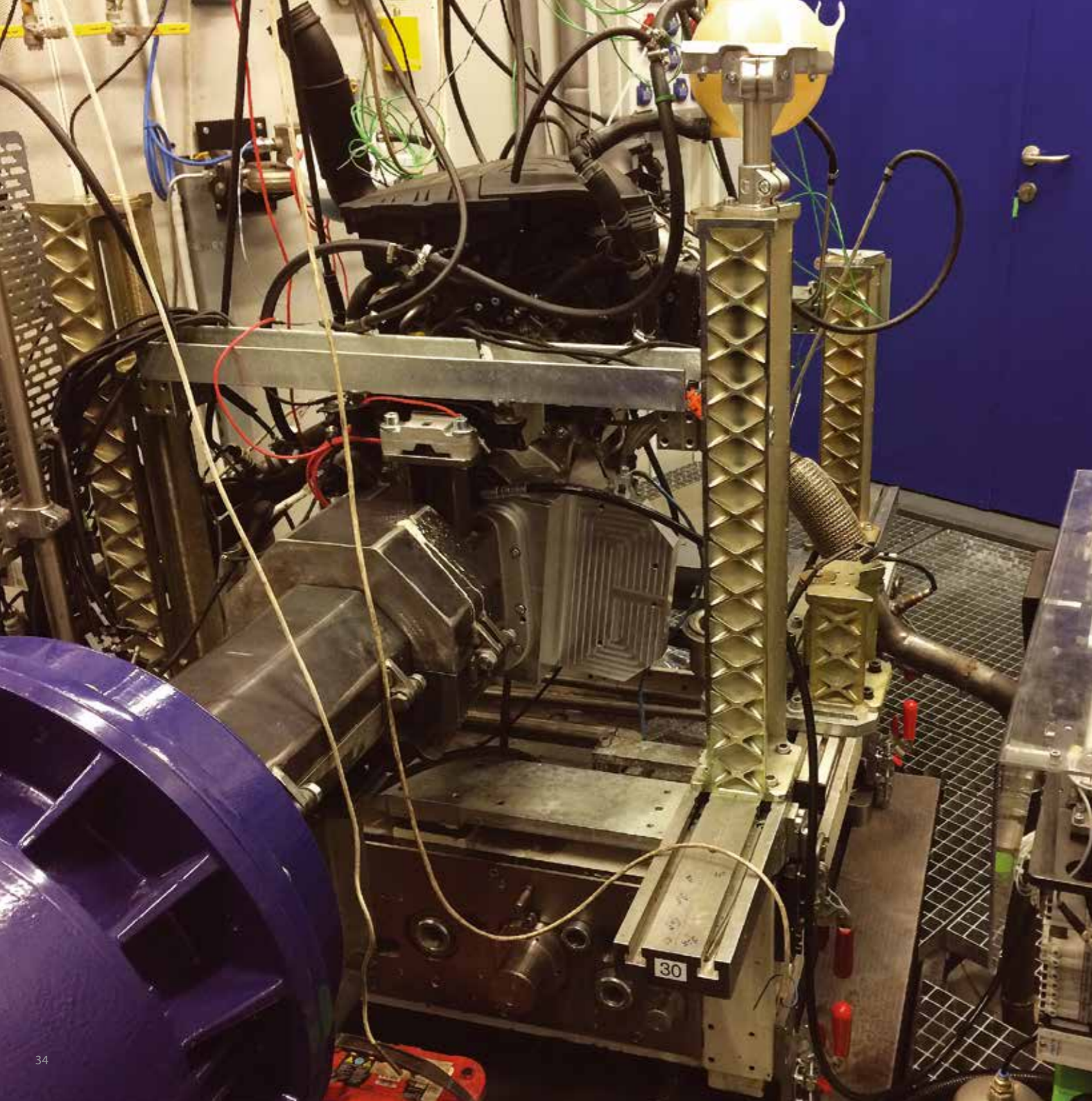
- Vývoj a optimalizace pokročilých konstrukčních systémů, mechanismů a technologií s mechatronickými prvky.
- Výzkum, testování, navrhování a optimalizace konstrukčních částí a mechanismů pro průmyslovou sféru (dopravníkové a rámové konstrukce, pružná uložení, vibrodiagnostika a jiné).
- Výzkum a testování částí, komponent a kompletních automobilových sedaček (komfort a bezpečnost).
- Konstrukce vyspělých mechatronických systémů, autonomní řízení.
- Elektromobilita, energie pro pohon z obnovitelných zdrojů – konstrukce.
- Vývoj autonomních dopravních a skladovacích systémů.

VÝVOJ KOMPONENT, SYSTÉMŮ, TECHNOLOGIÍ PRO LEHKÉ KONSTRUKCE SE SNÍŽENÝM DOPADEM NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

- Výzkum, vývoj a inovace produktů a nových technologií pro průmyslové využití, které budou významně snižovat energetickou náročnost výroby (cílené zaměření na využitelnost lehkých materiálových struktur, kompozitních struktur, odpadových, recyklovaných a recyklovatelných materiálových struktur). Jejich aplikace v dopravním a zpracovatelském průmyslu.
- Náhrada klasických součástí novými materiály – změna konstrukce a technologie.
- Konstruování s cílem snižování uhlíkové stopy, spotřeby vody, energie a CO₂.
- Konstrukce částí strojů nových např. lehkých nebo vysoce pevných materiálů.
- Konstrukce dílů z materiálů na bázi recyklátů či obnovitelných zdrojů.

VÝVOJ A VÝZKUM AUTOMATIZOVANÝCH SYSTÉMŮ PRO PRŮMYSL 4.0

- Výzkum a vývoj a optimalizace pokročilých konstrukčních systémů, mechanismů a technologií s mechatronickými prvky pro transformaci forem energie, její akumulaci a distribuci.
- Řešení složitých komplexních problémů, pro které je nutné vytvářet ucelené fundované syntézy (teoreticky, simulačně a experimentálně podložené syntézy).
- Rozvoj nástrojů systematické inovace a kreativity.
- Propracování Life-Cycle přístupy a jejich zapojení do dopravních systémů.
- Aplikace nových metod DFX při vývoji systémů pro Průmysl 4.0.



Výzkumný program:

BEZPEČNÉ A EKOLOGICKÉ DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY

Abstrakt: VÝZKUM A VÝVOJ SYSTÉMŮ PRO PODPORU EFEKTIVNÍ MOBILITY SE ZAMĚŘENÍM NA OPTIMÁLNÍ PŘEMĚNU A PŘENOS ENERGIE V POHONNÝCH JEDNOTKÁCH A DALŠÍCH ÚSTROJÍCH VOZIDEL, MOBILNÍCH STROJŮ NEBO ENERGETICKÝCH ZAŘÍZENÍ S CÍLEM ZVÝŠENÍ KONKURENCESCHOPNOSTI A SNÍŽENÍ ZATÍŽENÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. VÝZKUM A VÝVOJ SYSTÉMŮ ZAJIŠTUJÍCÍCH VYŠŠÍ STUPEŇ BEZPEČNOSTI A KOMFORTU MOBILITY.

