

The background of the entire page is a photograph of an industrial robot arm in a factory setting, rendered in a monochromatic orange color. The robot arm is the central focus, with its joints and gripper visible. The lighting is soft, creating a professional and modern industrial atmosphere.

FM TUL

STRATEGIE VVI
FM TUL DO ROKU 2025
S VÝHLEDEM DO 2030+



STRATEGIE VVI FM TUL do roku 2025 s výhledem do 2030+

Projednáno na VR FM TUL dne 23.11.2022

Přílohy dokumentu:

- Plány rozvoje výzkumných týmů
- SWOT analýza

1. Úvod

a. Mise

„Vytváříme, šíříme a aplikujeme znalosti v oblasti mechatroniky, informatiky a aplikovaných věd a tyto znalosti předáváme všem, kteří se chtějí dozvědět více.“

- FM je fakultou s výrazným zaměřením na obory mechatroniky a informačních technologií a vybrané oblasti na pomezí přírodních a technických věd. FM je nedílnou a uznávanou součástí univerzity.
- FM průběžně usiluje o těsné provázání vzdělávací a související vědecké, výzkumné, vývojové a inovační, umělecké nebo další tvůrčí činnost (dále jen „tvůrčí činnosti“) v těchto oblastech a svou činností se stabilně podílí na rozvoji TUL. Vědecko-výzkumná a inovační činnost je nedílnou součástí aktivit pracovníků FM.
- FM zajišťuje a koordinuje výzkum v oblasti informačních technologií, mechatroniky a aplikovaných věd v inženýrství, rozvoj regionu na poli VVI a podporu rozvoj nových technologií v uvedených oblastech. Je silným a stabilním partnerem při rozvoji kraje a regionu ve vzdělávací, výzkumné i společenské roli.
- FM hraje významnou roli na poli přenosu znalostí do průmyslové praxe, nejen formou výuky v souladu s aktuálními poznatky VV, ale i formou spolupráce s významnými průmyslovými subjekty nejen v rámci ČR.

b. Tradice, směry vývoje, východisko pro vědeckou, výzkumnou, vývojovou a inovační, uměleckou a další tvůrčí činnost

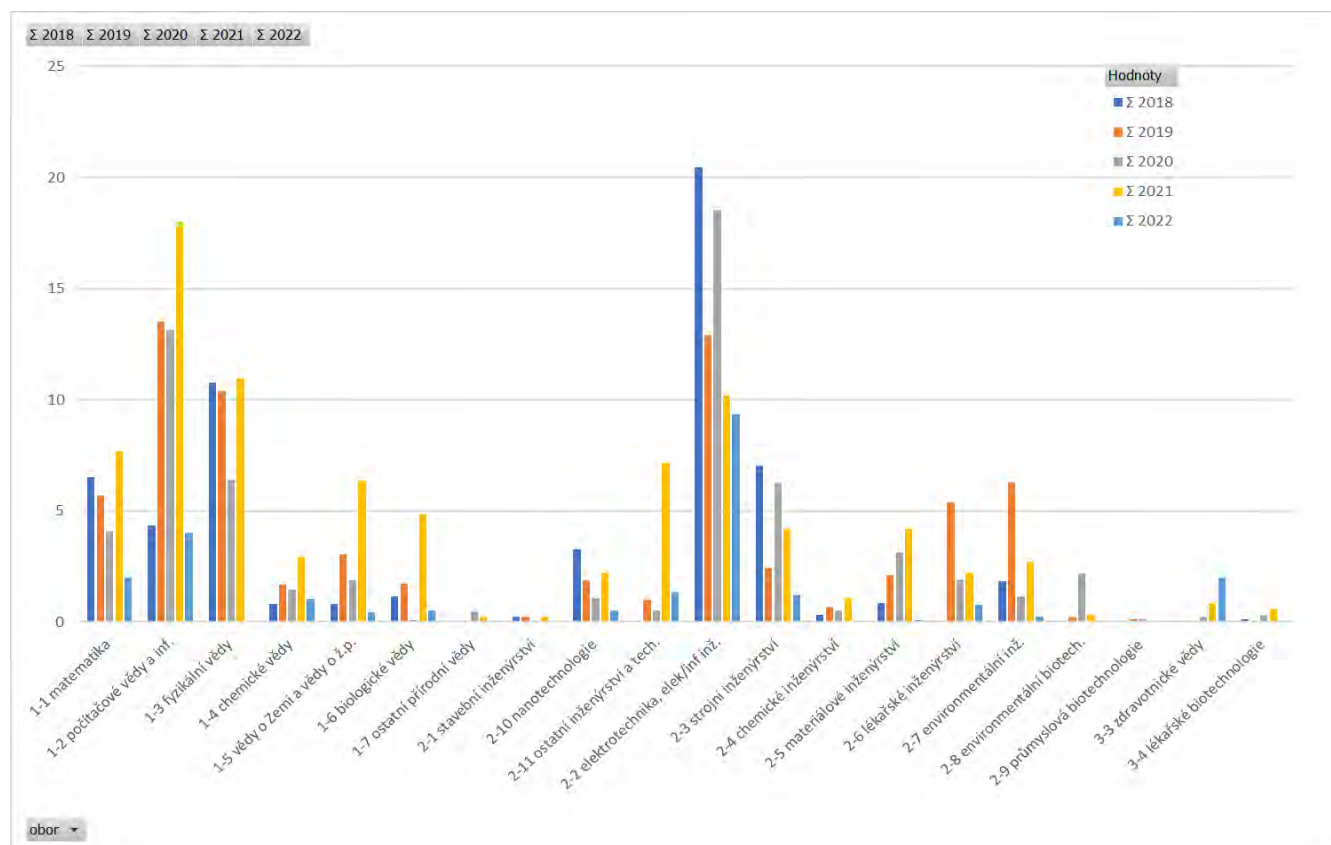
Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií byla založena jako výrazně mezioborová, vědecko-inženýrská fakulta, s úzkými odbornými vazbami na další součásti TUL. Výrazným způsobem se podílela na založení Ústavu pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace a to nejen spoluprací, nýbrž i personálně. Vedle tradičních akademických svobod se tyto skutečnosti promítají i do struktury výsledků VVI z pohledu oborů FORD (viz následující tabulka a graf - se započtením skutečných podílů autorů a s dedikací na FM). Tradičně silné aktivity jsou v oborech 1-1 matematika, 1-2 počítačové vědy a informatika, 1-3 fyzikální vědy a 2-2 elektrotechnika, elektronické inženýrství, informační inženýrství a těmto oborům bude věnována zvýšená pozornost i v budoucnosti s ohledem na posílení kvality výstupů v kategoriích, ve kterých je TUL hodnocena v rámci metodiky M17+.

Tato strategie, vedle níže uvedených analýz evidence výsledků tvůrčí činnosti, vychází také z výsledků diskusí na setkáních s vedoucími jednotlivých týmů FM, navazuje na Strategický záměr vzdělávací a tvůrčí činnosti Fakulty mechatroniky, informatiky a mezioborových studií TUL pro roky 2021–2025 a dalších Plánů realizace tohoto Záměru a navazuje i na provedenou SWOT analýzu, která je k tomuto dokumentu přiložena

Následující tabulka a graf zobrazuje rozdělení výstupů tvůrčí činnosti podle kategorie výsledků; zde je vidět výrazný podíl výstupů prezentovaných před odbornou komunitou v rámci odborných konferencí, tedy příspěvky ve sbornících konferencí uvedených v databázi Scopus nebo Web of Science. Druhou výraznou skupinou jsou příspěvky JI, tedy články v periodiku uvedeném v databázi Web of Science, zde se promítá vliv metodiky M17+ a tyto publikace budou i nadále podporovány prioritně.

