



TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
Strojnícka fakulta

CESTA K ÚSPECHU

VYDAVATEL' / PUBLISHER // VERÖFFENTLICHT

STROJNÍCKA FAKULTA TECHNICKEJ UNIVERZITY V KOŠICIACH
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING, TECHNICAL UNIVERSITY OF KOŠICE, SLOVAK REPUBLIC
FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU, TECHNISCHE UNIVERSITÄT IN KOŠICE, SLOWAKISCHE REPUBLIK

OBSAH / CONTENTS // INHALT

04	VEDECKO-VÝSKUMNÁ PROFILÁCIA STROJNÍCKEJ FAKULTY SCIENTIFIC AND RESEARCH PROFILE OF THE FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING WISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGSPROFILIERUNG DER FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU
22	ÚSTAV AUTOMATIZÁCIE, MECHATRONIKY, ROBOTIKY A VÝROBNEJ TECHNIKY INSTITUTE OF AUTOMATION, MECHATRONICS, ROBOTICS AND PRODUCTION TECHNOLOGY INSTITUT FÜR AUTOMATISIERUNG, MECHATRONIK, ROBOTIK UND PRODUKTIONSTECHNIK
42	ÚSTAV TECHNOLOGICKÉHO A MATERIÁLOVÉHO INŽINIERSTVA INSTITUTE OF TECHNOLOGY AND MATERIAL ENGINEERING INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE UND WERKSTOFFENGINEERING
64	ÚSTAV PRIEMYSELNÉHO INŽINIERSTVA, MANAŽMENTU A INŽINIERSTVA PROSTREDIA INSTITUTE OF INDUSTRIAL ENGINEERING, MANAGEMENT AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN, MANAGEMENT UND UMWELTECHNIK
80	ÚSTAV MECHANIKY, ENERGETICKÉHO A KONŠTRUKČNÉHO INŽINIERSTVA INSTITUTE OF ENERGY AND CONSTRUCTION ENGINEERING MECHANICS INSTITUT FÜR MECHANIK, ENERGIE- UND BAUTECHNIK
100	ÚSTAV ŠPECIÁLNYCH INŽINIERSKÝCH PROCESOLÓGIÍ INSTITUTE OF SPECIAL ENGINEERING PROCESSOLOGIES INSTITUT FÜR SPEZIELLE INGENIEUR-PROZESSOLOGIE
112	PROTOTYPOVÉ A INOVAČNÉ CENTRUM STROJNÍCKEJ FAKULTY PROTOTYPING AND INNOVATION CENTRE PROTOTYPEN- UND INNOVATIONSZENTRUM
116	VÝZNAMNÉ AKTIVITY STROJNÍCKEJ FAKULTY SIGNIFICANT ACTIVITIES OF THE FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING WESENTLICHE AKTIVITÄTEN DER FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

VEDECKOVÝSKUMNÁ PROFILÁCIA STROJNÍCKEJ FAKULTY



Dr.h.c. mult. prof. Ing. Jozef Živčák, PhD., MPH
dekan Strojníckej fakulty / Dean of the Faculty Mechanical Engineering



prof. Ing. Emil Spišák, CSc., predseda
Akademického senátu fakulty / Chairman
of Academic Senate



Ing. Michaela Kočíšová, PhD., MBA,
tajomníčka fakulty / Secretary of the Faculty

1.1 Strojnícka fakulta Technickej univerzity v Košiciach ako integrálna súčasť strojárstva na Slovensku

Strojnícka fakulta vchádza do siedmeho decénia svojej existencie vysokým a kvalitným tempom, kde sleduje požiadavky edukačného, vedeckého a priemyselného sveta.

Z potenciálu tvorivých pracovníkov, ako aj študentov všetkých stupňov štúdia dokázala vytvoriť konkurenčné tímy pre úlohy, ktoré sú komparatívne s Európou a so svetom.

Implementácia získaných poznatkov do praxe je len samozrejmosťou, čoho dôkazom sú výsledkom vo vedeckovýskumnej činnosti a objektívnej projektovej politike fakulty.

Spektrum záberu v edukačnom a vedeckom smere je úplne kompatibilné s požiadavkami praxe, či už po intelektuálnej, ako aj technickej a technologickej úrovni.

Strojárstvo patrí medzi lídrov v národnom hospodárstve, kde pomáha rozvíjať aj ostatné odvetvia v krajine.

Slovenská republika má dlhú tradíciu v strojárskej procesológii, kde suportom sú univerzitné pracoviská – Strojnícka fakulta Technickej univerzity v Košiciach už dlhé desaťročia zachytáva najnovšie trendy a v mnohých oblastiach patrí medzi lídrov, ako sú vodíkové technológie, biomedicínske inžinierstvo, mechatronika, materiály a mnohé ďalšie.

Silnou stránkou fakulty je tímová práca tvorivých pracovníkov a študentov. Táto tímovosť sa dá realizovať len cez kvalitné laboratóriá a silnú projektovú politiku.

Fakulta sa za ostatné obdobie posunula na poli internacionalizácie, infraštruktúry a budovania nových laboratórií. Významným míľnikom je existencia Prototypového a inovačného centra Strojníckej fakulty, ktoré je akýmsi pozičným bodom – pracovisko pre kooperačnú činnosť na fakulte so všetkými jej pracoviskami, katedrami a ústavmi.



prof. Ing. Tomáš Brestovič, PhD., prodekan
pre inovácie a transfer technológií / Vice-
Dean for Innovation and Transfer Technology



prof. Ing. Ján Slota, PhD, prodekan pre
vedu a výskum / Vice-Dean for Science
and Research

/ SCIENTIFIC AND RESEARCH PROFILE OF THE FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

1.1 Faculty of Mechanical Engineering of the Technical University of Košice as an integral part of mechanical engineering in Slovakia.

The Faculty of Mechanical Engineering is entering the seventh decade of its existence at a high and quality pace, where it follows the requirements of educational, scientific, and industrial worlds.

Using the potential of creative workers as well as students of all levels of study, the Faculty was able to create competitive teams for tasks that are comparable to Europe and the world.

The implementation of acquired knowledge into practice is only a matter of course, as evidenced by the results in scientific and research activities and objective project policy of the Faculty.

The scope of engagement in educational and scientific direction is fully compatible with the requirements of practice, both intellectually, and technically and technologically.

Mechanical engineering is one of the leaders of the national economy, where it helps to develop other industries in the country.

The Slovak Republic has a long tradition in mechanical engineering processology, supported by university workplaces – the Faculty of Mechanical Engineering of the Technical University of Košice has followed the latest trends for many decades and is one of the leaders in many areas, such as hydrogen technology, biomedical engineering, mechatronics, materials and many more.

The strong point of the Faculty is teamwork of creative workers and students, which can only be realized by using quality laboratories and a strong project policy.

The Faculty has moved forward in the field of internationalization, infrastructure, and building of new laboratories in the last period. An important milestone is the existence of the Prototyping and Innovation Centre of the Faculty of Mechanical Engineering, which is a kind of positioning point – a workplace for cooperation activities at the Faculty with all its workplaces, departments, and institutes.

The expertise is declared by many certificates for unique competence, which is supported by the expansion and renewal of the technology park with the latest world technologies.

In the mentioned symbiosis of cooperation and coordination of outputs for publishing activities of the Faculty, two international accreditations of study programmes were granted, namely Mechanical Engineering in the field of Mechanical Engineering and Biomedical Engineering in the field of Electrical Engineering.

By Resolution of the Government of the Slovak Republic no. 114 of 24 February 2021, the Faculty of Mechanical Engineering was authorised for the preparation of exhibits using hydrogen technologies for the world exhibition EXPO 2020.

During the pandemic, Faculty research was modified –

// WISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGSPROFILIERUNG DER FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

1.1 Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität Košice als integraler Bestandteil des Maschinenbaus in der Slowakei.

Die Fakultät für Maschinenbau geht mit einem hohen und qualitativen Tempo in das siebte Jahrzehnt ihres Bestehens, in dem sie den Anforderungen der pädagogischen, wissenschaftlichen und industriellen Welt folgt.

Dank des Potenzials der kreativen Mitarbeiter und der Studenten aller Fachrichtungen ist es gelungen, wettbewerbsfähige Teams für Aufgaben zu bilden, die mit Europa und der Welt vergleichbar sind.

Die Umsetzung des erworbenen Wissens in die Praxis ist eine Selbstverständlichkeit, was vor allem die Ergebnisse in der wissenschaftlichen Forschung und einer objektiven Projektpolitik der Fakultät belegen.

Das Spektrum des Engagements in pädagogischer und wissenschaftlicher Richtung ist mit den Anforderungen der Praxis, sowohl auf intellektueller als auch auf technischer und technologischer Ebene voll kompatibel.

Maschinenbau ist einer der führenden Wirtschaftszweige des Landes und trägt zur Entwicklung anderer Sektoren bei.

Die Slowakische Republik hat eine lange Tradition im Bereich der Maschinenbauverfahrenstechnik, wo sie von universitären Arbeitsplätzen unterstützt wird – die Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität in Košice erfasst seit vielen Jahrzehnten die neuesten Trends und ist in vielen Bereichen wie Wasserstofftechnologie, Biomedizintechnik, Mechatronik, Werkstoffe und vielen anderen führend.

Die Stärke der Fakultät liegt in der Teamarbeit von kreativen Mitarbeitern und Studenten. Diese Zusammenarbeit kann nur durch Qualitätslabors und eine starke Projektpolitik realisiert werden.

Die Fakultät hat in den letzten Jahren, Fortschritte im Bereich der Internationalisierung, der Infrastruktur und des Baus neuer Labore gemacht. Ein wichtiger Meilenstein ist die Existenz des Prototypen- und Innovationszentrums der Fakultät für Maschinenbau, das eine Art Positionierungspunkt ist – ein Arbeitsplatz für die kooperativen Aktivitäten der Fakultät mit allen ihren Abteilungen, Bereichen und Instituten.

Die Expertise wird durch zahlreiche Zertifikate für einzigartige Kompetenz bestätigt, die durch die Erweiterung und Erneuerung des Technologieparks mit den neuesten Welttechnologien unterstützt wird.

In dieser Symbiose der Zusammenarbeit und der Koordinierung der Ergebnisse auch für die Publikationstätigkeit der Fakultät, wurden zwei internationale Akkreditierungen im Studiengang Maschinenbau-Ingenieurwesen in Fachrichtung Maschinenbau und im Studiengang Elektronik in Fachrichtung Biomedizinische Technik erteilt.

Durch den Beschluss 114/24.2.2021 der Regierung der Slowakischen Republik wurde die Fakultät für Maschinenbau



doc. Ing. Ján KRÁL, PhD., prodekan pre vnútorné, vonkajšie vzťahy, propagáciu / Vice-Dean for Internal and External Relations, Promotion and Informatics



doc. Ing. Peter Frankovský, PhD., prodekan pre vzdelávanie / Vice-Dean for Education

Odbornosť je deklarovaná mnohými certifikátmi pre unikátnu spôsobilosť, čo je podložené rozšírením a obnovou technologického parku o najnovšie svetové technológie.

V uvedenej symbióze spolupráce a koordinácii výstupov aj pre publikačné aktivity fakulty boli udelené dve medzinárodné akreditácie študijných programov a to Strojné inžinierstvo v odbore Strojárstvo a Biomedicínske inžinierstvo v odbore Elektrotechnika.

Uznesením vlády Slovenskej republiky 114/24.2.2021 bola Strojnícka fakulta splnomocnená pre prípravu exponátov s využitím vodíkových technológií na svetovú výstavu EXPO 2020.

Počas pandemických časov bol zmodifikovaný výskum na fakulte, kde boli vyvinuté, realizované a patentované ochranné a diagnostické pomôcky pre ochorenie COVID-19.

V rámci inovácii a kooperačných výkonov výrobného procesovania bol uvedený do činnosti systém TestBed, ktorým deklarujeme tu najvyššiu kompetenciu pre spoločné projekty s praxou v oblasti digitalizácie.

Cez memorandá o spolupráci, či s národným alebo nadnárodným podnikateľským subjektom máme implementáciu tvorivých pracovníkov, ako aj študentov vo veľmi vysokom percente.

Vykonávame vedeckovýskumnú, ako aj aplikačnú činnosť na poli jadrovej oblasti, ako doma, tak aj v zahraničí.

Neodmysliteľnou súčasťou fakulty je úzka spolupráca s ostatnými fakultami technického, ako aj prírodovedného charakteru, čo prináša nové možnosti v inovatívnom svete, ale hlavne aplikačné využitie.

Prezentácia takýchto výkonov je realizovaná cez mnohé domáce, ako aj medzinárodné podujatia.

Fakulta patrí medzi špičkové pracoviská v Európe a na svete v oblasti aditívnych technológií.

1.2 Významné ocenenia SjF v oblasti vedy, výskumu a inovácií

- Doctor honoris causa - 27. februára 2020, počas slávnostného zasadnutia Senátu, udelila univerzita Politechnika Białostocka najvyššiu akademickú hodnosť titulom Doctor honoris causa dekanovi Strojníckej fakulty TUKE, profesorovi Jozefovi Živčákovi
- Vedec roka - v kategórii technologík roka triumfoval prof. Ing. Emil Spišák, CSc. z Ústavu technologického a materiálového inžinierstva



Udelenie titulu Doctor honoris causa Dr.h.c. mult. prof. Ing. Jozefovi Živčákovi, PhD., MPH / Awarded the title of Doctor Honoris Causa Dr.h.c. mult. prof. Ing. Jozef Živčák, PhD., MPH // Verleihung des Titels Doctor Honoris Causa an Dr.h.c. mult. prof. Ing. Jozef Živčák, PhD., MPH



Kompresor vodíka na báze metalhydridových zliatin ocenený na 26. MSV v Nitre 2019 / Wasserstoffkompressor auf Basis von Metallhydridlegierungen // Wasserstoffkompressor auf Basis von Metallhydridlegierungen

protective equipment and diagnostic devices for COVID-19 disease manifestations were developed, implemented, and patented.

As part of the innovation and cooperative performance of production processing, the TestBed system was put into operation, which declares the highest competence for joint projects with practice in the field of digitisation.

The percentage of implementation of creative workers as well as students is very high thanks to memoranda of cooperation, whether with national or multinational business entities.

We carry out scientific research activities and application activities in the nuclear field, both at home and abroad.

Close cooperation with other faculties of technical as well as natural sciences is an inherent part of the Faculty, which brings new opportunities in the innovative world, but mainly application use.

The presentation of such performances is carried out through many national as well as international events.

The Faculty is one of the leading institutions in Europe and in the world in the field of additive technologies.

1.2 Important awards for FME in the field of science, research and innovation

- Doctor honoris causa - On February 27, 2020, during a ceremonial session of the Senate, the University of Białostock University of Technology awarded the highest academic degree with the title of Doctor honoris causa to the Dean of the Faculty of Mechanical Engineering TUKE, Professor Jozef Živčák
- Scientist of the year - in the category of technologist of the year, prof. Ing. Emil Spisak, CSc. from the Institute of Technological and Materials Engineering, Faculty of Mechanical Engineering, Technical University in Košice. He received the award for the design and implementation of the Prototype and Innovation Center of the Faculty of Mechanical Engineering of the Technical University in Košice.
- EUR-ACE certificate in the study programs Prosthetics and Orthotics and Biomedical Engineering

ermächtigt, Exponate mit Wasserstofftechnologien für die Weltausstellung EXPO 2020 vorzubereiten.

In Pandemiezeiten wurde die Forschung an der Fakultät geändert, wo Schutz- und Diagnosehilfen für die Erscheinungsformen von COVID-19 entwickelt, implementiert und patentiert wurden.

Im Rahmen von Innovation und kooperativen Leistungen der Produktionsabwicklung wurde das TestBed-System in Betrieb genommen, mit dem wir hier die höchste Kompetenz für gemeinsame Projekte mit der Praxis im Bereich der Digitalisierung deklarieren.

Durch Kooperationsvereinbarungen, sei es mit nationalen oder multinationalen Unternehmen, haben wir einen sehr hohen Prozentsatz an Zusammenarbeit von unseren Kreativarbeitern und Studenten implementiert.

Wir führen wissenschaftliche Forschungs- und Anwendungstätigkeiten auf dem Gebiet der Kerntechnik im In- und Ausland durch.

Die enge Zusammenarbeit mit anderen technischen und naturwissenschaftlichen Fakultäten ist ein wesentlicher Bestandteil der Fakultät, der neue Möglichkeiten in der innovativen Welt, vor allem aber in der Anwendung bringt.

Die Präsentation solcher Darbietungen erfolgt im Rahmen zahlreicher nationaler und internationaler Veranstaltungen.

Die Fakultät ist einer der besten Arbeitsplätze in Europa und der Welt im Bereich der additiven Technologien.

1.2 Bedeutende Bewertungen und Auszeichnungen der Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität Košice in ALLEN Bereichen ihrer Tätigkeit

- Doctor honoris causa - Am 27. Februar 2020 verlieh die Technische Universität Białostock im Rahmen einer feierlichen Sitzung des Senats dem Dekan der Fakultät für Maschinenbau der TUKE, Professor Jozef Živčák, den höchsten akademischen Grad mit dem Titel Doctor honoris causa
- Wissenschaftler des Jahres - in der Kategorie Technologie des Jahres prof. Ing.-Nr. Emil Spisak, CSc. vom Institut für Technologie- und Werkstofftechnik, Fakultät für Maschinenbau, Technische Universität in Košice. Er erhielt den Preis für den Entwurf und die Realisierung des Prototypen- und Innovationszentrums der Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität in Košice
- EUR-ACE-Zertifikat in den Studiengängen Prothetik und Orthesen und Biomedizinische Technik
- Ing.-Nr. Lukáš Tóth - Studentische Persönlichkeit der Slowakei (2019/2020) - Die studentische Persönlichkeit der Slowakei für das akademische Jahr 2019/2020 ist Lukáš Tóth, Doktorand an der Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität in Košice. Neben dem absoluten Sieg gewann er eine Auszeichnung in der Kategorie Metallurgie, Ingenieurwesen, Energie
- Der Literaturfonds vergibt eine Prämie für wissenschaftliche und professionelle Literatur für das Jahr 2019 in der Kategorie Natur- und Mathematikwissenschaften Prof. RNDr. Martin Bača, CSc. und doc. RNDr. Andrei Feňovčíková,



Prezentácia Strojníckej fakulty TUKE na Medzinárodnom Strojárskom veľtrhu v Brne 2019 / International Engineering Fair Brno 2019 // Internationale Maschinenbaumesse Brunn 2019



Študentská osobnosť Slovenska 2019/2020 Ing. Lukáš Tóth / Student personality of the year 2019/2020 Ing. Lukáš Tóth // Studentenpersönlichkeit des Jahres 2019/2020 Ing. Lukáš Tóth



Certifikát EUR-ACE v študijných programoch Protetika a ortotika a Biomedicinske inžinierstvo / EUR-ACE certificate in Prosthetics and Orthotics and Biomedical Engineering // EUR-ACE-Zertifikat in Prothetik und Orthesen und Biomedizinische Technik



Exponáty Sjf na Dni otvorených dverí 2019 / Open Day 2019 // Tag der offenen Tür 2019

Strojníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach. Ocenenie získal za návrh a realizáciu Prototypového a inovačného centra Strojníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach.

- Certifikát EUR-ACE v študijných programoch Protetika a ortotika a Biomedicinske inžinierstvo
- Ing. Lukáš Tóth – Študentská osobnosť Slovenska (2019/2020) - Študentskou osobnosťou Slovenska za akademický rok 2019/2020 je Lukáš Tóth, doktorand Strojníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach. Okrem absolútneho víťazstva si odniesol ocenenie v kategórii hutníctvo, strojárstvo, energetika
- Literárny fond udelil prémii za vedeckú a odbornú literatúru za rok 2019 v kategórii prírodné a matematické vedy prof. RNDr. Martinovi Bačovi, CSc. a doc. RNDr. Andrei Feňovčíkovej, PhD. za dielo „Magic and antimagic graphs attributes, observations and challenges in graph labelings“
- Certifikát z Massachusetts Institute of Technology získal Ing. Marek Schnitzer, PhD. – v oblasti aditívnej výroby
- Čestná cena predsedu Košického samosprávneho kraja udelená kolektívu Strojníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach
- Medzinárodný strojársky veľtrh Nitra 2019 - hlavná cena Techfóra za Prototyp vodíkového metalhydridového kompresora s tepelným čerpadlom
- Mezinárodní strojírenský veletrh Brno 2019 - 2. miesto v kategórii „Zlatá medaile za inovaci ve zpracovatelské technologii“ za exponát „Prototyp vodíkového MH kompresora s tepelným čerpadlom“.

1.3 Strategické smery výskumu, vývoja a edukácie na Strojníckej fakulte v oblasti Strojárstva

Štruktúra fakulty je postavená na báze väzbových štruktúr, ktoré vytvárajú širokú škálu odbornosti a technologickej vybavenosti pracovísk, ako aj budovanie nových moderných laboratórií.

Kľúčové rozdelenie tvoria oblasti s potenciálom personálneho zázemia tvorivých pracovníkov, ako aj študentov vo všetkých stupňoch štúdia.

- Výskum a vývoj materiálov;
- Výskum a vývoj technológií;
- Výskum a vývoj výrobkov;
- Výskum a vývoj vodíkových technológií;



prof. Ing. Emil Spišák, CSc. (photo: TASR)

- Ing. Lukáš Tóth - Student Personality of Slovakia (2019/2020) - The student personality of Slovakia for the academic year 2019/2020 is Lukáš Tóth, a doctoral student at the Faculty of Mechanical Engineering of the Technical University in Košice. In addition to the absolute victory, he won an award in the category of metallurgy, engineering, energy
- The Literary Fund awarded a premium for scientific and professional literature for the year 2019 in the category of natural and mathematical sciences prof. RNDr. Martin Bača, CSc. and doc. RNDr. Andrei Feňovčíková, PhD. for the work „Magic and antimagic graphs attributes, observations and challenges in graph labelings“
- The certificate from the Massachusetts Institute of Technology was obtained by Ing. Marek Schnitzer, PhD. - in the field of additive production
- Honorary prize of the chairman of the Košice self-governing region awarded to the team of the Faculty of Mechanical Engineering of the Technical University in Košice
- International Engineering Fair Nitra 2019 - Techforum main prize for Prototype of hydrogen metalhydride compressor with heat pump
- International Engineering Fair Brno 2019 - 2nd place in the category „Gold Medal for Innovation in Processing Technology“ for the exhibit „Prototype of a hydrogen MH compressor with a heat pump“.

1.3 Strategic directions of research, development, and education at the Faculty of Mechanical Engineering in the field of Mechanical Engineering

The structure of the Faculty is built on the basis of binding structures, which create a wide range of expertise and technological equipment of the departments, as well as the creation of new modern laboratories.

Key divisions are made up of areas with the potential of personnel background of creative staff and also students at all levels of study.

- a) Research and development of materials
- b) Research and development of technologies
- c) Product research and development
- d) Research and development of hydrogen technologies
- e) Research and development of additive technologies
- f) Research and development of service systems, industrial, digital, and mechatronic engineering

The strategic objectives of the Faculty of Mechanical Engineering include:

- Involvement in international projects and their project policy
- Implement research results in practice in the field of hydrogen technologies
- Implement research results in practice in the field of additive technologies
- Implement research results in practice in the field of nuclear technologies in Slovakia and abroad
- Increase the share of performance in project policy by students (assigning semestral and final assignments in relation

PhD. für die Arbeit „Magic and antimagic graphs Attributes, Observations and Challenges in Graph Labelings“

- Das Zertifikat des Massachusetts Institute of Technology wurde von Ing. Marek Schnitzer, PhD. - im Bereich der additiven Fertigung
- Ehrenpreis des Vorsitzenden der Selbstverwaltungsregion Košice an das Team der Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität in Košice
- Nitra International Engineering Fair 2019 - Techforum Hauptpreis für Prototyp eines Wasserstoff-Metallhydrid-Kompressors mit Wärmepumpe
- Internationale Maschinenbaumesse Brunn 2019 - 2. Platz in der Kategorie „Goldmedaille für Innovation in der Verfahrenstechnik“ für das Exponat „Prototyp eines Wasserstoff-MH-Kompressors mit Wärmepumpe“.

1.3 Strategische Ausrichtungen von Forschung, Entwicklung und Lehre an der Fakultät für Maschinenwesen im Bereich Maschinenbau

Die Struktur der Fakultät basiert auf einander verbundenen Strukturen, die ein breites Spektrum an Fachwissen und technologischer Ausstattung der Abteilungen bilden, sowie auf der Einrichtung neuer moderner Labore.

Den Schwerpunkt bilden Bereiche, die das Potenzial haben, sowohl kreatives Personal als auch Studenten aller Studienstufen zu beschäftigen.

- a) Forschung und Entwicklung von Materialien
- b) Forschung und Entwicklung von Technologien
- c) Produktforschung und -entwicklung
- d) Forschung und Entwicklung von Wasserstofftechnologien
- e) Forschung und Entwicklung von additiven Technologien
- f) Forschung und Entwicklung von Leit- und Bediensystemen, industriellem, digitalem und mechatronischem Engineering

Zu den strategischen Zielen der Fakultät für Maschinenwesen gehören:

- Engagement in internationalen Projekten und ihre Projektpolitik
- Umsetzung der Forschungsergebnisse in die Praxis im Bereich der Wasserstofftechnologien
- Umsetzung der Forschungsergebnisse in die Praxis im Bereich der additiven Technologien
- Umsetzung von Forschungsergebnissen im Bereich der Kerntechnologien im In- und Ausland
- Erhöhung des Leistungsanteils der Studierenden an der Projektpolitik (Vergabe von Semester- und Abschlussarbeiten mit Bezug zu den Anforderungen der realen Forschung und Praxis)
- Förderung der Gründung von mehr Start-up- und Spin-off-Teams
- Entwicklung der internationalen Zusammenarbeit im Bereich der Ausbildung und der Praktikumsprojekte von Studenten
- Beantragung der internationalen Akkreditierung für weiterführende Studiengänge an der Fakultät für Maschinenwesen



Práca s CNC obrábacím strojom / Working on a CNC cutting machine // Arbeit mit der CNC-Werkzeugmaschine



Pracovisko pre výskum prevodoviek Getrag / Facility for the research of Getrag speed-boxes // Arbeitsstelle für Forschung der Getriebe Getrag



Kvantitatívna a kvalitatívna napätová analýza pomocou opticky citlivých materiálov / Quantitative and qualitative stress analysis using optically sensitive materials // Spannungsanalyse mit optisch empfindlichen Materialien



Meranie prietoku pre SPP Veľké Kapušany / Measurement of flow for SPP (Slovak Gas Industry) Kapušany // Durchflussmengenmessung für SPP Veľké Kapušany

- e) Výskum a vývoj aditívnych technológií;
- f) Výskum a vývoj obslužných systémov, priemyselného, digitálneho a mechatronického inžinierstva.

