

Témata disertačních prací na akademický rok 2025/2026

Studijní program: Stavba strojů a zařízení

	Téma disertační práce	Školitel	Katedra
1.	Automatizované pracoviště šicího stroje Anotace: Projekt je zaměřen na problém návrhu automatizovaného pracoviště pro šití autopotahů s využitím samonosných spodních cívek (SSC). Cílem práce je plná automatizace vybraného šicího procesu s vyloučením obsluhy šicího stroje a využití SSC při šicím procesu. V rámci řešení se bude realizovat také výzkum a vývoj procesu uchopení textilie a zajištění vzájemné polohy sešívaných dílů, včetně jejich experimentální analýzy. Součástí projektu je vývoj a konstrukce speciálního chapadla a návrhu systému uchopení a polohování textilních materiálů.	doc. Ing. Martin Bílek, Ph.D.	KTS
2.	Výzkum a vývoj zařízení na výrobu nanopříze s využitím AC elektrospinningu Anotace: Projekt je zaměřen na problém zakrucování nanovláknenné hmoty při tvorbě nanopříze a na problematiku navíjení vyrobené nanopříze. Výroba nanovláken bude založena na zvlákňování polymerních roztoků účinkem střídavého elektrického pole. Bude zkoumán vliv balónující příze na proces zakrucování nanovláknenné stužky pomocí matematického modelu a simulačních nástrojů včetně experimentálního výzkumu. Stěžejní část práce bude zaměřena na konstrukci zákrutového zařízení s cílem získat stejnoměrnou nanopřízi. Dále budou zkoumány podmínky pro navíjení nanopříze na koncový návin, které zajistí minimální změnu vlastností nanopříze, k tomu bude navržen vhodný systém navíjení.	prof. Ing. Jaroslav Beran, CSc.	KTS
3.	Výzkum a vývoj zařízení na výrobu plošné nanovláknenné struktury s využitím technologie AC electrospinning Anotace: Projekt je zaměřen na konstrukci zvlákňovacího zařízení pro kontinuální výrobu plošného nanovláknenného materiálu. Stěžejní částí práce je vývoj zvlákňovacích elektrod provedených na základě výsledků analýz elektrického pole a ověřovacích experimentů. Dále bude provedena geometrická optimalizace elektrod a budou hledány optimální technologické podmínky pro dosažení vysoké produktivity výroby a stejnoměrnosti vyráběného nanovláknenného materiálu.	prof. Ing. Jaroslav Beran, CSc.	KTS

4.	Výzkum a vývoj zařízení na výrobu nanopřízí účinkem pole odstředivých sil Anotace: Projekt je zaměřen na problém tvorby nanovláken účinkem pole odstředivých sil (force-spinning) a na proces zakrucování nanovláknenné hmoty při tvorbě nanopříze. Stěžejní součástí práce bude návrh a geometrická optimalizace zvlákňovací hlavy a zkoumání vlivu proudění vzduchu na utváření nanovláknenné hmoty na kolektoru jako předlohy pro výrobu nanopříze. Dále budou zkoumány podmínky pro zakrucování nanovláknenné hmoty na základě experimentů. Součástí projektu je návrh konstrukce zákrutového ústrojí a jeho optimalizace s cílem získat stejnoměrnou nanopřízi.	doc. Ing. Martin Bílek, Ph.D.	KTS
5.	Analýza a optimalizace soustavy prstenc - běžec Anotace: Řešení je zaměřeno na analýzu a optimalizaci reakcí v soustavě prstec - běžec u prstencových skacích strojů. Předmětem řešení bude uložení běžce se dvěma reakcemi. Dále budou zkoumána kontaktní napětí mezi prstencem a běžcem pro různé uspořádání kontaktních ploch. Z provedené analýzy bude navrženo optimální uspořádání s cílem zajistit stejné namáhání v obou kontaktních místech a tím zvýšit životnost běžce. Pro analýzu reakcí bude využit matematický model přízového balónu.	prof. Ing. Jaroslav Beran, CSc.	KTS
6.	Výzkum a vývoj zařízení na výrobu polotovaru filtru Anotace: Projekt je zaměřen na návrh zařízení pro tvorbu polotovaru filtračního materiálu určeného na filtraci tekutin. Součástí výzkumných činností je analýza mechanického zatížení filtračního materiálu a optimalizace tvaru tvarovacích čelistí. Budou hledány různé možnosti fixace skladů. Finálním cílem je nalezení optimálních technologických podmínek pro dosažení polotovaru filtračního materiálu bez destrukce filtrační vrstvy.	doc. Ing. Martin Bílek, Ph.D.	KTS
7.	Výzkum a vývoj dopřádacího stroje pro kontinuální výrobu příze z kokosových vláken Anotace: Téma je zaměřeno na vývoj spřádacího zařízení pro kontinuální výrobu příze z kokosových vláken, jakožto přírodního vláknenného materiálu. Pozornost bude věnována především vývoji vysoko-produkční dopřádací jednotky založené na analýze dějů při udílení zákrutu vláknennému materiálu z kokosových vláken. Součástí práce bude také optimalizace technologických parametrů pro zajištění požadované produktivity a rovnoměrnosti vyrobené příze.	doc. Ing. Jan Valtera, Ph.D.	KTS
8.	Výzkum a vývoj zařízení pro výrobu nanovláknenné membrány technologií AC electrospinning Anotace: Téma je zaměřeno na konstrukci zvlákňovacího zařízení umožňujícího kontinuální výrobu plošné nanovláknenné struktury bez použití podkladové textilie. Stěžejní částí práce je vývoj zvlákňovacích elektrod s řízenou orientací tvorby nanovláken a transportu nanovláknenné hmoty. Konstrukce elektrod a souvisejících prvků zvlákňovacího zařízení je odvozena od výsledků provedených analýz elektrického pole. Součástí práce bude analýza optimálních technologických podmínek pro dosažení	doc. Ing. Jan Valtera, Ph.D.	KTS