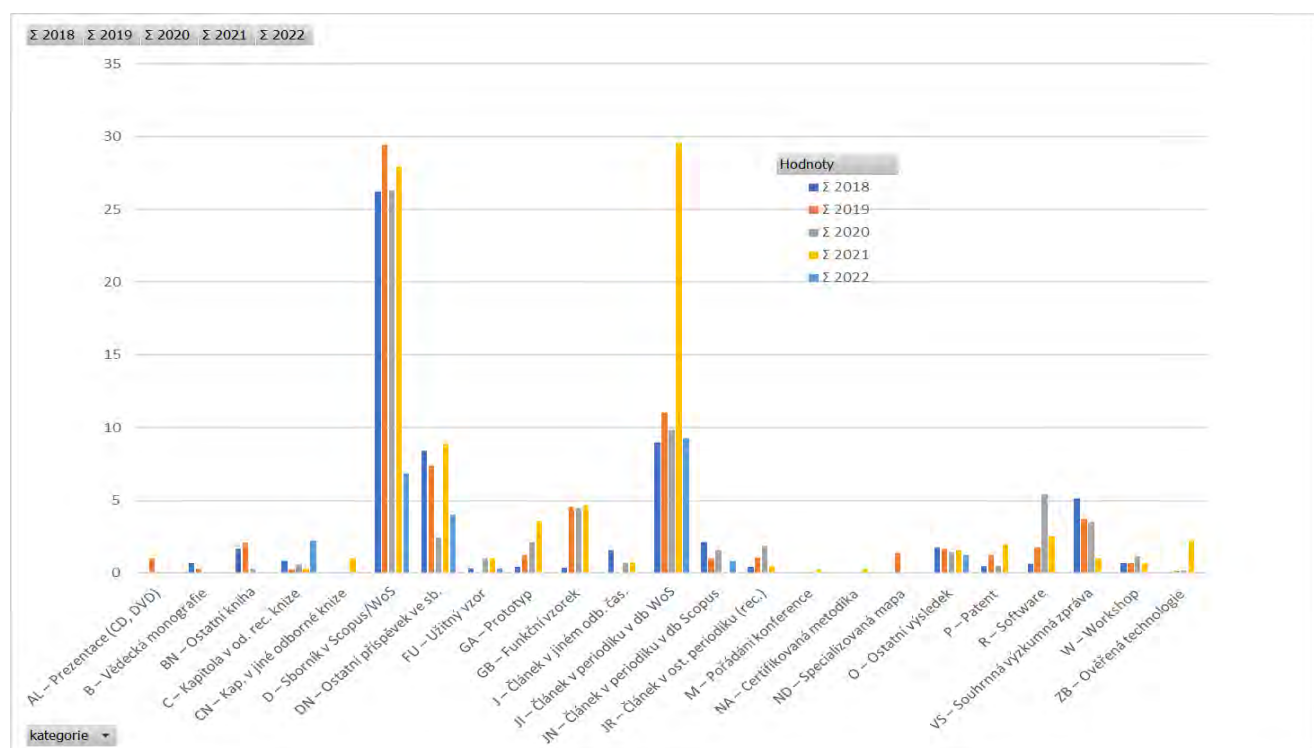
Dosavadní publikační aktivita podle oborů FORD:

Obor FORD	Σ 2018	Σ 2019	Σ 2020	Σ 2021	Σ 2022
1-1 matematika	6,5	5,66	4,08	7,7	2
1-2 počítačové vědy a inf.	4,33	13,5	13,11	18,04	4
1-3 fyzikální vědy	10,75	10,37	6,41	10,95	0
1-4 chemické vědy	0,81	1,67	1,44	2,93	1,02
1-5 vědy o Zemi a vědy o ž.p.	0,81	3,07	1,86	6,37	0,42
1-6 biologické vědy	1,17	1,73	0,09	4,82	0,5
1-7 ostatní přírodní vědy	0	0	0,45	0,25	0
2-1 stavební inženýrství	0,25	0,25	0	0,25	0
2-10 nanotechnologie	3,27	1,89	1,06	2,23	0,5
2-11 ostatní inženýrství a tech.	0	1	0,5	7,15	1,33
2-2 elektrotechnika, elek/inf inž.	20,46	12,89	18,52	10,18	9,35
2-3 strojní inženýrství	7,03	2,43	6,24	4,19	1,23
2-4 chemické inženýrství	0,33	0,66	0,5	1,08	0
2-5 materiálové inženýrství	0,83	2,09	3,13	4,21	0,08
2-6 lékařské inženýrství	0	5,36	1,9	2,2	0,79
2-7 environmentální inž.	1,82	6,27	1,16	2,71	0,25
2-8 environmentální biotech.	0	0,25	2,16	0,33	0
2-9 průmyslová biotechnologie	0	0,14	0,14	0	0
3-3 zdravotnické vědy	0	0	0,25	0,83	2
3-4 lékařské biotechnologie	0,11	0	0,33	0,6	0
Celkový součet	58,47	69,23	63,33	87,02	23,47



Dosavadní publikační aktivita podle kategorie výsledků:

Kategorie	Σ 2018	Σ 2019	Σ 2020	Σ 2021	Σ 2022
AL – Prezentace (CD, DVD)	0	1	0	0	0
B – Vědecká monografie	0,67	0,33	0	0	0
BN – Ostatní kniha	1,67	2,08	0,33	0	0
C – Kapitola v od. rec. knize	0,83	0,25	0,58	0,33	2,25
CN – Kap. v jiné odborné knize	0	0	0	1	0
D – Sborník v Scopus/WoS	26,25	29,43	26,31	27,98	6,83
DN – Ostatní příspěvek ve sb.	8,38	7,41	2,45	8,88	4
FU – Užitečný vzor	0,33	0	1	1	0,33
GA – Prototyp	0,42	1,25	2,16	3,58	0
GB – Funkční vzorek	0,35	4,56	4,49	4,67	0
J – Článek v jiném odb. čas.	1,58	0	0,67	0,75	0
J1 – Článek v periodiku v db WoS	8,99	11,03	9,87	29,64	9,24
JN – Článek v periodiku v db Scopus	2,11	1	1,61	0	0,82
JR – Článek v ost. periodiku (rec.)	0,4	1,05	1,87	0,5	0
M – Pořádání konference	0	0	0	0,25	0
NA – Certifikovaná metodika	0	0	0	0,33	0
ND – Specializovaná mapa	0	1,4	0	0	0
O – Ostatní výsledek	1,75	1,68	1,42	1,58	1,2
P – Patent	0,5	1,2	0,5	2	0
R – Software	0,66	1,76	5,38	2,5	0
VS – Souhrnná výzkumná zpráva	5,14	3,74	3,5	1	0
W – Workshop	0,67	0,67	1,17	0,67	0
ZB – Ověřená technologie	0	0,14	0,13	2,23	0
Celkový součet	60,7	69,98	63,44	88,89	24,67





2. Vize v oblasti výzkumu, vývoje, inovací

„Vizí FM je stát se respektovaným výzkumným pracovištěm, atraktivním vzdělávacím centrem, spolehlivým technologickým partnerem a průkopníkem nových myšlenek a technologií v oblasti mechatroniky, informatiky a aplikovaných věd.“

V období do roku 2025 a následně do 2030 si fakulta klade za cíl dosáhnout výrazného pokroku v následujících bodech:

- FM je respektovanou fakultou nejen v rámci regionu, ale i v mezinárodním měřítku.
- FM je výzkumnou fakultou, která dosahuje standardní úrovně ve vybraných specializacích, je držitelem všeobecné odbornosti a znalosti v “hlavních oborech” svého působení. Vychovává doktorandy v těchto oblastech, řeší kvalitní projekty VaV a udržuje aktivní spolupráci v rámci TUL, České republiky i zahraničí.
- FM zajišťuje kvalitní podmínky pro práci svých doktorandů a vědeckých pracovníků a hostujících pracovníků ze zahraničních institucí.
- Fakulta provedla oborové vymezení ve vědě, výzkumu a v aplikacích v souladu se vzdělávací činností; hlavním oborům a směrům přizpůsobila organizaci podpory VaV, personální politiku a strukturu VaV na fakultě.
- Týmy vytváří klíčové znalostní portfolio oborů, výrazně pokročily směrem k evropské úrovni v intenzitě a kvalitě publikování, ve výchově doktorandů, v personální struktuře týmů, mezinárodní spolupráci a řešených projektech (s důrazem na prestižní projekty typu GAČR, evropské výzkumné projekty atp.)
- Spolupráce s průmyslovými podniky v oblasti aplikovaného výzkumu je budována tak, aby přispívala k rozvoji fakulty a jejich klíčových VVI oblastí; k tomuto cíli je uzpůsobena právní a ekonomická politika TUL i FM z hlediska nakládání s duševním vlastnictvím a pracovní kapacitou.