Strategické ciele Strojníckej fakulty v oblasti vedy a výskumu

- Zapojenie sa do medzinárodných projektov a ich projektovej politiky
- Realizovať výsledky výskumu v praxi v oblasti vodíkových technológií
- Realizovať výsledky výskumu v praxi v oblasti aditívnych technológií
- Realizovať výsledky výskumu v praxi v oblasti jadrových technológií doma aj v zahraničí
- Zvýšiť podiel výkonov v projektovej politike zo strany študentov (zadávať semestrálne a záverečné úlohy vo väzbe k požiadavkám reálneho výskumu a praxe)
- Podporovať vznik ďalších tímov start-up a spin-off firiem
- Rozvíjať medzinárodnú spoluprácu v oblasti edukácie a stážových projektov študentov
- Žiadať medzinárodné akreditácie pre ďalšie študijné programy na Strojníckej fakulte
- Podporovať pôsobenie tvorivých pracovníkov fakulty vo vedeckých a odborných premiách národného a medzinárodného významu
- Vytvárať priestor pre publikovanie vedeckovýskumných výsledkov, iniciovať konferencie a pracovné stretnutia
- Vytvoriť podmienky pre podávanie potenciálnych prihlášok duševného vlastníctva

1.4 Cenné výsledky vedeckovýskumnej činnosti Strojníckej fakulty TUKE

Vedeckovýskumná činnosť fakulty je zameraná predovšetkým na riešenie projektov operačného programu výskum a inovácie, grantových projektov a projektov pre konkrétne požiadavky technickej a výrobnéj praxe. Výsledky riešenia týchto aktivít, dokladované ich priamou realizáciou v praxi, tvoria potenciál pre nadväzujúce aktivity fakulty, medzi ktoré patrí najmä publikačná aktivita, aktivita v oblasti patentov a implementácie vedeckovýskumných výsledkov do praxe. Smerovanie týchto prác možno zhrnúť do nasledujúcich oblastí:

Najvýznamnejšie výsledky výskumu pre prax sú nasledovné:

Projekty zo štrukturálnych fondov EÚ

- Výskum modulov pre inteligentné robotické systémy.



Prezentácia robotických a mechatronických zariadení pri návšteve veľvyslanca USA na Sjf / Presentation of robotic and mechatronic equipment to US ambassador // Präsentation von Roboter- und Mechatronikgeräten bei einem Besuch des US-Botschafters



Shell Eco-marathon Londýne 2019 - 825 km na 1l benzínu / Shell Eco Marathon London 2019 - 825km per 1l of petrol // Shell Eco Marathon London 2019 - 825km pro 1l Benzin

- to the requirements of real research and practice)
- Encourage the creation of more start up and spin off company teams
- Develop international cooperation in the field of education and student internship projects
- Apply for international accreditations for further study programmes at the Faculty of Mechanical Engineering
- Encourage the participation of creative faculty staff in scientific and professional awards of national and international importance
- Create a space for publication of scientific research results, initiate conferences and working meetings
- Create conditions for the submission of potential applications.

1.4 The most significant results of the research and scientific activities of the Faculty of Mechanical Engineering

The main focus of the research and scientific activities of the Faculty is on projects of the Operational Program Research and Development, grant projects and projects for specific requirements of technical and production companies. The results of these activities and their direct implementation in practice represent the potential for the related activities of the Faculty including mainly publication work, activities in the field of inventions and implementation of scientific and research results in practice. These activities can be summarized as follows:

The most important results of the research for businesses are as follows:

Projects from EU Structural Funds

- Research of modules for intelligent robotic systems.
- Centre for management research of technical, environmental and human risks for sustainable development of production and products in engineering.
- University Science Park TECHNICOM for innovative applications with support of knowledge technologies.
- University Medical Science park in Košice (MediPark).

- Unterstützung der Teilnahme von kreativen Fakultätsmitgliedern an wissenschaftlichen und fachlichen Preisen von nationaler und internationaler Bedeutung
- Einen Raum für die Veröffentlichung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse zu schaffen, Konferenzen und Arbeitstreffen zu initiieren
- Bedingungen für die Einreichung potenzieller Anträge schaffen

1.4 Die bedeutendsten Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschungstätigkeit der Fakultät für Maschinenbau

Die wissenschaftliche Forschungstätigkeit der Fakultät ist vor allem auf die Lösung der Projekte des Operationsprogramms Wissenschaft und Forschung, der Grantprojekte sowie der Projekte für konkrete Anforderungen der technischen sowie der Produktionspraxis gerichtet. Die Lösungsergebnisse dieser Aktivitäten sind durch ihre direkte Realisierung in der Praxis nachgewiesen, die das Potential für anschließende Aktivitäten der Fakultät bilden, zu welchen vor allem die Aktivität beim Publizieren, die Aktivität im Bereich der Erfindungen und Implementierung der wissenschaftlichen Forschungsergebnisse in die Praxis gehören. Die Orientierung dieser Arbeiten kann in folgende Bereiche zusammengefasst werden:

Die bedeutendsten Forschungsergebnisse für die Praxis sind folgende:

Projekte aus den Strukturfonds der EU

- Forschung der Bausteine für intelligente robotische Systeme.
- Forschungszentrum des Managements der technischen, environmentalen und humanen Risiken für nachhaltige Entwicklung der Produktion und der Erzeugnisse im Maschinenbau.
- Wissenschaftlicher Universitätspark TECHNICOM für Innovationsapplikationen mit Unterstützung der Wissenstechnologien.
- Medizinischer wissenschaftlicher Universitätspark in Košice (MediPark).
- Angewandte Forschung der Systeme der intelligenten Handhabung der Industrieroboter mit nichtorientierten 3D-Objekten.



Vozidlo pre Shell Eco-marathon, vyvinuté na Sjf v rokoch 2001 až 2019 / Vehicle for Shell Eco-marathon developed at FME in the years 2001 – 2019 // Fahrzeug für Shell Eco-marathon, entwickelt an der MF 2001 – 2019



Merací stend pre Tesla Stropkov / Measurement board for Tesla Stropkov // Messstand für Tesla Stropkov



Prehliadka PaLC SĽF v rámci Dňa otvorených dverí pre stredoškôľakov / Visit of a prototype center on the Open Doors Day for middle school students // Besuch eines Prototypenzentrums am Tag der offenen Tür für Mittelschulstudenten



Operatívny zákrok s aplikáciou implantátu vyrobeného 3D tlačou / Surgery with application of a 3D printed implant // Operativer Eingriff mit Applikation eines mittels 3D-Druck erzeugten Implantats



Sústava pre ladenie torzne kmitajúcich mechanických sústav / System for tuning of torsionally oscillating mechanical systems // Kontinuierliche Abstimmung der torsionsartig schwingenden mechanischen Systeme

- Centrum výskumu riadenia technických, environmentálnych a ľudských rizík pre trvalý rozvoj produkcie a výrobkov v strojárstve.
- Univerzitný vedecký park TECHNICOM pre inovačné aplikácie s podporou znalostných technológií.
- Medicínsky univerzitný vedecký park v Košiciach (MediPark).
- Aplikovaný výskum systémov inteligentnej manipulácie priemyselných robotov s neorientovanými 3D objektmi.
- Nové technológie pre energetické zhodnotenie odpadov v plazmovom reaktore.
- Centrum excelentnosti biomedicínskych technológií.
- Unikátne zariadenie na hodnotenie tribokorózných vlastností strojných súčastí.
- Vytvorenie a podpora technológií v diagnostike súčiastok a uzlov počítačovou tomografiou.
- Výskum, vývoj a implementácia implantátov.
- Výskum v oblasti aditívnych technológií.
- Centrum vývoja textilnej inteligencie a antimikrobiálnych technológií

Projekty z Agentúry na podporu výskumu a vývoja (APVV)

- Modulárna architektúra štrukturálnych prvkov výrobnéj techniky
- Zvyšovanie efektívnosti lisovania a spájania dielov hybridných karosérií
- Inteligentné riešenia pre zvýšenie inovačnej schopnosti podnikov v procese ich transformácie na inteligentné podniky
- Aplikácia prvkov digitálneho inžinierstva pri inovácii a optimalizácii produkčných tokov
- Výskum a vývoj pokročilej technológie spaľovania s cieľom redukcie emisnej stopy automobilov
- Rámec integrovaného prístupu riadenia procesnej bezpečnosti pre inteligentný podnik
- Výskum a vývoj protetických lôžok dolných končatín vyrábaných aditívnymi technológiami
- Vývoj nových biodegradovateľných kovových zliatin určených pre medicínske a protetické aplikácie
- Výskum aditívnej výroby biodegradovateľných magnéziových zliatin a ich aplikácie v implantológii a regeneratívnej medicíne
- Výskum a vývoj nových vysokoentropických zliatin určených na efektívne uskladnenie vodíka v energetických aplikáciách
- Vývoj a testovanie respirátorov s efektívnou degradáciou vírusov fil-



Automobil SĽF pre Shell Eco-marathon na medzinárodnej Konferencii OECD 2019 / FME car for Shell Eco marathon at the OECD international conference 2019 // FM Auto für Shell Eco Marathon auf der internationalen OECD-Konferenz 2019

- Applied research of systems for intelligent manipulation of industry robots with non-oriented 3D objects.
- New technologies for energy assessment of waste in a plasma reactor.
- Centre of Excellence for Biomedical Technologies.
- Unique equipment for evaluation of the tribocorrosion properties of mechanical parts.
- Development and support of technologies in the diagnostics of parts and units using computer tomography.
- Research, development and implantation of implants.
- Research on additive technologies.
- Center for the development of textile intelligence and antimicrobial technologies

Projects of the Research and Development Agency (APVV)

- Modular architecture of structural elements of production technology
- Increasing the efficiency of pressing and joining hybrid body parts
- Smart solutions to increase the innovative capacity of companies in the process of their transformation into smart companies
- Application of elements of digital engineering in innovation and optimization of production flows
- Research and development of advanced combustion technology to reduce the emission footprint of cars
- Framework for an Integrated Process Safety Management Approach for the Intelligent Enterprise
- Research and development of prosthetic beds of the lower limbs produced by additive technologies
- Development of new biodegradable metal alloys for medical and prosthetic applications
- Research of additive production of biodegradable magnesium alloys and their application in implantology and regenerative medicine
- Research and development of new high-entropy alloys designed for efficient hydrogen storage in energy applications
- Development and testing of respirators with effective virus degradation by filters containing antiviral materials



Vstrekovací lis FANUC S50iA / Injection molding machine FANUC S50iA
// Spritzgießmaschine FANUC S50iA



Dekarbonizácia sacieho priestoru / Decarbonisation of the intake manifold // Entkarbonisierung des Ansaugkrümmers

ten.

- Neue Technologien für energetische Verwertung der Abfälle im Plasmareaktor.
- Exzellenzzentrum der biomedizinischen Technologien.
- Einzelartige Anlage zur Bewertung der Tribokorrosionseigenschaften der Maschinenkomponenten.
- Bildung und Unterstützung der Technologien in der Diagnostik der Komponenten und Knoten mittels der Rechner-tomographie.
- Forschung, Entwicklung und Implantation von Implantaten.
- Forschung zu additiven Technologien.
- Zentrum für die Entwicklung textiler Intelligenz und antimikrobieller Technologien

Projekte der Agentur zur Förderung der Forschung und Entwicklung (im Slowakischen APVV)

- Modulare Architektur von Strukturelementen der Produktionstechnik
- Effizienzsteigerung beim Pressen und Fügen von Hybridkarosserieteilen
- Smarte Lösungen zur Steigerung der Innovationsfähigkeit von Unternehmen im Transformationsprozess zu Smart Companies
- Anwendung von Elementen des Digital Engineering in Innovation und Optimierung von Produktionsabläufen
- Forschung und Entwicklung fortschrittlicher Verbrennungstechnologie zur Reduzierung des Emissions-Fußabdrucks von Autos
- Rahmen für einen integrierten Ansatz für das Prozesssicherheitsmanagement für das intelligente Unternehmen
- Forschung und Entwicklung von Prothesenbetten der unteren Extremitäten hergestellt durch additive Technologien
- Entwicklung neuer biologisch abbaubarer Metalllegierungen für medizinische und prothetische Anwendungen
- Erforschung der additiven Herstellung von biologisch abbaubaren Magnesiumlegierungen und deren Anwendung in der Implantologie und regenerativen Medizin
- Forschung und Entwicklung neuer hochentropischer Legierungen zur effizienten Wasserstoffspeicherung in Energie-



Meranie v laboratóriu KAMaSI / Measurement in the laboratory of the Department of Applied Mechanics and Mechanical Engineering // Messung im Labor des Lehrstuhls für angewandte Mathematik und Maschinenengineering



Práca s hlavovým displejom v prostredí virtuálnej reality / Working with a virtual reality headset // Arbeit mit Kopfdisplay in dem Milieu der virtuellen Realität



Meranie hlučnosti stroja / Measurement of the machine's noise level // Messung des Maschinengeräuschpegels



Nastavenie koncového efektora priemyselného robota / Adjusting the end effector of the industrial robot // Einstellung des Endeffektors eines Industrieroboters

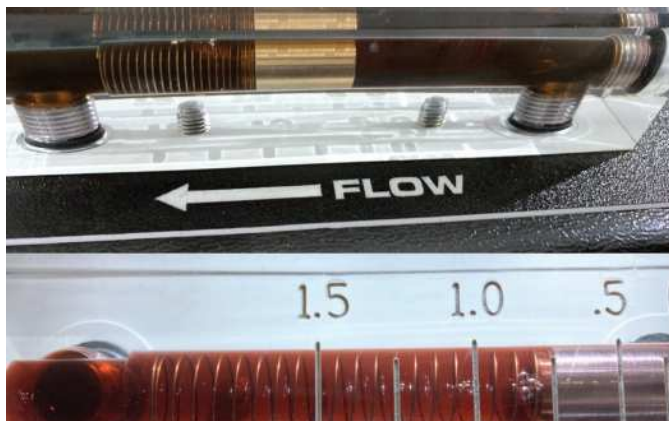
- trami s obsahom antivirotických materiálov
- Vnorené grafy - zafarbenia a štruktúra

Projekty z Vedeckej grantovej agentúry MŠVVaŠ SR a SAV (VEGA)

- Mobilný mechatronický asistent
- Výskum a vývoj kinematicky redundantných mechanizmov
- Výskum a návrh algoritmov a systémov pre fúziu rôznorodých dát v multisenzorových architektúrach
- Optimalizácia podmienok strihania elektroplechov za účelom zníženia strát elektrických motorov (pohonov)
- Aplikácia progresívnych technológií pri obnove funkčných plôch výrobkov
- Výskum kombinovaných technológií spájania rôznorodých materiálov pre automobilový priemysel
- Výskum inovatívnych metód tvárnenia a spájania pre zlepšenie úžitkových vlastností tenkostenných komponentov
- Predikcia zvariteľnosti a lisovateľnosti kombinovaných laserom zvarovaných prístrihov z vysokopevných ocelí s podporou CAE systémov
- Výskum a vývoj v oblasti využitia metód reverzného inžinierstva a rýchleho prototypovania pre inovácie konštrukčných častí experimentálnych vozidiel a dopravných zariadení
- Vplyv pandémie a následnej hospodárskej krízy na vývoj digitalizácie podnikov a spoločnosti na Slovensku
- Interakcia digitálnych technológií za účelom podpory softvérovej a hardvérovej komunikácie pokročilej platformy systému výroby
- Výskum mechanických vlastností materiálov so zložitou vnútornou štruktúrou numerickými a experimentálnymi metódami mechaniky
- Vývoj nových metód určovania deformačných a napätových polí v prvkoch mechanických sústav optickými metódami experimentálnej mechaniky
- Využitie experimentálnych metód mechaniky pre spresňovanie a verifikáciu numerických modelov mechanických sústav so zameraním na kompozitné materiály
- Výskum a vývoj inovácii pre efektívnejšie využitie obnoviteľných zdrojov energie a znižovanie uhlíkovej stopy vozidiel
- Riešenie nových prvkov ladenia mechanických sústav
- Výskum a aplikácia dotykových a bezdotykových metód merania



Prezentácia fakulty na Slovakia Ringu 2020 / Faculty presentation at the Slovakia Ring 2020 // Fakultätspräsentation am Slovakia Ring 2020



Dynamický preplach oleja v automatickej prevodovke / Dynamic flushing oil in the automatic transmission // Dynamische Ölspülung im Automatikgetriebe

- Nested graphs - coloration and structure

Projects of the Scientific Grant Agency of the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the SR and Slovak Academy of Sciences (VEGA)

- Mobile mechatronics assistant
- Research and development of kinematic redundant mechanisms
- Research and design of algorithms and systems for fusion of disparate data in multisensor architectures
- Optimization of cutting conditions for electrical sheets in order to reduce losses of electric motors (drives)
- Application of progressive technologies in the restoration of functional areas of products
- Research of combined technologies of joining diverse materials for the automotive industry
- Research of innovative forming and joining methods to improve the performance of thin-walled components
- Prediction of weldability and compressibility of combined laser welded blanks from high-strength steels with the support of CAE systems
- Research and development in the field of the use of reverse engineering methods and rapid prototyping for innovations of structural parts of experimental vehicles and transport equipment
- The impact of the pandemic and the subsequent economic crisis on the development of digitalization of companies and society in Slovakia
- Interaction of digital technologies to support software and hardware communication of an advanced production system platform
- Research of mechanical properties of complex materials
- internal structure by numerical and experimental methods of mechanics
- Development of new methods for determining deformation and stress fields in elements of mechanical systems by op-

anwendungen

- Entwicklung und Erprobung von Atemschutzmasken mit effektivem Virenabbau durch Filter mit antiviralen Materialien
- Verschachtelte Graphen - Färbung und Struktur

Projekte der Wissenschaftlichen Grant-Agentur des Ministeriums für Schulwesen, Wissenschaft, Forschung und Sport der SR und der Slowakischen Akademie der Wissenschaften (VEGA)

- Mobiler mechatronischer Assistent
- Forschung und Entwicklung kinematischer redundanter Mechanismen
- Forschung und Design von Algorithmen und Systemen zur Fusion unterschiedlicher Daten in Multisensorarchitekturen
- Optimierung der Schneidbedingungen für Elektrobleche, um Verluste von Elektromotoren (Antrieben) zu reduzieren
- Anwendung fortschrittlicher Technologien bei der Wiederherstellung von Funktionsbereichen von Produkten
- Erforschung kombinierter Technologien zum Fügen verschiedenster Materialien für die Automobilindustrie
- Erforschung innovativer Umform- und Fügeverfahren zur Leistungssteigerung dünnwandiger Bauteile
- Vorhersage der Schweißbarkeit und Kompressibilität von kombinierten lasergeschweißten Platinen aus hochfesten Stählen mit Unterstützung von CAE-Systemen
- Forschung und Entwicklung im Bereich des Einsatzes von Reverse Engineering Methoden und Rapid Prototyping für Innovationen von Strukturteilen von Versuchsfahrzeugen und Transportgeräten
- Die Auswirkungen der Pandemie und der anschließenden Wirtschaftskrise auf die Entwicklung der Digitalisierung von Unternehmen und Gesellschaft in der Slowakei
- Interaktion digitaler Technologien zur Unterstützung der Software- und Hardwarekommunikation einer fortschrittlichen Produktionssystemplattform
- Erforschung mechanischer Eigenschaften komplexer Materialien
- innere Struktur durch numerische und experimentelle Methoden der Mechanik



Aplikácia robotickej obsluhy vstrekovacieho lisu / Application of robotic operation of an injection molding machine // Anwendung der Roboterbedienung einer Spritzgießmaschine



Príprava prototypu karosérie na KAV / Development of the car's body prototype at the Department of Automobile Production // Vorbereitung eines Karosserieprototyps am Lehrstuhl für Automobilproduktion



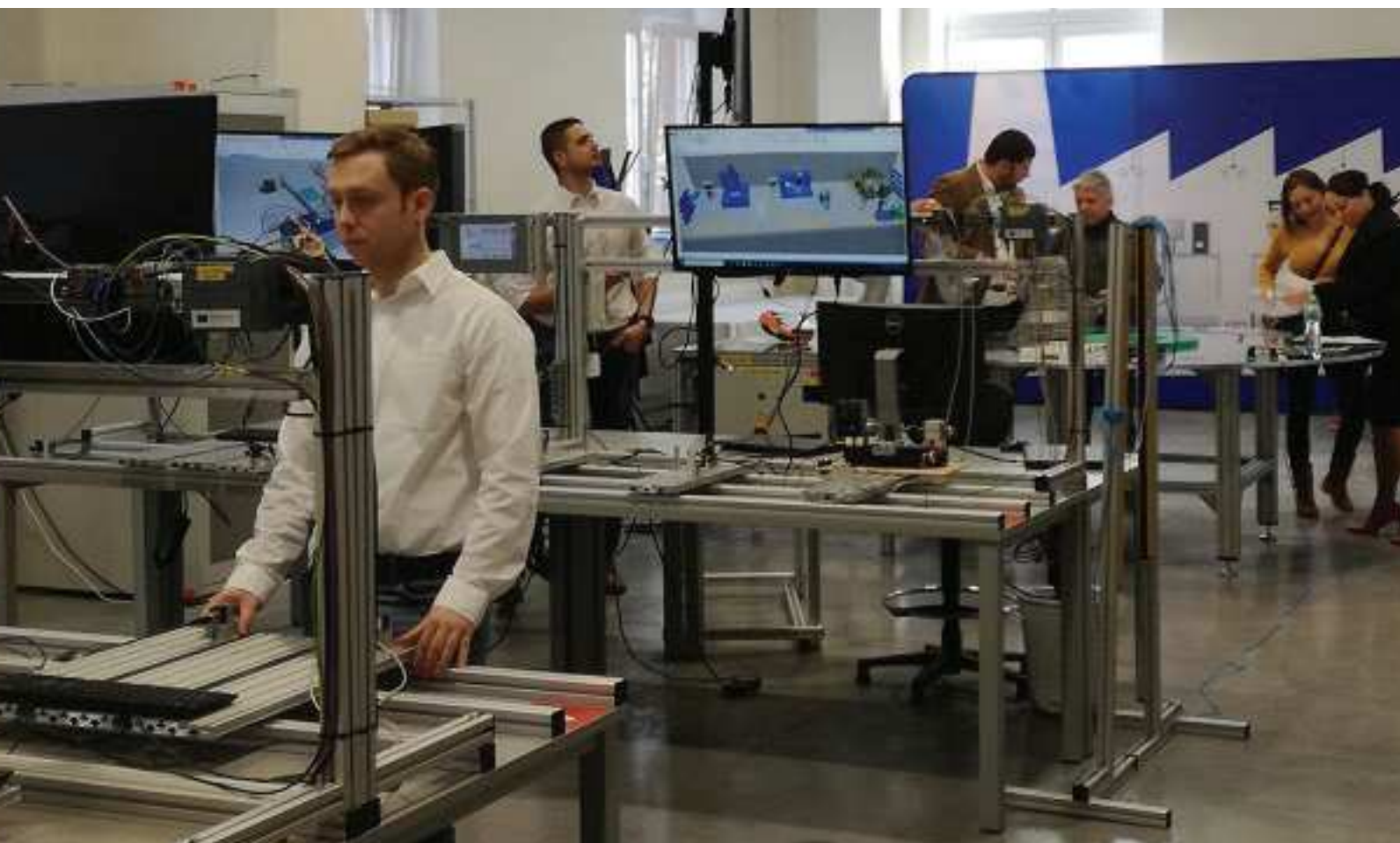
Príprava prototypu robota / Development of a robot prototype // Vorbereitung des Roboterprototyps

vlastností výrobkov aditívnej výroby

- Výskum, vývoj a testovanie bioreaktora pre kultiváciu tkanív a orgánov po bioaditívnej výrobe
- Zafarbenia a ohodnotenia grafov
- Výskum možností zníženia energetickej náročnosti procesu chladenia metalhydridových zásobníkov pri absorpčnom uskladnení vodíka
- Výskum možností využitia metalhydridových zliatin pre vysokoúčinnú separáciu vodíka zo syntéznych plynov vznikajúcich pri spracovaní odpadov plazmovou technológiou
- Zefektívnenie obrábania niklových superzliatin textúrovaním rezných nástrojov a použitím tuhých procesných médií

Najvýznamnejšie výsledky výskumu pre prax:

- intenzifikácia technickej spôsobilosti ťažkých nosných konštrukcií,
- riadenie rizík v komplexných logických systémoch,
- prototyp nového typu dvojstupňovej turbíny,
- modernizácia a automatizácia plynových kotolní,
- rekonštrukcia a inovácia strojárskych výrobkov,
- nové technológie výrobných a prevádzkových procesov,
- nové aplikácie a využitie CA technológií a softvérových produktov,
- inovácie strojárskych podnikov a technológií,
- rehabilitačný systém pre paraplegických pacientov,
- manipulačné systémy pre manipuláciu s imobilnými jedincami,
- skúšobné a testovacie stendy, metódy skúšania pohonových systémov a modulov,
- typové skúšky a skúšky zostatkovej životnosti zariadení pre vyhore-



Slávnostné otvorenie prvého TestBed 4.0 na Slovensku / A visit to the laboratory of the Institute of Automatization, Mechatronics and Robotics (IAMR) // Besichtigung des Labors des Instituts für Automatisierung, Mechatronik und Robotik



Prezentácia pneumobilu - Orechová Potôň 2020 / Presentation of Pneumobile - Orechová Potôň 2020 // Präsentation eines Pneumobile - Orechová Potôň 2020

tical methods of experimental mechanics

- Use of experimental methods of mechanics for refinement and verification of numerical models of mechanical systems with a focus on composite materials
- Research and development of innovations for more efficient use of renewable energy sources and reducing the carbon footprint of vehicles
- Solution of new elements of mechanical systems tuning
- Research and application of tactile and non-tactile methods for measuring the properties of additive products
- Research, development and testing of a bioreactor for the cultivation of tissues and organs after bioadditive production
- Coloring and evaluation of graphs
- Research into the possibilities of reducing the energy intensity of the process of cooling metal hydride tanks in the absorption storage of hydrogen
- Research into the possibilities of using metal hydride alloys for high-efficiency separation of hydrogen from synthesis gases generated during waste treatment by plasma technology

Other projects developed at the Faculty:

- improvement of technical capacity of heavy load-bearing structures,
- risk management in complex logic systems,
- prototype of a new type of two-stage turbine,
- modernization and automation of gas-fired boiler plants,
- reconstruction and innovation of engineering products,
- new technology of production and operation processes,
- new applications and CA technology and software products,
- preparation of the innovation of engineering enterprises and technology,
- rehabilitation system for paraplegic patients,
- manipulation systems for manipulation with immobile people,
- trial and testing boards, testing methods of drive systems and modules,
- type testing and assessment of the residual service life of equipment for spent nuclear fuel,

- Entwicklung neuer Methoden zur Bestimmung von Deformations- und Spannungsfeldern in Elementen mechanischer Systeme durch optische Methoden der Experimentalmechanik
- Einsatz experimenteller Methoden der Mechanik zur Verfeinerung und Verifikation numerischer Modelle mechanischer Systeme mit Fokus auf Verbundwerkstoffe
- Forschung und Entwicklung von Innovationen zur effizienteren Nutzung erneuerbarer Energiequellen und zur Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks von Fahrzeugen
- Lösung neuer Elemente des Tunings mechanischer Systeme
- Erforschung und Anwendung taktiler und nicht-taktiler Methoden zur Messung der Eigenschaften von Additivprodukten
- Forschung, Entwicklung und Erprobung eines Bioreaktors zur Kultivierung von Geweben und Organen nach Bioadditive-Produktion
- Einfärben und Auswerten von Grafiken
- Erforschung der Möglichkeiten zur Reduzierung der Energieintensität des Prozesses der Kühlung von Metallhydridtanks in der Absorptionsspeicherung von Wasserstoff
- Erforschung der Einsatzmöglichkeiten von Metallhydridlegierungen zur hocheffizienten Abtrennung von Wasserstoff aus Synthesegasen, die bei der Abfallbehandlung mittels Plasmatechnologie entstehen
- Rationalisierung der Bearbeitung von Nickel-Superlegierungen durch Texturierung von Schneidwerkzeugen und Verwendung von starren Prozessmedien

Die im Rahmen der Nebentätigkeit gelösten Projekte:

- Intensivierung der technischen Tauglichkeit schwerer Tragkonstruktionen,
- Risikosteuerung in komplexen logistischen Systemen,
- Prototyp eines neuen Typs der zweistufigen Turbine,
- Modernisierung und Automatisierung der Gaskesselhäuser,
- Rekonstruktion und Innovation der Maschinenbauprodukte,
- neue Technologien von Produktions- und Betriebsprozessen,



Automobil Eco Shell SJF TUKE na Dni otvorených dverí v Michalovciach 2019 / The car with ultra-light chassis on the Open Doors Day 2019 // Ein ultraleichtes Auto am Tag der offenen Tür an der Fakultät für Maschinenbau 2019



Noc výskumníkov 2019 / Researchers' night 2019 // Nacht der Forscher 2019



Prezentácia na výstave - „Kam na Vysokú“ / Presentation at the exhibition - „Where to go to college“ // Präsentation in der Ausstellung - „Where to go to College“



Študentský projekt na súťaži Sjf pre stredoškolačkov „Strojár Inovátor 2019“ / Student project at competition of high school students „Engineer Innovator 2019“ // Studentenprojekts bei einem Wettbewerb für Mittelschulstudenten 2019



Návšteva Ralfa Sachta, predsedu predstavenstva VW Slovakia na ÚTaMI / Ralf Sacht, Chairman of the Board and CEO of Volkswagen Slovakia on a visit to the ITME // Besuch von Ralf Sacht, des Vorstandsvorsitzenden VW Slovakia am ITWE

né jadrové palivo,

- výskum a vývoj inteligentných mobilných robotických platforiem a polohovacích systémov s vysokou presnosťou,
- matematický model hlukovej mapy,
- optimalizácia súčasného procesu nanášania lepidiel, výskum a vývoj alternatívnych procesov aplikácie lepidiel,
- stanovenie štruktúrnej stavby materiálov využitím SEM analýz,
- výskum a vývoj v oblasti spracovania materiálov a vypracovanie metodiky pre stanovenie mechanických vlastností kovových materiálov,
- výskum, vývoj implantátov a ich implementácia.