	vysoké produktivity výroby a stejnoměrnosti vyráběného nanovlákného materiálu.		
9.	Vision systémy pro široké pásmo optického elektromagnetického záření Anotace: V současné době existuje zvládnutá metodika pro získání obrazu a jeho zpracování v optickém viditelném záření. Pro úlohy při zvýšených teplotách, při detekci transparentních materiálů, v prostředí zatíženém vysokým podílem rušivých efektů (např. parazitními reflexemi, odrazem) a šumu není k dispozici uspokojivá metodika, která by v sobě zahrnovala hardwarové i softwarové řešení. Silný potenciál pro vývoj metodiky lze spatřovat ve využití širokého spektra optického záření od ultrafialového až po infračervené elektromagnetické záření. Teoretická část studia bude orientována na problematiku získání obrazu v širokém spektru optického záření, metody analýzy obrazu, vyhodnocení technologické scény, získání 3D modelů a popis snímaných objektů. Studium bude vedeno s důrazem na zvládnutí fyzikálních principů snímání techniky, při současném porozumění metodice a softwarovým požadavkům zpracování. V experimentální části bude věnována pozornost vhodným a netradičním přístupům k získání 3D obrazových dat s detailním popisem a zdůvodněním fyzikálního principu, stanovením přepočtových vztahů pro získání 3D modelu. Na základě experimentů budou stanoveny vhodné parametry daného principu, jeho omezení a okrajové podmínky. V praktické části budou řešeny konkrétní úlohy zpracování a analýzy scén se ztíženými možnostmi zobrazení a definování objektů se zahrnutím vazeb na řídicí systémy a implementací do řízení robotů. Práce doktoranda bude orientována na rozšíření aplikačních možností strojového vidění a robot vision v průmyslové praxi. Očekává se invence doktoranda při praktickém řešení dílčích úloh, schopnost programování a vyhodnocování experimentálních výsledků v laboratoři.	doc. Ing. Vlastimil Hotař, Ph.D.	KSR
10.	Výzkum mikrotavení skla za vzniku submikrovláken a nanovláken ze skla Anotace: Produkce submikrovláken a nanovláken ze skla je stále intenzivně zkoumána. Jejich vlastnosti jsou zajímavé s ohledem na chemickou inertnost, relativně vysoké teploty využití, ale také pro jejich výhodné optické vlastnosti a mechanickou pevnost. V rámci základního výzkumu vedeného na katedře jsou zkoumány principy získání malých dávek skla metodikou mikrotavení. Ukazuje se, že princip mikrotavení je potenciálně použitelný pro produkci submikrovláken a nanovláken. Teoretická část práce bude věnována studiu podmínek pro získání submikronových a nano struktur ve formě vláken ze skla. Bude studován vliv složení substrátu na proces mikrotavení a fyzikální podmínky pro vznik uvedených struktur. Rovněž budou studovány tvary a vady vzniklých struktur. Nosná část práce bude experimentální výzkum zaměřený na návrh a konstrukci zařízení	doc. Ing. Vlastimil Hotař, Ph.D.	KSR