3. Strategické oblasti výzkumu, vývoje, inovací

Strategické oblasti VaV fakulty jsou rozděleny na hlavní a vedlejší obory. Hlavní obor naplňuje podmínky následující definice:

- Obor je personálně zajištěn minimálně pěti pracovníky s titulem Ph.D., z toho alespoň dvě osoby splňují podmínku habilitace (ekvivalent doc/prof).
- Pod obor spadá odborné zaměření nejméně dvou standardních týmů (dle definice v tomto dokumentu).
- Obor je zařazen organizační jednotkou, jejíž součástí tvorby rozpočtu DKRVO je explicitní podpora těchto týmů.

Obory, které tyto podmínky nesplňují, jsou označeny jako obory vedlejší.

V programovém období do roku 2025 jsou hlavními obory VaV:

- Technická kybernetika - Mechatronika
- Technická kybernetika - Počítačové vědy a elektronika
- Aplikované vědy v inženýrství - Modelování

S výhledem do roku 2030 se očekává etablování těchto hlavních oborů:

- Aplikované vědy v inženýrství - Optika
- Aplikované vědy v inženýrství - Inteligentní materiály

V programovém období do roku 2025 jsou vedlejšími obory:

- Environmentální inženýrství
- Nanotechnologie

S výhledem do roku 2030 bude fakulta podporovat aktivity týmů v perspektivních oblastech hlavních oborů a bude podporovat přípravy a realizace průřezových projektů, pro pracovníky se stejným zaměřením. Mezi tyto perspektivní oblasti patří:

- Moderní energetika: „green deal“, obnovitelné zdroje, úložiště energie, transformace energií
- Automatizace a umělá inteligence, autonomní zabezpečené mobilní prostředky
- Rozšíření spolupráce v rámci projektů aplikovaného výzkumu
- Větší propagace Ph.D studia u studentů magisterského studia.

4. Návrh strategických opatření

FM v programovém období do roku 2025 cíleně podporuje hlavní obory Strategie VVI tak, aby v dostatečném rozsahu naplňovaly klíčové kvalitativní a kvantitativní znaky definice hlavního oboru (dle kap.3).

Pro realizaci opatření jsou potřebné zásahy v několika oblastech. Klíčovým aspektem je existence a fungování standardních týmů dle definice, protože standardní tým je základní jednotkou garantování odbornosti v té oblasti VaV, na kterou je primárně zaměřen. Slouží také jako inkubátor nových pracovníků, nových témat VaV a jako personální podpora nadřazeného oboru.

Minimálními parametry standardního týmu jsou:

- Vedení pracovníkem s dostatečnou vědeckou erudicí, s prokazatelnými schopnostmi vést doktorandy a další pracovníky týmu, je habilitován, nebo je habilitace předpokládána maximálně do tří let.
- Intenzivní a kvalitní publikační činnost za tým: minimálně 2 publikace Jimp kvartilu Q2 a výše a 5 publikací D na mezinárodních konferencích s obecně uznávaným významem a kvalitou odborníky v daném oboru během posledních tří let.
- Řešení nebo spoluřešení minimálně jednoho projektu VaV s rozpočtem více než 4 mil. Kč během posledních pěti let.
- Vedení minimálně jednoho doktoranda s absolvovanou SDZ během posledních pěti let.
- Minimálně jeden výsledek v Modulu 1 M17+ hodnocený známkou nejhůře 3 během posledních tří let.

Se zajištěním činnosti standardních týmů souvisí opatření v těchto oblastech.

- Personální oblast:
 - Implementace Kariérního řádu a souvisejících směrnic k personálnímu rozvoji a hodnocení zaměstnanců, a k personální strategii TUL.
 - Aktualizace pravidel pro habilitační a jmenovací řízení - provázanost s Metodikou M17+ a kariérním postupem v systému týmů.
 - Zavedení pravidel pro optimalizaci dopadů přijímání vlastních absolventů do pracovních pozic (tzv. akademický inbreeding).
- Organizační změny:
 - Vypracování a implementace pravidel pro zajištění činnosti týmů do financování nadřazených pracovišť, případně návrh na zásah do organizační struktury fakulty nebo jejích součástí.
- Oblast VaV:
 - Implementace pravidel pro přijímání a financování studentů doktorského studia tak, aby tato pravidla přednostně podporovala hlavní obory VaV a standardní týmy.
 - V oblasti projektových žádostí přednostní orientace na
 - individuální projekty tj. projekty menší a střední velikosti, které vedou k větší motivaci a zodpovědnosti řešitelů a k odbornému a personálnímu rozvoji vedoucích pracovníků týmů,
 - spoluúčasti ve velkých projektech v rolích spoluřešitelů nebo členů konsorcií a dlouhodobou diskusi vytvářející potenciál pro vznik větších mezioborových projektů s centrem na fakultě.
 - Oborovými radami konkrétně doporučené publikační výstupy (časopisy a konference).
- Spolupráce s aplikační sférou:
 - Kontrola pracovní kapacity věnované komerčně orientovaným projektům, kde je menší přínos z hlediska inovativnosti a rozvoje znalostí.

- Internacionalizace:
 - Motivace a podpora k mobilityním projektům (např. MOTUL, MSCA, apod.)
 - Za aktivní mezinárodní spolupráci s institucí nebo její součástí v oblasti VVI se bude rozumět pouze taková spolupráce, která je svázána běžícím projektem VVI nebo pravidelnými výstupy alespoň v rozsahu jedné významné publikace za rok.
 - Fakulta podporuje výhradně takové mezinárodní spolupráce, které jsou aktivní nebo mají tuto perspektivu.

- Rozvoj VaV infrastruktury:
 - Financování rozvoje infrastruktury by mělo být primárně řešeno skrze pravidelné a větší nárazové univerzitní projekty. K tomuto účelu je třeba připravit systém dopředného plánování, který bere v potaz současně potřeby hlavních oborů, výzkumných týmů a perspektivy nových výzkumných témat.

5. Programy výzkumu, vývoje, inovací

Níže je uveden stav hlavních oborů tj. oblastí výzkumu, které zahrnují a jejich pokrytí standardními a ostatními výzkumnými týmy v programovém období do roku 2025. Aktuální stav uvedených týmů a plány současného rozvoje jsou přílohou tohoto dokumentu.

Technická kybernetika - Mechatronika

- Řízení a optimalizace
 - **Výzkum v oblasti automatického řízení a optimalizace (standardní tým)**, vedoucí doc. J. Hlava, hlavní spolupracovníci: L. Hubka, P. Školník, doc. L. Tůma,
 - Publikační činnost 2019-2021: 8xJI (2xQ2, 3xQ3, 2xQ4), 1x JN, 11xD.
 - Výzkumný tým Laboratoř automatického řízení a optimalizace se zabývá aplikovaným výzkumem v oblasti automatického řízení a průběžné optimalizace velmi široké škály technických zařízení, technologických procesů a soustav. Cílem výzkumného týmu je stát se uznávaným pracovištěm zaměřeným na aplikace moderních metod řízení v oblasti energetiky, autonomní mobility a robotiky se stabilní základnou projektů a nových doktorandů. Do budoucna bude dále rozšířena spolupráce s Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf a dalšími partnery projektu TOMOCON (Horizont2020).
 - **Výzkum v oblasti hodnocení spolehlivosti a rizik**, vedoucí J. Kamenický, Ph.D., hlavní spolupracovníci: J. Zajíček, V. Pelantová, J. Mokrá:
 - Publikační činnost 2019-2021: 1xJI, 5xD.
 - Aktuálním tématem v oblasti bezpečnosti je pravděpodobnostní hodnocení rizika velkých průmyslových havárií a jejich socioekonomický dopad na obyvatelstvo z potenciálně zasažené zóně. Tým v této oblasti plánuje (spolu)vytvořit metodiku pro tzv. PSA-3 studie v okolí jaderných elektráren a lokalizovat výpočetní algoritmy pro podmínky ČR. Dalším vysoce aktuálním tématem je náhrada dopravy energie do zemí Evropy v důsledku kolapsu zaběhlých dodavatelských řetězců dopravy zemního plynu. Tým k této problematice hodlá přispět výzkumem míry rizika v okolí stávajících plynovodů při změně přepravovaného média např. na směs zemní plyn + vodík, případně na čistý vodík.
- Elektrotechnika
 - **Výzkum v oblasti elektrických pohonů a průmyslové automatizace**, vedoucí: M. Diblík, hlavní spolupracovníci: D. Kajzr, T. Myslivec;
 - Publikační činnost 2019-2021: 6xGB, 4xJI, 1xP.
 - Pokračování VVI činnosti v oblasti využití elektrických pohonů pro speciální aplikace se zaměřením na robotiku, autonomní elektromobilitu, textilní a jednoúčelové stroje. Ve stejných oblastech se zaměřujeme na vývoj a aplikaci řídicích algoritmů pro průmyslové řídicí systémy s využitím moderních a inovativních sw prostředků a přístupů.
 - **Výzkum v oblasti robotiky, bateriových systémů a emobility (standardní tým)**, vedoucí: P. Jandura, hlavní spolupracovníci: doc. J. Černohorský, prof. M. Vojtíšek, L. Dittrich, P. Bílek, J. Eichler;
 - Publikační činnost 2019-2021: 2xJimp(1xQ1, 1xQ2), 18xD.
 - Výzkum je zaměřen na klíčové aktivity v oblasti souhrnně označované jako Green-deal. Jedná se zejména o témata e-mobilita, úložiště energie (lithiové akumulátory), trakční elektrické pohony a pokročilé techniky pro jejich řízení, dobíjecí systémy AC i DC, mobilní i stacionární, infrastruktura, vývoj automotive elektroniky, HW i FW. V souvislosti s I4.0 jsou další aktivity