1.5 Excelentné laboratórium a unikátne prístrojové vybavenie „Centrum výskumu riadenia technických, environmentálnych a humánnych rizík pre trvalý rozvoj produkcie a výrobkov v strojárstve“

Špecifické ciele pre centrum excelentnosti:

- Vývoj modelu pre riadenie trvalého rozvoja strojárskych výrobkov, znalostná báza pre objektivizáciu vplyvov prostredia, diagnostika ľudského faktora, informačná štruktúra centra excelencie.
- Monitorovanie a predikcia rizík pri vývoji a výrobe výliskov z progresívnych ocelí, plastov, spájania kovových materiálov a nekovových materiálov.
- Integrované projektovanie výrobných systémov na báze fyzického a virtuálneho projektovania, automatizácia a robotizácia výrobných procesov, dizajn produktov pre high-tech výrobné systémy a manažérstvo rizík inovačných projektov.
- Identifikácia vývoja, výroby a prevádzky na technický život prvkov a sústav, modelovanie technických rizík mechanických a mechatronických sústav, experimentálne overovanie.

Fakulta pre výučbové účely a výskum zameraný na kontinuálne inovácie disponuje CAD systémami, CNC strojmi, meracou technikou, skúšobnými automobilmi, atď. Fakulta vo svojich laboratóriách disponuje prístrojmi a zariadeniami, ktoré sú unikátne nielen na Slovensku, ale aj v Európe či vo svete. Medzi takéto systémy a laboratória patria:

- systém ESPI Dantec Dynamics Q-450 a Q-300 pre priestorové meranie objektov a deformácií,
- merací systém pre určovanie zvyškových napätí SINT MTS 3000



Strojár Inovátor Sjf 2019 / Engineer Innovator FME in 2019 // Ingenieur Innovator FM 2019

- research and development of intelligent mobile robotic platforms and positioning systems with high accuracy,
- mathematical model of a noise map,
- optimization of the current process of glue application, research and development of alternative processes of glue application,
- determination of the structural composition of materials using SEM analyses,
- research and development in the field of processing materials and development of methodology for determination of mechanical properties of metal materials,
- research and development of implants and their implementation.

1.5 Excellent laboratory and unique machinery equipment „Research Centre for Management of Technical, Environmental and Human Risks for Continuous Development of Products and Products in Mechanical Engineering“

Specific objectives of the Centre of Excellence:

- Development of a model for the management of sustainable development of engineering products, knowledge base for objective assessment of environmental effects, diagnostics of the human factor, information structure of the Centre of Excellence.
- Monitoring and prediction of risks in the development and manufacturing of pressed parts from progressive steel, plastics, combining metal materials.
- Integrated design of manufacturing systems on the basis of physical and virtual design, automation and robotization of production processes, design of products for high-tech manufacturing systems and risk management of innovative projects.
- Identification of the development, production and operation in relation to the technical service life of components and systems, modelling technical risks of mechanical and mechatronic systems, experimental verification.

The Faculty has advanced technical equipment available such as CAD systems, CNC machines, measuring devices, experimental vehicles etc. for the purposes of research focused on continuous innovation and providing high-quality education.



Tímový študentský projekt na súťaži SjF „Strojár inovátor 2019“ / Team student project at competition „Engineer Innovator 2019“ // Teamstudentenprojekts beim Wettbewerb 2019

SLOVENSKÁ REPUBLIKA (19) SK  ÚRAD PRENÁSTELNÉHO VLASTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY	ÚŽITKOVÝ VZOR (21) Číslo prihlášky: 80140-2020 (22) Dátum podania prihlášky: 11. 12. 2020 (31) Číslo priority: (32) Dátum podania priority: (33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: (43) Dátum zverejnenia prihlášky: 24. 3. 2021 Vestník ÚPV SR č. 06/2021 (45) Dátum oznámenia o zipte úžitkového vzoru: 28. 7. 2021 Vestník ÚPV SR č. 14/2021 (47) Dátum zápisu a sprístupnenia úžitkového vzoru verejnosti: 12. 7. 2021 (62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vyhlásenej prihlášky: (67) Číslo pôvodnej patentovej prihlášky v prípade odbočenia: 80075-2020 (68) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT: (67) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT: (66) Číslo podania európskej patentovej prihlášky:	(11) Číslo dokumentu: 9254 (13) Druh dokumentu: Y1 (51) Int. Cl. (2021.01): A62B 18/00 A61F 9/00 A41D 13/00 A42B 3/00
(73) Majiteľ: Technická univerzita v Košiciach, Košice, SK;		

Úžitkový vzor za Egidu / Utility model for Egidu // Gebrauchsmuster für Egidu

- Neue Applikationen und Nutzung der CA-Technologien-sowie der Softwareprodukte – selbständige Aktivitäten,
- Vorbereitung der Innovationen der Maschinenbaubetriebe und der Technologien,
- Rehabilitationssysteme für paraplegische Patienten,
- Manipulationssysteme für Manipulation mit immobilen Personen,
- Prüfungs- und Testständer, Prüfungsmethoden der Antriebssysteme und -module,
- Typenprüfungen und Prüfungen der Restlebensdauer der Anlagen für ausgebrannten Kernkraftstoff.
- Forschung und Entwicklung von intelligenten mobilen robotischen Plattformen und Positioniersystemen mit hoher Genauigkeit zum Einsatz,
- Mathematisches Modell der Lärmkarte,
- Optimierung des gegenwärtigen Prozesses des Klebstoffauftrags, der Erforschung und Entwicklung der alternativen Prozesse der Klebstoffapplikation,
- Festlegung des Strukturbaus von Werkstoffen unter Nutzung der SEM-Analysen,
- Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Werkstoffverarbeitung und Ausarbeiten der Methodik zur Festlegung der mechanischen Eigenschaften der Metallwerkstoffe.
- Forschung und Entwicklung von Implantaten und ihre Umsetzung.

1.5 Exzellentes Laboratorium und einzigartige Geräteausrüstung „Zentrum der Steuerungsforschung von technischen, environmentalen und humanen Risiken für die nachhaltige Entwicklung der Produktion und der Erzeugnisse im Maschinenbau“

Spezifische Ziele für das Exzellenzzentrum:

- Entwicklung des Modells zur Steuerung der nachhaltigen Entwicklung der Maschinenbauprodukte, die Wissensbasis zur Objektivierung der Umwelteinflüsse, Diagnostik des menschlichen Faktors, Informationsstruktur des Exzellenzzentrums.
- Monitoring und Prediktion der Risiken bei der Entwicklung und Produktion der Presskörper aus progressiven Stählen, Plasten, Verbindung der Metallwerkstoffe.
- Integriertes Projektieren von Produktionssystemen auf der



Expozícia Sjf na 26. MSV v Nitre 2019 / Exposition of FME at the 26th International Engineering Fair in Nitra 2019 // Exposition der Maschinenbaufakultät an der 26. Internationalen Maschinenbaumesse in Nitra 2019



Práca s robotickou rukou vo virtuálnej a zmiešanej realite / Working with a robotic arm in virtual and mixed reality // Arbeit mit der robotischen Hand in der virtuellen und gemischten Realität

metódou odvrátania a RS 200,

- odrazový polariskop LF/Z-2 firmy Vishay, odrazový polariskop Model 040 (Vishay), reflexný polariskop Model 030 s elektronickou vyhodnocovacou jednotkou,
- 3D mechanický skener MicroScribe G2X s pracovným priestorom v tvare gule priemeru 125 cm s presnosťou 0.009" (0,23 mm),
- 3D tlačiareň DIMENSION SST 3D Printer pre rýchlu výrobu prototypov z materiálu ABS,
- 3D tlačiareň FORTUS 400mc pre rýchlu výrobu prototypov z materiálov ABS, PC-ABS, PC,
- priemyselný tomograf Metrotom 1500 firmy Carl Zeiss,
- technologické centrum pre akustiku a vibrácie a celý rad ďalších unikátnych zariadení pre hodnotenie fyzikálnych faktorov prostredia,
- experimentálne rekonfigurovateľné pracovisko „High-speed pick and place“ s paralelným robotom ABB—IRB 360/3,
- experimentálne pracovisko s dvojramenným robotom Motoman SDA 10F pre spoluprácu robota s človekom,
- robotizované pracovisko oblúkového zvárania vybavené zväracím robotom OTC Daihen Almega AX-V6,
- experimentálne montážne pracovisko s robotom SCARA a kamero-vým systémom,
- termovízia firmy FLIP.

Len veľmi stručný výber projektov výskumu, vývoja, odbornej činnosti pre prax a vybudované pracoviska a laboratória sú dostatočnou výpoveďou fakulty pre potvrdenie skutočnosti, že Strojnícka fakulta sa môže výraznou mierou prispieť k úspechu praxe.



Pracovisko TestBed 4.0 / Workplace TestBed 4.0 // Arbeitsplatz-Testbed 4.0



5 osé obrábacie centrum DMG Mori DMU 50 / 5-axis machining center
DMG Mori DMU 50 // 5-Achs-Bearbeitungszentrum DMG Mori DMU 50

The Faculty' laboratories are equipped with the equipment and machines which are unique not only in Slovakia, but also in Europe and even worldwide and include:

- ESPI Dantec Dynamics Q-450 system and Q-300 for three-dimensional measurement of objects and deformations,
- System SINT MTS 3000 for determining residual stresses by the hole-drilling method,
- Reflection polariscope Model LF/Z-2 Vishay, reflection polariscope Model 040 (Vishay), reflection polariscope Model 030 with an electronic evaluation unit,
- 3D mechanical scanner MicroScribe G2X with 125 cm spherically-shaped workspace and 0.009" (0,23 mm) accuracy,
- 3D printer DIMENSION SST 3D Printer for fast production of prototypes made from ABS material,
- 3D printer FORTUS 400mc for fast production of prototypes made from ABS, PC-ABS, PC materials,
- Industrial computed tomography system Metrotom 1500 from CarlZeiss,
- Technological centre for acoustics and vibrations and a whole number of other unique devices,
- Experimental reconfigurable facility „High-speed pick and place“ with a parallel robot ABB—IRB 360/3,
- Experimental workplace with Motoman SDA 10F dual-arm robot for human-robot cooperation,
- Robotized workplace for arc welding equipped with OTC Daihen Almaga AX-V6 welding robot,
- Experimental assembly workplace with SCARA robot and camera surveillance system,
- Thermovision from FLIP company.

This list presents only a brief sampling of the various types of research and development projects and expertise activities for businesses the Faculty has been involved with and gives an overview of the whole range of facilities and laboratories it disposes of to prove that the Faculty of Mechanical Engineering can significantly contribute to the success of your business.

Basis der physischen und virtuellen Projektierung, Automatisierung und Robotisierung der Produktionsprozesse, Produktdesign für high-tech Produktionssysteme und Risikomanagement von Innovationsprojekten.

- Identifikation der Entwicklung, der Produktion und des Betriebes für das technische Leben der Elemente und der Systeme, Modellierung der technischen Risiken von mechanischen und mechatronischen Systemen, experimentelle Überprüfung.

Die Fakultät verfügt für Unterrichtszwecke sowie für die auf kontinuierliche Innovationen gerichtete Forschung über CAD-Systeme, CNC-Maschinen, Messtechnik, Prüfautomobile, usw. Die Fakultät verfügt in ihren Laboratorien über Geräte und Einrichtungen, die nicht nur in der Slowakei sondern in ganz Europa oder weltweit einzigartig sind.

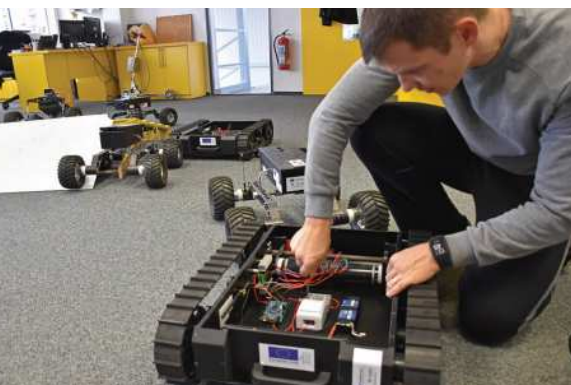
Zu solchen Systemen und Laboratorien gehören folgende:

- System ESPI Dantec Dynamics Q-450 und Q-300 für räumliche Messung der Objekte und Deformationen,
- Meßsystem zur Ermittlung der Restspannungen SINT MTS 3000 mittels Abbohren,
- Reflexionspolariscope LF/Z-2 der Firma Vishay, Reflexionspolariscope Modell 040 (Vishay), Reflexionspolariscope Modell 030 mit elektronischer Auswertungseinheit,
- 3D mechanischer Scanner MicroScribe G2X mit Arbeitsraum in Form einer Kugel mit Durchmesser von 125 cm mit Genauigkeit von 0.009" (0,23 mm),
- 3D-Drucker DIMENSION SST 3D Printer für eine schnelle Herstellung von Prototypen aus dem Werkstoff ABS,
- 3D-Drucker FORTUS 400mc für eine schnelle Herstellung von Prototypen aus den Werkstoffen ABS, PC-ABS, PC,
- Industrietomograph MMetronom 1500 der Firma CarlZeiss,
- Technologisches Zentrum für Akustik und Vibrationen und eine Reihe von einzigartigen Anlagen,
- Experimentelle rekonfigurierbare Arbeitsstelle „High-speed pick and place“ mit dem Parallelroboter ABB-IRB 360/3,
- Experimentelle Arbeitsstelle mit einem zweiarmigen Roboter Motoman SDA 10F für Zusammenarbeit des Roboters mit dem Menschen,
- Robotisierte Arbeitsstelle des Lichtbogenschweißens, ausgerüstet mit dem Schweißroboter OTC Daihen Almaga AX-V6,
- Experimentelle Montagestelle mit dem Roboter SCARA und dem Kamerasystem,
- Thermovision von FLIP gemacht.

Nur eine sehr bündige Auswahl der Forschungs-, Entwicklungsprojekte, der Fachtätigkeit für die Praxis als auch aufgebaute Arbeitsplätze und Labors sind eine genügende Aussage der Fakultät, die die Tatsache nachweist, dass die Fakultät für Maschinenbau in einem beträchtlichen Maße zum Erfolg der Praxispartner beitragen kann.



Experimentálny model výťahu / Experimental model of an elevator // Experimentelles Aufzugsmodell



Inštalácia riadiacej elektroniky servisného robota / Installation of controlling electronics in the service robot // Installation der Steuerungselektronik eines Service-roboters



Pracovisko pre spoluprácu robota s človekom / Workplace for human-robot cooperation // Arbeitsplatz für die Zusammenarbeit des Roboters mit dem Menschen



Vývoj klbového manipulačného ramena / Design of a flexible manipulator arm // Entwicklung des Gelenkmanipulationsgreifers

ÚSTAV AUTOMATIZÁCIE, MECHATRONIKY, ROBOTIKY A VÝROBNEJ TECHNIKY

2.1 Katedry začlenené do ústavu

- Katedra priemyselnej automatizácie a mechatroniky
- Katedra výrobnej techniky a robotiky

2.2 Nosné smery výskumnej, vývojovej a inovačnej profilácie ústavu

- Automatizované systémy a ich riadenie, komunikačné rozhrania a priemyselné zbernice, bezdrôtové senzorové siete. Internet vecí (IoT) a prvky automatizácie pre Priemysel 4.0.
- Priemyselná robotika, servisné roboty, navrhovanie a optimalizácia robotických buniek, kolaboratívna robotika, multiagentné systémy.
- Simulácie automatizovaných, robotických a mechatronických sústav, systémy s pneumatickými a hydraulickými akčnými členmi, mikrokontroléry a vnorené systémy.
- Výskum a vývoj nových kinematických štruktúr výrobnej, manipulačnej a dopravnej techniky s využitím experimentálnych metód a metód virtuálneho prototypovania.

2.3 Ponuka ústavu na riešenie výskumných úloh pre prax

Ústav automatizácie, mechatroniky, robotiky a výrobnej techniky sa v rámci vedecko-výskumnej činnosti zameriava na riešenie návrhu, modelovania, simulácie a optimalizácie automatizovaných, mechatronických, robotických systémov a výrobnej techniky. Riešia sa aj úlohy súvisiace so snímačmi, so spracovaním signálov, s aktuátormi a výkonovými členmi, s mikrokontrolérmi a programovateľnými logickými automatmi PLC a ďalšie čiastkové úlohy.

Ďalej sa venuje konštruovaniu, priemyselnému dizajnu, diagnostike, údržbe a obnove, prevádzkovaniu výrobnej techniky, progresívnym trendom modulárnej stavby výrobných strojov.

Výskumná a aj vzdelávacia činnosť je orientovaná tak, aby úroveň pripravenosti absolventov, čo najviac reflektovala potreby trhu práce. Na ústave sa realizuje aj ďalšie vzdelávanie absolventov podľa konkrétnych požiadaviek firiem tak, aby bola dosiahnutá vyššia uplatniteľnosť absolventov a to v oblastiach: projektovanie, konštruovanie, priemyselný dizajn, diagnostika, údržba a obnova, prevádzkovanie výrobnej techniky, progresívne trendy modulárnej stavby výrobných strojov.

Ponuka na kooperáciu a riešenie úloh pre prax:

- Implementácia služieb na báze informačno - komunikačných technológií (IKT) do inteligentných domácností, vrátane manažmentu spotreby energie.
- Navrhovanie a testovanie bezdrôtových senzorových sietí v kombinácii s drôtovými komunikačnými platformami s využitím IO-link technológie.
- Overovanie parametrov RFID systémov pred nasadením do praxe.
- Modelovanie a simulácia priemyselných senzorových sietí.



Navrhovanie pneumatických obvodov / Design of pneumatic circuits
// Das Entwerfen von pneumatischen Kreisen

/ INSTITUTE OF AUTOMATION, MECHATRONICS, ROBOTICS AND PRODUCTION TECHNOLOGY

2.1 Institute Departments

- Department of Industrial Automation and Mechatronics
- Department of Production Technology and Robotics

2.2 Key areas of research, development and innovation

- Automated systems and their control, communication interfaces, industrial buses and wireless sensor networks. Internet of things (IoT) and automation components for the Industry 4.0 platform.
- Industrial robotics, service robots, designing and optimization of robotic cells, collaborative robotics, multiagent systems.
- Simulations of automated, robotic and mechatronic systems, systems with pneumatic and hydraulic actuator components, microcontrollers and embedded systems.
- Research and development of new kinematic structures of manufacturing, handling and transport machines using experimental methods and methods of virtual prototyping.

2.3 The offer of the institute for solving of research problems

The Institute of Automation, Mechatronics, Robotics and Production Technology in the frame of scientific and research activities is focused on design, modeling, simulation and optimization of automated, mechatronic and robotic systems. The tasks related to sensors, signal processing, actuators, power units, microcontrollers and programmable logic automates (PLC) and many other subtasks are solved.

Both research and training activities are focused on a level of graduate's knowledge, reflecting as much as possible the needs of the labour market. The institute provides further education of graduates according to particular requirements of companies so

// INSTITUT FÜR AUTOMATISIERUNG, MECHATRONIK, ROBOTIK UND PRODUKTIONSTECHNIK

2.1 Institut umfasst folgende Lehrstühle

- Lehrstuhl für Industrieautomation und Mechatronik
- Lehrstuhl für Produktionstechnik und Robotik

2.2 Hauptbereiche der Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsprofilierung

- Automatisierte Systeme und deren Führung, Kommunikationsschnittstellen und industrielle Bussysteme, drahtlose Sensornetze. Internet der Dinge IoT und Elemente der Automatisierung für Industrie 4.0.
- Industrierobotik, Serviceroboter, Entwurf und Optimierung von Roboterzellen, Multiagentensysteme.
- Simulation der automatisierte, robotischen und mechatronischen Systeme, Systeme mit pneumatischen und hydraulischen Steuergliedern, Mikrocontroller und eingebundene Systeme.
- Forschung und Entwicklung neuer kinematischer Strukturen für Produktions, Handhabungs und Verkehrstechnik unter Nutzung experimenteller Methoden sowie Nutzung der virtuellen Prototypisierung.

2.3 Angebot des Instituts für die Lösung von Forschungsaufgaben für die Praxis

Institut für Automatisierung und Mechatronik, Robotik Und Produktionstechnik beschäftigt sich in Rahmen der Forschungs- und wissenschaftlicher Tätigkeit mit der Entwurfslösung, Modellierung, Simulierung und Optimierung von automatisierten, mechatronischen und robotischen Systemen. Es werden Aufgaben gelöst, die im Zusammenhang mit Sensoren, Verarbeitung der Signale, Aktuatoren und Arbeitsgliedern, mit Mikrocontrollern und programmierbaren logischen Automaten PLC und anderen



Demonštrácia funkcií linky FESTO / Presentation of the FESTO line functions
// Demonstration von Funktionen der Linie FESTO



Výskum testovacích zariadení pre elektronické komponenty / Research of testing equipment for electronic components // Forschung von Testeinrichtungen für elektronische Komponente



Programovanie činnosti priemyselného robota typu Scara / Programming a Scara type industrial robot // Programmierung der Tätigkeit des Industrieroboters Scara

- Návrh automatizovaných riešení pre prax (zahrňuje návrh snímačov, riadiaceho systému spolu s riadiacim programom, návrh pohonov, vizualizáciu procesu), vrátane návrhov zameraných na platformu Priemyslu 4.0 ako prostriedku pri inováciách výrobných liniek (napr. výber kamerového systému na detekciu chýb, umiestnenie vybraných inteligentných snímačov, ich prepojenie a návrh na hodnotenie), prednostne s využitím softvérového portfólia Siemens (TIA Portal, LOGO!).
- Modelovanie pneumatických, mechanických a ďalších systémov v prostredí Matlab.
- Návrh a optimalizácia robotických pracovísk s priemyselnými robotmi.
- Návrh mechatronických sústav, servisných robotov a multiagentných robotických systémov.
- Návrh, simulácie a experimentálne testovanie manipulačných zariadení s pneumatickými a hydraulickými prvkami.
- Návrh vnorených sústav s mikrokontrolérmi a priemyselnými logickými automatmi.
- Diagnostika poruchových stavov strojných zariadení.
- Analýza presnosti strojov.
- Virtuálne prototypovanie presnosti strojov.

Medzi najvýznamnejšie aktivity realizované pre prax v posledných rokoch patrí:

- Vývoj a preverovanie senzorového systému pre monitorovanie úniku znečisťujúcich látok z priemyselnej prevádzky.
- Výskum systému pre detekciu geometrických odchýlok rotačných elementov.



Pracovisko s robotom pre operácie v automobilovom priemysle / Workplace with a robot designed to work in the automotive industry // Arbeitsplatz mit dem Roboter für Operationen in der Automobilindustrie

as to achieve higher graduate employment.

Diagnostics, maintenance and repair, operation of production machinery, progressive trends of modular construction of production machinery.

The offer for cooperation and task solutions for practice:

- Implementation of information and communication technology-based services (ICT) in smart households, including power consumption management.
- Designing and testing of wireless industrial sensor networks in combination with wired communication platforms using IO-link technologies.
- Verification of RFID system parameters before implementation to practice.
- Modelling and simulation of industrial sensor networks.
- Design of automated solutions for practice (design of sensors, control system along with control software, drive design, process visualization), including solutions for upgrading of production lines based on the Industry 4.0 platform (e.g. selection of camera detection system, location of selected cameras, smart sensors, their interconnection and proposal for evaluation) preferably using the Siemens software portfolio (TIA Portal, LOGO!).
- Modelling of pneumatic, mechanical and other systems in the Matlab environment.
- Design and optimization of robotic workplaces with industrial robots.
- Design of mechatronic systems, service robots and multiagent robotic systems.
- Design, simulation and experimental testing of handling devices with pneumatic and hydraulic components.
- Design of embedded systems with microcontrollers and industrial logic controllers.