	pro provedení experimentů na základě teoretických poznatků. Vývoj laboratorního zařízení bude provedenými experimenty umožňovat zpřesňování technických podmínek a tím stabilizaci procesu generování submikrovláken a nanovláken. Praktická část bude zaměřena na návrh zařízení pro výrobu submikrovláken a nanovláken, včetně ověření funkčnosti klíčových částí zařízení.		
11.	Výzkum principu mikrotavení skla pro aditivní technologie (3D tisk ze skla) Anotace: Potenciál 3D tisku z anorganických silikátových materiálů (typu sklo) je velice rozsáhlý. Počínaje průmyslovými aplikacemi, přes optiku, tisk uměleckých děl až po zdravotnictví. Stávající stav poznání 3D tisku ze skla zatím neumožňuje rozsáhlé výzkumné a aplikační nasazení. V současné době existuje několik výzkumných směrů pro získání výrobků ze skla s užitím aditivních technologií (3D tisku). V rámci základního výzkumu je zkoumán princip mikrotavení, tedy získání malých dávek skla. Jak se prozatím ukazuje v rámci základního výzkumu na katedře, je princip mikrotavení potenciálně použitelný pro vytváření objektů ze skla pomocí aditivních technologií. Teoretická část práce bude věnována procesům mikrotavení pomocí laseru (případně dalších lokálních zdrojů tepla) při vysokých rychlostech. Studovány budou změny ve vlastnostech, složení a objemu výsledného skla, výskyt množství plynných uzavření v závislosti na složení taveného substrátu, dodané tepelné energii a na dalších podmínkách tavení. V této části bude nutné se také zabývat možnostmi vytváření 2D a 3D objektů včetně provedení potřebných experimentů. V experimentální části práce budou teoretické poznatky a navržené možnosti aditivních technologií verifikovány a případně modifikovány. Bude třeba navrhnout metodiku experimentálních prací, vybudovat experimentální pracoviště a realizovat experimenty. Praktická část bude zaměřena na specifikaci podmínek technologie 3D tisku s vhodným laboratorním ověřením zvoleného konceptu.	doc. Ing. Vlastimil Hotař, Ph.D.	KSR
12.	Kolaborativní roboty pro zdravotně rehabilitační aplikace Anotace: Novým fenoménem v mechatronice je interaktivní robotika, která poskytuje možnost bezprostředního kontaktu efektoru robotu s člověkem. Tím se nabízí široká škála nových aktivit v medicínských aplikacích. Jednou z výrazných možností je nasazení robotů pro zdravotně rehabilitační účely. V této souvislosti je zajímavé využití interaktivního robotu pro optimalizaci trajektorií pohybu rehabilitačního zařízení s respektováním biomechanických parametrů pacienta. Předpokládá se, že student v rámci studia získá přehled bezpečné interakci v soustavě člověk – robot s respektováním rozsahu biomechanických parametrů (pohyblivosti končetin) a v teoretické části řešení provede zevrubnou řešerši a následnou analýzu	doc. Ing. Marcel Horák, Ph.D.	KSR

	biomechanických parametrů a možností plánování 3D trajektorií. V praktické části studia budou sledovány možnosti nasazení IIWA robotů, které jsou v laboratoři interaktivní robotiky k dispozici, pro aplikace v oblasti rehabilitační podpory pohybových aktivit horních končetin, bude navržen speciální přestavitelný efektor s elastickým typem kontaktu pro uchycení vybrané části paže a systém bude ověřen v laboratorních podmínkách. Disertační práce bude od doktoranda vyžadovat systematické studium a porozumění fyzioterapeutické podstatě problematiky, přičemž dílčí postupy a výsledky budou konzultovány s odborným zdravotnickým personálem. Bude nezbytný tvůrčí a inovativní přístup při návrhu a testování navrženého zařízení.		
13.	Flexibilní efekторы pro uchopování citlivých a poddajných objektů Anotace: Interaktivní robotika je novým fenoménem, který je založen na bezprostředním kontaktu efektoru robotu s člověkem. V souvislosti s prosazováním nosných témat iniciativy Průmysl 4.0 je v zorném poli HRI robotika doplněná náležitými parametry bezpečnosti v kritických systémových strukturách, tj. dochází k prosazování autonomních interaktivních robotů s bezpečnými flexibilními chapadly pro interaktivní komunikaci s člověkem. Tím se otevírá široká škála témat k řešení v robotice efektorů. Jedním z velkých témat je problematika elektrických servopohonů pro efekторы se silovým, polohovým a kombinovaným řízením interakce kontaktů úchopného prvku s objektem. Dalším tématem jsou nové konstrukční principy a materiály s řízenou tuhostí pro aplikace v řešení úchopných prvků. Samostatným problémem je zde flexibilita úchopné hlavičky (efektoru) založená na schopnosti řízené změny prostorové konfigurace úchopných prvků a jejich prostřednictvím řízené struktury uchopení. Práce doktoranda na daném tématu bude vyžadovat systematické studium možností a porozumění mechatronickým aspektům pohonů, principům stavby efektorů a komunikace řídicích systémů a použité senzorky. Očekává se invence doktoranda při ověřování využitelnosti získaných teoretických poznatků pro realizaci experimentálního robotizovaného pracoviště s flexibilními efekторы pro cílené aplikační nasazení.	doc. Ing. Marcel Horák, Ph.D.	KSR
14.	Využití metod detekcí a lokalizací poškození valivých částí strojních zařízení Anotace: Disertační práce bude zaměřena na výzkum a studium možnosti využití metod detekcí a lokalizací poškození valivých částí strojních zařízení za účelem přecházení jejich havárií. Tyto metody jsou jako nástroje pro zpřesnění identifikace vzniku a rozvoje poškození valivých částí a následně návrhu vhodných konstrukčních úprav. Z experimentálních měření lze získat informace popisující vznik a šíření poškození a vliv	doc. Dr. Ing. Elias Tomeh	KVM