zaměřeny na robotiku, kolaborativní roboty, sběr a vyhodnocování dat v oblasti průmyslové automatizace.

- **Výzkum v oblasti hodnocení kvality elektrické energie (standardní tým)**, vedoucí: L. Kukačka, hlavní spolupracovníci: J. Kraus, M. Novák, L. Slavík:
 - publikační činnost 2019-2021: 6xJl, 12xD.
 - Výzkum a vývoj bude zaměřen do oblasti měření a monitorování energie, kvality elektrické energie, kompenzace účinníku, a flikru. Cílem je rozvoj metod pro archivaci, analýzu a zobrazování dat z chytrých sítí, měření elektromagnetické kompatibility, metrologie dle příslušných norem; analýza a modelování elektromagnetických měřicích prvků. V neposlední řadě bude výzkum zaměřen na hodnocení dopadu snížené kvality el. energie na osvětlovací systémy a jejich následný vliv na člověka. Bude dále prohloubena spolupráce s KMB systems s.r.o. v oblasti měření a monitorování kvality el. energie, a univerzitami Université Toulouse III Paul Sabatier (Francie), TU Dresden (Německo) a s Vysokým učením technickým v Brně, zejména v oblasti osvětlovacích systémů. Výsledky výzkumu budou ověřovány na úrovni poloprovozu.

Technická kybernetika - Počítačové vědy a elektronika

- Počítačové zpracování řeči a zpracování signálů a obrazu
 - **Výzkum v oblasti zpracování řeči - Speechlab (standardní tým)**, vedoucí prof. J. Nouza, hlavní spolupracovníci: doc. P. Červa, J. Žďánský, L. Matějů, O. Smola;
 - Publikační činnost 2019-2021: 2xJimp (1xQ1, 1xQ2), 9xD.
 - Výzkum je zaměřen na rozpoznávání řeči primárně ve slovanských jazycích, počítačová lingvistika, průběžné zkvalitňování algoritmů a výpočetní infrastruktura pro sledování a rozpoznávání obsahu médií. Hlavní cíle do roku 2025 jsou dokončení disertační práce stávajícího PhD studenta F. Kynycha a přijetí jednoho až dvou nových doktorandů, dále získání dalšího projektu TAČR ve spolupráci s firmou. Do roku 2030 je cílem přijetí 1-2 PhD do stabilního pracovního poměru i jako náhrada za Prof. Nouzu + další profesní růst členů týmu včetně habilitačního řízení Lukáše Matějů. Kromě toho je v nezbytné navázání spolupráce s novými průmyslovými partnery i v dalších oblastech strojového učení, rozšíření portfolia zajišťovaných jazyků a zvýšení počtu publikačních výsledků uznatelných v jednotlivých modulech metodiky M17+.
 - **Výzkum v oblasti analýzy a zpracování akustických signálů (standardní tým)**, vedoucí prof. Z. Koldovský, hlavní spolupracovníci J. Málek, V. Kautský, J. Čmejla;
 - Publikační činnost 2019-2021: 7xJimp (4xD1, 2xQ2, 1xQ3), 10xD.
 - Výzkum je zaměřen na analýzu a zpracování vícerozměrných signálů metodou slepé separace signálů a vede například ke zlepšování zpracování a separaci řečových signálů. V následujících letech do roku 2025 bude hlavní důraz kladen na vývoj nových algoritmů pro slepou separaci zakládajících na speciálně strukturovaných směšovacích modelech, které jsou navrhovány pro konkrétní aplikace.
 - **Výzkum v oblasti strojového vidění**, vedoucí doc. J. Chaloupka, hlavní spolupracovník: K. Paleček;
 - Publikační činnost 2019-2021: 8xD.
 - Výzkum je zaměřen na zpracování a rozpoznávání obrazových dat a na využití metod strojového učení a umělé inteligence, zejména umělých (konvolučních) neuronových sítí. S ohledem na velikost a zaměření týmu jde ve velké míře o odborné technické zázemí v oblasti „vision“ systémů pro činnost jiných výzkumných týmů. Převážná část výsledků je aplikační.

- Elektronika
 - **Výzkum v oblasti návrhu hardwaru**, vedoucí M. Rozkovec, hlavní spolupracovníci: prof. Z. Plíva, J. Jeníček, J. Čech, prof. O. Novák, M. Holada, L. Petržílka;
 - Publikační činnost 2019-2021: 16xD, 8xJI.
 - Cílem týmu je rozvoj aplikovaného výzkumu v oblasti machine vision, umělé inteligence a návrhu zákaznických obvodů v synergickém spojení s mezinárodním a lokálním průmyslem - jedná se o zpracování multispektrální a hyperspektrální fotografie na specializovaném hardware. Další aktivity budou zaměřeny na nelineární kódy pro testování integrovaných obvodů, hardwarová realizace optimalizovaných dekompresorů testovacích vektorů. Aktivity v oblasti technologií desek plošných spojů budou více zaměřeny na 3D tištěné spoje a obecně na tisknutelnou elektroniku (AME); v této oblasti je nutné navázat úzkou spoluprací s firmou Nanodimension, a v letech 2023-24 projednat integraci FM do struktury „James“ (formou partnerství) a na této úrovni navázat spoluprací s dalšími partnery v oblasti AME.

- Informatika
 - **Výzkum v oblasti aplikované informatiky**, vedoucí J. Vraný, hlavní spolupracovníci: L. Kosková Třísková, I. Kopetschke, doc. P. Satrapa, M. Volf, J. Hybš, T. Blažek, J. Kolaja, J. Kolaja Ehlerová;
 - Publikační činnost 2019-2021: 5xGB, 2xR, 2xBN, 3xD, 2xVS, 2xDN.
 - Dlouhodobým odborným cílem týmu je vývoj bezpečných, udržitelných a inteligentních aplikací. V následujících letech bude hlavním výzkumným cílem oblast Edge AI. Zejména oblast aplikací a systémů pro embedded zařízení, řešená v získaném projektu Horizon 4 / ECSEL-JU. V rámci projektu se budeme věnovat zkoumání udržitelnosti aplikací a možností využití metod strojového učení na koncových zařízeních. Budeme usilovat o prohloubení spolupráce s ESA, UTIA AV ČR a dalšími výzkumnými týmy i se stávajícími průmyslovými partnery (IMA, Entry Engineering). Průběžně pracujeme na hledání dalších příležitostí k zapojení do mezinárodních projektů VaV.

 - **Výzkum v oblasti softwarového inženýrství a dataminingu**, vedoucí M. Lamr, hlavní spolupracovníci: P. Svoboda, R. Špánek, P. Tyl, J. Vitvarová;
 - Publikační činnost 2019-2021: Jimp (6xQ1 + 4xQ2 + 4xQ3), 5xD.
 - Aktivity týmu jsou zaměřeny na získávání znalostí a skrytých závislostí z dat, vývoj software, webové inženýrství, databázové systémy, analýza a zpracování rozsáhlých dat, analýza a návrh IoT řešení pro průmysl. Spolupráce s městskou policií Liberec, resp. hlavním preventistou pro Liberecký kraj na aplikacích pro analýzu dat o kriminalitě. Tým řeší přípravu projektu TAČR je Predikce studentské úspěšnosti a výzkum v oblasti datového řízení procesů, např. rozhodování na základě dat v univerzitním prostředí či prostředí policie (tzv. Data Driven policie či Data Driven univerzita). Mezi klíčové partnery patří Asociace autoškol ČR, připravuje se spolupráce s Tým silniční bezpečnosti a OLTIS Group.