Výzkumné aktivity:

HNACÍ ÚSTROJÍ PRO DOPRAVU A PRŮMYSL

- Výzkum nových metod optimalizace pracovních oběhů pístových spalovacích motorů s cílem zvýšení účinnosti a snížení „emisí škodlivin“. Využití nových druhů nosičů energie vyráběných z obnovitelných zdrojů.
- Výzkum hybridního uspořádání hnacího ústrojí automobilu s využitím spalovacího motoru, elektromotoru a akumulátoru energie.
- Výzkum inovativních komponentů příslušenství pohonných jednotek snižujících hmotnost, mechanické ztráty a interakce silových působení. Např. elektronické ovládání ventilů s vysokou variabilitou řízení, použití kluzných a izolačních povlaků z nanomateriálů.
- Výzkum a vývoj pokročilých konceptů převodových ústrojí, mezinápravových spojek a diferenciálů pro aplikace v hnacích ústrojích vozidel a mobilních strojů s vysokou účinností přenosu výkonu, komfortním ovládním a nízkou hlučností.

VOZIDLA A JEJICH SYSTÉMY

- Výzkum nových koncepcí podvozků vozidel s pokročilými systémy a integrovaným řízením z hlediska dynamiky a stability jízdy, bezpečnosti vozidla i komfortu jízdy.
- Výzkum autonomních způsobů řízení vozidel a systémů zajišťujících vyšší stupeň bezpečnosti jízdy v interakci s okolním prostředím.
- Nové a pokročilé prostředky pro zvýšení akustického komfortu posádky.

EXPERIMENTY A DIAGNOSTIKA

- Nové metody a experimenty zaměřené na analýzu dějů, jež negativně působí na okolí. Počítačové experimenty – modelování a simulace vozidel a jejich subsystémů.
- Nové diagnostické metody pro identifikaci vlastností a parametrů pohonných jednotek a dalších ústrojí, jež ovlivňují provozní vlastnosti vozidla a interakci s prostředím.
- Výzkum a řešení problematiky vibrací a hluku s důrazem na optimalizaci parametrů konstrukcí, vazbu na platnou legislativu a soulad s požadavky Průmyslu 4.0 a automobilového průmyslu.
- Výzkum a vývoj materiálů s důrazem na zvukovou pohltivost. Měření zvukové pohltivosti v impedanční trubici a alfa-kabině.
- Aplikativní výzkum a zavádění principů prediktivní údržby strojů se zaměřením na vibrační bezdemontážní diagnostiku.



Výzkumný program:

STROJE NA VÝROBU VLÁKENNÝCH A NANOVLÁKENNÝCH STRUKTUR

Abstrakt: VÝZKUM A VÝVOJ NOVÝCH POKROČILÝCH STRUKTUR TEXTILNÍCH STROJŮ. APLIKOVANÝ VÝZKUM ŘÍZENÝCH POHONŮ A MECHATRONICKÝCH PRVKŮ V KONSTRUKCI STROJŮ. TEORETICKÝ A EXPERIMENTÁLNÍ VÝZKUM DYNAMICKÝCH VLASTNOSTÍ RYCHLOBĚŽNÝCH MECHANISMŮ STROJŮ A ZAŘÍZENÍ S MATERIÁLOVOU, TVAROVOU A STRUKTURÁLNÍ OPTIMALIZACÍ VYBRANÝCH SUBSYSTÉMŮ STROJŮ Z POHLEDU JEJICH VLIVU NA VÝROBNÍ PROCESY. VÝZKUM V OBLASTI DOPŘÁDACÍCH STROJŮ, STROJŮ NA VÝROBU PLSTĚNÝCH POKRÝVEK HLAVY, ŠICÍCH AUTOMATŮ, NAVÍJECÍCH A ODVÍJECÍCH SYSTÉMŮ STROJŮ. VÝZKUM A VÝVOJ NOVÝCH STROJNÍCH ZAŘÍZENÍ A PROVOZNÍCH LINEK PRO VÝROBU LINEÁRNÍCH, PLOŠNÝCH A PROSTOROVÝCH NANOVLÁKENNÝCH ÚTVARŮ. ZAMĚŘENÍ VÝZKUMNÉ ČINNOSTI NA TECHNOLOGIE ZVLÁKŇOVÁNÍ ÚČINKEM ELEKTRICKÉHO PROUDU (AC I DC ELECTROSPINNING) A ÚČINKEM ODSŤŘEDIVÝCH SIL (FORCE SPINNING).

Výzkumné aktivity:

STROJE A ZAŘÍZENÍ NA VÝROBU VLÁKENNÝCH STRUKTUR

- Stroje a zařízení pro technologii přípravy polotovarů pro výrobu plstěných výrobků se zaměřením na stroje a zařízení pro technologii plstění, valchování a další dokončovací operace, na technologie a zařízení pro přípravu pramene z králičí srsti.
- Vysokorychlostní systém navíjení a odvíjení příze pro dopřádací stroje. Výzkum procesu balónování příze.
- Výzkum a vývoj mechanismů šicího stroje s uplatněním řízených pohonů a mechatronických prvků, vývoj uzlů šicích automatů a jed noučelových šicích strojů.
- Výzkum a vývoj navíjecích a odvíjecích systémů vláknenných struktur včetně procesu stavby návínu.
- Vývoj nových struktur strojů umožňujících vyšší míru automatizace procesů.
- Modelování a simulace mechanických uzlů a mechatronických systémů strojů, zkoumání technologických procesů prostřednictvím modelování a simulace fyzikálních polí a s podporou experimentálního vývoje.

STROJE A ZAŘÍZENÍ NA VÝROBU NANOVLÁKENNÝCH STRUKTUR

- Výzkum a vývoj technologií, nových strojních zařízení a provozních linek pro výrobu lineárních, plošných a prostorových nanovláknenných útvarů účinkem elektrického proudu (majoritně AC electrospinning).
- Výzkum a vývoj technologií a zařízení pro výrobu lineárních, plošných a prostorových nanovláknenných útvarů účinkem odstředivých sil.
- Výzkum, vývoj a optimalizace subsystémů strojů a zařízení pro přípravu nanovláknenných materiálů pro biomedicínské, hygienické, filtrační, aj. aplikace.
- Teoretická a experimentální analýza procesu zvlákňování, simulace intenzity elektrostatického pole a dalších jevů při procesu zvlákňování.