	provozních podmínek na identifikaci opotřebení poškození v charakteru snímaného signálu. Při práci lze využít SW a měřicí analyzátory, které na KVM existují.		
15.	Snižování hluku a vibrací v konstrukci osobních vozidel Anotace: Disertační práce bude zaměřena na výzkum a studium možnosti snižování hluku a vibrací v konstrukci osobních vozidel. Nalezení správných možností v plánovacím nebo ve výrobním procesu konstrukčních výkonů s cílem snižování hluku a vibrací pro zvýšení technické spolehlivosti a prodloužení životnosti součástí konstrukci osobních vozidel. Při práci lze využít SW a měřicí analyzátory, které na KVM existují.	doc. Dr. Ing. Elias Tomeh	KVM
16.	Analýza dějů a identifikace parametrů ve vysokotlakém tekutinovém systému Anotace: Vysokotlaké tekutinové systémy mají v konstrukci strojů významné místo. Jejich schopnost přenášet energii vysoké koncentrace je využívána jak v pohonech různých ústrojí, tak i tam, kde je vyžadováno řízení či regulace dějů. Přenos výkonu je však provázen často velmi komplikovanými jevy, a to zejména v přechodovém režimu. Předmětem zkoumání mohou být soustavy pohonů (například hydrostatických s pomalu – či rychloběžnými převodníky, ale i systémy palivové – vysokotlaká vstřikovací zařízení pro přípravu směsi spalovacích motorů. Přestože je to téma z oboru konstrukce, předpokládá se návrh modelu a simulace, případně i experimenty a verifikace v laboratorních podmínkách.	doc. Ing. Miroslav Malý, CSc.	KVM
17.	Optimální využití energie v ústrojích mobilních prostředků Anotace: Koncepce ústrojí, jeho konstrukce a řízení výrazně ovlivňují přenos výkonu, ale i chování ústrojí - tedy i případné negativní důsledky, které reálný přenos výkonu provázejí. Energeticky úsporná ústrojí, efektivní využití výkonu a případná rekuperace energie v případech, kdy ústrojí pracuje v proměnném režimu, jsou témata stále aktuální.	doc. Ing. Miroslav Malý, CSc.	KVM
18.	Stabilita a směrové řízení vozidla Anotace: Konstrukce podvozků a jejich řízení výrazně ovlivňují chování vozu při jízdě. Zvýšení stability a obratnosti vozidla na straně jedné, ale i komfortu a jízdní pohody lze dosáhnout optimalizovaným řízením podvozku. Přestože je to téma z oboru konstrukce, předpokládá se návrh modelu a simulace, případně i experimenty a verifikace v laboratorních podmínkách.	doc. Ing. Miroslav Malý, CSc.	KVM
19.	Součinitel přestupu tepla ve válci zážehového motoru Anotace: Praktická příprava zážehového spalovacího motoru pro měření okamžitého tepelného toku stěnami spalovacího prostoru pomocí vhodného sensoru. Vyhodnocení změřených průběhů tepelného toku s cílem určení součinitele přestupu tepla. Porovnání výsledků s běžně používanými empirickými vztahy pro výpočet součinitele přestupu tepla. Návrh nového vztahu, který by lépe postihoval skutečnost.	doc. Ing. Karel Páv, Ph.D.	KVM

20.	Zvuková pohltivost v konstrukci vozidel Anotace: Jedná se o téma, které je navázáno na přístrojové vybavení KVM a řeší problém identifikace zdrojů hluku v kabině a návrh optimálního řešení formou pohltivých materiálů	prof. Dr. Ing. Pavel Němeček	KVM
21.	Spolehlivost provozu a optimalizace údržby rotačních strojů Anotace: Údržba a spolehlivost rotačních strojů hraje důležitou roli pro splnění současných nároků na vysokou kvalitu vyráběných produktů a udržení konkurenceschopnosti, neboť je základním prostředkem pro zvyšování jejich efektivity a spolehlivosti, ale taktéž nezbytným nástrojem pro jejich udržení či navrácení do provozuschopného stavu. Disertační práce bude zaměřena na výzkum a studium možností řešení spolehlivosti provozu a optimalizace údržby rotačních strojů metodami RCM (Údržba zaměřená na bezporuchovost), TPM (Totálně produktivní údržba) a nejčastěji využívanými metodami technické diagnostiky. Z praktické části disertační práce lze získat informace, dle kterých lze navrhnout nový systém údržby dle normy ČSN EN 60300-3-11 založený na metodě RCM a systém preventivní a prediktivní údržby podle technického stavu rotačních strojů dle normy ČSN ISO 20816 založený na metodě TPM. Nový systém údržby bude ověřován a aplikován na různých rotačních strojích. Při práci lze využít SW a měřicí analyzátoři, které na KVM existují.	doc. Dr. Ing. Elias Tomeh	KVM
22.	Specifika ve stavbě vozidel s netradičním hnacím ústrojím – aplikace vodíkových pohonů ve vozidlech Anotace: Variantní řešení pohonů, která by měla v budoucnu dosahovat požadovaných výkonových parametrů při rozumných provozních nákladech, jež budou vyhovovat přísným požadavkům na dopravu – klimaticky neutrální provoz, tedy nulové čisté emise skleníkových plynů – to jsou vážná témata pro konstruktéry dopravních prostředků. Mezi takové varianty se řadí i aplikace tzv. vodíkových pohonů. Palivové články (vodíkové) mohou být pro některé typy prostředků výhodným řešením (oproti elektrickým bateriovým). Tématem práce bude posouzení využitelnosti palivových článků v hnacích ústrojích vozidel s ohledem na provozní podmínky a stavbu vozidel: • Analýza podmínek pro provoz – předpokládaná infrastruktura (vodík a vodíkový článek jako konvertor energie) • Stavba a provoz vozidel – charakteristické rysy (rozdíly) jednotlivých kategorií vozidel • Specifika konstrukčního uspořádání se stavbě vozidel s palivovými články	doc. Ing. Miroslav Malý, CSc.	KVM