The most important research activities implemented for practice in recent years are:

- Development and assessment of a sensor system for pollutant release monitoring from industrial facilities.
- Research of a system for geometrical deviation detecting of rotating elements.
- Design and optimization of a workplace fitted with an industrial robot for operations in the product assembly technological process in automotive industry.
- Optimization of communication interfaces for technical system monitoring.
- Optimization of the measurement chain for sensing non-electrical values with the purpose of enhancing measurement uncertainty balance.
- Research of testing devices for electronic components.
- Contactless measurement equipment for measuring footrope parameters.

Teilaufgaben stehen. Zweigen beschäftigt.

Die Bildungstätigkeit orientiert sich vor allem an die Bedürfnisse des Arbeitsmarktes, d.h. die Kenntnisse der Absolventen entsprechen diesen Bedürfnissen. Am Institut realisieren wir auch weitere Fortbildungen, die nach den Bedürfnissen der einzelnen Firmen ablaufen, damit die Absolventen die besten Möglichkeiten haben, sich auf dem Arbeitsmarkt zu behaupten.

Der Diagnostik, der Wartung und Wiederherstellung, dem Betreiben der Produktionstechnik, den progressiven Trends der Modulkonstruktion von Produktionsmaschinen.

Angebot für die Zusammenarbeit und die Lösungen von praxisorientierten Aufgaben:

- Implementierung von Dienstleistungen auf der Grundlage von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in intelligente Haushalte, das Management von Energieverbrauch einbeschlossen.
- Entwerfen und Testen von drahtlosen Sensorenetzwerken in der Kombination mit den, auf Kabel basierenden Kommunikationsplattformen, die die IO-Link Technologie nutzen.
- Beglaubigung von Parametern bei RFID Systemen vor der Einführung in die Praxis.
- Modellierung und Simulierung von industriellen Sensorenetzwerken.
- Entwurf von automatisierten Lösungen für die Praxis (beinhaltet den Entwurf von Sensoren, Steuerungssystem, zusammen mit dem Steuerungsprogramm, Entwurf von Antrieben, Visualisierung von Prozessen), die Entwürfe einbeschlossen, die sich auf die Plattform Industry 4.0 orientieren, die als Mittel bei den Innovationen von Fertigungsanlagen dient (z. B. die Auswahl des Kamerasystems zur Fehlererkennung, die Platzierung von ausgewählten intelligenten Sensoren, ihre Kopplung und der Entwurf von Bewertung), vorrangig mit der Nutzung von dem Software Portfolio Siemens (TIA Portal, LOGO!).
- Modellierung von pneumatischen, mechanischen und anderen Systemen in Umgebung Matlab.
- Entwurf und Optimalisierung von robotischen Arbeitsplätzen mit Industrierobotern.
- Entwurf von mechatronischen Systemen, Servicerobotern und von multiagenten Robotersystemen.
- Entwurf, Simulierung und experimentelles Testen von Manipulationsanlagen mit pneumatischen und hydraulischen Elementen.
- Entwurf von eingebetteten Systemen mit Mikrocontrollern und industriellen logischen Automaten.

Die wichtigsten für die Praxis realisierten Aktivitäten in den letzten Jahren:

- Entwicklung und Beglaubigung des Sensorensystems für die Überwachung von Schmutzstoffen im Industriebetrieb.
- Forschung am System für die Erkennung von Geomet-



Robotický had / Robotic snake // Roboterschlange



Synchronizácia linky s robotom / Synchronization of a line with a robot // Synchronisierung der Linie mit dem Roboter



Univerzálny pľúcny ventilátor breaThU / Universal breaThU pulmonary ventilator // Universelles BreathU-Lungenbeatmungsgerät



Návrh elektropneumatického systému / Design of electropneumatic system // Entwurf eines elektro-pneumatischen Systems

- Návrh a optimalizácia pracoviska s priemyselným robotom pre operácie v technologickom procese montáže v automobilovom priemysle.
- Optimalizácie komunikačného rozhrania sústavy pre monitorovanie technických sústav.
- Optimalizácia meracieho reťazca pre snímanie neelektrických veličín s ohľadom na zlepšenie bilancie neistôt merania.
- Výskum testovacích zariadení pre elektronické komponenty.
- Bezkontaktné meracie zariadenie pre meranie parametrov pätkových lán.
- Diagnostika, návrh riešenia a realizácia renovácie priemyselnej pračky.
- Meranie rovinnosti stola s použitím prístroja Easy laser D17.
- Diagnostika, návrh riešenia a realizácia renovácie automatického podávacieho zariadenia pre CNC obrábacie centrum Unior.
- Realizácia konštrukčného riešenia robotických skladových vozíkov Robocar.
- Návrh skúšobného stendu na testovanie spoľahlivosti pre servomotory Fanuc.
- Realizácia mechaniky servisných robotov pre robofutbal.

2.4 Laboratória ústavu

LABORATÓRIUM PRIEMYSELNEJ AUTOMATIZÁCIE

Laboratórium je zamerané na výskum a vývoj automatizovaných systémov aplikovateľných v priemyselných podmienkach. V laboratóriu sú vytvorené modelové úlohy určené pre výskum ale aj pre vzdelávací proces študentov.

Prístrojové vybavenie:

- Pneumatický a elektropneumatický stend Festo Didaktika na báze modulárneho systému FMS 500, s priemyselným WiFi, RFID systémom a softvérovým vybavením na podporu navrhovania a simulácie pneumatických obvodov, ako aj riešenie úloh riadenia - FluidSim, STEP7, EasyVeep, WinCC, pozostávajúceho z modulov automatizovaných pracovísk a liniek založených na PLC riadení Siemens S7-300. Pre potreby modelovania a simulácie strojov a procesov je vybavené aplikačným programovým vybavením Cosimir Professional a Cosimir PLC.
- Automatizované sústavy vyvinuté v rámci vedecko-výskumnej činnosti a záverečných prác študentov.

LABORATÓRIUM RIADIACICH SYSTÉMOV

Laboratórium je zamerané na riešenie výskumných úloh súvisiacich s návrhom, simuláciou a optimalizáciou riadiacich systémov. Výskumná činnosť je orientovaná aj na výskum vlastností komponentov z hľadiska vytvárania systémov na platforme Priemyslu 4.0 (IoT, inteligentné senzory,...).

Prístrojové vybavenie:

- Vývojové sady senzorov,
- sady bezdrôtových senzorov a príslušenstva,
- komunikačné karty,
- frekvenčné meniče,
- mikrokontroléry Arduino s príslušenstvom,
- PLC od fy Siemens s komunikačným rozhraním a príslušenstvom,
- IO link zariadenia a iné.

- Diagnostics of defects in machinery.
- Analysis of machine precision.
- Virtual prototyping of machine precision.
- Diagnostics, proposal of solution and renovation of the industrial washing machine.
- Flatness measurement of a table using Easy laser D17.
- Diagnostics, proposal of solution and renovation of the automatic feeding device for the CNC machining centre Unior (Getrag).
- Carrying out structural design of robotic warehouse vehicles Robocar.
- Design of a board for testing reliability for Fanuc servo motors.
- Design of the mechanical system of service robots for robot football.

2.4 Institute's laboratories

LABORATORY OF INDUSTRIAL AUTOMATION

The laboratory is focused on the research and development of automated systems for application in industry environment. Model tasks for research but also for student's learning are created in this lab.

Equipment:

- Pneumatic and Electropneumatic Festo Didactic Stend based on modular system FMS 500, with industrial WiFi, RFID system and software for support of pneumatic circuits design FluidSim and simulation as well as for control tasks - STEP7, EasyVeep, WinCC, consisting from automated modules workstations and lines controlled with PLC Siemens S7- 300. For purposes of modelling and simulation of machines and processes laboratory is equipped with software Cosimir Professional and Cosimir PLC.
- Automated systems developed in the frame of scientific and research activities and student's final projects.
- Experimental rehabilitation robotic workplace.
- Experimental Mounting System: Control of Manipulator MX007 with PLC Siemens LOGO!.

LABORATORY OF CONTROL SYSTEMS

The laboratory is focused on solving of research tasks related to design, simulation and optimization of control systems. Research activity is also geared towards research of component properties in terms of creation systems based on the Industry 4.0 platform (IoT, smart sensors, ...).

Equipment:

- Sensor development kits.
- Wireless sensor sets and accessories.
- Communication cards.
- Frequency inverters.

rieabweichungen der Rotationselemente.

- Entwurf und Optimalisierung des Arbeitsplatzes mit einem industriellen Roboter für die Arbeitsschritte in dem technologischen Prozess der Montage in der Automobilindustrie.
- Die Optimalisierung der Kommunikationsschnittstellen für die Systeme der Überwachung von technischen Systemen.
- Die Optimalisierung der Messkette zur Erfassung von nichtelektrischen Größen mit der Berücksichtigung auf die Verbesserung der Messunsicherheitsbilanz.
- Forschung von Testanlagen für elektronische Komponenten.
- Kontaktlose Messanlagen zur Vermessung von Parametern der Wulstsdrahten.
- Diagnostik der Störungszustände der Maschinenanlagen.
- Analyse der Maschinengenauigkeit.
- Virtuelles Prototypisieren der Maschinengenauigkeit.
- Diagnostik, Lösungsvorschlag und Realisierung der Renovierung einer Industriewaschmaschine,
- Ebenheitsmessung des Tisches unter Nutzung des Gerätes Easy laser D17,
- Diagnostik, Lösungsvorschlag und Realisierung der Renovierung der automatischen Zubringereinrichtung für das CNC-Bearbeitungszentrums Unior (Getrag),
- Realisierung der Konstruktionslösung von robotischen Lagerwagen Robocar,
- Entwurf des Prüfstandes zum Testen der Zuverlässigkeit für Servomotoren Fanuc,
- Realisierung der Mechanik von Servicerobotern für den Roboterfußball,

2.4 Labors des Instituts

LABOR FÜR DIE INDUSTRIEAUTOMATISIERUNG

Das Labor beschäftigt sich mit der Forschung und Entwicklung von automatisierten Systemen, die anwendbar in den industriellen Bedingungen sind. Im Labor werden Modellaufgaben geschaffen, die nicht nur für die Forschung sondern auch für den Bildungsprozess der Studenten bestimmt sind.

Geräteausstattung:

- Pneumatischer und Elektropneumatischer stend Festo Didactic auf der Basis des modularen Systems FMS 500, mit der industriellen WiFi Technologie, RFID System und der Softwareausstattung zur Förderung von Entwürfen und der Simulierung pneumatischer Kreise, wie auch der Lösungen von Aufgaben der Steuerung - FluidSim, STEP7, EasyVeep, WinCC, die aus den Modulen der automatisierten Arbeitsplätzen und -linien bestehen und die auf der PLC Steuerung Siemens S7-300 basieren. Für die Zwecke der Modellierung und Simulierung von Maschinen und Prozesse ist diese Anlage mit der Softwareapplikation Cosimir Professi-



Programovanie robota / Programming of a robot // Programmierung eines Roboters



Modelovanie automatizovanej linky FESTO / Modelling of FESTO automated line // Modellierung der automatisierten Linie FESTO



Programovanie robota pre montáž výrobkov / Programming of a robot for the assembling of products // Programmierung eines Roboters für die Montage von Produkte



Nastavovanie synchronizácie periférií linky / Setting synchronization of the line peripherals // Einstellung der Synchronisierung von Peripherie der Produktionslinie

LABORATÓRIUM INTELIGENTNÝCH PROSTREDÍ

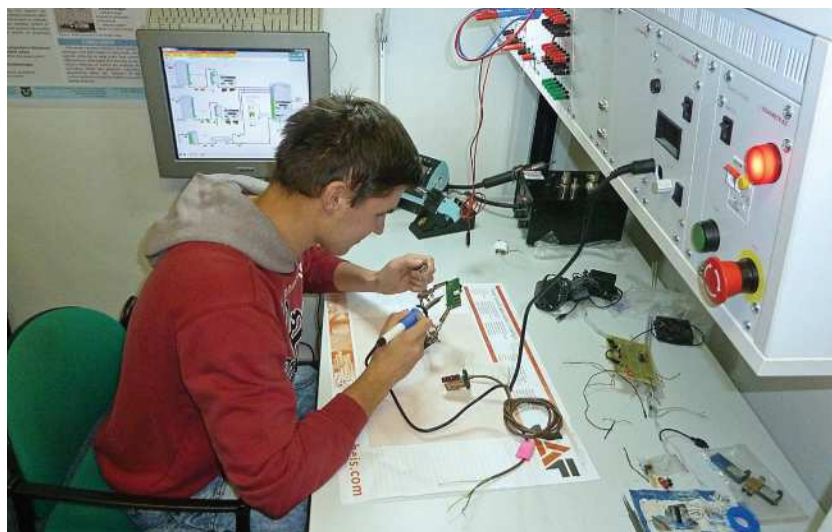
je výstupom projektu 6. rámcového programu EK - MonAMI vo forme „Living labs“ (simulované prostredie reálnych podmienok umelo vytvorené v laboratóriu).

Prístrojové vybavenie:

- Vybavenie tvoria súčasné technológie ponúkané na trhu (systém Flux pre snímanie fyziologických parametrov, stavebnicový systém Arduino, ako aj pokrokové technológie v štádiu vývoja v oblasti automatizácie domácností a diaľkového monitorovania prostredia i ľudských každodenných aktivít a ich fyziologických parametrov (pulz, tlak, teplota, EKG,...). Špecifickým zariadením je systém pre realizáciu kineziologických a biometrických meraní na analýzu pohybu, stability, nervovosvalovej sústavy človeka, vybavený šesťkamerovým optickým systémom SMART, 2 silovými piezoelektrickými platňami Kistler, 16 kanálovým EMG a malými ergonomickými a kineziologickými meradlami (Dualer pre meranie rozsahu pohybov biomechanických segmentov, snímače sily prstov, dlane, či svalov končatín).
- Laboratórium je vybavené komponentami pre snímanie fyziologických parametrov človeka v kontexte automatizácie domácností, diaľkového monitorovania každodenných aktivít človeka i prostredia.

VÝUČBOVO-VÝSKUMNÉ CENTRUM ÚSTAVU AUTOMATIZÁCIE, ROBOTIKY, MECHATRONIKY A VÝROBNEJ TECHNIKY

Pracovisko bolo zriadené s podporou projektu „Vysoké školy ako motory rozvoja vedomostnej spoločnosti“ ITMS 26110230120, Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť/ projekt bol spolufinancovaný zo zdrojov EÚ. Pracovisko je orientované na návrh a simuláciu automatizovaných, mechatronických a robotických sústav. Súčasťou sú aj modely sústav so snímačmi a aktuátormi riadenými PLC systémami. Pracovisko sa využíva aj pre vzdelávacie účely, pre výučbu CAD systémov s MKP analýzami, kinematickými a dynamickými analýzami. S podporou priemyselných firiem sú vytvorené modelové pracoviska z priemyselných komponentov a PLC.



Vývoj hardvéru pre vnorené systémy / Hardware development for embedded systems // Entwicklung der Hardware für eingebettete Systeme

- Arduino microcontrollers with accessories.
- PLC from Siemens with communication interface and accessories.
- IO link devices and others.

LABORATORY OF SMART ENVIRONMENTS

Laboratory is the output of the 6th Framework Program EC project – MonAMI. It is a "Living lab" (simulation of real environment artificially created in the laboratory).

Equipment:

- The current technology offered on the market (system Plux for sensing of physiological parameters, modular system Arduino as well as advanced technology in the state of the art for home automation and remote monitoring of the environment and for monitoring of human daily activities and their physiological parameters (pulse, pressure, temperature, ECG, ...). A specific device is a system for implementation of kinesiological and biometric measurements for stability and human neuro-muscular system analysis equipped with a six-camera SMART video analyzer, 2 piezoelectric force plates Kistler, 16 channel EMG and small ergonomic and kinesiological gauges (Dualer for range of motion of biomechanical segments measuring force sensors for finger, palm, and limbs muscles).
- The laboratory is equipped with devices for human physiological parameters measurement in the context of home automation, remote monitoring of person's every day activities and environment.

EDUCATION CENTRE OF THE INSTITUTE OF AUTOMATION, ROBOTICS MECHATRONICS AND PRODUCTION TECHNOLOGY

The workplace was established with the "Universities as the Engines of Development of Knowledge Society" ITMS 26110230120, Modern Education for Knowledge Society project support. The project was co-financed from the EU sources. The workplace is ori-



Pracovisko s IO link prvky a Smart light / Workplace with IO link and Smart light elements // Arbeitsplatz mit IO link Elementen und Smart light

onal und Cosimir PLC ausgestattet.

- Automatisierte Systeme, die im Rahmen der wissenschaftlichen Tätigkeit und im Rahmen der Abschlussarbeiten der Studenten entwickelt wurden.

LABOR FÜR STEUERUNGSSYSTEME

Das Labor beschäftigt sich mit der Lösung von Forschungsaufgaben, die mit dem Entwurf, Simulation und Optimierung von Steuerungssystemen zusammenhängen. Die Forschungstätigkeit beinhaltet auch die Forschung der Eigenschaften der einzelnen Komponente, aus der Sicht der Produktion von Systemen auf der Plattform Industry 4.0 (IoT, intelligente Sensoren, ...).

Geräteausstattung:

- Entwicklungssets von Sensoren,
- Sets von drahtlosen Sensoren und Zubehör,
- Kommunikationskarten,
- Frequenzumformer,
- Mikrocontroller Arduino mit Zubehör,
- PLC von der Firma Siemens mit der Kommunikationsschnittstelle und Zubehör,
- IO Link Systeme und andere.

LABOR FÜR INTELLIGENTE UMGEBUNGEN

ist das Produkt des Projekts aus dem 6. Rahmenprogramm EK –MonAMI in der Form von „Living labs“ (Simulierte Umgebung der realen Bedingungen künstlich im Labor erstellt).

Geräteausstattung:

- Die Ausstattung wird von den, derzeit auf dem Markt angeboten, Technologien gebildet (Das System plux für die Erfassung von physiologischen Parametern, System Arduino, wie auch die Fortschrittstechnologien im Bereich der Automatisierung von Haushalten, der Fernüberwachung der Umgebung und der alltäglichen menschlichen Aktivitäten und ihrer physiologischen Parametern (Puls, Blutdruck, Temperatur, EKG), die noch in dem Entwicklungsstadium stehen. Eine spezifische Einrichtung ist das System für die Realisierung von kinesologischen und biometrischen Tests zur Analyse der Beweglichkeit, Stabilität, des Nervensystems und der Muskulatur eines Menschen, das mit einem optischen SMART System mit 6 Kameras ausgestattet ist, 2 Kistler-Kraftmessplatten, 16 Kanal EMG und mit kleinen ergonomischen und kinesologischen Messinstrumenten (Dualer für die Erfassung der Bewegung von biomechanischen Segmenten, Sensoren für die Erfassung der Kraft von Fingern, Händen oder der Muskeln der Gliedmaßen) ausgestattet ist.
- Das Labor verfügt über Komponente zur Erfassung physiologischer Parameter eines Menschen im Kontext der Auto-



Vývoj riadiaceho systému pre rehabilitačné zariadenie / Design of the control system for the rehabilitation facility // Entwicklung eines Steuerungssystems für eine Reha-Einrichtung



Experimentálna zostava riadiaceho systému / Experimental assembly of the control system // Experimentelle Bauteilgruppe eines Steuerungssystems



Experimenty so sústavou riadenou pomocou PLC / Experiments with the control system using PLC // Experimente mit der Bauteilgruppe, die mittels PLC gesteuert wird



Rehabilitačná mechatronická topánka SMILING / Rehabilitation – mechatronischer Schuh SMILING

Prístrojové vybavenie:

- 13 ks pracovná stanica PC,
- Laboratórne sety s funkčnými modelmi osadenými priemyselnými snímačmi, aktuátormi, pneumatickými a hydraulickými prvkami riadenými priemyselnými logickými automatmi PLC,
- Pneumatický kĺb,
- Pneumatický aktuátor riadený pomocou PLC,
- Hydraulická sústava s aktuátormi riadená pomocou PLC,
- Robotické vznášadlo riadené RC súpravou s antikolíznymi senzormi.

LABORATÓRIUM PNEUMATICKÝCH SYSTÉMOV

Laboratórium je zamerané na výskum a vývoj sústav s pneumatickými systémami. Laboratórium je určené aj pre podporu praktického vzdelávania študentov. Súčasťou laboratória sú aj funkčné modely zostavené v rámci riešenia výskumných úloh a prác študentov.

Prístrojové vybavenie:

- Pneumatické trenažéry od firmy SMC výučbu a tréning.
- Pneumatické trenažéry FESTO pre výučbu a tréning.
- Experimentálne rehabilitačné robotické pracovisko.
- Experimentálne pracovisko: Model automatizovaného skladu(PLC S7 1200 s HMI Scada WinCC).
- Edukačný systém: triediaci systém riadený PLC S7 200.
- Experimentálny systém: Riadenie dvojmotorového pohonu.
- Experimentálny montážny systém: Riadenie manipulátora MX007 s PLC Siemens LOGO.

LABORATÓRIUM PRIEMYSELNEJ ROBOTIKY

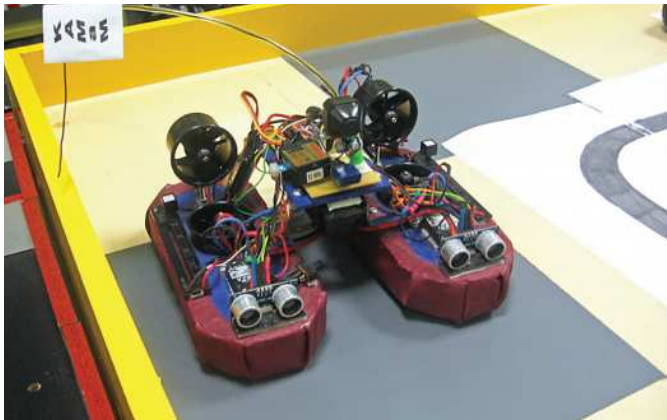
Laboratórium je zamerané na výskum a vývoj v oblasti robotických pracovísk s priemyselnými robotmi. Obsahuje priemyselné roboty s modelovými úlohami pre výskum a aj pre vzdelávanie študentov a pre podporu praktickej činnosti študentov. Skúmané sú priemyselné roboty s rôznymi kinematikami a s rôznymi typmi koncových efektorov. Pracovisko je orientované aj na vývoj robotických buniek pre priemyselnú prax.

Prístrojové vybavenie:

- Experimentálne rekonfigurovateľné pracovisko „High-speed pick and place“ s paralelným robotom ABB FlexPicker —IRB 360/3 - (Projekt: Univerzitný vedecký park TECHNICOM pre inovačné aplikácie s



Hydraulické a pneumatické sústavy riadené PLC / PLC-controlled hydraulic and pneumatic systems // Hyd-raulische und pneumatische Bauteilgruppe, die mittels PLC gesteuert wird



Robotické vznášadlo / Robotic hovercraft // Robotisches Schwebefahrzeug

ented towards designing and simulation of automated, mechatronic and robotic systems. It also comprises models of systems with sensors and actuators controlled by PLC systems. The workplace is used also for educational purposes, teaching CAD systems with FEM analyses and kinematic and dynamic analyses. Due to cooperation with industrial enterprises, model workplaces equipped with industrial components and PLC have been created.

Instrumentation:

- 13 PC workstations
- laboratory sets with functional models fitted with industrial sensors, actuators, pneumatic and hydraulic components controlled by industrial logic controllers PLC
- a pneumatic joint
- a pneumatic actuator controlled by PLC
- a hydraulic system with actuators controlled by PLC
- a robotic hovercraft controlled by the RC system with anti-collision sensors

LABORATORY OF PNEUMATIC SYSTEMS

The laboratory is focused on research and development of pneumatic system solutions. It also serves to support practical education of students. The Laboratory comprises functional models constructed within the framework of solving research tasks and student projects.

Instrumentation:

- Pneumatic training devices by SMC for teaching and training
- Pneumatic training devices FESTO for teaching and training.
- An experimental rehabilitation robotic workplace.
- An experimental workplace: a model of automated warehouse (PLC S7 1200 with HMI Scada WinCC).
- A didactic system: a sorting system controlled by PLC S7 200.
- An experimental system: two-engine drive control.
- An experimental assembly system: control of manipulator MX007 with PLC Siemens LOGO.

matization of the households, the remote monitoring of the everyday activities of the people and the environment.

INSTITUT FÜR AUTOMATISIERUNG, MECHATRONIK, ROBOTIK UND PRODUKTIONSTECHNIK

Das Institut wurde mit der Unterstützung des Projekts „Hochschulen als Antrieb der Entwicklung einer Wissensgesellschaft“ ITMS 26110230120, Moderne Bildung für eine Wissensgesellschaft gegründet. Das Projekt wurde aus den Mitteln der der EU mitfinanziert. Dieses Institut befasst sich mit dem Entwurf und Simulation von automatisierten, mechatronischen und robotischen Systemen. Dessen Bestandteil auch die Modelle der Systeme sind, die mit den Sensoren und ausgestattet sind und die mit PLC Systemen gesteuert werden. Das Institut dient auch zu Bildungszwecken, für den Unterricht mit CAD Systemen mit MPK Analysen, kinematischen und dynamischen Analysen. Mit der Unterstützung durch Industriebetriebe werden Modellarbeitsplätze mit den industriellen Komponenten und PLC errichtet.

Geräteausstattung:

- 13 Stück Arbeitsstationen PC,
- Laborsets mit Funktionsmodellen, ausgestattet mit industriellen Sensoren, Aktuatoren und pneumatischen und hydraulischen Elementen, die von den industriellen logischen Automaten PLC gesteuert werden,
- Pneumatisches Gelenk,
- Pneumatischer Aktuator gesteuert von PLC,
- Hydraulisches System mit Aktuatoren gesteuert von PLC,
- Robotisches Schwebefahrzeug gesteuert mit einem RC Set mit Antikollisionssensoren.

LABOR FÜR PNEUMATISCHE SYSTEME

Das Labor beschäftigt sich mit der Forschung und Entwicklung



Montáž podvozku servisného robota / Service robot chassis assembly // Montage des Fahrgestells eines Serviceroboters



Tréningové pracovisko s pneumatickými prvkami / Training facility with pneumatic components // Trainingsarbeitsplatz mit pneumatischen Elementen



Diagnostika sústavy s pneumatickými prvkami / Diagnostics of the system with pneumatic components // Diagnostik der Bauteilgruppe mit pneumatischen Elementen

podporov znalostných technológií). Súčasťou pracoviska je pásový dopravník.

- Experimentálne pracovisko s dvojramenným robotom Motoman SDA 10F pre spoluprácu robota s človekom (Projekt: Centrum výskumu riadenia technických, environmentálnych a humánných rizík pre trvalý rozvoj produkcie a výrobkov v strojárstve). Súčasťou pracoviska je montážny stôl.
- Experimentálne montážne pracovisko s robotom YAMAHA SCARA YK-600X a kamerovým systémom, vibračným zásobníkom súčiastok a pásovým dopravníkom (Projekt: Aplikovaný výskum systémov inteligentnej manipulácie priemyselných robotov s neorientovanými 3D objektmi).
- Robotizované pracovisko oblúkového zvarovania vybavené zvarčím robotom OTC Daihen Almega AX-V6. Pracovisko obsahuje aj stôl s upínacími prípravkami pre zvarovanie.
- Priemyselný kĺbový robot Motoman NX100/UP50N s pneumatickým chápadlom.
- Montážny systém na báze pneumatických mechanizmov pre školenie a výučbu.
- Meracie systémy pre testovanie priemyselných robotov.
- Súpravy snímačov SICK pre vytvorenie bezpečnostných zón pri priemyselných robotoch.