Výzkumný program:

JEDNOÚČELOVÉ STROJE A ZAŘÍZENÍ

Abstrakt: VÝZKUM A VÝVOJ NOVÝCH STRUKTUR JEDNOÚČELOVÝCH STROJŮ A ZAŘÍZENÍ S DŮRAZEM NA VYUŽITELNOST VÝSLEDKŮ VÝZKUMU V PRAXI. TEORETICKÝ VÝZKUM S VYUŽITÍM MODELOVÁNÍ A SIMULACÍ A EXPERIMENTÁLNÍ VÝVOJ S CÍLEM NALÉZT NOVÉ STRUKTURY STROJŮ A ZAŘÍZENÍ PRO VYBRANÁ ODVĚTVÍ PRŮMYSLU (NAPŘ. PRO AUTOMOBILOVÝ, TEXTILNÍ, ELEKTROTECHNICKÝ, TĚŽEBNÍ PRŮMYSL AJ.) S UPLATNĚNÍM ŘÍZENÝCH POHONŮ A MECHATRONICKÝCH PRVKŮ. VÝZKUM A VÝVOJ JEDNOÚČELOVÝCH ZAŘÍZENÍ PRO AUTOMATICKOU MANIPULACI S TEXTILNÍMI MEZIPRODUKTY S VYUŽITÍM ROBOTŮ A MANIPULÁTORŮ.

Výzkumné aktivity:

VÝZKUM A VÝVOJ NOVÝCH STRUKTUR JEDNOÚČELOVÝCH STROJŮ S UPLATNĚNÍM ŘÍZENÝCH POHONŮ A MECHATRONICKÝCH PRVKŮ

- Výzkum a vývoj automatu pro navíjení samonosných spodních cívek pro průmyslové šicí stroje.
- Vývoj automatických zařízení pro odběr vzorků biomasy a tuhých paliv z povrchu běžícího pasu.
- Vývoj nových struktur strojů umožňujících vyšší míru automatizace procesů (např. vývoj vstupního zařízení pro linku na výrobu hybridních pásek, vývoj rylovacího automatu aj.).
- Vývoj jednoúčelových měřících zařízení (např. měřící zařízení pro určení tloušťky plástu aj.).
- Simulace chování strojů pomocí sestavených matematických modelů (pevnostní, deformační a napěťové analýzy, analýzy a optimalizace v oblasti mechanismů, analýzy fyzikálních polí aj.).
- Experimentální podpora konstrukce strojů (verifikace matematických modelů s využitím experimentů, měření vybraných silových a kinematických veličin kontaktními i bezkontaktními metodami, analýza vysokorychlostních dějů pomocí rychlokamery aj.).

VÝZKUM, VÝVOJ A KONSTRUKCE JEDNOÚČELOVÝCH ZAŘÍZENÍ PRO AUTOMATICKOU MANIPULACI S TEXTILNÍMI PRODUKTY

- Výzkum a vývoj zařízení pro automatickou manipulaci se spodními cívkami u šicích strojů.
- Výzkum a vývoj zařízení pro automatickou manipulaci s textilními meziprodukty s využitím robotů.
- Výzkum a vývoj zařízení pro automatickou manipulaci s králíčími kůžkami s využitím robotů.



Výzkumný program:

ROBOTIZACE A AUTOMATIZACE V PRŮMYSLU A SERVISNÍ ROBOTIKA

Abstrakt: VÝVOJ PRŮMYSLOVÝCH A SERVISNÍCH ROBOTŮ PRO SPECIÁLNÍ APLIKACE. VÝVOJ A SYSTÉMOVÁ INTEGRACE MANIPULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ A PRŮMYSLOVÝCH ROBOTŮ DO ROBOTIZOVANÝCH TECHNOLOGICKÝCH PRACOVÍŠŤ. VÝZKUM A VÝVOJ NOVÝCH TYPŮ EFEKTORŮ (ÚCHOPNÝCH A TECHNOLOGICKÝCH HLAVIC) ROBOTŮ. VÝZKUM A VÝVOJ SPECIÁLNÍCH ÚCHOPNÝCH HLAVIC DO PROVOZNĚ TĚŽKÝCH A ZVLÁŠTNÍCH PROVOZNÍCH PODMÍNEK (SE ZVÝŠENOU TEPLOTOU, ZVÝŠENOU PRAŠNOSTÍ, DO VAKUA,...) S PODPOROU NUMERICKÝCH SIMULACÍ. NÁVRH ŠETRNÉ MANIPULACE S KŘEHKÝMI, HORKÝMI A TVAROVĚ NESTABILNÍMI OBJEKTY, ŘEŠENÍ MANIPULACE S TVAROVĚ SLOŽITÝMI OBJEKTY. VÝZKUM METODIKY A VÝVOJ ALGORITMŮ, SOFTWARE A HARDWARE PRO HODNOCENÍ JAKOSTI PRODUKCE, ZÍSKÁNÍ A INTERPRETACE 2D A 3D OBRAZU OBTÍŽNĚ DETEKOVATELNÝCH OBJEKTŮ. VÝVOJ A APLIKACE MECHATRONICKÝCH SYSTÉMŮ PRO SPECIFICKÉ APLIKACE.

Výzkumné aktivity:

ROBOTICKÁ MANIPULACE A EFEKTORY

- Výzkum a vývoj v oblasti robotické manipulace s méně běžnými objekty vzhledem k jejich hmotnosti, teplotě, křehkosti, tvarové nestabilitě nebo tvarové složitosti anebo do speciálních prostředí jako je zvýšená teplota, prašnost nebo vakuum.
- Vývoj a systémová integrace manipulačních zařízení a průmyslových robotů do robotizovaných technologických pracovišť.
- Výzkum a vývoj nových typů efektorů (úchopných a technologických hlavic) robotů.
- Podpora výzkumu a vývoje pomocí numerických simulací.

ZÍSKÁNÍ 2D A 3D OBRAZU OBTÍŽNĚ DETEKOVATELNÝCH OBJEKTŮ

- Výzkum a vývoj metodik k získání a interpretaci 3D obrazu obtížně detekovatelných objektů (lesklých povrchů, povrchů s parazitními reflexemi, objektů z transparentních materiálů nebo materiálů s podpovrchovým rozptylem světla a dalších).
- Výzkum metodik získání obrazových dat pomocí elektromagnetického záření mimo viditelné spektrum (infrachervené a ultrafialové elektromagnetické záření), mechanického vlnění (ultrazvuku) a dalších fyzikálních polí pro následnou interpretaci 2D a 3D snímků a hodnocení jakosti. Vývoj aplikací pro průmyslové nasazení.

SERVISNÍ ROBOTIKA A MECHATROICKÉ SYSTÉMY PRO SPECIFICKÉ APLIKACE

- Aplikace servisních robotů pro obtížné a specifické povrchy, do ztížených podmínek, do oblastí s nebezpečným prostředím.
- Výzkum a vývoj mechatronických systémů pro zdravotní a zdravotně rehabilitační účely.
- Vývoj jednoúčelových strojů a mechatronických zařízení pro specifické profesionální aplikace (odstraňování námrazy, robotická svítidla,...).
- Podpora výzkumu a vývoje pomocí numerických simulací.