	• Studie-koncept vozidla s variantním pohonem (vodík).		
23.	Vodíkový zážehový spalovací motor Anotace: Bude se vycházet z návrhu designu přeplňovaného zážehového motoru vycházejícího z ukončených diplomových prací na toto téma na katedře KVM. Úkolem bude zajistit stavbu takového motoru s cílem potvrzení vypočtených prognóz a dále následná optimalizace řízení spalovacího procesu s využitím pokročilejších optimalizačních metod. Není vyloučeno, že experimentální práce odhalí potenciál pro další konstrukční změny na tomto vodíkovém motoru.	doc. Ing. Karel Páv, Ph.D.	KVM
24.	Výzkum a vývoj univerzální bezodkapové rychlospojky Anotace: Téma disertační práce je orientováno na výzkum a vývoj konstrukce nové univerzální bezodkapové rychlospojky hydraulických okruhů, která bude snižovat únik hydraulické kapaliny do okolního prostředí. Cílem vývoje bude zlepšit technické parametry, jakými jsou tlaková odolnost či životnost. Výstupem výzkumné a vývojové práce bude mimo jiné patentová přihláška nového konstrukčního řešení univerzální bezodkapové rychlospojky, která nalezne své uplatnění především u spojování a rozpojování hydraulických okruhů stavebních, zemědělských, lesních a dalších průmyslových strojů a zařízení. Disertační práce bude řešena v rámci výzkumného grantového projektu řešeného školitelem ve spolupráci s průmyslovým partnerem, doktorand bude členem řešitelského týmu.	doc. Ing. Petr Lepšík, Ph.D.	KST
25.	Vibroizolační systémy transportovaných objektů Vibroizolační systémy transportovaných objektů se týkají problematiky minimalizace vibrací přenášených na přepravované předměty nebo osoby v dopravních prostředcích. Řešení je soustředěno na konstrukci nosného zařízení, které umožňuje regulovat tuhost a tlumení vazby přepravovaného objektu k rámu vozidla. Tento požadavek je nutný pro optimální naladění řešené soustavy s ohledem na okamžité kinematické buzení způsobené jízdou po nerovné vozovce. V rámci dizertační práce budou navrhovány vodící mechanismy vibroizolačního systému, pružící a tlumící prvky. Budou provedeny simulace jejich chování za provozních podmínek a optimalizovány dynamické parametry. Výsledkem dizertační práce bude rovněž konstrukční návrh vybraného vibroizolačního systému a výroba jeho funkčního vzorku.	prof. Ing. Lubomír Pešík, CSc.	KST
	Výzkum a vývoj konstrukce nanášecí hlavy Anotace: Výzkum a vývoj konstrukce nanášecí hlavy či zařízení, která bude umístěna na konci robotického ramena, či jiného polohovacího mechanismu. Úkolem této hlavy je nanášet betonovou, či jinou stavební hmotu po jednotlivých vrstvách a tak vytvářet	doc. Ing. Radomír Mendřický, Ph.D.	KSA

	objekt. Funkce a parametry hlavy budou vycházet z materiálových potřeb (potřeba přidávání aditiv přímo v hlavě, míchání směsi v hlavě, řízení teploty atd.) a z potřeb samotného procesu stavby (řízení množství průtoku, uzavírání toku, hlazení a tvarování nanášené vrstvy apod.). Výsledkem výzkumu a vývoje bude otestovaný funkční vzorek a návrh patentovaného řešení nanášecí hlavy.		
26.	Vývoj systému pro bezkontaktní digitalizaci objektů velkých rozměrů Anotace: Tato disertační práce si klade za cíl vyvinout a implementovat pokročilý systém pro bezkontaktní digitalizaci objektů velkých rozměrů, s důrazem na rychlost a dynamiku vytváření 3D mraku bodů. V souladu s aktuálními trendy v oblasti fotogrammetrie bude práce kromě výzkumu a vývoje daného zařízení zkoumat vhodné strategie pro sběr dat, jejich efektivní zpracování a následné vyhodnocení. Jednou z klíčových aplikací bude schopnost zařízení provádět bezkontaktní analýzu deformací objektů, které byly vyrobeny prostřednictvím 3D tisku z betonových směsí.	doc. Ing. Radomír Mendřický, Ph.D.	KSA
27.	Automatizace procesu 3D digitalizace strojních dílů Anotace: Předmětem disertační práce bude provést studii proveditelnosti a návrh konceptu zařízení pro automatické skenování pomocí bezkontaktního 3D skeneru nebo souřadnicového měřicího stroje. Cílem bude návrh a realizace systému pro automatickou manipulaci a polohování 3D skeneru (nebo obrobku) a způsobu komunikace mezi tímto zařízením a SW pro ovládání skeneru. Vhodné bude též začlenění takto vzniklé struktury automatické inspekce do autonomního výrobního systému pracoviště, které vzniká v souladu s konceptem Průmysl 4.0 na pracovišti KSA.	doc. Ing. Radomír Mendřický, Ph.D.	KSA