Aplikované vědy v inženýrství - Modelování

- Modelování sdružených procesů
 - **Výzkum v oblasti výpočtů sdružených procesů (standardní tým)**, vedoucí: doc. J. Březina, hlavní spolupracovníci: doc. J. Stebel, P. Exner, M. Špetlík, D. Flanderka, R. Srb;
 - Publikační činnost 2019-2021: 2xQ3.
 - Výzkum v oblasti výpočtů sdružených procesů je primárně zaměřen na matematické modely a softwarové nástroje pro výpočty sdružených procesů v hydrogeologii a geologii se zaměřením na explicitní popis puklin, stochastický popis puklin a homogenizace parametrů porézního média. V těchto oblastech budou posíleny vazby na aplikační a výzkumné instituce.
 - **Výzkum v oblasti mechaniky tekutin a pružných těles (standardní tým)**, vedoucí: doc. P. Šidlof, hlavní spolupracovníci: M. Štěpán, M. Lasota, P. Tisovská;
 - Publikační činnost 2019-2021: 4x Jimp (3x Q2, 1x Q3), cca 10x D.
 - Výzkum bude zaměřen na mechaniku tekutin a pružných těles - interakce proudění s pružnými tělesy, sdružené problémy, aeroelastická nestabilita leteckých profilů a lopatkových mříží v turbínách a kompresorech, biomechanika lidského hlasu, pneumatický transport, vícefázové proudění. Bude navázána užší spolupráce s pracovištěm ÚT AV ČR, a s významnými pracovišti v zahraničí (Duke University N.C. USA, Ontario Tech University, FAU Erlangen a TU Graz).
- Výpočtová mechanika
 - **Výzkum v oblasti výpočtové mechaniky a biomechaniky**, vedoucí: P. Henyš,
 - Publikační činnost 2019-2021: 13 Jimp (5Q1 + 6Q2 + 2Q3)
 - Výzkum je zaměřen na remodelace kostních tkání, byla navázána spolupráce s Forezním institutem v Hamburgu (UKE), které bude dodávat potřebná klinická data (CT skeny a další informace). Dále je navázána spolupráce s univerzitou Graz v oblasti analýzy anatomické a morfologické integrity digitálního modelu kosti. V následujícím období bude řešena problematika náhodných stochastických modelů kostní tkáně (vliv stárnutí, pohlaví, osteoporózy a léků) s LFHK a UK s cílem nahradit nákladné experimentální zkoušky (fáze III) v procesu certifikace FDA/EMA digitálním modelem.

U oborů, u nichž se očekává, že do roku 2030 naplní podmínky pro zahrnutí mezi hlavní obory, je aktuální stav a výhledový plán následující.

Aplikované vědy v inženýrství - Optika

- **Výzkum v oblasti optických měřicích metod (standardní tým)**, vedoucí P. Psota, spolupracovníci: V. Lédl, J. Kredba, M. Stašík, M. Mach;
 - Publikační činnost 2019-2021: 9xJimp (2xQ1, 4xQ2, 3xQ3), 7xD, 1xZtech, 1xFuzit, 1xGB.
 - Výzkumné aktivity týmu jsou zaměřeny na vývoj koherentních měřicích technik, laserové interferometrie a digitální holografie. Bude vyvinuta jednocestná interferometrická metoda pro měření nadzvukového proudění umožňující kompaktní a jednoduché měření v aerodynamických laboratořích a také bude vyvinuto kompletní interferometrické měřidlo pro měření tvaru optických elementů, které bude vyhovovat všem požadavkům provozu v optické dílně a bude zavedeno do optické výroby (např. v asphericon cz).

Aplikované vědy v inženýrství - Inteligentní materiály

- **Výzkum v oblasti inteligentních materiálů a struktur (standardní tým)**, vedoucí prof. P. Mokrý, spolupracovníci: K. Steiger, P. Márton, M. Černík, J. Nečásek, J. Václavík, M. Mach, V. Lindauer;
 - Publikační činnost 2019-2021: 6xD, 5xJI.
 - Materiálový výzkum je zaměřen na fyziku dielektrických, piezoelektrických a feroických materiálů; studium polovodičových vlastností a doménových jevů ve feroelektrických materiálech; a termodynamiku feroelektrických materiálů a s tím souvisí tvorba matematických modelů popisujících fyzikální jevy v pokročilých dielektrických materiálech, tvorba matematických modelů popisujících zařízení využívající feroelektrické materiály, jako jsou paměťové elementy typu DRAM a FeRAM, nebo tranzistory řízené elektrickým polem. Další aktivitou je studium šíření optických vln v nelineárních optických materiálech; interakce optických materiálů s elektrickým polem a mechanickým napětím; výzkum a vývoj optických metod pro 3D zobrazování doménových stěn ve feroelektrických monokrystalech pomocí digitální holografické interferometrie a digitální holografické tomografie. V neposlední řadě probíhá výzkum výzkum metod elektronického řízení akustických a mechanických impedancí a využití metamateriálů pro aktivní řízení zvukového pole a pro potlačování přenosu vibrací v optických soustavách. Mezi klíčové partnery patří sekce TOPTEC AV ČR, FÚ AV ČR; Department of Materials Science and Engineering, FNS, Norwegian University of Science of Technology (NTNU) a FSE, University of Limerick, Ireland.

6. Související dokumenty, zajištění a implementace Strategie

Strategie VVI FM TUL, prezentovaná v tomto dokumentu dále rozpracovává Strategický záměr vzdělávací a tvůrčí činnosti (dle jen „Strategický záměr“) FM pro roky 2021–2025, který vychází ze Strategického záměru MŠMT pro oblast vysokých škol na období od roku 2021, je také v souladu se Strategickým záměrem vzdělávací a tvůrčí činnosti a strategie internacionalizace TUL na období 2021 až 2025, s výhledem do roku 2030. Dalším východiskem pro tuto strategii jsou také Inovační strategie České republiky 2019–2030, Národní výzkumná a inovační strategie pro inteligentní specializaci České republiky 2021 – 2027, Národní politika výzkumu, vývoje a inovací České republiky 2021+, Horizont Europe – 9. rámcový program na roky 2021-2027, Národní RIS3 strategie 2021-2027 a odpovídající regionální dokumenty. Aktivity FM budou nepochybně formovány i platnou Metodikou hodnocení M2017+, zejména s ohledem na zkvalitnění výsledků, vedoucích k evaluaci TUL pro další období.

Pro zajištění této Strategie VVI předpokládáme využití zejména těchto finančních zdrojů:

- Příspěvek a dotace ze státního rozpočtu.
- Operační programy.
- Projekty GAČR, TAČR, projekty vyhlašované ministerstvy ČR a další projektové zdroje.
- Investiční program rozvoje infrastruktury vysokých škol a Institucionální plán.
- Vlastní zdroje TUL/FM.
- Zahraniční programy a ostatní programy a fondy.

Předložená Strategie VVI FM TUL prezentuje aktuální výsledky jednání o budoucím směřování FM; tato jednání probíhala od února roku 2022 a odráží proces diskusí nad strukturou VVI v rámci fakulty, v kontextu spolupráce s dalšími součástmi i externími subjekty. Výsledkem je i nástin opatření, pomocí nichž bude tato Strategie naplňována. V průběhu roku 2023 a následně do poloviny roku 2024 proběhne průběžné hodnocení plnění Strategie tak, aby bylo možné provést případnou aktualizaci tohoto dokumentu nejen v souvislosti s volbou děkana FM na další funkční období, ale i s ohledem na další evaluaci MEP. Indikátory pro hodnocení naplnění strategického plánu:

- Počet habilitovaných pracovníků v hodnoceném období.
- Publikační aktivity týmů v kontextu FM.
- Míra naplnění cílů jednotlivých týmů.
- Počet standardních týmů v roce 2025.
- Počet hlavních oborů.
- Počet podaných a úspěšných přihlášek projektů VaV.