Výzkumný program:
**SKLÁŘSKÉ STROJE
PRO 21. STOLETÍ**

Abstrakt: VÝZKUM A VÝVOJ SKLÁŘSKÝCH STROJŮ, ČÁSTÍ AUTOMATICKÝCH LINEK, KONSTRUKČNÍCH UZLŮ A ZAŘÍZENÍ PRO KONTROLU JAKOSTI. VÝZKUM V OBLASTI DETEKCE TRANSPARENTNÍCH MATERIÁLŮ A VÝVOJ ZAŘÍZENÍ PRO PRŮMYSLOVÉ NASAZENÍ. ZÁKLADNÍ VÝZKUM V OBLASTI ADITIVNÍCH TECHNOLOGIÍ PRO PRODUKCI VÝROBKŮ ZE SKLA S NÁSLEDNÝM APLIKOVANÝM VÝZKUMEM PRO UPLATNĚNÍ POZNATKŮ V PRŮMYSLOVÉ PRAXI.

Výzkumné aktivity:

POKROČILÉ TECHNOLOGIE A STROJE PRO VÝROBU, ZPRACOVÁNÍ, ZUŠLECHTĚNÍ SKLA A NOVÉ VÝROBKY

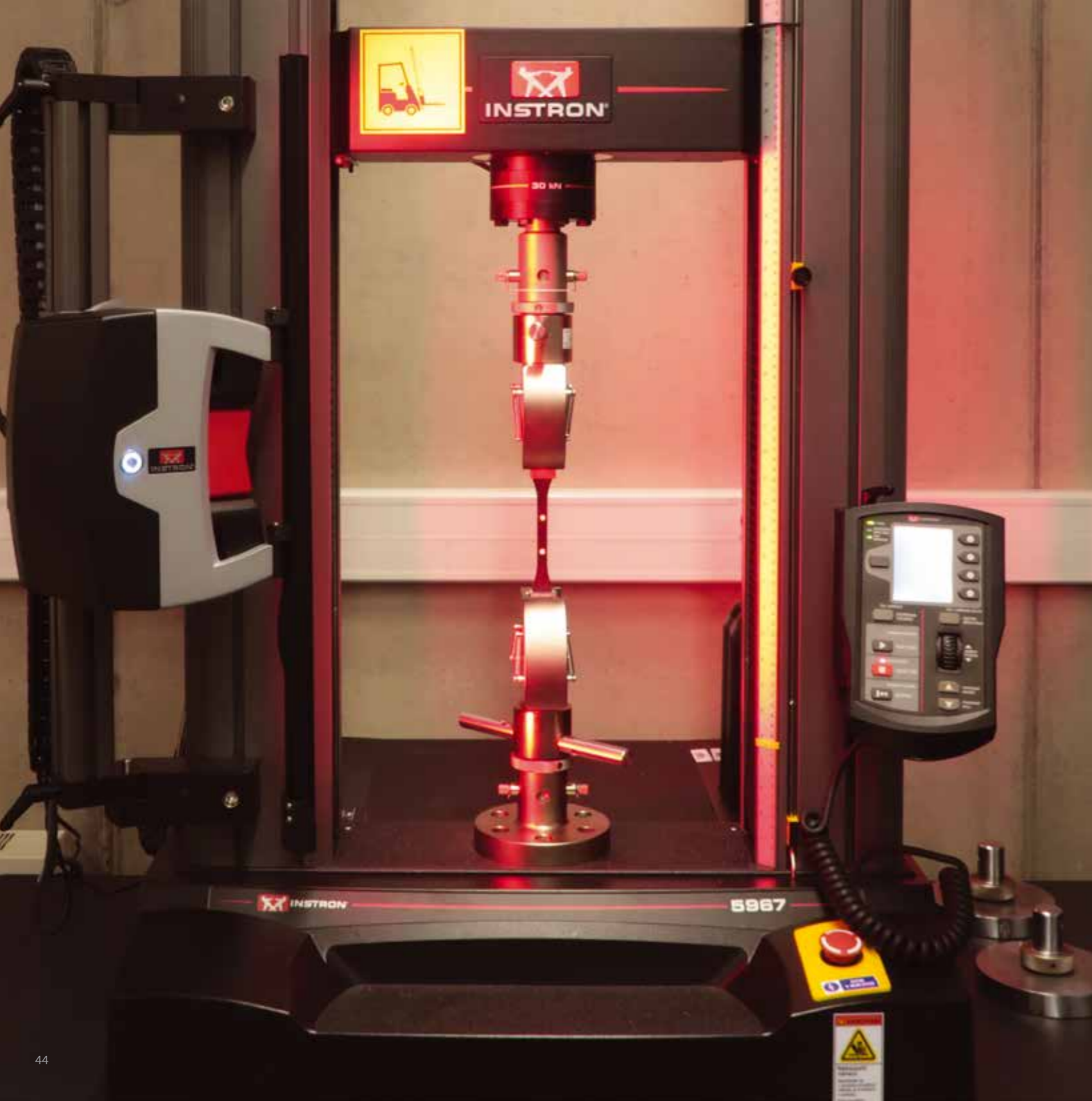
- Výzkum pokročilých technologií výroby skla, nové technologie zpracování a zušlechťení výrobků ze skla s důrazem na snižování energetické náročnosti a ekologických dopadů výroby, zvyšování užité hodnoty produktu.
- Výzkum a optimalizace technologie a výroby zcela nových produktů ze skla.
- Výzkum a vývoj strojů a zařízení pro pokročilé technologie výroby, zpracování a zušlechťení skla v podmínkách Průmyslu 4.0. Využití numerických simulací pro jejich návrh, vývoj a optimalizaci.

BEZKONTAKTNÍ DETEKCE A KONTROLA TVARU OBJEKTU Z TRANSPARENTNÍCH MATERIÁLŮ A POPIS JEJICH POVRCHU

- Výzkum metod detekce objektů z transparentních materiálů pro získání jejich 2D a 3D obrazu, detekce vad a poruch ve výrobcích ze skla.
- Výzkum a vývoj zařízení s aplikací metod detekce objektů z transparentního materiálu, vad a poruch uvnitř těchto objektů.
- Základní výzkum aplikace fraktální geometrie pro popis povrchových vrstev a aplikace algoritmů na data z průmyslové praxe včetně zavádění nových metodik hodnocení dat (založených na nástrojích fraktální geometrie, statistiky, Fourierově transformaci, atd.) do průmyslové praxe.

ADITIVNÍ TECHNOLOGIE PRO PRODUKCI VÝROBKŮ ZE SKLA

- Základní výzkum v oblasti aditivních technologií výroby ze skla.
- Základní výzkum mikrotavení dávek skla a principy ohřátí mikro až nano dávky na teploty měknutí až tavení. Studium závislosti změny okrajových podmínek na výsledné vlastnosti dávek.
- Vývoj experimentálních zařízení pro podporu základního výzkumu v této oblasti.
- Aplikovaný výzkum v oblasti zařízení pro 3D tisk ze skla.