28.	Vývoj 3D skeneru pro automatickou bezdotykovou kontrolu nanesené vrstvy betonové směsi Anotace: V současné době se stále častěji využívají pro kontrolu rozměrů 3D objektů bezkontaktní metody měření, např. pomocí fotogrammetrie, laserové či optické 3D digitalizace. Z pohledu přímého on-line monitorování procesu 3D tisku betonové směsi nejsou aktuálně ve světě k dispozici konkrétní aplikační řešení. V průběhu 3D tisku může docházet k různým závažným defektům, jako je např. vychylování tištěné stěny anebo k celkovému kolapsu (zborcení stěny). Nejen z tohoto důvodu je třeba monitorovat tisk ideálně v reálném čase tak, aby mohlo dojít v případě odchylek od požadovaného tvaru k úpravě technologických a tiskových parametrů. Disertační práce bude zaměřena na výzkum v oblasti systémů pro měření profilu tištěného výnosu v reálném čase. Hlavním cílem bude vývoj a realizace zařízení pro automatickou bezdotykovou kontrolu vrstvy betonové směsi nanášené metodou 3D tisku. Systém by měl být schopen v reálném čase sledovat a vyhodnocovat rozměrové a tvarové charakteristiky výnosu a zajistit vyšší bezpečnost a kvalitu 3D tištěných konstrukcí.	doc. Ing. Radomír Mendřický, Ph.D.	KSA
29.	Výzkum a vývoj lehkých konstrukcí z kompozitních materiálů Anotace: Cílem disertační práce je rozvinout poznatky v oblasti navrhování lehkých konstrukcí z kompozitních materiálů tvořených dlouhými preimpregnovanými uhlíkovými vlákny. Cílem bude vytvořit ucelenou metodiku navrhování lehkých konstrukcí složitějších tvarů s cílem dosahování požadovaných mechanických vlastností. Vedle metodiky bude zhotoven funkční vzorek lehké konstrukce nahrazující vybranou konstrukci z konvenčních materiálů. Výzkum bude založen na provedení literární rešerše, návrhu, realizaci a vyhodnocení experimentů a numerickém modelování.	doc. Ing. Petr Lepšík, Ph.D.	KST
30.	Inovace automobilové sedačky – náhrada PU pěny přírodními materiály Anotace: Doktorská práce bude řešit problematiku náhrady PU pěny v automobilové sedačce. Bude rozpracována zcela nová koncepce automobilové sedačky vzhledem k použití nových materiálů v konstrukci. Cílem práce bude návrh nového konstrukčního řešení automobilové sedačky s využitím přírodních materiálů, kterými je možno nahradit běžně používanou PU pěnu. Cílem náhrady je odstranění nežádoucích vlastností PU pěny, kterými jsou především její nebezpečná výroba, nežádoucí rychlá degradace v čase, nevhodnost pro recyklaci. Očekávaným přínosem využití přírodních materiálů pro tuto konstrukční aplikaci je využití obnovitelných zdrojů, ekologická výroba, možnost recyklace. Doktorand využije numerických simulací i experimentálních měření ověřujících vhodnost navržené náhrady PU pěny. K testování inovované sedačky bude použito mj. vyvinuté	doc. Ing. Petr Lepšík, Ph.D.	KST