Součástí opatření pro naplnění Strategie budou i další kroky:

- Podpora týmů prostřednictvím distribuce témat BP, DP, DisP mezi studenty a zavedení pravidel pro přednostní schvalování témat.
- Školení pracovníků za účelem zlepšení.
 - úspěšnosti podávání individuálních projektů např. GAČR, TAČR, ERC, MSCA a
 - schopností zapojit se do větších projektů a konzorcií, vyhledávání informací a kontaktů.
- Dlouhodobá diskuse potenciální náplně velkých mezi-oborových projektů s centrem na fakultě.
- Další zkvalitnění práce oddělení na podporu grantů.
- Přednostní zacílení účelové univerzitní podpory na hlavní obory a etablojící se hlavní obory skrze podporu standardních týmů a etablojících se standardních týmů.
- Směřování personální podpory (příjem nových pracovních sil) na standardní týmy a etablojících se standardní týmy.

7. Zpracovatelský kolektiv

prof. Ing. *Zbyněk Koldovský*, Ph.D. - proděkan FM pro vědu a výzkum a doktorské studium, Laboratoř analýzy a zpracování akustických signálů

prof. Ing. *Zdeněk Plíva*, Ph.D. - děkan FM

doc. Ing. *Josef Černohorský* - vedoucí MTI

Ing. *Josef Novák*, Ph.D. - vedoucí NTI

prof. Ing. *Ondřej Novák*, CSc. - vedoucí ITE

doc. Mgr. *Jan Březina*, Ph.D. - Multiphysics software group

doc. Ing. *Petr Červa*, Ph.D. - Speechlab

Ing. *Martin Diblík*, Ph.D. - Laboratoř el. pohonů a průmyslové automatizace

doc. Ing. *Petr Henyš*, Ph.D. - Laboratoř výpočtové mechaniky a biomechaniky

Ing. *Miloš Hernych* - Laboratoř fyzikálně-chemických procesů

doc. Dr. Ing. Mgr. *Jaroslav Hlava* - Laboratoř automatického řízení a optimalizace

doc. Ing. *Josef Chaloupka*, Ph.D. - Laboratoř strojového vidění

Ing. *Pavel Jandura*, Ph.D. - Laboratoř elektromobility a robotiky

Ing. *Jan Kamenický*, Ph.D. - Oddělení spolehlivosti a rizik

Ing. *Jana Kolaja-Ehlerová* - RFID lab

Ing. *Leoš Oldřich Kukačka*, Ph.D. - Laboratoř kvality elektrické energie

Ing. *Marián Lamr*, Ph.D. - Laboratoř softwarového inženýrství a dataminingu

prof. Ing. *Pavel Mokrý*, Ph.D. - Laboratoř inteligentních materiálů a struktur

Ing. *Pavel Psota*, Ph.D. - Laboratoř optických měřicích metod

Ing. *Martin Rozkovec*, Ph.D. - Laboratoř návrhu hardwaru

doc. Ing. *Petr Šidlof*, Ph.D. - Fluid and solid mechanics group

Ing. *Jiří Vraný*, Ph.D. - Laboratoř aplikované informatiky

Příloha Strategie VVI FM TUL do roku 2025 s výhledem do 2030+

Plány rozvoje výzkumných týmů

1. Výzkumný směr Technická kybernetika - Mechatronika

- Řízení a optimalizace
 - **Výzkum v oblasti automatického řízení a optimalizace (standardní tým)**, vedoucí doc. J. Hlava, hlavní spolupracovníci: L. Hubka, P. Školník, doc. L. Tůma.
 - Publikační činnost 2019-2021: 8xJI (2xQ2, 3xQ3, 2xQ4), 1x JN, 11xD
 - Hlavní cíle do roku 2025:
 - Dokončení disertační práce: Moezzi, Vedel
 - Zahájení řízení habilitačního (Hubka) a profesorského (Hlava)
 - Přijetí 1-2 doktorandů
 - Získání nových projektů aplikovaného výzkumu a spolupráce s komerčním sektorem v rámci odborného zaměření týmu
 - Publikační činnost mezinárodní konference IFAC/IEEE, impaktované časopisy Q1 až Q3
 - Výhled do 2030:
 - Získání dalších projektů (TAČR, resp. vhodné mezinárodní projekty)
 - Získání minimálně jednoho dalšího doktoranda
 - **Výzkum v oblasti hodnocení spolehlivosti a rizik**, vedoucí J. Kamenický, Ph.D., hlavní spolupracovníci: J. Zajíček, V. Pelantová, J. Mokrý.
 - Publikační činnost 2019-2021: 1xJI, 5xD
 - Vstupy do Modulu 1 Metodiky M17+ (známky): 1x4
 - Hlavní cíle do roku 2025:
 - zahájení habilitačního řízení dr. Pelantové
 - udržení stávajících zákazníků + rozšíření nabízených služeb
 - personální posílení týmu
 - Výhled do 2030:
 - stabilizace počtu studentů ve specializaci IT-IL
 - pravidelné publikace v Jimp (1xrok)
- Elektrotechnika
 - **Výzkum v oblasti elektrických pohonů a průmyslové automatizace**, vedoucí: L. Beran, hlavní spolupracovníci: M. Diblík, D. Kajzr, T. Myslivec.
 - Prioritní cíle:
 - doplňková činnost ve spolupráci s průmyslovými partnery
 - účast na projektech v souladu se specializací
 - funkční vzorky/modely, SW pro řízení strojů, el. dokumentace

- **Výzkum v oblasti robotiky, bateriových systémů a emobility (standardní tým),** vedoucí: P. Jandura, hlavní spolupracovníci: doc. J. Černohorský, prof. M. Vojtíšek, L. Dittrich, P. Bílek, J. Eichler.
 - Publikační činnost 2019-2021: 2xJimp(1xQ1, 1xQ2), 18xD
 - Vstupy do Modulu 1 Metodiky M17+ (známky): 1x2(2021)
 - Hlavní cíle do roku 2025:
 - Dokončení disertační práce: Mach, Krčmář
 - Habilitační řízení P. Jandura
 - Stabilizace 2 nových doktorandů přijatých (2022)
 - Nový projekt TAČR, spolupráce na GAČR, OP JAK a OP TAK
 - Výhled do 2030:
 - Stabilizace průměrné roční publikační aktivity na minimálně 1 článek v časopisech s hodnocením Q1/Q2 a jeden výstup pro Modul 1 za dva roky
 - Přijetí 1 PhD do stabilního pracovního poměru + další profesní růst
 - Získání stabilních finančních prostředků pro doktorandy a postdoky

- **Výzkum v oblasti hodnocení kvality elektrické energie (standardní tým),** vedoucí: L. Kukačka, hlavní spolupracovníci: J. Kraus, M. Novák, L. Slavík.
 - publikační činnost 2019-2021:
 - Vstupy do Modulu 1 Metodiky M17+ (známky):
 - Hlavní cíle do roku 2025:
 - Přijetí 1-3 doktorandů
 - habilitace Miroslava Nováka
 - Pravidelná publikační činnost v rozsahu 1-2x ročně konference, 1x časopisová publikace úroveň Q1
 - Příjem zahraničních stážistů
 - Spolupráce s komerčním partnerem KMB systems s.r.o.
 - Mezinárodní spolupráce (stáže, společné publikace): Université Toulouse III (Francie), TU Dresden (Německo)
 - Výhled do 2030:
 - výsledky typu poloprovoz
 - rozvíjení mezinárodní spolupráce (podávání společných projektů)
 - vyhledávání nových komerčních partnerů
 - habilitace Leoše Kukačky