MECHANIKA INTELIGENTNÍCH MATERIÁLŮ A KOMPOZITNÍCH MATERIÁLŮ

Výzkumný program:

Abstrakt: VÝZKUM A VÝVOJ EXPERIMENTÁLNÍCH A NUMERICKÝCH METOD PRO STANOVENÍ KOMPLEXNÍCH TERMOMECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ INTELIGENTNÍCH POLYMERNÍCH MATERIÁLŮ JAKO JSOU MAGNETOREOLOGICKÉ ELASTOMERY A PLASTOMERY (MRE A MRP), POLYMERY S TVAROVOU PAMĚTÍ (SMP) A POLYMERNÍ PĚNY (PF). CHOVÁNÍ TĚCHTO MATERIÁLŮ JE ŘÍZENO VNĚJŠÍMI MAGNETICKÝMI, ELEKTRICKÝMI, SVĚTELNÝMI ČI TEPELNÝMI POLI. VÝVOJ MATERIÁLOVÝCH MODELŮ NA ZÁKLADĚ POPISU VNITŘNÍ STRUKTURY A EXPERIMENTÁLNĚ STANOVENÝCH PARAMETRŮ. MATEMATICKÉ MODELOVÁNÍ KOMPLEXNÍCH TERMOMECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ TĚCHTO MATERIÁLŮ. NUMERICKÁ SIMULACE ODEZVY TĚCHTO MATERIÁLŮ POMOCÍ METODY KONEČNÝCH PRVKŮ.

Výzkumné aktivity:

EXPERIMENTÁLNÍ VÝZKUM MECHANIKY INTELIGENTNÍCH MATERIÁLŮ A JEJICH TERMOMECHANICKÉ ODEZVY

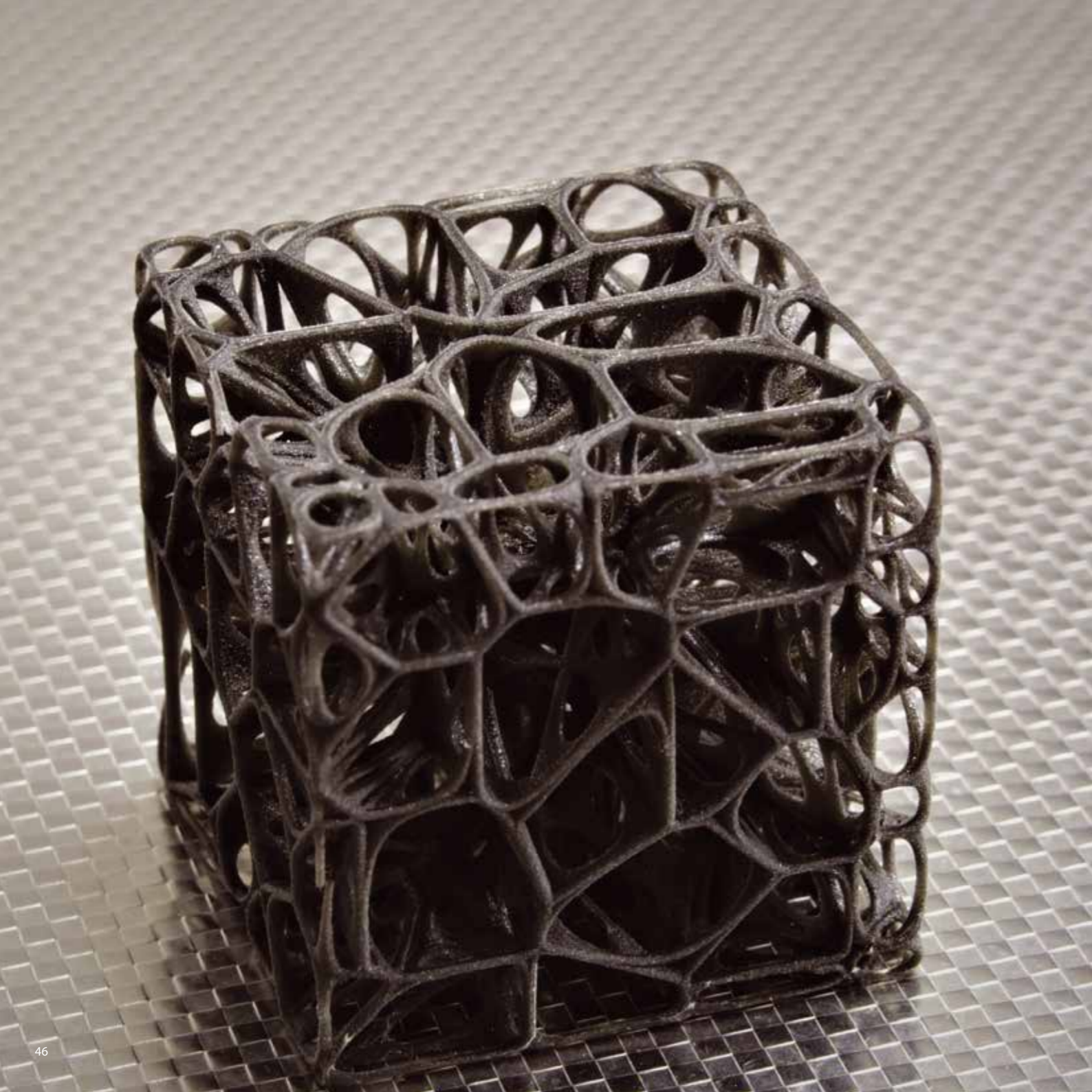
- Příprava experimentálních vzorků jak pomocí tradičních metod výroby kompozitů tak i moderních metod syntézy materiálů, jako je 3D tisk. Výroba anizotropních MRE za působení vnějšího magnetického pole.
- Výzkum geometrie vnitřní makro i mikrostruktury zkoumaných materiálů pomocí zobrazovacích metod.
- Vývoj inovativních experimentálních metod a experimentálních zařízení pro stanovení odezvy kompozitních inteligentních materiálů na statické i dynamické zatěžování za současného působení magnetického pole. Využití moderních bezkontaktních optických metod pro měření deformací.
- Stanovení časově závislého reologického chování zkoumaných materiálů, relaxační odezvy a chování při dynamickém zatěžování.
- Experimentální stanovení odezvy inteligentních materiálů na zatížení při současném působení dalšího vnějšího stimulu v podobě magnetického, elektrického či tepelného pole.
- Výzkum mechanismu disipované energie ve strukturních materiálech vlivem materiálového útlumu a smykovým třením strukturních elementů.

STANOVENÍ MATERIÁLOVÝCH PARAMETRŮ A KONSTITUTIVNÍCH VZTAHŮ

- Stanovení materiálových parametrů a modelů na základě experimentálně získaných dat.
- Sestavení konstitutivních vztahů potřebných pro numerické modelování odezvy materiálů.
- Modelování mechanického chování materiálů a jejich závislosti na vnějších silách a fyzikálních polích.

NUMERICKÁ SIMULACE ODEZVY POMOCÍ METODY KONEČNÝCH PRVKŮ

- Implementace a aplikace konstitutivních vztahů do MKP softwarů a simulace chování jednoduchých struktur zhotovených z inteligentních materiálů se zohledněním vazby a interakce mezi působícími fyzikálními poli (silovými, magnetoelektrickými, tepelnými atd.) a v závislosti na okrajových podmínkách.
- Verifikace výsledků MKP simulace a experimentálně zjištěného chování pomocí testovacích metod a zkoušek.