LABORATÓRIUM MECHATRONIKY A SERVISNEJ ROBOTIKY

Laboratórium je orientované na vývoj a výskum v oblasti mechatronických sústav a servisných robotov. Obsahuje funkčné modely servisných



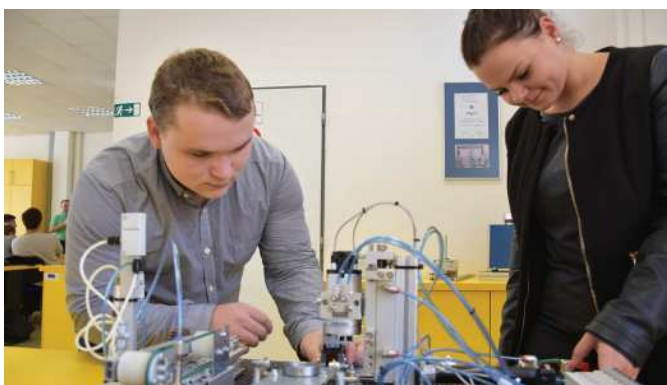
Robotizované pracovisko oblúkového zvarovania / Robotized facility of arc welding // Robotisierter Arbeitsplatz für Lichtbogenschweißen

LABORATORY OF INDUSTRIAL ROBOTICS

The laboratory is focused on research and development in the area of robotic workplaces with industrial robots. It comprises industrial robots with model tasks for research and education of students and support of students' practical activities. Industrial robots with various kinematics and various types of end-effectors are also under research. The workplace is also intensively oriented towards the development of robotic cells for use in industrial practice.

Instrumentation:

- An experimental reconfigurable workplace "High-speed pick and place" with a parallel robot ABB FlexPicker – IRB 360/3 - (Project: ITMS 26220220182 – University Science Park TECHNICOM for Innovation Applications Supported by Knowledge Technology). The workplace also comprises a belt conveyor.
- An experimental workplace with a two-armed robot Motoman SDA 10F for cooperation between a robot and a human (Project: ITMS 26220120060 – Centre for research into control of technical, environmental and human risks for sustainable development of mechanical engineering production and products). The workplace also comprises an assembly table.
- An experimental assembly workplace with YAMAHA SCARA YK-600X robot, a camera system, a vibratory component feeder and a belt conveyor (Project: 26220220164 Applied research of systems for intelligent manipulation of industrial robots with undirected 3D objects).
- A robotic arc welding workplace equipped with a welding robot OTC Daihen Almaga AX-V6. The workplace also comprises a table with welding fixtures.
- An industrial joint robot Motoman NX100/UP50N with a pneumatic gripper.
- A pneumatic mechanism based assembly system for education and training.
- Measuring systems for testing industrial robots.
- Sets of sensors SICK for the establishment of safety zones around industrial robots.



Experimentálny funkčný model s pneumatickými prvkami / Experimental functional model with pneumatic components // Experimentelles Funktionsmodell mit pneumatischen Elementen

Systeme mit pneumatischen Systemen. Das Labor erfüllt auch den Zweck der praktischen Ausbildung der Studenten. Bestandteil des Labors sind auch funktionierende Modelle, die als Lösungen von Forschungsaufgaben und der einzelnen Abschlüssen der Studenten entstanden sind.

Geräteausstattung:

- Pneumatische Simulatoren der Firma SMC für den Unterricht und Training,
- Pneumatische Simulatoren FESTO für den Unterricht und Training,
- Experimentelle robotische Rehabilitationsanlage,
- Experimenteller Arbeitsplatz: Modell eines automatisierten Lagers (PLC S7 1200 mit HMI Scada WinCC),
- Edukationssystem: Sortiersystem gesteuert von PLC S7 200,
- Experimentelles System: Die Steuerung eines Doppelmotorantriebs,
- Experimentelles Montagesystem: Die Steuerung des Manipulators MX007 mit PLC Siemens LOGO.

LABOR FÜR INDUSTRIELLE ROBOTIK

Das Labor beschäftigt sich mit der Forschung und Entwicklung im Bereich der robotischen Arbeitsplätze mit industriellen Robotern. Es beinhaltet industrielle Roboter mit Modellaufgaben für die Forschung, für Ausbildung von Studenten und auch für die Unterstützung der praktischen Tätigkeit der Studenten. Erforscht werden industrielle Roboter mit unterschiedlichen Kinematik und unterschiedlichen Arten der Endeffektoren. Das Labor orientiert sich intensiv an die Entwicklung von Roboterzellen für die industrielle Praxis.

Geräteausstattung:

- Experimentell rekonfigurierbarer Arbeitsplatz „High-speed pick and place“ mit Parallelroboter ABB FlexPicker — IRB 360/3 - (Projekt: ITMS 26220220182 — Wissenschaftlicher Park der Universität TECHNICOM für die innovativen Applikationen mit der Unterstützung der wissensbasierten Technologien). Ein Bestandteil des Labors ist ein Förderband.
- Experimenteller Arbeitsplatz mit dem Doppelarmroboter Motoman SDA 10F für die Zusammenarbeit des Roboters mit dem Menschen (Projekt: ITMS 26220120060 — Zentrum von Forschung der Steuerung technischer, environmentaler und humaner Risiken für eine dauerhafte Entwicklung der Produktion und Produkte im Maschinenbau.). Ein Bestandteil des Labors ist ein Montagetisch.
- Experimentelle Montage mit dem Roboter YAMAHA SCARA YK-600X und dem Überwachungssystem, dem Schwingungsmagazin für die Komponente und einem Förderband (Projekt: 26220220164 Angewandte Forschung der Systeme von intelligenter Manipulation der industriellen Robotern mit nichtorientierten 3D Objekten).



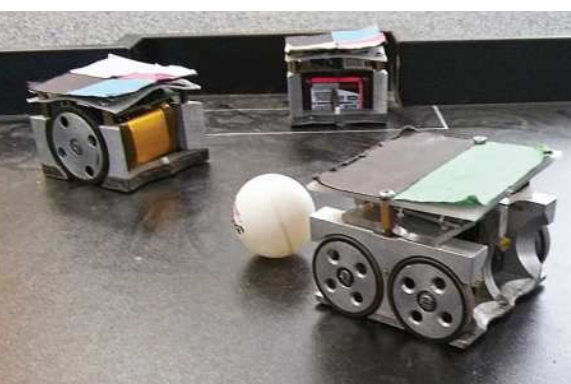
Cvičenie študentov na robotizovanom pracovisku / Students' training at the robotized facility // Die Übung der Studenten am robotisierten Arbeitsplatz



Pracovisko s robotom SCARA a kamerovým systémom / Workplace with SCARA robot and a camera surveillance system // Arbeitsplatz mit dem Roboter SCARA und dem Kamerasystem



Konfigurácia snímača efektoru priemyselného robota / Configuration of the effector sensor in an industrial robot // Konfiguration des Effektorsensors für den Industrieroboter



Robotický futbal / Robotic football // Robotischer Fußball

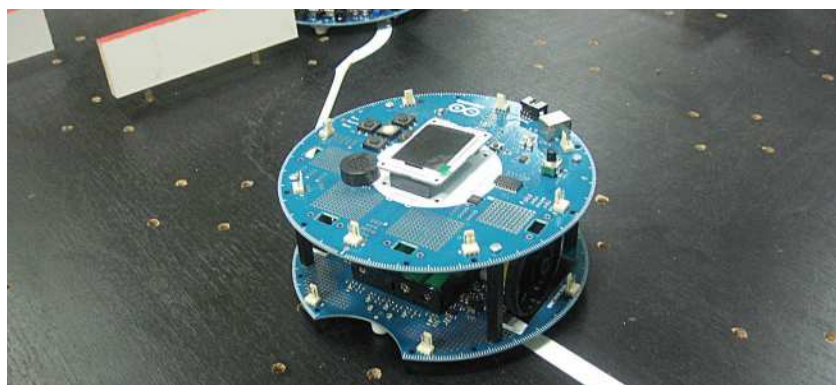
robotov pre výskumné úlohy ale aj servisné roboty vyvinuté v rámci riešenia záverečných prác študentov. Laboratórium obsahuje aj multiagentnú robotickú sústavu pre výskum a vývoj a vzdelávacie účely.

Prístrojové vybavenie:

- Vývojové sety multiagentných kolesových robotov GEARS SMP s deleným podvozkom.
- Vývojové sety multiagentných pásových robotov typu Jaguar.
- Kolesové servisné roboty na platforme Arduino.
- Experimentálny model šesťkolesového podvozku servisného robota.
- Funkčný model dvojkoľosového robota pre súťaž mobilných robotov v kategórii „zberač pukov – puck collecting“.
- Experimentálny funkčný model výťahovej sústavy.
- Experimentálny model hexakoptéry s kamerovým systémom a senzorovým vybavením pre stabilizáciu letu.
- Funkčný model miniatúrnej kvadroptéry.
- Experimentálny model robota pre lezenie na komín.
- Prepravný vozík pre telesne postihnutých využívajúci lokomóciu pomocou nôh.
- Multiagentný robotický systém pre súťaže v robotickom futbale.
- 3D tlačiarne 3D Factories určené pre výrobu komponentov.
- Testovacie stendy pre výskum konvenčných aktuátorov a nekonvenčných aktuátorov.
- Biologicky inšpirované servisné roboty (štvornohé kráčajúce, šesťnohé kráčajúce, plaziace hadovité) a humanoidné roboty typu Bio-lloid.
- Potrubné roboty pre lokomóciu v potrubí za účelom inšpekcie a servisnej činnosti v potrubí.
- Súťažná trať s prekážkami (tunel, rampa, tehla, rozdvojenie a prerušenie čiar) pre súťaže mobilných robotov v kategórii „stopár – sledovač čiar – line follower“.
- Súťažná trať pre súťaže mobilných robotov v kategórii „myš v bludisku - Maze“.
- Aréna pre súťaže robotov v kategórii „SUMO Robots“.

LABORATÓRIUM MECHATRONIKY

Laboratórium je zamerané na vývoj mechatronických sústav s aplikáciou jednočipových mikrokontrolérov. Tie sú významnou súčasťou mechatronických sústav, pre realizáciu rôznych funkcií sústavy.



Kolesové roboty pre sledovanie navigačnej čiar / Wheeled robots to follow the navigation lines // Radroboter für das Folgen der Navigationslinie

LABORATORY OF MECHATRONICS AND SERVICE ROBOTICS

The Laboratory is oriented towards development and research in the area of mechatronic systems and service robots. It contains functional models of service robots for research tasks as well as service robots developed within the framework of students' diploma works. The Laboratory also comprises a multiagent robotic system for research, development and educational purposes.

Instrumentation:

- Development sets of multiagent wheel robots GEARs SMP with split undercarriage.
- Development sets of multiagent track robots of the Jaguar type.
- Wheeled service robots on the Arduino platform.
- An experimental model of a six-wheel undercarriage for service robots.
- A functional model of a two-wheel robot for mobile robot competitions in the puck collecting category.
- An experimental functional model of a lift system.
- An experimental model hexacopter with a camera system and sensor equipment for flight stabilization.
- A functional model of a miniature quadcopter.
- An experimental model of a robot for climbing chimneys.
- A wheelchair for the disabled using locomotion with the help of legs.
- A multiagent robotic system for competitions in robotic soccer.
- 3D printers 3D Factories for component production.
- Testing stands for research of conventional and non-conventional actuators.
- Biologically inspired service robots (four-legged walking, six-legged walking, crawling snake-like) and Bioloid humanoid robots.
- Pipe robots for locomotion in pipes for pipeline inspection and service.
- A race track with hurdles (tunnel, ramp, brick, diverging and dashed line) for mobile robot competitions in the "Line tracer – Line follower" category.
- A race track for mobile robot competitions in the "Mouse in the maze – Maze" category.
- An arena for robotic competitions in the "SUMO Robots" category.

LABORATORY OF MECHATRONICS

The Laboratory is oriented towards development of mechatronic systems with single chip microcontrollers. They represent a significant part of mechatronic systems required to perform various functions of the system.

Instrumentation:

- Modules for prompt prototyping of control systems based on

- Robotisierter Arbeitsplatz für Lichtbogenschweißen, ausgestattet mit einem Schweißroboter OTC Daihen Almaga AX-V6. Der Arbeitsplatz besteht auch aus einem Tisch mit Einspannvorrichtungen für das Schweißen.
- Industrieller Gelenkroboter Motoman NX100/UP50N mit einem pneumatischen Greifarm.
- Montagesystem auf der Basis von pneumatischen Mechanismen für die Schulung und Unterricht.
- Messungssysteme für das Testen von industriellen Robotern.
- Reihe von Sensoren SICK für die Schaffung von Sicherheitszonen bei industriellen Robotern.

LABOR FÜR MECHATRONIK UND SERVICEROBOTIK

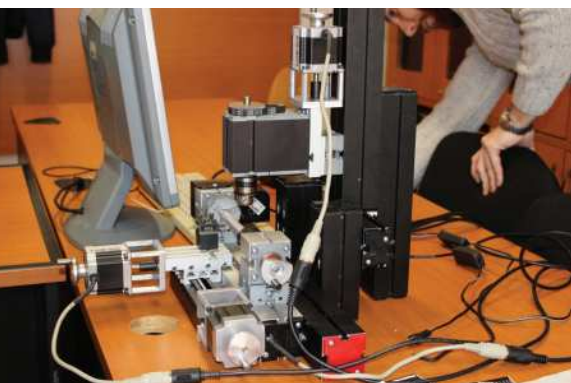
Das Labor beschäftigt sich mit der Entwicklung und Forschung im Bereich der mechatronischen Systeme und Serviceroboter. Es beinhaltet funktionierende Modelle von Servicerobotern für die Forschungsaufgaben aber auch Serviceroboter, die im Rahmen der Abschlussarbeiten der Studenten entwickelt wurden. Das Labor beherbergt auch ein robotisches Multiagentensystem zu Forschungs-, Entwicklungs-, und Bildungszwecken.

Geräteausstattung:

- Entwicklungssets von multiagenten Radrobotern GEARs SMP mit geteiltem Fahrgestell.
- Entwicklungssets von multiagenten Bandrobotern des Typs Jaguar.
- Serviceroboter mit Rädern auf der Plattform von Arduino.
- Experimentelles Modell eines Serviceroboters mit einem Sechsradfahrgestell.
- Funktionierendes Modell eines Zweiradroboters für den Wettbewerb der mobilen Roboter in der Kategorie „Pucksammler“ – puck collecting).
- Experimentelles funktionierendes Modell eines Aufzugssystems.
- Experimentelles Modell eines Hexacopters mit einem Kamerasystem und einer sensorischen Ausstattung für die Flugstabilisierung.
- Funktionierendes Modell eines Klein- Quadrocopters.
- Experimentelles Modell eines Roboters der auf Schornsteine klettert.
- Ein Transportstuhl für körperlich Behinderte, der auf der Basis der Lokomotion mittels Beine arbeitet.
- Multiagentes Robotersystem für Wettbewerbe im Roboterfußball.
- 3D Drucker 3D Factories sind für die Herstellung von Komponenten bestimmt.
- Teststands für die Forschung von konventionellen und nicht konventionellen Aktuatoren.
- Biologisch inspirierte Serviceroboter (Vierbeinige laufende, sechsbeinige laufende, kriechende schlangenartige) und



Programovanie bezpečnostných senzorových systémov / Programming of safety sensor systems // Programmierung von Sicherheitssensoren-Systemen



Modulárne CNC obrábacie centrum / Modular CNC machining centre // Modulares CNC-Bearbeitungszentrum



Experimentálny model šesťkolesového servisného robota / Experimental model of six-wheel service robot // Experimentelles Modell eines Sechs-Rad-Serviceroboters



Meranie súosovosti hriadeľov / Measurement of shaft alignment // Messung der Achsenfluchtung der Wellen

Prístrojové vybavenie:

- Moduly pre rýchle prototypovanie riadiacich systémov na báze jednocipových mikropočítačov ATMEL, BASIC Atom, Basic Stamp, Arduino. Kontaktné polia s predpripravenými komunikačnými rozhraniami a napájacími obvodmi a ochrannými obvodmi.
- Vývojové moduly elektronických prvkov, snímačov a akčných členov pre rýchlu stavbu prototypov mechatronických sústav.
- Pracovisko pre hardvérové simulácie v reálnom čase (HIL) so systémom dSpace – vývoj vnorených riadiacich systémov odladený na modeloch riadených sústav realizovaných vo forme hardvérovej simulácie. Pracovisko bolo vytvorené v rámci projektu „Centrum výskumu riadenia technických environmentálnych a ľudských rizík pre trvalý rozvoj produkcie a výrobkov v strojárstve“ (IMTS:26220120060), na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja. HIL testovanie sa obvyčajne realizuje tak, že riadená sústava beží ako simulácia na počítači resp. simulátore dSpace. Simulácia HIL sa predovšetkým využíva pri zložitých riadiacich úlohách, a pri sústavách, ktoré vyžadujú veľké realizačné náklady, kde by neúspech znamenal vysoké ekonomické straty alebo ohrozenie ľudských životov (automobily, lietadla, vojenská technika, vesmírne zariadenia atď.). Kvôli týmto dôvodom sa aspoň v prvých etapách neodladuje riadiaci systém so skutočnou riadenou sústavou, ale táto je nahradená simulačným modelom, ktorý je spustený v simulátore, čo je špeciálny hardvér simulujúci vstupné a výstupné fyzikálne veličiny riadenej sústavy napr. pomocou AD a DA prevodníkov, enkóderov, digitálnych vstupov a výstupov.
- Multifunkčné adaptéry MF604, MF614, MF624, MF634, AD612 pre PC pre meranie a riadenie v prostredí Matlab/Simulink.
- Merací prevodník MemADfo BMC Messysteme.
- Digitálne pamäťové osciloskopy GD 820C a GD810C.

LABORATÓRIUM ÚDRŽBY A DIAGNOSTIKY

Laboratórium je zamerané na realizáciu a vyhodnocovanie experimentov pre potreby diagnostiky technického stavu, prevádzky, údržby a monitorovania funkčnej a pracovnej spôsobilosti robotической a výrobnéj techniky. Vybavenie laboratória umožňuje realizovať tréningové



Laboratórium NC výrobnéj techniky / Laboratory NC Manufacturing Technology // Labor für NC-Fertigungstechnik

single chip microcomputers ATMEL, BASIC Atom, Basic Stamp, and Arduino. Contact fields with prearranged communication interfaces, power supply circuits and protective circuits.

- Development modules of electronic components, sensors and actuator components for fast construction of mechatronic system prototypes.
- A workplace for hardware simulations in real time (HIL) with the dSpace system – development of embedded control systems debugged on the models of control systems implemented in the form of hardware simulation. The workplace was established as a result of the project "Centre for research into control of technical, environmental and human risks for sustainable development of mechanical engineering production and products" (IMTS: 26220120060) on the basis of the operation programme Research and development financed by the European Regional Development Fund. As a rule, HIL testing is performed by running the controlled system on a PC or on the dSpace simulator. The HIL simulation is used mainly in complex control tasks and systems which require high implementation costs and their failure would result in significant economic damage or putting human lives in jeopardy (cars, airplanes, military assets, space devices, etc.). Due to these reasons, at least in the early stages of the testing process, the control system debugging is performed on a simulation model running in the simulator rather than on a real controlled system. A simulator is a special hardware simulating input and output physical values of the controlled system, e.g., using AD and DA converters, encoders, digital inputs and outputs.
- Multifunctional adapters MF604, MF614, MF624, MF634, AD612 for PC for measuring and control in the Matlab/Simulink environment.
- Measurement transducers MemADfo BMC Messsysteme.
- Digital memory oscillators GD 820C and GD810C.



Pásový servisný robot s podvozkom typu Jaguar / Belt service robot with Jaguar type chassis // Raupen – Serviceroboter auf dem Fahrgestell des Typs Jaguar

humanoide Roboter des Typs Biolid.

- Inspektionsroboter für Leitungen mit der Aufgabe die Leitungen zu inspizieren und Serviceaufgaben zu bewältigen.
- Eine Wettbewerbsstrecke mit Hindernissen (Tunnel, Rampe, Ziegelstein, die Gabelung und Unterbrechung der Linie) für mobile Roboter in der Kategorie „Spurenleser“ – line follower“.
- Eine Wettbewerbsstrecke für die Wettbewerbe der mobilen Roboter in der Kategorie „Maus im Irrgarten“ – Maze“.
- Arena für die Wettbewerbe der Roboter in der Kategorie „SUMO Robots“.

LABOR FÜR MECHATRONIK

Das Labor beschäftigt sich mit der Entwicklung von mechatronischen Systemen mit der Anwendung von Einchip – Microcontroller. Diese sind ein wichtiger Bestandteil von mechatronischen Systemen, für die Realisierung von unterschiedlichen Funktionen der Systeme.

Geräteausstattung:

- Module für eine schnelle Prototypierung der Steuerungssysteme auf der Basis von Einchip – Microcomputern ATMEL, BASIC Atom, Basic Stamp, Arduino. Kontaktfelder mit den vorbereiteten Kommunikationsschnittstellen und den Stromversorgungsgebieten und Schutzkreis.
- Entwicklungsmodule von elektronischen Elementen, Sensoren und Aktuatoren für eine schnelle Produktion der Prototypen von mechatronischen Systemen.
- Arbeitsplatz für Hardware Simulationen in der Realzeit (HIL) mit dem System dSpace – Entwicklung von eingebundenen Steuerungssystemen, die auf Modellen von Steuerungssystemen, die in der Form einer Hardware Simulation realisiert wurden, nachgebessert sind. Der Arbeitsplatz wurde innerhalb des Projektes – „Zentrum von Forschung der Steuerung technischer, environmentaler und humaner Risiken für eine dauerhafte Entwicklung der Produktion und Produkte im Maschinenbau.“ (IMTS:26220120060) geschaffen, das aufgrund des Programms Forschung und Entwicklung basiert, das aus dem Europäischen Fond für die regionale Entwicklung finanziert wurde. HIL-Testen wird üblicherweise so realisiert, dass das gesteuerte System als Simulation am Computer bzw. im Simulator dSpace verläuft. Die Simulation HIL wird vor allem bei komplizierten Steuerungsaufgaben benutzt und bei Systemen, die hohe Realisierungskosten abverlangen. Ein Misserfolg könnte hohe ökonomische Verluste oder große Bedrohung von menschlichen Leben (Fahrzeuge, Flugzeuge, Militärtechnik, Weltraumtechnologien, usw.) bedeuten. Aus diesen Gründen wird zumindest in den ersten Etappen das Steuerungssystem mit dem echten Steuerungssystem nicht abgegleicht, sondern wird diese mit einem Simulationsmodell ersetzt, das in dem Simulator



Laboratórium prvkov a modulov výrobnjej techniky / Laboratory of components and modules of production machinery // Labor für Elemente und Module der Produktionstechnik



Práca v laboratóriu NC systémov / Work in the NC systems laboratory // Arbeit im Labor der NC-Systeme

metódy a postupy súvisiace s údržbou a technickou diagnostikou strojov, experimentálne určovanie nevyváženia rotujúcich častí, určovanie chýb vyrovnaní hriadeľov a uvoľnenia strojového základu, vyhodnotenie geometrických chýb strojov a ich vplyvu na životnosť, spektrálnu analýzu vibrácií, analýzu rezných síl a spôsoby zapojenia meracej techniky, meranie teploty funkčných uzlov stroja a jeho diagnostické vyhodnotenie. Praktická a tréningová časť výučbového procesu je zameraná na vyškoľenie odborníkov v oblasti údržby a technickej diagnostiky. Niektoré experimenty podporujú oblasť výskumu zameranú na údržbu a technickú diagnostiku.

Prístrojové vybavenie:

Adash A4101

- Adash 4101 sa používa na identifikáciu stavu ložiska, mazania a mechanických porúch v stroji. Jedná sa o prenosný, plne digitálny analyzátor vyvažovania a vibrácií pre on-line merania a ukladanie dát.

Laser interferometer XL-80

- Hlavné využitie laserového interferometra je na dosiahnutie veľkej presnosti a opakovateľnosti polohovania pohybových osí obrábacích a meracích strojov.

Easy laser D17

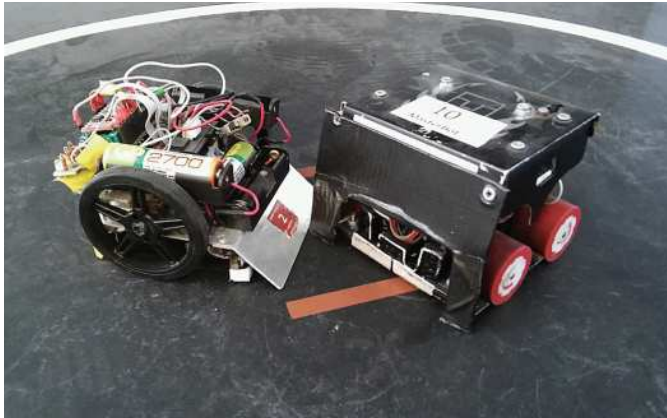
- Meracie programy Easy Laseru D17.

Renishaw QC20-W Ballbar

- Prístroj na meranie presnosti uzlov obrábacích strojov.



Laboratórium virtuálneho a experimentálneho prototypovania / Laboratory of virtual and experimental prototyping // Labor für virtuelles und experimentelles Prototyping



Zápas sumo robotov / Match of sumo robots // Kampf der Sumo-Roboter

LABORATORY OF MAINTENANCE AND DIAGNOSTICS

The Laboratory is focused on the performing and evaluation of experiments for the purposes of the diagnostics of technical condition, operation, maintenance and monitoring of functional and working ability of robotic and production machinery. The Laboratory's equipment allows to implement training methods and procedures for maintenance and technical diagnostics of machines, experimental identification of unbalanced rotating parts, detection of errors in adjustment of shafts and loosening of the machine base, evaluation of machine geometrical errors and their impact on service life, spectral analysis of vibrations, analysis of cutting forces and methods of connection of measuring devices, measurement of the operational parts of a machine and its diagnostic evaluation. Practical part of the educational process is focused on training of specialists in the field of maintenance and technical diagnostics. Some experiments deal with research aimed at maintenance and technical diagnostics.

Technical equipment:

Adash A4101

- is a portable digital vibration analyzer for on-line measurements and data storage used for the identification of the technical condition of roller bearings, lubrication and mechanical failures in the machine.

Laser interferometer XL-80

- is used for highly accurate measurements and calibration for rotary axis motion in processing and measuring machines.

Easy laser D17

- Measurement programs of Easy Laser D17.

Renishaw QC20-W Ballbar

- System for machine tool accuracy performance measurement.

läuft. Dies ist eine spezielle Hardware, die die Inputs und Outputs des gesteuerten Systems, z.B. mit Hilfe von AD und DA Umformer, Encodern, digitaler Inputs und Outputs simuliert.