	zařízení pro dvouosé dynamické testování automobilových sedaček dle platných norem. Aplikovaná měření budou zaměřena na oblast biokomfortu sedícího člověka, především v oblasti statického a dynamického zatěžování. V doktorské práci budou použity moderní metody inovace výrobku.		
31.	Inovace automobilové sedačky – náhrada PU pěny syntetickými materiály Anotace: Doktorská práce bude řešit problematiku náhrady PU pěny v automobilové sedačce. Bude rozpracována zcela nová koncepce automobilové sedačky vzhledem k použití nových materiálů v konstrukci. Cílem práce bude návrh nového konstrukčního řešení automobilové sedačky s využitím vhodných struktur syntetických materiálů, kterými je možno nahradit běžně používanou PU pěnu. Cílem náhrady je odstranění nežádoucích vlastností PU pěny, kterými jsou její nebezpečná výroba, nežádoucí rychlá degradace v čase, nevhodnost pro recyklaci. Doktorand využije numerických simulací i experimentálních měření ověřujících vhodnost navržené náhrady PU pěny. K testování inovované sedačky bude použito mj. vyvinuté zařízení pro dvouosé dynamické testování automobilových sedaček dle platných norem. Aplikovaná měření budou zaměřena na oblast biokomfortu sedícího člověka, především v oblasti statického a dynamického zatěžování. V doktorské práci budou použity moderní metody inovace výrobku.	doc. Ing. Petr Lepšík, Ph.D.	KST
32.	Integrace umělé inteligence do metody TRIZ v konstrukčním návrhu výrobku Anotace: Metoda TRIZ je uznávaným nástrojem pro řešení inovačních zadání. Metoda je založena na vyhledávání úspěšných řešitelských postupů, jejich zobecňování a aplikaci na vlastní specifické úlohy při generování konceptu výrobku. S nástupem umělé inteligence (AI) se otevírají možnosti integrace AI do metody TRIZ a dosažení tak synergického efektu při hledání vhodných koncepčních řešení nového nebo inovovaného výrobku. Cílem práce bude vytvořit metodiku založenou na integraci nástrojů AI do metody TRIZ. Metodika bude aplikována na vlastní komplexní úloze prokazující rychlejší a efektivnější návrh řešení, nežli při izolovaném využití metody TRIZ.	doc. Ing. Petr Lepšík, Ph.D.	KST
33.	Optimalizace mechanismů mechatronického dávkovače tekutin Anotace: Optimalizace konstrukce mechanismů mechatronického přesného dávkovače kapalin o různé viskozitě s integrovaným elektronickým systémem. Návrh mechanismů zařízení přesného dávkovače s uvažováním topologické optimalizace dílů s ohledem na hydrodynamiku, mechaniku, životnost a spolehlivost. Při návrhu bude použita teorie proudění, numerické modelování proudění CFD, pevnostní, teplotní a deformační FEM výpočty, únava materiálů.	prof. Ing. Ladislav Ševčík, CSc.	KST
34.	Diagnostika a modelování cyklicky namáhaných strojních součástí z hybridní kompozitní struktury	doc. Ing. Michal Petrů, Ph.D.	KST

	Anotace: Bezporuchový provoz strojů je založen na spolehlivosti jejich jednotlivých součástí. Monitorováním jejich stavu lze predikovat nezbytnou údržbu a jejich zbytkovou životnost. Procesem sledování lze zajistit bezpečnost konstrukce a hospodárnost při preventivní údržbě a plánování oprav většího rozsahu. Řada součástí je vystavena cyklickému namáhání a tím i možnému vzniku únavových trhlin v materiálu. Problémem v současné době je diagnostika a modelování dynamicky namáhaných strojních součástí, které jsou z lehkých materiálů zejména z kompozitních struktur a to především hybridních struktur (kombinace dvou a více výztužných prvků, např. uhlíková a skleněná vlákna, skleněná a basaltová vlákna, aramidová a odpadová vlákna, anorganická a organická). Dimenzování kompozitních strojních součástí v oblasti časové pevnosti a studie rozvoje trhliny jsou typickým příkladem, kdy sledování jejich zatížení a překročení mezních zatížení hrají klíčovou roli pro jejich bezpečnou funkci. Cílem práce je popis a studie sledování únavového lomu vybraných kompozitních strojních součástí při cyklickém namáhání. V rámci řešení disertační práce budou vyrobeny funkční vzorky strojních součástí z hybridní kompozitní struktury pro studii a testování. Dále bude navrženo a sestaveno testovací zařízení s jednotlivými senzory pro studium mechanických vlastností v rámci cyklického namáhání v Laboratoři Aplikované Mechaniky KST. Dalším cílem bude vytvoření matematického modelu popisující cyklické namáhání a únavový lom testované strojní součásti z hybridní kompozitní struktury pro verifikaci naměřených dat. Většina praktické části práce bude realizována v laboratořích KST, které jsou dobře vybaveny pro provádění únavových zkoušek a měření mechanických veličin a v počítačových učebnách kde jsou odpovídající softwary pro konstrukční a matematické modelování.		
35.	Numerické modelování lehkých dílů z kompozitů vyztužených žáruvzdornými vlákny a přísady pro konstrukční protipožární aplikace Anotace: Lehké konstrukce a díly z polymerních kompozitů jsou navrhované s nízkou hmotností pro odpovídající mechanické a fyzikální vlastnosti. V rámci disertační práce budou matematicky modelovány a studovány vybrané lehké díly z polymerních kompozitů vyztužených vlákny, které mají pokročilé protipožární vlastnosti a společně s vybranými typy matric budou tvořit ucelený kompozitní systém. Většina polymerních kompozitů není primárně navrhována pro tepelný a požární management, což vytváří mnoho toxického kouře a podporuje šíření ohně. Tento jev lze překonat zavedením přísad a vhodnou volbou vláken zpomalujících hoření. Četné přísady zpomalující hoření, jako jsou např. trihydrát hlinitý ($\text{Al}(\text{OH})_3$), hydroxid hořečnatý ($\text{Mg}(\text{OH})_2$), polyfosforečnan amonný a přísady na bázi fosforu mohou být použity spolu s polymery, aby se snížilo šíření ohně. Problematika navrhování a testování protipožárních	doc. Ing. Michal Petrů, Ph.D.	KST