Výzkumný program:
VIBROIZOLACE

Abstrakt: ROZVOJ METODIKY TVORBY A UČENÍ NEURONOVÉ SÍTĚ PRO ŘÍZENÍ VIBROIZOLAČNÍCH PRVKŮ JAKO JSOU PNEUMATICKÉ PRUŽINY NEBO TLUMIČE. APLIKACE ZÍSKANÝCH POZNATKŮ NA SLOŽITÉ STABILIZAČNÍ SYSTÉMY. ROZVOJ MODELOVÁNÍ ZPĚTNOVAZEBNĚ ŘÍZENÝCH SYSTÉMŮ. VÝZKUM STABILITY DVOUSÉHO GYROSKOPICKÉHO STABILIZÁTORU, ANALÝZA Vlivu PASIVNÍCH ODPORŮ VE STABILIZÁTORU NA JEHO FUNKČNÍ VLASTNOSTI. DEFINICE PRACOVNÍ OBLASTI A UPLATNITELNOSTI GYROSKOPICKÉ STABILIZACE V TECHNICKÉ PRAXI. ROZVOJ TEORETICKÝCH A EXPERIMENTÁLNÍCH POSTUPŮ VEDOUČÍCH K MATEMATICKÉMU POPISU CHOVÁNÍ PRUŽIN A TLUMIČŮ SE ZVÝŠENÝM OHLEDEM NA EXTRÉMNÍ PROVOZNÍ PODMÍNKY (VELKÉ DEFORMACE, VYSOKÉ RYCHLOSTI) A DISIPACE ENERGIE MATERIÁLECH. VÝZKUM VZNIKU KAVITACE V KAPALINOVÉM TLUMIČI A Vlivu KAVITAČNÍCH BUBLIN NA PROVOZNÍ VLASTNOSTI TLUMIČE.

Výzkumné aktivity:

AKTIVNĚ ŘÍZENÉ VIBROIZOLAČNÍ ČLENY

- Návrh elektrických a pneumatických obvodů pro řízení vibroizolačních členů.
- Návrh systému učení neuronové sítě a aplikace na řízení pneumatické pružiny nebo MR tlumičů.
- Návrh a vývoj řídicích algoritmů s ohledem na dosažení stanovených systémových parametrů.
- Ověřování dosažených výsledků na stanovených systémových parametrech.
- Konstrukční návrh sedačky řidiče s implementovanou pneumatickou pružinou v sedáku včetně posouzení vlivu pneumatické pružiny na distribuci kontaktních tlaků mezi sedící osobou a sedákem.
- Aplikace získaných poznatků na další vibroizolační systémy.

GYROSKOPICKÁ STABILIZACE

- Výzkum vlastností dvouosého stabilizátoru.
- Analýza stability a vlivu pasivních odporů na stabilitu systému.
- Experimentální ověření vlastností dvouosého stabilizátoru.
- Konstrukční návrh gyroskopu.

PASIVNÍ VIBROIZOLACE

- Výzkum vzniku bublin v hydraulickém oleji tlumiče.
- Identifikace principu vzniku prodlevy v tlumiči a její vliv na provozní vlastnosti.
- Experimentální identifikace vlastností pneumatických pružin a jejich matematický popis.
- Popis disipace energie ve strukturních materiálech.
- Vývoj konstitutivních a konečněprvkových modelů vibroizolačních materiálů a jejich charakterizace.



Výzkumný program:

ENERGETICKÉ PROCESY

Abstrakt: VÝZKUM V OBLASTI ENERGETIKY A OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE, ENERGETICKÝCH PROCESŮ, EFEKTIVNOSTI PŘEMĚNY ENERGIE, VÝZKUM V OBLASTI ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. VÝZKUM PROBLEMATIKY UKLÁDÁNÍ ENERGIE, PŘENOSU TEPLA, KAVITACE, VÍCEFÁZOVÉHO PROUDĚNÍ A FÁZOVÉ ZMĚNY V OBLASTECH „SMART MATERIALS“ A „SMART TECHNOLOGIES“ PRO POUŽITÍ V BUDOVÁCH A V ENERGETICKÝCH ZAŘÍZENÍCH. VÝZKUM KAVITAČNÍCH PROCESŮ V MEDICÍNĚ. VÝZKUM PROBLEMATIKY SDÍLENÍ TEPLA V OBLASTI PROUDĚNÍ VÍCEFÁZOVÝCH TEKUTIN. VÝZKUM V OBLASTI ŘÍZENÝCH FÁZOVÝCH PŘECHODŮ V KOMBINACI S ÚPRAVOU TEPLOSMĚNNÉ PLOCHY A ŘÍZENÝM OVLIVŇOVÁNÍM MEZNÍ VRSTVY S CÍLEM ZVÝŠENÍ INTENZITY PŘENOSU TEPLA. VÝZKUM ENERGETICKÝCH PROCESŮ A VÍCEFÁZOVÉHO PROUDĚNÍ S PROPOJENÍM VÝZKUMU A VÝVOJE V OBLASTI MĚŘICÍCH METOD. VÝVOJ V OBLASTI MODERNÍCH EXPERIMENTÁLNÍCH METOD.

Výzkumné aktivity:

ENERGETIKA A OBNOVITELNÉ ZDROJE

- Solární a větrná energie
- Výzkum procesů spalování
- Technologie ukládání energie
- Spolehlivost energetických zařízení
- Výzkum zvyšování účinnosti výměníků tepla
- Energetické úspory

TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ BUDOV

- Výzkum v oblasti vytápěcích a chladicích jednotek
- Výzkum v oblasti komfortu prostředí (vnitřní kvalita prostředí)
- Výzkum v oblasti snižování energetické náročnosti budov

VÍCEFÁZOVÉ PROUDĚNÍ

- Výzkum v oblasti nových materiálů a modifikací povrchů současných materiálů za účelem zvýšení jejich kavitační odolnosti.
- Vývoj měřicí metody pro identifikaci kavitačního impaktu pomocí piezoelektrických PVDF senzorů. Hodnocení kavitovaných povrchů pomocí pitting testů a jejich komparace s měřeními PVDF senzory.
- Výzkum interakce kavitace s biologickými materiály. Aplikovaný výzkum využití ultrazvukové kavitace pro funkcionalizaci biomateriálů a jejich různých forem v medicíně aplikacích.
- Výzkum varu a kondenzace.

INTENZIFIKACE PŘESTUPU TEPLA

- Výzkum v oblasti přestupu tepla při fázových změnách.
- Výzkum vlivu fyzikálně-chemických vlastností povrchu na teplotní a hybnostní mezní vrstvy, výzkum ovlivnění mezních vrstev.
- Výzkum vlivu nanokapalin na teplotní a hybnostní mezní vrstvy, výzkum využití nanokapalin pro zvýšení tepelné vodivosti tekutin a zvýšení přestupu tepla.
- Výzkum termo-fyzikálních vlastností látek.

MODERNÍ EXPERIMENTÁLNÍ METODY

- Rozvoj metody Particle Image Velocimetry pro využití při studiu vícefázového proudění.
- Rozvoj metody Laser Induced Fluorescence pro měření 3D teplotních polí.
- Rozvoj metody Digital Holography Interferometry pro měření teplotních polí v kapalinách, pro měření kavitačních procesů, pro měření fázových změn v kapalinách.