- Multifunktions-Adapter MF604, MF614, MF624, MF634, AD612 für PCs für die Messung und Steuerung in der Umgebung Matlab/Simulink.
- Messwandler MemADfo BMC Messsysteme.
- Digital-Speicher-Oszilloskop GD 820C und GD810C.

LABOR DER INSTANDHALTUNG UND DIAGNOSTIK

Das Labor ist auf die Realisierung und Auswertung von Experimenten für die Bedürfnisse der Diagnostik des technischen Zustandes, des Betriebes, der Instandhaltung und des Monitorings der funktionellen und Arbeitstauglichkeit der robotischen sowie der Produktionstechnik gerichtet. Die Ausstattung des Labors ermöglicht, die Trainingsmethoden sowie die mit der Instandhaltung und technischer Diagnostik der Maschinen zusammenhängenden Vorgänge, experimentelle Bestimmung der Gleichgewichtsstörung von rotierenden Teilen, Bestimmung der Ausrichtungsfehler der Wellen und der Lösung des Maschinenfundamentes, Auswertung der geometrischen Maschinenstörungen und ihres Einflusses auf die Lebensdauer, Spektralanalyse der Vibrationen, Analyse der Schneidkräfte und Art und Weise des Anschlusses der Messtechnik, Temperaturmessung der Funktionsknoten der Maschine und ihre diagnostische Auswertung zu realisieren. Der praktische sowie der Trainingsteil des Unterrichtsprozesses ist auf die Ausbildung der Fachleute auf dem Gebiet der Instandhaltung und der technischen Diagnostik gerichtet. Einige Experimente unterstützen das Gebiet der Forschung, das sich der Instandhaltung und der technischen Diagnostik widmet.

Geräteausstattung:

Adash A4101

- wird zur Identifizierung des Zustandes des Lagers, der Schmierung der mechanischen Störungen in der Maschine genutzt. Es handelt sich um einen transportablen, voll digitalen Ausgleich- und Vibrationenanalysator für Online-Messungen und Datenspeicherung.

Laserinterferometer XL-80

- seine Nutzung besteht in dem Erreichen einer großen Genauigkeit und Wiederholbarkeit der Positionierung der Bewegungsachsen von Werkzeugmaschinen und Messgeräten,

Easy laser D17

- Messprogramme des Easy Lasers D17,

Renishaw QC20-W Ballbar

- Gerät zur Genauigkeitsmessung von Knoten der Werkzeugmaschinen.



Meranie osového hádzania vretena sústruhu / Measurement of axial runout of the lathe spindle // eines Stirnlauffehlers der Drehmaschinespindel



Práca v laboratóriu s CNC frézku / Work in the laboratory with CNC milling machine // Arbeit im Labor mit CNC-Fräsmaschine



Laboratórium strojového videnia / Machine Vision Laboratory // Labor für maschinelles Sehen



Laboratórium výrobnéj techniky / Laboratory of Production Engineering // Labor für Produktionstechnik

SPOJENÉ LABORATÓRIUM NC SYSTÉMOV A ATELIÉRU DIZAJNU

Laboratórium je rozdelené na dve časti. Prvá časť obsahuje NC výrobné stroje: frézku, sústruh a vyrezávací stroj na polystyrén. Študenti tak majú možnosť prísť do kontaktu s reálnymi CNC výrobnými strojmi a obrábať pomocou vlastnoručne napísaných programov v G-kóde, príp. vygenerovanom za pomoci CAM programu. Druhá časť tvorí ateliér dizajnu, ktorý slúži pre výučbu predmetov spojených s dizajnom. V ateliéri sa realizujú študentské práce a diela pomocou ručného náradia, vlastných rúk s využitím najnovšieho štvorosého CNC stroja s riadením prostredníctvom PC vybaveným programom Mach 3 pre rezanie polystyrénu a príbuzných materiálov. Lektor má možnosť využiť tiež vizuálne zobrazenie pomocou dataprojektora na veľkorozmerné premietacie plátno.

Praktická a tréningová časť výučbového procesu (modelovanie technických štruktúr, digitálne vyrezávanie tvarov). Experimentálne modelovanie v oblasti dizajnu (modely k semestrálnym projektom, modely a diela k diplomovým a bakalárskym prácam ...)

Prístrojové vybavenie:

- CNC sústruh EMCO PC Turn 50,
- CNC frézka TOS FC16CNC,
- CNC stroj pre vyrezávanie polystyrénu a mäkkých materiálov,
- 3D tlačiareň Ultimaker 2+,
- CNC frézka Kompas F - 600.

LABORATÓRIUM PRVKOV A MODULOV VÝROBNEJ TECHNIKY

Laboratórium umožňuje vykonávať výučbu a tréning teoretických základov stavby výrobných obrábacích strojov. V laboratóriu sa aplikujú praktické postupy súvisiace s problematikou modulov pre stavbu výrobnéj a robotickéj techniky, ako aj s problematikou stavby tejto techniky na báze modulárneho princípu. Využíva sa pre prácu študentov na semestrálnych projektoch, zadaniach, záverečných a diplomových prácach ako aj na prácu na grantových úlohách.

Prístrojové vybavenie:

Zostava modulov výrobných strojov typu „The Cool Tool“ s CNC riadiacim systémom na báze operačného systému Linux, EMC2.



Ateliér dizajnu strojov / Machine design studio // Studio für Maschinendesign

JOINT LABORATORY OF NC SYSTEMS AND ATELIER OF DESIGN

The Laboratory is divided into two parts. The first one is equipped with NC production machines: a lathe, a milling machine and a machine for cutting polystyrene. Thus, students have the opportunity to see how real CNC production machines work and do the machining work using their own programs written in G-code or generated by CAM program.

The other part is the atelier of design where subjects related to design are taught and where students work on their school assignments using either hand tools or 4 axis computer-controlled CNC machine with Mach 3 software for cutting polystyrene or similar materials. It is also equipped with an overhead projector with a large projection screen used by teachers for better visualization.

The Laboratory provides modern facilities for practical work and training as part of the educational process such as modelling of technical structures, digital cutting of shapes or experimental modelling in the field of design such as models for semester projects, models and works for their Bachelor or Master theses.

Technical equipment:

- CNC lathe machine EMCO PC Turn 50,
- CNC milling machine TOS FC16CNC,
- CNC milling machine,
- machine for cutting polystyrene and soft materials,
- 3D printer Ultimaker 2+,
- CNC milling machine Kompas F - 600.

LABORATORY OF COMPONENTS AND MODULES OF PRODUCTION MACHINERY

The Laboratory is equipped to provide training in the theoretical knowledge and practical aspects of the structure of metal processing machines through application of methods related to the construction of modules for production and robotic machinery as well as design of such machines on the modular basis. It also provides facilities for students' work on their semester projects, assignments, Bachelor and Master theses as well as grant-related tasks.

Technical equipment:

Set of modules of „The Cool Tool“ type production machines with CNC computer-controlled system using Linux and EMC2 operating systems.

VERBUNDLABOR DER NC-SYSTEME UND DES DESIGNATELIERS

Das Labor ist in zwei Teile gegliedert. Der erste Teil enthält NC-Produktionsmaschinen: Fräsmaschine, Dreh- und Schneidemaschine für Polystyren. Die Studenten haben dadurch Möglichkeit mit realen CNC-Produktionsmaschinen in Kontakt zu treten und mit Hilfe der eigenhändig geschriebenen Programme im G-Kode bzw. in einem mittel CAM-Programms generierten Kode zu bearbeiten. Den zweiten Teil bildet das Designatelier, das zum Unterrichten der mit dem Design verbundenen Fächer dient. Im Atelier werden Studentenarbeiten und Schöpfungen mittels Handwerkzeug, mit eigenen Händen unter Nutzung der neuesten CNC- Vierachsmaschine realisiert, die mittels PC gesteuert wird und mit dem Programm Mach 3 zum Schneiden von Polystyren und ähnlichen Werkstoffen ausgestattet ist. Der Lektor hat Möglichkeit, auch visuelle Darstellung mittels Datenprojektor auf eine großflächige Leinwand zu nutzen. Der praktische und der Trainingsteil des Unterrichtsprozesses (Modellierung der technischen Strukturen, digitales Formenausschneiden). Experimentelle Modellierung auf dem Gebiet des Designs (Modelle zu Semesterprojekten, Modelle und Werke zu Diplom- und Bachelorarbeiten ...)

Geräteausstattung:

- CNC Drehmaschine EMCO PC Turn 50,
- CNC Fräsmaschine TOS FC16CNC,
- CNC Maschine zum Ausschneiden des Polystyrens sowie der weichen Werkstoffe,
- 3D Drucker Ultimaker 2+,
- CNC Fräsmaschine Kompas F - 600.

LABOR FÜR ELEMENTE UND MODULE DER PRODUKTIONSTECHNIK

Das Labor ermöglicht den Unterricht und den Training von theoretischen Grundlagen des Baus von Produktions-Werkzeugmaschinen zu realisieren. Im Labor werden praktische Vorgänge appliziert, die mit der Problematik der Module für den Bau der Produktions- und der Robotiktechnik, als auch mit der Problematik des Baus dieser Technik auf der Basis des Modularprinzips zusammenhängen. Es wird für die Arbeit der Studenten an ihren Semesterarbeiten, Aufgaben, Abschluss- und Diplomarbeiten sowie für die Arbeit an den Aufgaben der Grants genutzt.

Geräteausstattung:

Zusammenstellung von Modulen der Produktionsmaschinen Typ „The Cool Tool“ mit CNC-Steuersystem auf der Basis des Operationssystems Linux, EMC2.



Skúška hlbokotažnosti – ERICHSEN 145-60 / Deep drawing testing – ERICHSEN 145-60 // Tiefziehprüfung – ERICHSEN 145-60



3D digitalizácia karosérie – FARO arm / 3D vehicle body model – FARO arm // 3D-Digitalisierung der Karosserie – FARO arm



Výroba prototypov – FORTUS 400mc / Prototype production – FORTUS 400mc // Prototypenfertigung – FORTUS 400mc



Aditívna výroba – Fortus2 / additive manufacturing – Fortus2 // Additive Produktion – Fortus2

ÚSTAV TECHNOLOGICKÉHO A MATERIÁLOVÉHO INŽINIERSTVA

3.1 Katedry začlenené do ústavu

- Katedra technológií, materiálov a počítačovej podpory výroby
- Katedra automobilovej výroby

3.2 Nosné smery výskumnej, vývojovej a inovačnej profilácie ústavu

- Výskum nových materiálov pre tvárnenie za studena a tvárnenie za tepla. Výskum lisovania a tvárnenia kompozitných materiálov.
- Výskum kontinuálneho tvárnenia kompozitných materiálov a profilov s premenným tvarom prierezu pre potreby automobilového priemyslu.
- Progresívne technologické postupy pre CNC obrábanie nových typov materiálov. Obrábanie materiálov z neželezných kovov (najmä zliatiny ľahkých kovov).
- Výskum nástrojov pre tvárnenie a liatie hliníka.
- Výskum nových metód a procesov zvyšovania životnosti nástrojov pre obrábanie, lisovanie a delenie.
- Progresívne inteligentné metódy tvorby prototypov a modelov.
- Výskum technológií spájania plastov s ocelami a hliníkovými zliatinami pre potreby automobilového priemyslu.
- Výskum technológií zvarovania hliníkových zliatin a ich kombinácií s modernými materiálmi (procesy trecieho premiešavania – FSP, spájanie termo-mechanickou aktiváciou TMAJ).
- Výskum procesov zvarovania hliníkových a horčíkových zliatin elektrónovými a laserovými technológiami
- Výskum progresívnych technológií renovácie nástrojov a zariadení zvarovaním a naváraním (energetika, doprava, strojárstvo, ťažobný priemysel).
- Výskum nových spôsobov spájania viac kompozitných materiálov vzájomným pretváraním, lepením a inými adhéznymi metódami.
- Výskum hybridných technológií spájania tenkých plechov a zliatin Al, Mg a ocele (zváranie a lepenie, mechanické spájanie a lepenie).



CNC frézovanie a gravírovacie centrum – Raptor X / CNC milling and engraving – RAPTOR X // CNC-Fräsen und -gravieren – RAPTOR X



Výroba kompozitnej formy / Production of a composite mold // Fertigung der Verbundwerkstoffform

/ INSTITUTE OF TECHNOLOGICAL AND MATERIAL ENGINEERING

3.1 Departments included in the Institute

- Department of Technologies, Materials and Computer Aided Technology
- Department of Automobile Production

3.2 Supporting lines of research, development and innovation profiling of the Institute

- Research on new materials for cold forming and hot forming, and combinations thereof. Research on pressing and cold forming of composite materials.
- Research on continuous forming of composite materials and profiles with variable cross-sectional shape for the needs of the automotive industry.
- Progressive technological procedures for CNC treatment of new types of materials. Treatment of materials of non-ferrous metals (particularly light metal alloys).
- Research tools for aluminum forming and casting.
- Research on new methods and processes for increasing life of machine, pressing and cutting tools.
- Progressive intelligent methods of prototyping and model making.
- Research on plastics bonding technology in steel and aluminum alloys for the needs of the automotive industry.
- Research on technology of welding aluminum alloys and their combinations with modern materials (friction agitation processes – FSP, bonding by means of thermo-mechanical activation TMAJ).
- Research on welding processes of aluminum and magnesium alloys using electron beam and laser technologies
- Research on advanced technologies for tool and equipment restoration by means of welding and surface welding (energy, transport, mechanical engineering, mining).
- Research on new ways of bonding more composite materials

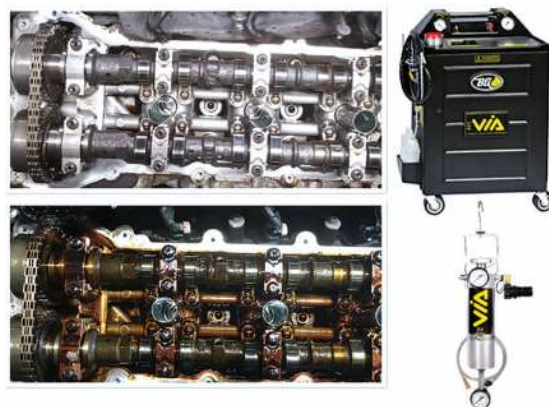
// INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE UND WERKSTOFFENGINEERING

3.1 Das Institut umfasst folgende Lehrstühle:

- Lehrstuhl für Technologien, Werkstoffe und computer-gestützte Technologien
- Lehrstuhl für Automobilproduktion

3.2 Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsgebiete des Instituts

- Forschung neuer Materialien für Kalt- und Warmverformung und deren Kombination, Forschung von Pressverfahren und Kaltverformung der Verbundwerkstoffe.
- Forschung kontinuierlicher Verformung von Verbundwerkstoffen und Profilen mit verschiedenen Durchmesser für Anwendung in der Automobilindustrie.
- Progressive Technologieverfahren für CNC-Bearbeitung neuer Materialien.
- Materialbearbeitung von Nichteisenmetallen (v.a. von Leichtmetalllegierungen).
- Forschung von Werkstoffen für Aluminiumverformungs- und Gussverfahren.
- Forschung neuer Methoden und Prozesse von Werkzeuglebensdauer für Bearbeitungs-, Press- und Trennverfahren
- Progressive intelligente Methoden für Prototypen- und Modellherstellung
- Forschung von Technologien für Kunststoffverbindung mit Stahl und Aluminiumlegierungen für Anwendung in der Automobilindustrie.
- Forschung von Schweißtechnologien für Aluminiumlegierungen und deren Verbindung mit modernen Materialien (Friction stir processing, Verbindung durch thermomechanische Aktivierung TMAJ).
- Forschung von Aluminium- und Magnesiumlegierungen



Automobilové dekarbonizačné centrum Strojníckej fakulty / Automotive decarbonization center of the Faculty of Mechanical Engineering // Automotive Dekarbonisierungszentrum der Fakultät für Maschinenwesen



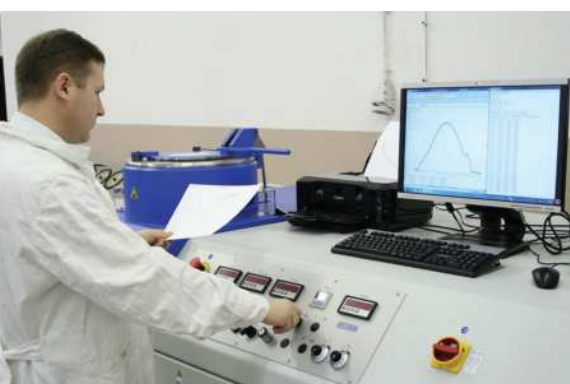
Zváračky roboty ABB, MIG/MAG zváračky Fronius Trans Synergic 4000 / ABB welding robots, MIG / MAG welding machines Fronius Trans Synergic 4000 // ABB Schweißroboter, MIG / MAG Schweißgeräte Fronius Trans Synergic 4000



Meranie mikro tvrdosti - Shimadzu HMV-2 / Micro hardness tester - Shimadzu HMV-2 // Messung der Mikrohärtigkeit – Shimadzu HMV-2



Hodnotenie výliskov v laboratóriu tvárnenia / Evaluation of formed parts in the Laboratory of forming // Bewertung der Pressteile im Umform



Skúšanie plechov - Erichsen 145-60 / Sheet metal testing machine - Erichsen 145-60 // Blechprüfung – Erichsen 145-60

- Technológie vstrekovania plastov a ich vplyv na vlastnosti finálnych výrobkov. Technológie povrchovej úpravy plastových výrobkov. Technológie navrhovania a testovania plastových výrobkov.
- Nové druhy plastových materiálov a voľba optimálnych technológií
- Protikorózna ochrana kovových a nekovových materiálov.
- Novou výzvou pre výskum sú inteligentné riešenia, vychádzajúce z aplikácie metód umelej inteligencie, a rastúci trend systémov pre podporu rozhodovania a znalostných systémov. Medzi nové technológie, využívané v priemysle, zaraďujeme technológie virtuálnej, rozšírenej reality a virtuálneho skúšobníctva.

3.3 Ponuka ústavu na riešenie výskumných úloh pre prax

Ústav v rámci spolupráce s praxou ponúka možnosti vedecko-výskumnej činnosti a pomoc pri riešení problémov a úloh v procesoch plošného resp. objemového tvárnenia, v procesoch obrábania a implementácie počítačom riedených systémov do výroby. Realizujú sa základné kurzy zvárania v súlade so smernicami stanovenými ANB VUZ-PI Bratislava. Ústav ponúka spoluprácu pri riešení problémov z oblasti povrchových úprav materiálov resp. ich predúprav, tribológie, ako aj korózneho inžinierstva vzhľadom na dlhoročný výskum a skúsenosti z daných oblastí. Nakoľko problémy strojárskych technológií nie je možné riešiť bez širokospektrálnych znalostí z oblasti materiálového inžinierstva, ústav disponuje tiež infraštruktúrou pre výskum mechanických, fyzikálnych ako aj technologických vlastností materiálov.

Ústav využíva bohaté strojové a experimentálne vybavenie. Pre výučbu i spoluprácu s praxou sú k dispozícii konvenčné aj CNC stroje, zariadenia pre 3D tlač (Rapid Prototyping) a rôzne špecializované laboratória. V oblasti výskumu je ústav orientovaný na implementáciu CAx systémov do výrobných procesov, verifikáciu numerických simulácií výrobných procesov a predikciu vyrobiteľnosti súčiastok.

Ústav sa v rámci svojej vedecko-výskumnej činnosti prioritne venuje oblasti návrhu a výroby automobilov a ich jednotlivých komponentov, montážnych skupín a celkov. Významná pozornosť je pritom venovaná výrobným procesom a postupom výroby, ako aj nasadeniu progresív-



LEAN LAB montážne tréningové pracovisko / LEAN LAB training assembly facility // LEAN LAB Montage-Trainingsarbeitsplatz

rials by mutual reshaping, adhesive bonding and other adhesion methods.

- Research on hybrid technology of bonding thin sheets and Al, Mg and steel alloys (welding and adhesive bonding, mechanical bonding and adhesive bonding).
- Plastic injection moulding technologies and their impact on the properties of final products. Technologies for surface treatment and coatings for plastic products. Design and testing technologies of plastic products.
- New types of plastic materials and selection of optimal technologies for the production of products thereof.
- Corrosion protection of metallic and non-metallic materials.
- As a new challenge for research, there are intelligent solutions based on the application of artificial intelligence techniques, a growing trend of decision support systems and knowledge systems. New technologies used in the industry include virtual-reality and augmented-reality technology, as well as virtual testing.

3.3 Proposal of the Institute to address research challenges for practice

The Institute in cooperation with the practice provides opportunities for scientific research activities and offers help with solving problems and tasks in the process of sheet or bulk forming, in the machining process and the implementation of computer-controlled systems into production. The basic welding training courses are implemented in accordance with the guidelines laid down by ANB VUZ PI Bratislava. The Institute offers cooperation in solving problems in the field of surface treatment of materials or their pretreatment, tribology as well as corrosion engineering with regard to the long-time research and experience in the areas concerned. Since the problems of engineering technologies cannot be tackled without broad knowledge from the field of materials engineering, the Institute also owns the infrastructure for research of mechanical, physical and technological properties of materials.

For training and cooperation in practice, the Institute provides conventional and CNC machines, equipment for 3D printing (Rapid Prototyping) and various specialized laboratories. Within the field of research, the Institute is focused on the implementation of CAx systems in manufacturing processes, verification of numerical simulations of manufacturing processes and prediction of component manufacturability.

A part of scientific research activities of the Institute is dedicated to the design and manufacture of automobiles and their individual components, assemblies and sub-assemblies. Significant attention is paid to manufacturing operations and processes, as well as the deployment of advanced innovative methods of designing and planning not only in the field of applied research, but also in the process of solving different tasks in cooperation with practice. Research domain is also focused on the development of automo-

tionsschweißverfahren mit Elektronenstrahl- und Lasertechnologien.

- Forschung von progressiven Werkzeugs- und Anlagenrenovierungstechnologien durch Schweißen und Auftragsschweißen (Energie- und Verkehrswirtschaft, Maschinenbauwesen, Förderindustrie).
- Forschung neuer Verbindungsmethoden von Mehrstoffverbunden durch Umformung, Klebung und Adhäsionsverfahren.
- Forschung von Hybrid-Verbindungstechnologien von Aluminium-, Magnesium und Stahlblechen mit geringen Blechstärken (Schweißen und Kleben, mechanisches Verbinden und Kleben).
- Kunststoffspritzverfahren und deren Einfluss auf Eigenschaften von Fertigerzeugnissen. Flächenbearbeitungsverfahren von Kunststoffherzeugnissen. Entwurf- und Prüfverfahren von Kunststoffherzeugnissen.
- Neue Kunststoffmaterialien und optimale Technologien für Produktherstellung aus neuen Kunststoffmaterialien.
- Korrosionsschutz von Metall- und Nichtmetallwerkstoffen.
- Eine neue Herausforderung für die Forschung sind intelligente Lösungen auf der Basis der Anwendungen aus der Künstlichen Intelligenz sowie wachsende Nutzung von entscheidungs- und wissensbasierten Systemen. Zu den neuen Technologien, die in der Industrie angewendet werden, gehören die Technologien virtueller Realität sowie Prüfverfahren in der virtuellen Realität.

3.3 Die Angebote des Instituts zur Lösung von praxisorientierten wissenschaftlichen Aufgaben umfassen:

Das Institut konzentriert sich im Rahmen der Zusammenarbeit mit den Praxispartnern auf Forschungs- und wissenschaftliche Aktivitäten bei Lösungs- und Aufgabenfindung bei Prozessen von Oberflächen- bzw. Volumenverformung und computergestützten Steuerungssystemen in der Herstellung. Es werden zwei Schweißkurse (Grundkenntnisse) nach der Richtlinie ANB VUZ-PI Bratislava angeboten. Das Institut ist aufgrund langjähriger Forschung und Erfahrung an der Zusammenarbeit in folgenden Bereichen interessiert: Problemlösung auf dem Gebiet der Werkstoffoberflächenbearbeitung bzw. deren Vorbereitung, Tribologie sowie Korrosionsschutz. Da die Schwierigkeiten der Maschinentechologien nicht ohne breitgefächerte Kenntnisse im Werkstoff-Engineering zu lösen sind, verfügt das Institut über Infrastruktur für Forschung von mechanischen, physikalischen sowie technologischen Werkstoffeigenschaften.

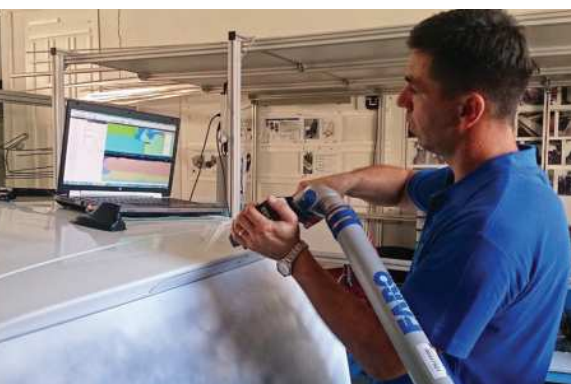
Für Ausbildung und Zusammenarbeit mit den Praxispartnern ist das Institut mit gängigen CNC-Maschinen, Anlagen für 3D-Druck (Rapid Prototyping) sowie verschiedenen spezialisierten Laboratorien ausgestattet. Die Forschungsgebiete des Instituts umfassen Implementierung von CAx-Systemen in die Produktionsprozesse, Überprüfung von numerischen Simulationen der Herstellungsprozesse und die Prädiktion von Fertigungsmöglichkeiten der Teile.



Metalografický mikroskop – Olympus / Metallographic microscope – Olympus // Metallographisches Mikroskop – Olympus



Chemický analyzátor – BELEC / Chemical analyzer – BELEC // Chemischer Analysator BELEC



Skenovanie karosérie – FARO arm / Car body scanning – FARO arm // Scannen der Karosserie – FARO arm



CNC frézovanie – EmcoMill 155 / CNC milling – EmcoMill 155 // CNC-Fräsen – EmcoMill 155

nych inovatívnych metód navrhovania a plánovania nielen v oblasti aplikovaného výskumu, ale aj pri riešení rôznych úloh v spolupráci s praxou. Oblasť výskumu je zameraná taktiež na vývoj prototypov automobilov s využitím metód rýchleho prototypovania a aplikáciu vláknových kompozitov do konštrukcie automobilu.