2. Výzkumný směr Technická kybernetika - Počítačové vědy a elektronika

- Počítačové zpracování řeči a zpracování signálů a obrazu
 - **Výzkum v oblasti zpracování řeči - Speechlab (standardní tým)**, vedoucí prof. J. Nouza, hlavní spolupracovníci: doc. P. Červa, J. Žďánský, L. Matějů, O. Smola.
 - Publikační činnost 2019-2021: 2xJimp (1xQ1, 1xQ2), 9xD
 - Vstupy do Modulu 1 Metodiky M17+ (známky): 1x2 (2018), 1x3 (2021)
 - Hlavní cíle do roku 2025:
 - Dokončení disertační práce: Kynych
 - Habilitační řízení J. Málek
 - Přijetí 1-2 doktorandů
 - Nový projekt TAČR
 - Výhled do 2030:
 - Přijetí 1-2 PhD do stabilního pracovního poměru i jako náhrada za Prof. Nouzu + další profesní růst
 - Habilitační řízení L. Matějů
 - Navázání spolupráce s novými průmyslovými partnery i v dalších oblastech strojírenského učení
 - Zvýšení publikační aktivity v časopisech, jeden výstup pro Modul 1 za každé dva roky
 - **Výzkum v oblasti analýzy a zpracování akustických signálů (standardní tým)**, vedoucí prof. Z. Koldovský, hlavní spolupracovníci J. Málek, V. Kautský, J. Čmejla.
 - Publikační činnost 2019-2021: 7xJimp (4xD1, 2xQ2, 1xQ3), 10xD
 - Vstupy do Modulu 1 Metodiky M17+ (známky): 2x2 (2019), 1 (2020), 3 (2021)
 - Hlavní cíle do roku 2025:
 - Dokončení disertační práce: Janský, Čmejla
 - Habilitační řízení J. Málka
 - Přijetí 1-2 doktorandů
 - Nový projekt GAČR, NSF nebo ONR Global, spolupráce na TAČR
 - Výhled do 2030:
 - Stabilizace průměrné roční publikační aktivity na minimálně 2 články v časopisech IEEE Q1-Q2 a jeden výstup pro Modul 1 za dva roky
 - Přijetí 1-2 PhD do stabilního pracovního poměru + další profesní růst
 - Získání stabilních finančních prostředků pro doktorandy a postdoky
 - **Výzkum v oblasti strojírenského vidění**, vedoucí doc. J. Chaloupka, hlavní spolupracovník: K. Paleček.
 - Publikační činnost 2019-2021: 8xD
 - Vstupy do Modulu 1 Metodiky M17+ (známky): 3 (2021)
 - Hlavní cíle do roku 2025:
 - publikace D na prestižních mezinárodních konferencích, publikace v časopise Q1-Q2
 - Přijetí 1-2 doktorandů
 - Nový projekt TAČR, spolupráce na TAČR
 - Výhled do 2030:
 - Habilitační řízení - K. Paleček
 - Jmenování profesorem - J. Chaloupka
 - Přijetí 1 PhD do stabilního pracovního poměru + další profesní růst
 - Získání stabilních finančních prostředků pro doktorandy a postdoky

- Elektronika
 - **Výzkum v oblasti návrhu hardwaru**, vedoucí M. Rozkovec, hlavní spolupracovníci: prof. Z. Plíva, J. Jeníček, J. Čech, prof. O. Novák, M. Holada, L. Petržílka.
 - Hlavní cíle do roku 2025:
 - Dokončení disertace J. Čech, habilitace M. Rozkovec
 - Vykázat patenty v Modulu 1 M17+
 - Po ITMA 2023 časopisecké články na patentované technologie
 - Pokračování spolupráce s Rieter CZ s.r.o. na senzorech kvality bavlny
 - Prohloubení mezilaboratorní spolupráce s K. Palečkem
 - Výhled do 2030:
 - Pokračování spolupráce s Rieter CZ s.r.o.
 - Navázání spolupráce s Universitě Grenoble Alpes formou postdoc stáže s tématy vývoje HW a analýzy obrazu pro vesmírné aplikace
 - Navázání spolupráce s ČSO a komerčními subjekty s tématem vývoje HW a analýzy obrazu pro vesmírné aplikace
- Informatika
 - **Výzkum v oblasti aplikované informatiky**, vedoucí J. Vraný, hlavní spolupracovníci: L. Kosková Třísková, I. Kopetschke, doc. P. Satrapa, M. Volf, J. Hybš, T. Blažek, J. Kolaja, J. Kolaja Ehlerová.
 - Publikační činnost 2019-2021: 5xGB, 2xR, 2xBN, 3xD, 2xVS, 2xDN
 - Doktorandi 2017-2021: 2x obhájená disertační práce - P. Ječmen, Lenka Kosková Třísková
 - Vstupy do Modulu 1 Metodiky M17+ (známky): 1xR 2020 (3)
 - Hlavní cíle do roku 2025:
 - Obhajoba disertační práce: M. Křepelka
 - Složení SDZ: L. Mázl, M. Blažek
 - Spolupráce na projektech OP TAK, OP PIK, TAČR, Horizon-KDT-JU
 - Výhled do 2030:
 - Stabilizace průměrné roční publikační aktivity na minimálně 1 jeden výstup pro Modul 1 za dva roky
 - Získání dalších finančních prostředků z projektů pro stabilizaci týmu
 - Účast v mezinárodních výzkumných projektech
 - **Výzkum v oblasti softwarového inženýrství a dataminingu**, vedoucí M. Lamr, hlavní spolupracovníci: P. Svoboda, R. Špánek, P. Tyl, J. Vitvarová.
 - Hlavní cíle do roku 2025:
 - realizovat žádosti TAČR
 - Výhled do 2030:
 - publikace na mezinárodních konferencích (Scopus, WOS)
 - zahraniční časopisecké články

3. Výzkumný směr Aplikované vědy v inženýrství - Modelování

- Modelování sdružených procesů
 - **Výzkum v oblasti výpočtů sdružených procesů (standardní tým)**, vedoucí: doc. J. Březina, hlavní spolupracovníci: doc. J. Stebel, P. Exner, M. Špetlík, D. Flanderka, R. Srb.
 - Publikační činnost 2019-2021: 2xQ3
 - Vstupy do Modulu 1 Metodiky M17+ (známky): 2x2 (2018, 2019)
 - Hlavní cíle do roku 2025:
 - přesnější vymezení týmu, evidence výsledků
 - disertace Špetlík (2024)
 - dokončení projektu Endrse TAČR (2022)
 - dokončení projektu EURAD (2023)
 - publikace z projektů: 6x IMP (2023, 2024)
 - získání alespoň jednoho většího projektu (nutné i pro financování doktorandů)
 - min 1 nový doktorand
 - pokračování v aplikovaném výzkumu pro úložiště
 - počátek spolupráce na kontinuálních hydrologických modelech a zahrnutím nejistot
 - Výhled do 2030:
 - spolupráce a řešení témat s využitím multifyzikálních, víceškálových a stocha-stických výpočtů pro poroelasticitu a transportní procesy v nejméně třech oblastech aplikace: úložiště, hydrologie, kompozitní materiály;
 - **Výzkum v oblasti mechaniky tekutin a pružných těles (standardní tým)**, vedoucí: doc. P. Šidlof, hlavní spolupracovníci: M. Štěpán, M. Lasota, P. Tisovská.
 - Publikační činnost 2019-2021: 4x Jimp (3x Q2, 1x Q3), cca 10x D
 - Hlavní cíle do roku 2025:
 - obhajoba dizertace V. Vomáčka, v případě návratu z MD i Petry Tisovské
 - přijetí 1-2 doktorandů
 - nové projekty GAČR, Inter-Excellence, Horizon nebo TAČR
 - přijetí jednoho postdoc
 - Výhled do 2030:
 - udržet úzkou vazbu mezi výzkumem a výukou v NMS a DSP programu AVI
 - stabilizovat pracovní zátěž a financování týmu tak, aby nebyl vystaven prudkým ročním výkyvům
 - prohlubovat aktivní mezinárodní spolupráci (Duke University N.C. USA, Ontario Tech University, FAU Erlangen, TU Graz)

- Výpočtová mechanika
 - **Výzkum v oblasti výpočtové mechaniky a biomechaniky**, vedoucí: P. Henyš.
 - Publikační činnost 2019-2021: 13 Jimp (5Q1 + 6Q2 + 2Q3)
 - Hlavní cíle do roku 2025:
 - Dokončení disertační práce: Gleb Pokatilov
 - Přijetí 1-2 doktorandů
 - Nový projekt GAČR, TAČR nebo OP JAK
 - Výhled do 2030:
 - Stabilizace průměrné roční publikační aktivity na minimálně 2 články v časopisech Mechaniky/Biomechaniky Q1-Q2 a jeden výstup pro Modul 1 za dva roky
 - Přijetí 1-2 PhD do stabilního pracovního poměru + další profesní růst
 - Získání stabilních finančních prostředků pro doktorandy a postdoky

U oborů, u nichž se očekává, že do roku 2030 naplní podmínky pro zahrnutí mezi hlavní obory, je aktuální stav a výhledový plán následující.