STRATEGICKÁ A PROGRAMOVÁ VÝCHODISKA

Tento strategický dokument vychází ze „Strategického plánu rozvoje Fakulty strojní Technické univerzity v Liberci do roku 2020“ a ze „Strategického plánu rozvoje Technické univerzity v Liberci do roku 2020 s výhledem do roku 2030“, konkretizuje ho pro oblast vědy a výzkumu na období 2020-2030 s předpokládaným vyhodnocením a aktualizací v roce 2025. Dále tento strategický dokument slouží fakultě jako základní dokument pro řízení a rozhodování a formulování dalších kroků pro rozvoj Fakulty strojní Technické univerzity v Liberci.

KONCEPČNÍ VÝCHODISKA

Strategický záměr vzdělávací, vědecké, výzkumné, vývojové a další tvůrčí činnosti FS TUL na období 2016-2020
Strategický plán rozvoje Technické univerzity v Liberci do roku 2020 s výhledem do roku 2030
Strategie vědy, výzkumu a vývoje FS TUL 2007-2013
Inovační strategie České republiky 2019-2020
Horizont 2020 – 8. rámcový program
Horizont Europe – 9. rámcový program na roky 2021-2027
Národní výzkumná a inovační strategie pro inteligentní specializaci ČR 2014-2020

Národní politika výzkumu, vývoje a inovací ČR 2021+
Národní politika výzkumu, vývoje, inovací na léta 2016-2020
Národní RIS3 strategie 2021+
Národní RIS3 strategie 2014-2020
Regionální inovační strategie RIS3 2021+
Metodika hodnocení M2017+

PROCESNÍ KROKY

Strategie FS TUL VVI +2030 odráží proces diskusí nad směřováním FS TUL v oblasti VVI. Setkání a diskuse probíhaly od dubna do listopadu 2019. Výsledkem jsou obrysy vědeckovýzkumného směřování FS TUL a nástin opatření nezbytných pro naplnění Strategie fakulty.

DUBEN, KVĚTEN, ZÁŘÍ, ŘÍJEN, LISTOPAD 2019:

Setkání, diskuse, představení výzkumných programů, facilitované setkání.

PROSINEC 2019:

Představení konceptu strategie na zasedání Vědecké rady FS TUL.

ÚNOR 2020:

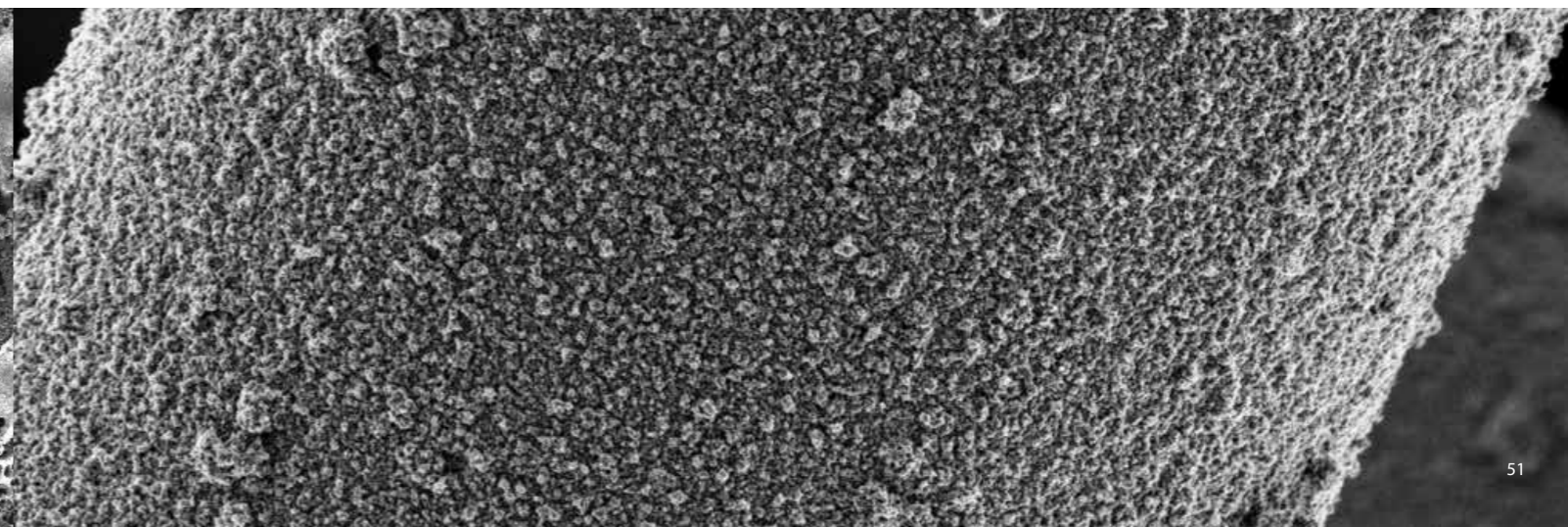
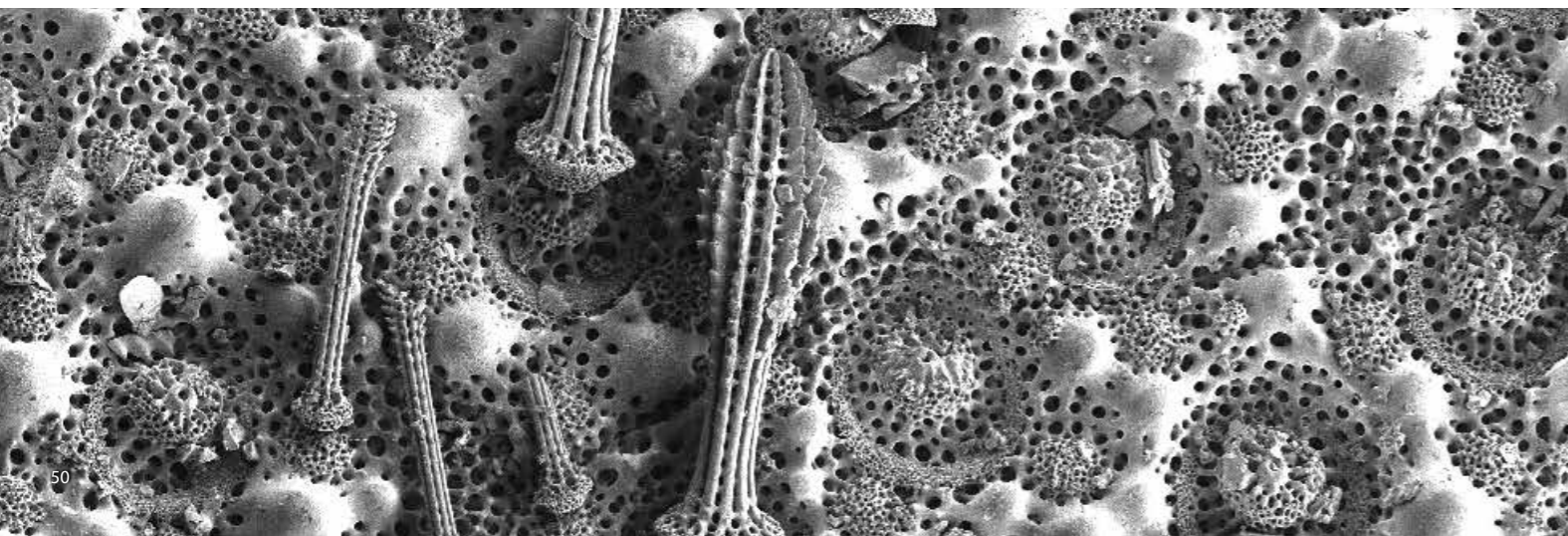
Schválení Akademickým senátem FS TUL dne 4. února 2020.
Schválení Vědeckou radou FS TUL dne 5. února 2020.