Ponuka na kooperáciu a riešenie úloh pre prax:

- hodnotenie mechanických a technologických vlastností materiálov,
- experimentálne hodnotenie makro a mikroštruktúr rôznych druhov kovových, keramických a plastových materiálov,
- hodnotenie lomových plôch,
- korózne skúšky materiálov,
- meranie mikrogeometrie povrchov a hrúbky povlakov,
- výskum v oblasti predúprav povrchov, tvorby organických povlakov a z oblasti spájania rôznych druhov strojárskych a hutníckych výrobkov lepením,
- hodnotenie koróznej účinnosti vrstiev a povlakov a mikrotvrdosti materiálov,
- optimalizácia parametrov zvarovania (spájkovania),
- deštruktívne skúšky zvarov,
- testovanie tribologických vlastností kovových a nekovových materiálov, povlakov a vrstiev,
- príprava vzoriek pre mechanické skúšky materiálov (frézovaním, sústružením),
- výroba jednoúčelových zariadení a prípravkov,
- analýza zvariteľnosti ocelí a neželezných kovov,
- analýza príčin praskavosti zvarov,
- hodnotenie materiálových vlastností základných materiálov,
- analýza mechanických vlastností zvarov,
- metalografické analýzy,
- skúšobníctvo v oblasti tvorby a hodnotenia zvarových spojov,
- vykonávanie skúšok na ťah (ploché, kruhové tyče, drôty) a tlak,
- vykonávanie skúšok na 3 a 4 bodový ohyb, lámavosť, strih (za zvýšenej teploty a za nízkych teplôt),
- meranie tvrdosti metódou Brinell, Vickers, Rockwell (HRA, HRB, HRC),
- kompletná príprava metalografických vzoriek pre svetelnú a elektrónovú mikroskopiu,
- skúšky komplexnej lisovateľnosti plechov (materiálovej, procesovej),
- návrh konštrukcie tvárniacich nástrojov,
- odskúšanie lisovacích nástrojov,
- kovoobrábacie práce (kusová a malosériová výroba) a výroba prototypov,
- školenia v oblasti programovania CNC obrábacích strojov (Heidenhain, Siemens),
- návrh technologických postupov obrábania vrátane potrebného nástrojového vybavenia,
- dizajn a analýza obrábacích a tvárniacich prípravkov,
- výroba prototypov aditívnymi technológiami,
- hodnotenie tepelných vlastností materiálov,
- meranie síl pri operáciách lisovania a obrábania,
- návrh a testovanie strižných a tvárniacich nástrojov,
- analýza dizajnu a konštrukcie plastových výliskov,
- testovanie reznosti obrábacích nástrojov a optimalizácia ich využiteľnosti,
- CAE simulácie technológií vstrekovania plastov, obrábania, zvarovania a pod.,
- optimalizácia tvaru a veľkosti východiskového polotovaru,

bile prototypes using rapid prototyping techniques and application of fiber composites in automotive construction.

Invitation to cooperation and real problem solving:

- assessing mechanical and technological properties of materials,
- experimental assessment of macro- and microstructures of different kinds of metallic, ceramic and plastic materials,
- assessment of fracture areas,
- corrosion testing of materials,
- measurement of surface microgeometry and coating thickness,
- research on surface preparation, organic coating and adhesive bonding of different types of engineering and metallurgical products,
- assessment of the corrosion effectiveness of the layers and coatings and material micro-hardness,
- optimization of welding (soldering) parameters,
- destructive tests of welding seams,
- testing tribological properties of metallic and non-metallic materials, coatings and layers,
- preparation of samples for mechanical testing of materials (milling, turning),
- manufacture of special purpose devices and products,
- analysis of weldability of steel and non-ferrous metals,
- analysis of the causes of cracking in welding seams,
- assessment of the material properties of basic materials,
- analysis of the mechanical properties of welding seams,
- metallographic analyses,
- testing the formation and assessment of welded joints,
- performing tensile tests (flat and round bars, wires) and crushing tests,
- performing tests on the 3 and 4-point bending, breaking, cutting (at an elevated temperature and at low temperature),
- Brinell, Vickers, Rockwell hardness testing methods (HRA, HRB, HRC),
- complete preparation of metallographic samples for light and electron microscopy,
- comprehensive testing of sheet compressibility (material, process compressibility),
- design of forming tool structures,
- testing of pressing tools,
- metal working operations (customized and small-volume production) and prototyping,
- training in programming CNC machine tools (Heidenhain, Siemens),
- design of technological processes of machining including necessary tooling,
- design and analysis of machining and forming products,
- prototyping by means of additive technologies,
- assessment of thermal properties of materials,
- measurement of forces in operations of pressing and machining,
- design and testing of cutting and forming tools,

Das Institut konzentriert sich auch auf folgende Forschungsgebiete: Entwurf und Fertigung von Automobilen, deren Einzelteilen, Bauteilen und Baugruppen. Außerdem widmet es sich in besonderem Maß den Fertigungsprozessen und Fertigungsverfahren sowie der Anwendung progressiver innovativer Methoden im Bereich Entwurf und Planung in der angewandten Wissenschaft sowie bei Lösungsfindung von praxisorientierten Aufgaben. Das Forschungsgebiet ist auch auf Entwurf von Automobilprototypen unter Verwendung schneller Prototypisierung und Anwendung von Faserverbundwerkstoffen in der Automobilkonstruktion ausgerichtet.

Die Angebote zur Kooperation und Lösungsfindung für praxisorientierte Aufgaben:

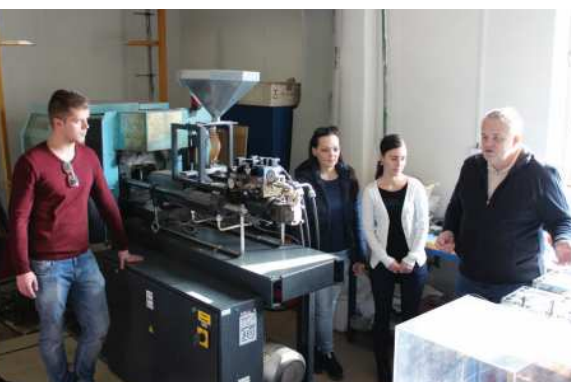
- Bewertung von mechanischen und technologischen Werkstoffeigenschaften,
- Experimentelle Bewertung von Makro- und Mikrostrukturen verschiedener Metall-, Keramik- und Kunststoffwerkstoffen,
- Bewertung von Bruchflächen,
- Korrosionsprüfung von Werkstoffen,
- Messung der Oberflächenmikrogeometrie und Überzugsdicke,
- Forschung auf dem Gebiet der Oberflächenvorbereitung, Entwicklung organischer Überzüge und Verbindung verschiedener durch Kleben gefertigte Erzeugnisse für Maschinenbauindustrie und Metallurgie,
- Bewertung von Korrosionswirkungen von Schichten, Überzügen und Mikrohärte der Werkstoffe,
- Optimierung von Kennwerten für Schweißen (Lötverfahren),
- Zerstörungsprüfung von Schweißnähten,
- Testen tribologischer Eigenschaften von Metall- und Nichtmetallwerkstoffen, Überzügen und Schichten, Probenvorbereitung für mechanische Werkstoffprüfungen (Fräsen, Drehen),
- Herstellung von Einzweckanlagen und Vorrichtungen,
- Analyse der Schweißbarkeit von Stählen und Nichteisenmetallen,
- Ursachenanalyse von Schweißrissen,
- Bewertung von Werkstoffeigenschaften der Grundwerkstoffe,
- Analyse mechanischer Eigenschaften von Schweißnähten,
- Metallographische Analysen,
- Prüfverfahren auf dem Gebiet der Bildung und Bewertung von Schweißnähten,
- Druck- und Zugprüfung (flache, runde Stäbe, Drähte),
- 3- und 4-Punkt-Biegeversuche, Bruch- und Schneidversuch (bei erhöhten und geringen Temperaturen),
- Härtemessung nach Brinell, Vickers, Rockwell (HRA, HRB, HRC),
- Komplette Vorbereitung metallographischer Proben für Licht- und Elektronenmikroskopie,
- Versuche von komplexem Blechstanzen (materiell sowie prozessuell),
- Konstruktionsentwurf von Umformwerkzeugen,
- Überprüfung von Presswerkzeugen,
- Metallverarbeitendes Gewerbe (Einzelstück- und Kleinserienproduktion) und Prototypenproduktion,



Výroba prototypu karosérie / Manufacturing of a car body prototype // Fertigung des Karosserieprototypen



Skúška plechov vybul'ovaním - BULGE – hydrotest / Sheet metal testing by hydraulic bulging - BULGE – hydrotest // Blechprüfung durch BULGE-Hydrotest



Lis na vstrekovanie plastov – DEMAG / Plastic injection moulding machine – DEMAG // Presse für Kunststoffspritzen – DEMAG



Učebňa CNC programovania / Classroom for CNC programming // Unterrichtsraum für CNC-Programmierung

- optimalizácia podmienok trenia v nástroji,
- analýza síl v procesoch lisovania s využitím tenzometrických meraní,
- analýza deformácií v procesoch lisovania metódou deformačných sietí, resp. 3D optickým meracím systémom Argus,
- návrh technológie výroby výlisku, vrátane návrhu experimentu založenom na princípe fyzikálneho modelovania (skúšanie na modeli).
- 3D digitalizácia a reverzné inžinierstvo,
- virtuálne prototypovanie a tvorba CAD modelov,
- kontrolné merania rozmerových uzlov, odchýlok tvaru a polohy,
- vyhodnocovanie výsledkov meraní a vypracovanie protokolov z meraní,
- návrh a výroba prototypov,
- návrh a výroba prípravkov,
- návrh komponentov a technológie výroby vláknových kompozitov,
- výroba komponentov a prototypov z vláknových kompozitov,
- výroba fyzických a funkčných prototypov automobilov a dopravných prostriedkov,
- CNC frézovanie tvarových a priestorových plôch a obrobkov z ľahko obrobiteľných materiálov do rozmeru (2600x1800x1000)mm (DxŠxV),
- CNC gravírovanie a vyrezávanie,
- diagnostika automobilov,
- meranie hrúbky laku karosérie automobilov,
- meranie hluku,
- meranie deformačnej práce komponentov deformačných zón automobilov pri namáhaní pri trojbodovom ohybe,
- meranie deformačnej práce komponentov deformačných zón automobilov pri namáhaní v tlaku,
- určovanie materiálových vlastností polymérnych kompozitov, gumy, a pod.,
- určenie zloženia materiálov pomocou tzv. Ramanovho spektra,
- stanovenie teploty sklovitého prechodu, kryštalizácie a tavenia,
- stanovenie mernej tepelnej kapacity a podmienok tvrdenia,
- určenie stupňa kryštalinity, tepelnej histórie materiálu,
- určenie degradácie, oxidácie, starnutia,
- určenie typu a chemického zloženia plastov,
- analýza lomov a porúch výrobkov z plastov a kompozitov,
- kontrola elasticity plastov a kompozitov.



Laboratórium automobilovej výroby – príprava formy pre výrobu kompozitnej karosérie prototypu pre vozidlo Eco Shell / Laboratory of automotive production – mould preparation for composite body of the Eco Shell prototype vehicle //

- analysis of the design and construction of plastic moulds,
- testing the cutting ability of cutting tools and optimizing their utilization,
- CAE simulation technology of plastic injection moulding, machining, welding, etc.,
- optimizing the shape and size of the starting semi-finished product,
- optimization of the tool friction conditions,
- analysis of the forces in pressing processes using a strain gauge,
- analysis of distortions in pressing processes using the method of deformation networks, or 3D optical measurement system Argus,
- design of pressed piece production technology including the design of an experiment based on the principle of physical modeling (model testing),
- 3D digitization and reverse engineering,
- virtual prototyping and creation of CAD models,
- inspection measurements of dimensional nodes, shape and position inaccuracies,
- assessment of measurement results and elaboration of measurement protocols,
- design and production of prototypes,
- design and production of jigs,
- design of components and technologies for manufacturing fiber composites,
- production of components and prototypes from fiber composites,
- production of physical and functional prototypes of automobiles and other means of transport,
- CNC milling of shape and spatial surfaces and workpieces from easy-to-cut materials in dimension (2600x1800x1000) mm (LxWxH),
- CNC engraving and cutting,
- automotive diagnostics,
- automobile paint thickness measurement,
- noise measurement,
- measuring the deformation performance of components in automobile deformation zones under stress in three-point bending,
- measuring the deformation performance of components in automobile deformation zones under compressive stress,
- determination of the material properties of polymers, rubber, etc.,
- determination of material composition by means of Raman spectrum,
- determination of glass transition, crystallization and melting temperature,
- determination of a specific heat capacity and hardening conditions,
- determination of the degree of crystallinity, thermal history of the material,
- determination of degradation, oxidation, aging,
- Schulungen im Bereich Programmieren von CNC-Bearbeitungsmaschinen (Heidenhain, Siemens),
- Entwurf technologischer Bearbeitungsverfahren und einschl. notwendiger Werkzeugausstattung,
- Design und Analyse von Bearbeitungs- und Umformungsvorrichtungen,
- Prototypenproduktion durch additive Technologien,
- Bewertung von Wärmeeigenschaften der Werkstoffe,
- Kräftemessung beim Pressen und Bearbeiten,
- Entwurf und Prüfung von Schneid- und Umformwerkzeugen,
- Design- und Konstruktionsanalyse von Kunststoffpressteilen,
- Prüfung der Schneidfähigkeit von Bearbeitungswerkzeugen und Optimierung deren Nutzbarkeit,
- CAE-Simulationen von Technologien für Kunststoffeinspritzen, Bearbeiten, Schweißen usw.,
- Optimierung von Form und Größe des Ausgangshalberzeugnisses,
- Optimierung von Einflussgrößen der Reibung in Werkzeugen, Kräfteanalyse beim Pressen mit Hilfe von tensometrischen Messungen,
- Verformungsanalyse beim Pressen mithilfe von Verformungsnetzen, bzw. optischem 3D-Messsystem Argus,
- Entwurf von Technologie der Pressteilproduktion und Experimententwurf auf der Basis von physikalischer Modellierung (Prüfung am Modell),
- 3D-Digitalisierung und Reverse-Engineering (Nachkonstruktion),
- Virtuelle Prototypisierung und Erstellung von CAD-Modellen,
- Kontrollmessungen von Grenzmaßen, Form- und Lageabweichungen,
- Auswertung von Messungsergebnisse und Ausarbeitung von Messungsprotokollen,
- Entwurf und Produktion von Prototypen,
- Entwurf und Produktion von Vorrichtungen,
- Komponentenentwurf und Entwurf von Produktionstechnologien der Faser-Verbundwerkstoffe,
- Komponenten- und Prototypenproduktion aus Faser-Verbundwerkstoffen,
- Produktion physischer und funktionstüchtiger Prototypen von Automobilen und Verkehrsmitteln,
- CNC-Fräsen von Form- und räumlichen Flächen sowie von Werkstücken aus leicht bearbeitbaren Werkstoffen mit Abmessungen bis 2600x1800x1000 mm (LängexBreitexHöhe),
- CNC-Gravieren und -ausschneiden,
- Fahrzeugdiagnostik,
- Messung der Lackdicke der Fahrzeugkarosserie,
- Geräuschpegelmessung,
- Messung von Verformungsverlauf der Komponente von Verformungszonen der Fahrzeuge während der Beanspruchung bei der 3-Punkt-Biegung,
- Messung von Verformungsverlauf der Komponente von Verformungszonen der Fahrzeuge während der Zugbeanspruchung,
- Bestimmung der Werkstoffeigenschaften von polymeren



Tenzometrická aparátúra - Quantum MX440 / Tensometric apparatus - Quantum MX440 // Tensometrische Apparatur – Quantum MX440



CNC sústruženie - DMG Mori CTX 310 ECO / CNC turning - DMG Mori CTX 310 ECO // CNC-Drehen – DMG Mori CTX 310 ECO

Medzinárodný zvaračský inžinier - IWE

Európsky zvaračský inžinier - EWE

Pracovisko ponúka možnosť absolvovať kurz „Medzinárodný a Európsky zvaračský inžinier“. Pre realizáciu kurzov vyšších zvaračských pracovníkov bolo pracovisko akreditované Výskumným ústavom zvaračským – priemyselný inštitút SR a jeho Certifikačným orgánom pre certifikáciu personálu vo zvaraní a NDT v zmysle stanov Európskej zvaračskej federácie (EWE) a Medzinárodného zvaračského inštitútu (IIW). Absolvent kurzu získa poznatky z oblasti materiálov a ich správania sa pri zvaraní, zvaracích procesov a zariadení, konštrukcie a navrhovania, výroby a aplikačného inžinierstva a obdrží diplom „Medzinárodný a Európsky zvaračský inžinier“ a národný certifikát.

Kurz IWE je určený : koordinátorom zvarovania v rozsahu úplných požiadaviek podľa ISO 14731, ISO 3834 a EN 1090.

Medzi najvýznamnejšie aktivity realizované pre prax v posledných rokoch patrí:

- úprava plastových interiérových komponentov frézovaním ,
- stanovenie adhézie povlakovaného systému na báze práškových plastov,
- hodnotenie životnosti tryskacích prostriedkov,
- hodnotenie kvality náterových systémov,
- hodnotenie účinnosti odmašťovacích prostriedkov,
- hodnotenie životnosti tryskacích prostriedkov,
- analýza lomovej plochy,
- hodnotenie kvality spojov na zvaranej rúrke,



Diagnostika automobilu / Diagnostics of a vehicle // Fahrzeugdiagnostik

- determination of the type and chemical composition of plastics,
- analysis of fractures and failures of plastic and composite products,
- inspection of elasticity of plastics and composites.

International Welding Engineer - IWE

European Welding Engineer - EWE

The department offers the opportunity to complete the course „International and European Welding Engineer“. For the implementation of courses for senior welding workers, the workplace was accredited by the Welding Research Institute - Industrial Institute of the Slovak Republic and its Certification Body for Certification of Welding Personnel and NDT in accordance with the Statutes of the European Welding Federation (EWE) and the International Welding Institute (IIW). The graduate of the course will gain knowledge in the field of materials and their behavior in welding, welding processes and equipment, construction and design, production and application engineering and will receive a diploma „International and European Welding Engineer“ and a national certificate.

The IWE course is intended for: welding coordinators in the scope of complete requirements according to ISO 14731, ISO 3834 and EN 1090.

The most important activities carried out for practice in recent years are:

- milling treatment of plastic interior components,
- determination of adhesion of the coating systems based on powder plastics,
- assessing the durability of abrasives,
- assessing the quality of coating systems,
- assessing the effectiveness of degreasers,
- assessing the durability of abrasives,
- analysis of fracture areas,
- quality assessment of welded joints on the pipe,
- determination of the proportion of delta ferrite in welded metals,
- analysis of coating thickness,
- analysis of fracture areas,
- analysis of pressure vessels,
- impact of the protective atmosphere on the quality of alloy steel welding seams,
- chemical analysis of steam pipelines,
- analysis of galvanized parts of the structure used in tropical climates,
- analysis of welded joints of steam pipelines,
- analysis of failures of cutting tool ejectors,
- assessing resistance of cooler welded joints,
- optimization of product surface treatment,
- strength properties of anticorrosive steel intended for the manufacture of heat exchangers,
- quality analysis of welded joints of supporting brackets,
- testing microhardness of welded joints,

Verbundwerkstoffen, Gummiwerkstoffen, usw.,

- Bestimmung der Werkstoffzusammensetzung mit Hilfe von sgn. Raman-Spektrum,
- Temperaturbestimmung des Glasübergangs, der Kristallisation und des Schmelzens,
- Bestimmung spezifischer Wärmemenge und Bestimmung von Härtingsbedingungen,
- Bestimmung des Kristallinitätsgrades und der Wärmeaufzeichnung bei Werkstoffen,
- Bestimmung von Degradation, Oxidation, Alterung,
- Bestimmung von Kunststoffarten und -zusammensetzung,
- Analyse von Brüchen und Schaden bei Kunststoffen und Verbundwerkstoffen,
- Kontrolle der Elastizität bei Kunststoffen und Verbundwerkstoffen.

Internationaler Schweißingenieur - IWE

Europäischer Schweißingenieur - EWE

Der Fachbereich bietet die Möglichkeit, den Studiengang „International and European Welding Engineer“ zu absolvieren. Für die Durchführung von Lehrgängen für leitende Schweißfachkräfte wurde der Arbeitsplatz vom Schweißforschungsinstitut – Industrieministerium der Slowakischen Republik und seiner Zertifizierungsstelle für die Zertifizierung von Schweißpersonal und ZFP gemäß der Satzung des Europäischen Schweißverbandes (EWE) akkreditiert. und dem Internationalen Institut für Schweißen (IIW). Der Absolvent des Studiengangs erwirbt Kenntnisse auf den Gebieten Werkstoffe und deren Verhalten beim Schweißen, Schweißverfahren und -geräte, Konstruktion und Konstruktion, Fertigungs- und Anwendungstechnik und erhält das Diplom „Internationaler und Europäischer Schweißingenieur“ sowie ein nationales Zertifikat.

Der IWE-Kurs richtet sich an: Schweißaufsichtspersonen im Rahmen der vollständigen Anforderungen nach ISO 14731, ISO 3834 und EN 1090.

Zu den bedeutendsten praxisorientierten Forschungsaktivitäten gehören in den letzten Jahren

- Änderung der Kunststoffinnenteile durch Fräsen,
- Adhäsionsbestimmung des Beschichtungssystems auf Basis der Pulverkunststoffe,
- Bewertung der Lebensdauer von Strahlmitteln,
- Qualitätsbewertung von Anstrichsystemen,
- Bewertung von Wirksamkeit der Entfettungsmittel,
- Analyse der Bruchfläche,
- Qualitätsbewertung von Verbindungen am Schweißrohr,
- Festlegung von Delta-Ferit-Anteil im Schweißmetall,
- Analyse von Beschichtungsstärken,
- Analyse von Druckbehältern,
- Einfluss von Schutzatmosphäre auf Schweißverbindungsqualität des Nichtlegierungsstahls,
- Chemische Analyse der Dampfleitung,
- Analyse von verzinktem Konstruktionsteil für Verwendung



3D tlač – Fortus / 3D printing – Fortus // 3D-Druck – Fortus



Optické hodnotenie deformácií na výlisku – ARGUS / Optical evaluation of deformations of formed parts – ARGUS // Optische Bewertung der Verformung von Presteilen – ARGUS



Video analýza montážneho procesu / Video analysis of the assembly process // Videoanalyse des Montageprozesses



Kovacia zápustka vyrobená CNC frézovaním / A forging die made on a CNC milling machine // Schmiedegesenk hergestellt durch CNC-Fräsen

- stanovenie podielu delta feritu vo zvarovom kove,
- analýza hrúbok povlakov,
- analýzy lomovej plochy,
- analýzy tlakových nádob,
- vplyv ochrannnej atmosféry na akosť zvarov nelegovanej ocele,
- chemická analýza parovodu,
- analýza pozinkovanej časti konštrukcie použitej v tropickom podnebí,
- analýza zvarových spojov parovodu,
- analýza porušenia vyhadzovačov strižného nástroja,
- hodnotenie únosnosti zvarových spojov chladičov,
- optimalizácia povrchových úprav výrobkov,
- pevnostné vlastnosti antikoročných ocelí určených pre výrobu výmenníkov tepla,
- analýza kvality zvarových spojov nosnej konzoly,
- testovanie mikrotvrdosti zvarových spojov,
- analýza kvality zvarových spojov sedadla osobného automobilu,
- posudzovanie deformačných znakov na súčiastkach škrtiacej klapky,
- analýza náterových systémov nadzemných dvojplášťových nádrží,
- štúdia procesu abrazívneho opotrebovania vybraných ocelí,
- vplyv drsnosti na adhézne vlastnosti lepených karosárskych plechov,
- expertíza životnosti práškovodov,
- analýza štrukturálnych zmien spojov na vzorkách vytvorených technológiou laserového zvarovania,
- správa z analýz prasknutých remení,
- skúšky spojov zhotovených vybranými technológiami (lepené a zvarované) a porovnanie ich vlastností pri premenlivom zaťažení.
- návrh metodiky hodnotenia plastických vlastností obalových plechov dvojsoovým ťahom,
- analýza plastických vlastností obalových plechov rôznych druhov,
- vyhodnotenie vplyvu povrchových chýb na plastické vlastnosti obalového plechu,
- Vyhodnotenie mechanických vlastností pozinkovaných plechov St 06 Jovinotovým testom,
- práce spojené s vyhodnotením mechanických vlastností IZ ocelí,
- rapid prototyping metódou FDM,
- výroba prototypov technológiou FDM z materiálu polykarbonát,
- rapid prototyping metódou FDM,
- hodnotenie možností výroby výťažku ťahaním – benchmarking,
- návrh technológie výroby a konštrukcie nástrojov pre výrobu ložiskových domčekov z ocelového plechu,
- návrh technológie výroby a konštrukcie nástrojov pre výrobu krytky z ocelového plechu,
- návrh technológie zápuškového kovania zložitých tvarov výkovkov,
- výroba 3D modelov metódou rapid prototyping,
- výroba nadrozmerných prototypov,
- úprava zariadenia na kalíškovitosť,
- hodnotenie cípovitosti DR obalových plechov a medzných pretvorenií tenkých plechov,
- návrh matematických modelov rýchlosti pohybu piesta pri plnení valcov vstrekovacích lisov,
- zariadenie na kalíškovitosť. Certifikácia zariadenia,
- vypracovanie návrhu technických podmienok pre výrobu, skúšanie a predaj brokových a guľobrokových kozlíc,
- skúšky obalových plechov dvojsoovým ťahom hrúbky 0,19 - 0,32 mm a ich porovnanie s hodnotami nameranými pri kalíškovacej skúške,
- optimalizácia tvaru dielcov, výroba prototypov a testovanie WIG

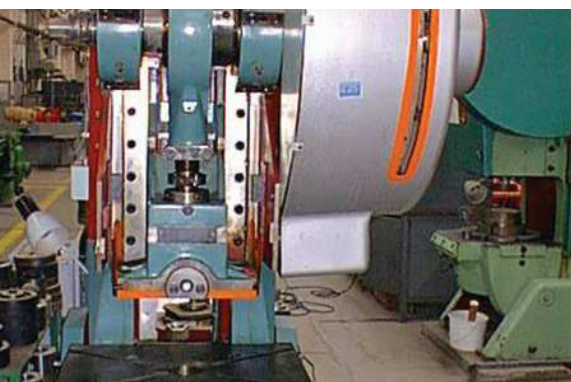
- quality analysis of welded joints of automobile seats,
- assessing deformation characteristics of the throttle valve assembly,
- analysis of coating systems of the above-ground double-shell tanks,
- studying the process of abrasion wear of selected steel,
- impact of roughness on adhesion properties of the bonded automotive body sheets,
- expertise of powder pipe endurance,
- analysis of structural changes in joints on samples produced by laser welding technology,
- report of the cracked pulleys analysis,
- testing of joints made by selected technology (glued and welded) and a comparison of their properties under variable loading conditions,
- proposing methodologies for assessing plastic properties of covering metal sheets by means of biaxial tension,
- analysis of the plastic properties of various kinds of covering metal sheets,
- assessing the impact of surface defects on the plastic properties of covering metal sheets,
- assessing the mechanical properties of galvanized sheets using Jovinot test O6,
- work related to the assessment of the mechanical properties of IZ steel,
- rapid prototyping using the FDM method,
- polycarbonate prototyping using FDM technology,
- rapid prototyping using the FDM method,
- assessing the possibility of producing a yield by dragging - benchmarking,
- design of production technology and tool construction for the production of bearing housings made of steel sheets,
- design of production technology and tool construction for the production of steel sheet cover,
- design of die forging technology for complex forging shapes,
- 3D model production using the rapid prototyping technique,
- production of oversized prototypes,
- adjustments of cupping test equipment,
- assessing the projection of DR covering metal sheets and limit deformation of thin sheets,
- proposing mathematical models of piston movement speed upon charging cylinders of injection presses,
- cupping test equipment. Equipment certification,
- drafting technical specifications for the manufacture, testing and sale of shotguns and bullet shotguns,
- testing of covering sheets of 0.19 – 0.32 mm thickness by means of biaxial tension and their comparison with the values measured during the cupping test,
- optimization of component shape, prototyping and TIG weld testing,
- verification of complex Kosmalt metal forming using the bathing tub pressed pieces,
- design of cutting tools for cutting cut parts,
- in tropischen Gebieten,
- Analyse von Schweißnähten der Dampfleitung,
- Störungsanalyse von Auswerfer des Schneidwerkzeugs,
- Belastungsbewertung von Schweißverbindungen der Kühler,
- Optimierung von Oberflächenaufbereitung der Erzeugnisse,
- Härteeigenschaften von Edelstahl für Herstellung von Wärmeaustauschern,
- Qualitätsanalyse von Schweißverbindungen der Tragkonsole,
- Prüfung von Mikrohärtigkeit der Schweißverbindungen,
- Qualitätsanalyse von Schweißverbindungen an Pkw-Fahrsitz,
- Beurteilung der Verformung an Ersatzteilen der Drosselklappe,
- Analyse von Anstrichsystemen oberirdisch verlegter Zweischicht-Behälter,
- Prozessstudie zu abrasivem Verschleiß ausgewählter Stähle,
- Einwirkung der Rauheit auf Adhäsionseigenschaften geklebter Karosseriebleche,
- Begutachtung der Lebensdauer von Pulverleitungen,
- Analyse der Strukturverformung der Laserschweißverbindungen an Proben,
- Analyseprotokoll gerissener Riemenscheibe,
- Prüfung von Klebe- und Schweißverbindungen und Vergleich deren Eigenschaften bei Pendelbelastung,
- Entwurf von Bewertungsmethoden plastischer Eigenschaften von Verpackungsblechen durch Zweiachsen-Zugversuch,
- Analyse plastischer Eigenschaften von verschiedenen Verpackungsblechen,
- Auswertung der Einwirkungen von Oberflächenschaden auf plastische Eigenschaften des Verpackungsbleches,
- Auswertung mechanischer Eigenschaften verzinkter Bleche St 06 durch Jovinot-Versuch,
- Auswertungsarbeiten mechanischer Eigenschaften der IZ-Stähle,
- Rapid-Prototyping durch FDM-Methode rapid,
- Prototypenherstellung durch FDM-Technologie aus Polycarbonat,
- Auswertung der Produktionsmöglichkeiten des Ziehteils durch Tiefziehen – Benchmarking,
- Entwurf der Produktionstechnologie und Werkzeugkonstruktion für Herstellung der Achslagerkasten aus Stahlblech,
- Entwurf der Produktionstechnologie und Werkzeugkonstruktion für Herstellung des Lagerschildes aus Stahlblech,
- Technologieentwurf des Gesenkschmiedens komplizierter Formen des Schmiedestücks,
- Herstellung der 3D-Modelle durch Rapid Prototyping,
- Herstellung überdimensionaler Prototypen,
- Anlagenaufbereitung für das Napfziehen,
- Bewertung von Zipfelbildung der DR-Verpackungsbleche und Verformungsbegrenzung von Dünnblechen,
- Entwurf mathematischer Geschwindigkeitsmodelle von Kolbenbewegung bei Zylinderbefüllung der Einspritzpressen,
- Anlage für das Napfziehen, Anlagenzertifizierung.