	dílů pro konstrukční protipožární aplikace je velmi složitá. Důvodem je komplikovanost fyzikální podstaty procesu namáhání konstrukce plamenem. Problém spočívá v kombinaci více mechanismů přenosu tepla. Zatímco u konstrukcí za běžných teplot se přenos tepla realizuje převážně vedením, u vysokých teplot je zde významný vliv také na straně radiačního přenosu. Další problém představuje nestacionární chování materiálů, protože tepelně-izolační vlastnosti materiálů a parametry tyto vlastnosti určující, jsou zpravidla výrobci uváděny jako konstanty nezávislé na teplotě nebo při teplotách nízkých, obvykle při 20 °C. Proto je nutné, aby tyto skutečnosti byly při tvorbě modelů zohledněny a to zavedením konstant, které více odpovídají realitě a vycházejí z experimentálních měření. Popis a studie takovýchto kompozitních lehkých dílů v oblasti tepelné a žáruvzdorné odolnosti, studie prohoření a porušení kompozitní struktury jsou typickým příkladem, kdy sledování jejich zatížení a překročení mezních od teploty a ohně hrají klíčovou roli pro jejich bezpečnou funkci. Cílem práce je sestavení pokročilých numerických modelů z využitím matematických teorií pro modelování spalování lehkých kompozitních dílů pro navrhování a konstruování dílů a částí pro konstrukční protipožární aplikace. Doktorand bude využívat pokročilých matematických nástrojů a programů jako je PyroSim (Fire Dynamics Simulator vyvinutý v NIST) nebo ANSYS, kde lze využít pro řešení tepelné a žáruvzdorné odolnosti Navier-Stokesovy rovnice pomocí metody Large Eddy Simulation. Pro vstupní hodnoty se také bude vycházet ze semi-empirických korelací, Moodyho diagramu nebo sofistikovanějších metod zahrnujících použití Reynoldsova průměrování Navier-Stokesovy rovnice (RANS) popisující vývoj středních veličin.		
36.	Vývoj bateriového boxu pro vozidla s elektrickým pohonem z kompozitů zesílených uhlíkovými vlákny plněnými grafénem Anotace: Předpokládá se, že v roce 2024 přibližně 28 % z celkového trhu nových vozidel budou elektrická nebo hybridní vozidla. Konstrukce výkonných a multifunkčních bateriových boxů pro uložení elektrických baterií bude jedním z důležitých úkolů pro zvýšení efektivity, funkčnosti a životnosti elektrických baterií v elektromobilech. Cílem disertační práce bude vývoj nového konceptu odlehčené konstrukce bateriového boxu pro uložení elektrických baterií, který by měl splňovat následující cíle: nízká hmotnost, vysoké specifické mechanické vlastnosti včetně rázové houževnatosti a odolnosti proti vibracím, efektivní řízení tepelných poměrů, delší životnost, požární bezpečnost, žádné statické nabíjení, odolnost proti korozi, elektromagnetická kompatibilita, vysoký odpor proti pronikání vodních par a vody. Je známo, že většinu Li-Ion baterií nelze dostatečně rychle nabíjet pod 5 ° C a jsou neaktivní při teplotách pod 0 ° C. To vyžaduje např. možnost konstrukčního řešení v rámci bateriového boxu s využitím přidaného ohřevu	doc. Ing. Michal Petrů, Ph.D.	KST

	pro rozezhřátí při nízkých teplotách okolí např. Joule odporovým elektrickým ohřevem. Vysoké teploty v Li-Ion bateriích mohou zvýšit tepelné stárnutí a zkrátit životnost konstrukce boxu. Proto cílem bude nejprve provést důkladnou rešerši stávajících řešení, navrhnout různé koncepty konstrukce bateriového boxu z kompozitů zesíleného uhlíkovými vlákny plněnými grafénem, studie grafénových částic a hledání možností zesílení epoxidové fáze se současným umožněním Joule ohřevu, Srovnání s epoxidovými kompozity na bázi grafénu a výběr nejlepších variant s ohledem na složení, velikost částicových systémů a jejich koncentrace, provést laboratorní přípravu a testování kompozitních struktur s experimentálním vyhodnocením jejich elektrické vodivosti a mechanických vlastností a sestavit numerický model pro inovaci konstrukce bateriového boxu. Výsledkem bude funkční vzorek konstrukce bateriového boxu, který se otestuje v laboratořích TUL.		
37.	Využití metod umělé inteligence a strojového učení pro snižování energetické náročnosti Anotace: Energetická náročnost budov ale i technologických celků v současné době významně ovlivňuje spotřebu paliv a energií. V minulosti byla opatření ke snížení spotřeby energie těchto celků zaměřena na zateplení a využití úspornějších systémů. Ve velké míře jsou do budov integrovány systémy řízení různé úrovně. Většinou je však jejich využití velmi omezené a nereaguje na aktuální situaci. Cílem této práce by bylo provést hlubokou rešerši a na jejím základě vytipovat nejvhodnější algoritmy řízení s využitím AI a ML a ty následně aplikovat na některém reálném systému a vyhodnotit úsporu energie.	doc. Ing. Miloš Müller, Ph.D.	KEZ