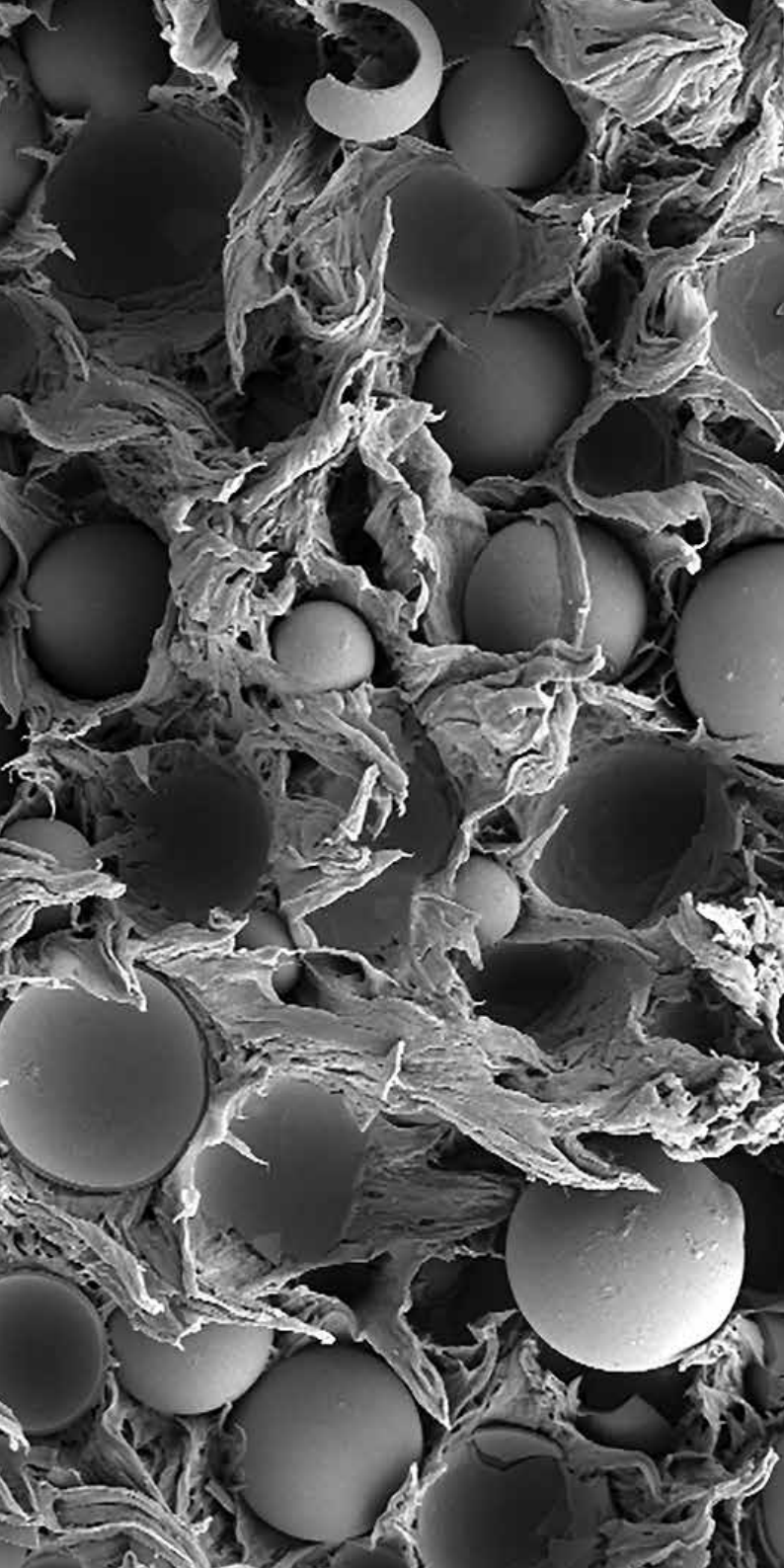
ZPRACOVATELSKÝ KOLEKTIV

prof. Dr. Ing. Petr Lenfeld
doc. Ing. Dora Kroisová, Ph.D.
prof. Dr. Ing. Pavel Němeček
prof. Ing. Karel Fraňa, Ph.D.
doc. Ing. Petr Lepšík, Ph.D.
doc. Ing. Iva Petříková, Ph.D.
doc. Ing. Jaromír Moravec, Ph.D.
prof. Ing. Petr Louda, CSc.
doc. Ing. Petra Dančová, Ph.D.
prof. Ing. Ladislav Ševčík, CSc.
doc. Ing. Štěpánka Dvořáčková, Ph.D.
Ing. Robert Voženílek, Ph.D.
Ing. Vlastimil Hotař, Ph.D.
doc. Ing. Martin Bílek, Ph.D.
Ing. Petr Zelený, Ph.D.
Ing. Tomáš Langer, Ph.D.
RNDr. Iveta Lukášová

děkan FS TUL

proděkanka pro vzdělávací a pedagogickou činnost FS TUL
proděkan pro vědeckou činnost a spolupráci s průmyslem
proděkan pro vnější a zahraniční vztahy
proděkan pro doktorské studium a rozvoj
katedra mechaniky, pružnosti a pevnosti (KMP)
katedra strojírenské technologie (KSP)
katedra materiálu (KMT)
katedra energetických zařízení (KEZ)
katedra částí a mechanismů strojů (KST)
katedra obrábění a montáže (KOM)
katedra vozidel a motorů (KVM)
katedra sklářských strojů a robotiky (KSR)
katedra textilních a jednoúčelových strojů (KTS)
katedra výrobních systémů a automatizace (KSA)
metodická spolupráce a facilitace procesů
odborná a metodická garance





STRATEGIE VVI +2030 FAKULTY STROJNÍ TECHNICKÉ UNIVERZITY V LIBERCI

Studentská 1402/2 | Liberec 1
Ediční práce | prof. Dr. Ing. Petr Lenfeld a kolektiv
Grafická úprava | JaVaHa
Fotografie | archiv FS, TUL
Liberec | 2020

WWW.FS.TUL.CZ