4. Výzkumný směr Aplikované vědy v inženýrství - Optika

- **Výzkum v oblasti optických měřicích metod (standardní tým)**, vedoucí P. Psota, spolupracovníci: V. Lédl, J. Kredba, M. Stašík, M. Mach; specializace: vývoj koherentních měřicích technik, laserové interferometrie a digitální holografie;
 - Publikační činnost 2019-2021: 9xJimp (2xQ1, 4xQ2, 3xQ3), 7xD, 1xZtech, 1xFuzit, 1xGB
 - Hlavní cíle do roku 2025:
 - Habilitace: P. Psota
 - Obhajoba PhD: F.Kaván, M.Stašík, J. Kredba
 - Přijetí jednoho doktoranda
 - Nový projekt GAČR, TAČR nebo jiný poskytovatel (MPO,...)
 - Výhled do 2030:
 - Stabilizace průměrné roční publikační aktivity na minimálně 2 články v časopisech Q1-Q2 za tři roky.
 - Přijetí 1-2 PhD do stabilního pracovního poměru
 - Získání stabilních finančních prostředků pro doktorandy a postdoky
 - Habilitace V. Lédl

5. Výzkumný směr Aplikované vědy v inženýrství - Inteligentní materiály

- **Výzkum v oblasti inteligentních materiálů a struktur (standardní tým)**, vedoucí prof. P. Mokry, spolupracovníci: K. Steiger, P. Márton, M. Černík, J. Nečásek, J. Václavík, M. Mach., V. Lindauer. Specializace:
- Posláním Laboratoře inteligentních materiálů a struktur (LIMS) je posouvat hranice poznání v oblasti pokročilých dielektrických materiálů a nacházet pro ně využití je v širokém spektru zařízení, technologií a vědních oblastí.
- Mezi klíčové aktivity LIMS se řadí zejména:
 - Materiálový výzkum zaměřený na fyziku dielektrických, piezoelektrických a feroických materiálů; studium polovodičových vlastností a doménových jevů ve feroelektrických materiálech; a termodynamiku ferroelektrických materiálů;
 - Tvorba matematických modelů popisujících fyzikální jevy v pokročilých dielektrických materiálech; tvorba matematických modelů popisujících zařízení využívající feroelektrické materiály, jako jsou paměťové elementy typu DRAM a FeRAM, nebo tranzistory řízené elektrickým polem.
 - Studium šíření optických vln v nelineárních optických materiálech; interakce optických materiálů s elektrickým polem a mechanickým napětím; výzkum a vývoj optických metod pro 3D zobrazování doménových stěn ve feroelektrických monokrystalech pomocí digitální holografické interferometrie a digitální holografické tomografie.
 - Základní výzkum aktivních akustických metamateriálů a metapovrchů, které jsou založeny na použití piezoelektrických materiálů; zejména výzkum metod elektronického řízení akustických a mechanických impedancí a využití metamateriálů pro aktivní řízení zvukového pole a pro potlačování přenosu vibrací v optických soustavách.
 - Studium role piezoelektrických materiálů v biologických systémech a aplikace piezoelektrických materiálů v biomedicínských aplikacích.
 - Mezi klíčové partnery LIMS patří sekce TOPTEC, Ústavu fyziky plazmatu AV ČR; Oddělení dielektrik, Sekce fyziky kondenzovaných látek, Fyzikálního ústavu AV ČR; Department of Materials Science and Engineering, Faculty of Natural Sciences, Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim, Norway; Faculty of Science and Engineering, University of Limerick, Ireland.
 - Publikační činnost: Členové týmu jsou autory 78 článků s afiliací TUL (z toho 49 v časopisech s IF)

- Hlavní cíle do roku 2025:
 - Obhajoba PhD: M. Mach, V. Lindauer
 - Habilitace: P. Márton
 - Nový projekt GAČR, H2020 MSCA
 - Přijetí 2 nových doktorandů
 - Zapojení týmu do aktivní dlouhodobé mezinárodní spolupráce
- Výhled do roku 2030
 - Habilitace: J. Václavík
 - Dlouhodobé finanční zabezpečení týmu dlouhodobými projekty v základním výzkumu

Příloha Strategie VVI FM TUL do roku 2025 s výhledem do 2030+

SWOT analýza

Níže citované body SWOT analýzy obsahují všechny shromážděné názory jednotlivých pracovníků FM, tyto poznámky byly získávány jako podklad při přípravě dokumentu Strategie VVI na Fakultě mechatroniky, informatiky a mezioborových studií TUL a byly pouze formálně upraveny, případně koncentrovány v případě stejných komentářů. Tato analýza navazuje na SWOT analýzu sestavenou při přípravě Strategického záměru vzdělávací a tvůrčí činnosti Fakulty mechatroniky, informatiky a mezioborových studií TUL pro roky 2021–2025.

Silné stránky

- Relativně velká úspěšnost v menších projektech.
- Týmy orientované na základní i aplikovaný výzkum a potenciál řešit tato témata.
- Svobodný výběr témat.
- Zkušenost s aplikacemi metod automatického řízení v řadě velmi odlišných aplikačních oblastí.
- Velká pružnost ve volbě cílů moderních metod řízení, která umožňuje účast v projektech zaměřených na aktuální témata (energetická optimalizace, smart grids, elektromobilita a další).
- Dostupnost vynikajícího softwarového zázemí.
- Úzká spolupráce s AVČR a rozmanitá náplň PhD studia.
- Díky mezioborovému zaměření fakulty možnost sestavit komplexní tým.
- Dobrá pověst fakulty mezi potenciálními Ph.D. studenty.

Slabé stránky

- Projektové týmy nemají dlouhodobé výzkumné vize, které by jim umožnily získat dlouhodobých projektů umožňující dlouhodobou stabilitu výzkumu.
- Výzkumné týmy jsou ve svých aktivitách zaměřeny převážně na aplikovaný výzkum a nedefinují své vize v oblasti základního výzkumu, což omezuje jejich schopnost úspěšně žádat o projekty základního výzkumu.
- Poměrně malá velikost týmů nebo jejich roztříštěnost.
- Nedostatek kontaktů na průmyslové partnery kteří jsou ochotni se zapojit do podávání projektů.
- Kvalita výsledků výzkumu a vývoje hodnocených podle M17+ zaostává.
- Nedostatečná podpora a motivace Ph.D. studentů k dostudování.

Příležitosti

- Existence aktuálních výzkumných témat, např. skladování elektrické energie, zásobníky plynu, elektromobilita, umělá inteligence, Smart technologie atp., spadají do expertízy výzkumných týmů na FM.
- Současný důraz na zelenou energetiku popř. dopravu a s tím související připravované projektové výzvy. Nároky na optimalizaci a řízení a potřeba metod z těchto oborů jsou při používání obnovitelných zdrojů zřetelně vyšší než v klasické energetice.
- Ochota výzkumných týmů na TUL spolupracovat s FM a tím umožnit zapojení týmů na FM do velkých dlouhodobých projektů.
- Rostoucí zájem zahraničních studentů o studium v oboru Mechatronics; vzniká tak určitá šance získat motivované zahraniční studenty, kteří pak mohou pokračovat v DSP.
- Otevření magisterského studia Informační technologie v anglickém jazyce.
- Další rozvoj aktivní mezinárodní spolupráce (USA, Argentina, Německo).
- Rozšíření spolupráce v rámci projektů aplikovaného výzkumu.
- Realizace sjednocujícího projektu, pro pracovníky se stejným zaměřením.
- Větší propagace Ph.D studia u studentů magisterského studia.

Hrozby

- Odliv dalších osobností fakulty a celých výzkumných témat do výzkumných center. Přesun vybraných témat na výzkumná centra např. CxI a Toptec, nerovné možnosti ve smyslu administrativy, příležitostí, přístrojového vybavení a platového ohodnocení.
- Konkurence výzkumných týmů na ostatních součástech TUL, které pracují na obdobných tématech.
- Separatismus jednotlivých týmů, rozmělnění úvazků/ pracovních činností.
- Aktuálně problematická situace v získávání projektů na další léta a delší období řešení.
- Nedostatek zájemců o studium v doktorském studiu, nebo zapojení do VV.
- Klesající počet absolventů doktorského studia na post-doktorských postech - oslabení týmů.
- Odchod schopných pracovníků do soukromé sféry z finančních důvodů.