Výroba kompozitnej formy karosérie / Production of a car body composite form // Fertigung der Verbundwerkstoffform der Karosserie



Prezentácia študentského elektromobilu postaveného na platforme VW e-UP na strojárskom veľtrhu v Nitre / Presentation of a student electric car based on VW e-UP at the engineering fair in Nitra //



Naklápací excentrický lis – LEN 63 C / Tilting eccentric press – LEN 63 C // Kipp-Exzenterpresse – LEN 63 C



Digitálny mikroskop – Keyence VHX-5000 / Digital microscope – Keyence VHX-5000 // Digitales Mikroskop – Keyence VHX-5000

- zvarov,
- overovanie komplexnej tváriteľnosti plechov Kosmalt na modelovom výlisku kúpacej vane,
- návrh strižného nástroja pre strihanie prístrihu,
- vývoj prototypu odlahčenej karosérie z kompozitných materiálov,
- meranie a kontrola rozmerových a tvarových odchýlok presnosti tunelovej vrtnej súpravy,
- 3D meranie a kontrola rozmerov ocelového tanku na palivové hmoty,
- meranie a kontrola rozmerových a tvarových odchýlok presnosti žeriavových konštrukcií,
- 3D meranie zváraných konštrukcií,
- vývoj autosedačky a príprava výkresovej dokumentácie,
- kontrolné merania montážnych prípravkov,
- hodnotenie presnosti montáže a nastavenia montážnych prípravkov pomocou mobilného 3D meracieho zariadenia,
- nastavenie montážnych prípravkov do pracovnej pozície,
- kontrolné merania súosovosti pohonných jednotiek na pracovisku CPR,
- meranie a vyhodnotenie rovinnosti funkčných plôch lisov,
- analýza opotrebovanosti funkčných plôch lisov,
- spracovanie 3D dát, príprava NC programov pre CNC frézovanie prototypov autosedačky,
- frézovanie prototypu autosedačky,
- 3D skenovanie a spracovanie dát pre export časti krídla,
- 3D skenovanie svetlometu a návrh 3D modelu,
- 3D skenovanie a spracovanie výstupných dát do CAD modelu,
- 3D skenovanie výliskov,
- 3D skenovanie a meranie lisovacieho nástroja,
- tváriteľnosti ocele PJ-T-420,
- posúdenia poškodenia závitú matice sedacej dosky,
- overenie hodnôt mechanických vlastností ťahovou skúškou,
- vypracovanie programu pre výpočet potrebnej lisovacej sily pri výrobe výliskov v združenom nástroji,
- návrh lisovacieho nástroja pre výrobu rebier do krídla horizontálneho stabilizátora,
- sofistikované procesy a produkty, Štátna úloha 2003SP26/0280A00/0280A04.



Prototyp karosérie vozidla pre Shell Eco-marathon / Prototype of a car body for Shell Eco-marathon // Prototyp der Kfz-Karosserie für Shell Eco-marathon



Tenzometer IPRE2-VZV3 pre hodnotenie tváriteľnosti plechov /
IPRE2-VZV3 strain gauge for sheet metal forming evaluation
// IPRE2-VZV3 Dehnungsmessstreifen für die Blechumformung

- development of a lightweight automobile body prototype made of composite materials,
- measurement and inspection of dimensional and shape inaccuracies concerning the precision of tunnel drilling rigs,
- 3D measurement and inspection of steel fuel tank dimensions,
- measurement and inspection of dimensional and shape inaccuracies of crane constructions,
- 3D measurement of welded structures,
- automobile seat development and preparation of technical drawings,
- inspection measurements of assembly jigs,
- assessing the accuracy of installation and adjustment of assembly jigs using a 3D mobile measuring equipment,
- setting assembly jigs into their working position,
- inspection measurements of the alignment of power units at the CPR workplace,
- flatness measurement and assessment of functional areas of presses,
- analysis of functional press surface wear,
- 3D data processing, preparation of NC programs for CNC milling of automobile seat prototypes,
- automobile seat prototype milling,
- 3D scanning and data processing for the export of the wing part,
- 3D headlamp scanning and 3D model design,
- 3D scanning and processing of the output data for the CAD model,
- 3D scanning of pressed pieces,
- 3D scanning and measurement of pressing tools,
- steel formability PJ-T-420,
- assessing the damage of the seat plate nut thread,
- verifying the values of mechanical properties using tensile tests,
- creation of a program for the calculation of the required pressing force in the production of pressed pieces in the composite tool,
- design of the pressing tools for the production of ribs in the horizontal stabilizer wing,
- Entwurf technischer Bedingungen für Herstellung, Prüfung und Verkauf von Bockdoppelflinten und Bockbüchsenflinten,
- Prüfungen der Verpackungsbleche durch Zwei-Achsen-Zugversuch (Dicke 0,19 - 0,32 mm) und deren Vergleich mit Werten beim Napfziehen,
- Optimierung von Teilformen, Prototypenherstellung und Prüfung von WIG-Schweißnähten,
- Prüfung komplexer Umformung von Kosmalt-Blechen am Modell-Presssteil einer Badewanne,
- Entwurf des Schneidwerkzeugs für das Nachscheiden,
- Prototypenentwurf der Karosserie aus Leichtbauteilen aus Verbundwerkstoffen,
- Messung und Kontrolle der Genauigkeitsabweichungen für Maß und Form der Anlage eines Bohrtunnels,
- 3D-Messung und Kontrolle der Abmessungen des Kraftstofftanks aus Stahl,
- Messung und Kontrolle der Genauigkeitsabweichungen für Maß und Form der Krankkonstruktionen,
- 3D-Messung von Schweißkonstruktionen,
- Entwicklung des Autositzes und Bereitstellung der Zeichnungsdokumentation,
- Kontrollmessung von Montagevorrichtungen,
- Bewertung der Montagepräzision und Einstellung von Montagevorrichtungen durch mobiles 3D-Messgerät,
- Einstellung der Arbeitsposition von Montagevorrichtungen,
- Kontrollmessung der Koaxialität von Antriebseinheiten an der CPR-Arbeitsstätte,
- Messung und Auswertung der Ebenheit von Funktionsflächen der Presse,
- Analyse der Verschleißbarkeit von Funktionsflächen der Presse,
- 3D-Datenverarbeitung, Vorbereitung der NC-Programme für CNC-Fräsen von Autositz-Prototypen,
- Fräsen von Autositzprototypen,
- 3D-Scannen und Datenverarbeitung für den Datenexport des Flügelteils,
- 3D-Scannen des Scheinwerfers und Entwurf des 3D-Modells,
- 3D-Scannen und Verarbeitung von Ausgangsdaten ins CAD-Modell,
- 3D-Scannen von Pressteilen,
- 3D-Scannen und Messung des Presswerkzeugs,
- Umformbarkeit von PJ-T-420-Stahl,
- Schadensbeurteilung des Schraubengewindes der Sitzplatte,
- Werteüberprüfung mechanischer Eigenschaften durch Zugprüfung,
- Programmarbeit für Berechnung nötiger Presskraft für Pressteilherstellung des Verbundwerkzeugs,
- Entwurf des Presswerkzeugs für Herstellung von Rippen für den Flügel des Horizontalstabilisators,
- Intelligente Prozesse und Produkte, Staatsauftrag 2003SP26/0280A00/0280A04.



Zariadenie na nanášanie deformačnej siete - Erichsen 190D / Equipment for coating of the deformation area Erichsen 190D // Einrichtung für Auftragen von Deformationsnetz - Erichsen 190D



3-osová frézovačka s riadením Heidenhain - EmcoMill 155 / 3-axis milling machine with Heidenhain - Emco-Mill 155 control system // 3-Achsen-Fräsmaschine mit Heidenhain-Steuerung - EmcoMill 155



Rework plastových výliskov - RAPTOR X / Rework of plastic formed parts - RAPTOR X // Nachbesserung der Kunststoffpressteile - RAPTOR X



Dvojčinný hydraulický lis - Fritz Muller BZE100 / Dual action hydraulic press - Fritz Muller BZE100 // Doppel-twirkende hydraulische Presse - Fritz Muller BZE100

3.4 Laboratória ústavu

LABORATÓRIUM LEANLAB

Laboratórium určené pre navrhovanie štíhlych montážnych procesov umožňuje analýzu procesu montáže, stanovenie času ručnej montáže na základe merania v laboratóriu, v prevádzke alebo podľa videa. Vypracovanie štatistiky, identifikácia problémových operácií, porovnanie časových údajov, detailná analýza aktivity každej ruky podľa zvolenej klasifikácie napr. podľa MTM. Aplikácia metód a nástrojov pre štíhlu montáž : Ishikawa diagram a Paretov graf, YAMAZUMi diagram, Spaghetti diagram, ABC, PG A PQ analýza a pod.

LABORATÓRIUM SPRACOVANIA PLASTOV

Laboratórium je zamerané na rozvoj a využitie moderných metód pri experimentálnej analýze polymérnych materiálov.

Prístrojové vybavenie:

- DSC kalorimeter TA Instruments SDT Q600
- Spektrometer Raman, typ Reportér DeltaNuRapid - ID

LABORATÓRIUM RAPID PROTOTYPING

Laboratórium je zamerané na rýchlu výrobu prototypov z polymérnych materiálov. Ponúka možnosti zhotovenia modelov dielcov a výrobkov pre vstupné overovanie tvarového a rozmerového prevedenia.

Prístrojové vybavenie:

- 3D produkčné zariadenie FORTUS 400mc
- 3D tlačiareň DIMENSION SST 768
- 3D tlačiareň MakerBot Replicator Z18

LABORATÓRIUM 3D OPTICKÝCH MERANÍ DEFORMÁCIÍ

Laboratórium slúži na určovanie deformácií plechu a analýzu procesu lisovania. Umožňuje získať informácie o tvare výlisku a hodnotách de-



Vzdelávacie a tréningové centrum programovania CNC strojov / Educational and training centre for programming CNC machines // Ausbildungs- und Trainingszentrum für Programmierung der CNC-Maschinen

- sophisticated processes and products, the State task 2003SP26/0280A00/0280A04.

3.4 Institute laboratories

LEANLAB

The laboratory intended for the design of lean assembly processes enables the analysis of the assembly process, determination of manual assembly time as measured in the laboratory, in operation or by means of video. Compilation of statistics, identification of problematic operations, comparison of time data, detailed analysis of the activity of each hand according to the selected classification, e.g. MTM. Application of methods and tools for lean assembly: Ishikawa diagram and Pareto chart, YAMAZUMI diagram, Spaghetti diagram, ABC, PG and PQ analysis, etc.

PLASTICS PROCESSING LABORATORY

The laboratory focuses on the development and use of modern methods in experimental analysis of polymeric materials.

Equipment:

- DSC calorimeter TA Instruments SDT Q600
- Raman spectrometer, type Reporter DeltaNuRapid – ID

RAPID PROTOTYPING LABORATORY

The laboratory is focused on rapid prototyping of polymeric materials. It provides possibilities for the development of component models for input validation of shape and size design.

Equipment:

- 3D production installation FORTUS 400mc
- 3D printer DIMENSION SST 768
- 3D printer MakerBot Replicator Z18

LABORATORY OF OPTICAL 3D DEFORMATION MEASUREMENT

The laboratory is used to determine sheet metal deformation and pressing process analysis. It allows obtaining information about the shape of pressed pieces and deformation values, which can be used for process optimization.

Equipment:

- 3D optical system ARGUS for non-contact deformation measurement
- Marking apparatus Östling EU 300 Classic
- Marking apparatus Erichsen 190/D
- Universal measuring microscope Carl-Zeiss for measuring deformation networks

3.4 Laboratorien am Institut

LABOR LEANLAB

Das auf den Entwurf von schlanken Montageprozessen ausgegerichtete Labor ermöglicht die Analyse des Montageprozesses, Zeitermittlung der Handmontage durch Messung im Labor, im Betrieb oder mithilfe von Video. Statistikausarbeitung, Identifizierung problematischer Abläufe, Vergleich von zeitlichen Angaben, detaillierte Analyse jeder Handaktivität anhand von ausgewählter Klassifikation, z.B. anhand von MTM. Anwendung von Methoden und Werkzeugen für schlanke Montage: Ishikawa-Diagramm und Paret-Graph, YAMAZUMI-Diagramm, Spaghetti-Diagramm, ABC-, PG- und PQ-Analyse u.Ä.

LABOR FÜR KUNSTSTOFFVERARBEITUNG

Das Labor ist auf Entwicklung und Nutzung von modernen Methoden bei experimenteller Analyse von Polymerwerkstoffen ausgerichtet.

Geräteausstattung:

- DSC-Kalorimeter TA Instruments SDT Q600
- Spektrometer Raman, Typ Reporter DeltaNuRapid – ID

LABOR RAPID PROTOTYPING

Das Labor ist auf schnelle Prototypenherstellung aus Polymerwerkstoffen ausgerichtet. Die Angebote des Labors umfassen auch Fertigung von Teilemodellen und Erzeugnissen für Eingangsbeurteilung von deren Formen und Abmessungen.

Geräteausstattung:

- 3D-Produktionssystem FORTUS 400mc 3D
- 3D-Drucker DIMENSION SST 7683
- 3D-Drucker MakerBot Replicator Z18

LABOR FÜR OPTISCHE 3D-MESSUNG VON VERFORMUNGEN

Das Labor dient zur Erfassung von Blechverformungen und zur Analyse von Pressverfahren, Datenerfassung der Pressteilform und Verformungswerte, die für die Prozessoptimierung genutzt werden können.

Geräteausstattung:

- 3D-Optik-System Argus 3D für berührungslose Verformungsmessung
- Markiergerät Östling EU 300 Classic
- Markiergerät Erichsen 190/D
- Universelles Messmikroskop Carl-Zeiss für Messung von Verformungsnetzen



Diferenčný skenovací kalorimeter – Perkin Elmer Q600
/ Differential scanning calorimeter – Perkin Elmer Q600
// Differenzial-Scan-Kalorimeter – Perkin Elmer Q600



Kondenzačná komora – Liebisch KBEA 300 / Condensation chamber – Liebisch KBEA 300 // Kondensationsskammer – Liebisch KBEA 300



Softvér pre simuláciu procesov vstrekovania plastov Moldex3D eDesign / Software for plastic injection moulding simulation – Moldflow // Software zur Simulation des Kunststoffeinspritzens – Moldflow



Mobilný chemický spektrometer – BELEC / Mobile chemical spectrometer – BELEC // Mobiles chemisches Spektrometer – BELEC

formácie, ktoré je možné využiť pre optimalizáciu procesu.

Prístrojové vybavenie:

- 3D optický systém Argus pre bezkontaktné meranie deformácií
- Značkovací prístroj Östling EU 300 Classic
- Značkovací prístroj Erichsen 190/D
- Univerzálny merací mikroskop Carl-Zeiss na meranie deformačných sietí

TRIBOLOGICKÉ LABORATÓRIUM

Laboratórium umožňuje testovanie tribologických vlastností kovových a nekovových materiálov, povlakov a vrstiev. Dostupné metodiky je možné použiť na hodnotenie odolnosti materiálov proti rôznym druhom opotrebenia prístrojovým vybavením.

Prístrojové vybavenie:

- Tribometer Amsler
- ELTC tribometer
- Tribometer na meranie abrazívneho opotrebenia
- Optické mikroskopy

LABORATÓRIUM PROGRAMOVANIA CNC OBRÁBACÍCH STROJOV

Laboratórium umožňuje realizovať školenia rôznych úrovní zamerané na programovanie CNC obrábacích strojov. Pre potreby dielenského programovania sú k dispozícii školenia pre najrozšírenejšie riadiace systémy Heidenhain a Sinumerik rôznych verzií. Pre výrobcov zložitejších súčiastok sú pripravené kurzy tvorby NC programov v CAM, resp. CAD/CAM systémoch SolidCAM, NX, Inventor HSM a Creo. Podľa individuálnych požiadaviek je možné náplň kurzov rozšíriť o teoretické základy technológie obrábania (princípy, stroje, nástroje, technologické postupy) alebo návrh (konštruovanie) súčiastok pomocou CAD systémov a pod. Laboratórium umožňuje realizovať aj kusovú a malosériovú výrobu dielcov.

Prístrojové vybavenie:

- 2 – osový CNC sústruh DMG 310 ecoline,
- 3 – osová CNC frézovačka EMCO Concept Mill 155,
- CNC frézovací a gravírovací router Raptor X-SL 1200/S20 (plasty, drevo, ľahké kovy a kompozitné materiály),
- CNC frézovací a gravírovací router High – Z S-1000 (plasty, drevo, ľahké kovy a kompozitné materiály),
- 10 programovacích pracovísk pre riadiace systémy Heidenhain a Sinumerik

LABORATÓRIUM TVÁRNENIA

Laboratórium je zamerané na experimentálne overovanie navrhnutých tvarozmenných technológií plošného tvárnenia (strihanie, ohýbanie, ťahanie) na princípe fyzikálneho modelovania. Umožňuje tiež overovanie funkčnosti vyrobených tvárniacich nástrojov vyhotovením reálnych výliskov a meranie lisovacích síl. Laboratórium sa využíva pre vedecké a výskumné činnosti základného a aplikovaného výskumu, vrátane úloh pre prax.

- Skúšky komplexnej tváriteľnosti plechov (Swift test, Schmidt test, modifikovaná skúška podľa Erichsena – polguľový ťažník).
- Meranie medzných deformácií plechov metódou deformačných sie-

TRIBOLOGICAL LABORATORY

The laboratory enables the tests of tribological properties of metallic and non-metallic materials, coatings and layers. Available methods can be used to assess the resistance of materials to different types of wear using instrumentation.

Equipment:

- Tribometer Amsler
- ELTC tribometer
- Tribometer for measuring abrasive wear
- Optical microscopes

CNC MACHINE TOOL PROGRAMMING LABORATORY

The laboratory provides opportunities to carry out trainings at different levels focused on programming CNC machine tools. For the needs of workshop programming, there are trainings for the most common control systems Heidenhain and Sinumerik in various versions. For manufacturers of complex components, there are training programs of NC programming in CAM, or CAD / CAM systems including SolidCAM, NX, Inventor HSM and Creo. According to individual requirements, the content of training programs can be extended to theoretical foundations of machining technology (principles, equipment, tools, technology) or component design (construction) using CAD systems, etc. The laboratory also provides customized and small-volume production of components.

Equipment:

- 2-axis CNC lathe DMG 310 ecoline,
- 3-axis CNC milling machine EMCO Concept Mill 155,
- CNC milling and engraving router Raptor X-SL 1200/S20 (plastics, wood, light metals and composite materials),
- CNC milling and engraving router High – Z S-1000 (plastics, wood, light metals and composite materials),
- 10 workplaces for programming control systems Heidenhain and Sinumerik

FORMING LABORATORY

The laboratory is focused on experimental verification of the proposed sheet forming technology (cutting, bending, dragging) on the principle of physical modeling. It also allows the functionality verification of the produced forming tools by creating a real pressed piece and the measurement of pressing force. The laboratory is used for scientific and research activities of basic and applied research, including real problems.

- complex sheet metal formability testing (Swift test, Schmidt test, modified Erichsen test - hemispherical punch).
- Metal sheet deformation limit measurement using the method of deformation network or photogrammetric system Argus (Nakazima test)

TRIBOLOGISCHES LABOR

Das Labor spezialisiert sich auf Prüfen von tribologischen Eigenschaften von Metall- und Nichtmetallwerkstoffen, Überzügen und Schichten. Mithilfe von gängigen Methoden wird der Werkstoffwiderstand gegen verschiedene Verschleißarten mithilfe von folgenden Geräten bewertet.

Geräteausstattung:

- Tribometer Amsler
- ELTC_Tribometer
- Tribometer für die Messung von abrasivem Verschleiß
- Optische Mikroskope

LABOR FÜR PROGRAMMIERUNG VON CNC-BEARBEITUNGSMASCHINEN

Die Aufgaben des Labors umfassen die Durchführung von Schulungen auf verschiedenen Niveaus, die auf das Programmieren von CNC-Bearbeitungsmaschinen ausgerichtet sind. Für Zwecke der Werkstattprogrammierung stehen auch die Schulungen für geläufigste Steuerungssysteme von Heidenhain und Sinumerik und deren verschiedene Versionen zur Verfügung. Für die Hersteller von komplizierteren Teilen wird die Weiterbildung zur Entwicklung von NC-Programmen mithilfe von CAM-, bzw. CAD/CAM-Systemen wie SolidCAM, NX, Inventor HSM und Creo angeboten. Nach individuellen Anforderungen ist es möglich, die Kursinhalte um theoretische Grundlagen von Bearbeitungstechnologien (Prinzipien, Maschinen, Werkzeuge, technologische Verfahren) oder Entwurf (Konstruieren) von Teilen mithilfe von CAD-Systemen u.Ä. erweitern zu können. Im Dienstleistungsangebots des Labors steht auch Einzelstück- und Kleinserienproduktion von Teilen.

Geräteausstattung:

- 2-Achsen-CNC-Maschine DMG 310 ecoline,
- 3-Achsen-CNC-Fräsmaschine EMCO Concept Mill 155,
- CNC-Fräs- und Gravierrouter Raptor X-SL 1200/S20 (Kunststoffe, Holz, Leichtmetall und Verbundwerkstoffe),
- CNC-Fräs- und Gravierrouter High – Z S-1000 (Kunststoffe, Holz, Leichtmetall und Verbundwerkstoffe),
- 10 Programmierungsarbeitsplätze für Steuerungssysteme von Heidenhain und Sinumerik

LABOR FÜR UMFORMUNGSTECHNIK

Das Labor ist auf experimentelles Prüfen von entworfenen formverändernden Technologien der Flächenumformung (Schneiden, Biegen, Ziehen) auf Basis physikalischer Modellierung ausgerichtet. Zu anderen Aufgaben des Labors gehört auch das Prüfen hergestellter Umformwerkzeuge auf deren Funktionstüchtigkeit (reale Pressteile und Presskraftmessung). Es werden hier auch wissenschaftliche und Forschungsaufgaben



Ramanov spektrometer – DeltaNu / Raman spectrometer – DeltaNu // Raman-Spektrometer – DeltaNu



Tribometer na výskum trecích dvojíc – ELTC / Tribometer for the analysis of friction couples – ELTC // Tribometer zur Erforschung von Reibungspaaren – ELTC



Tribometer na výskum abrazívneho opotrebenia / Tribometer for the analysis of abrasive wear // Tribometer zur Erforschung von abrasivem Verschleiß



Nanášanie deformačnej siete elektrochemickým leptaním / Application of a deformation grid by electrolytic etching // Auftragen des Deformationsnetzes durch elektrochemische Ätzung

tí, resp. fotogrametrickým systémom Argus (Nakazima test).

- Overovanie lisovacích nástrojov (strižných, ťažných ohýbacích), vrátane návrhu tvaru východiskového polotovaru.
- Meranie síl pri operáciách lisovania.

Prístrojové vybavenie:

- Hydraulický lis BEZ 100
- Excentrický lis LEN 63 C
- Tenzometrická aparátúra IPRE2/VZV3
- Tenzometrická aparátúra QuantumX MX440
- Univerzálne skúšobné zariadenie Erichsen 145-60
- Zariadenie pre skúšky plechov dvojsovým ťahom HYDROTEST

LABORATÓRIUM PRÍPRAVY VÁKUOVÝCH TENKÝCH VRSTVIEV

Laboratórium sa využíva na experimentálne vytváranie tenkých vrstiev, tvrdých, oteruvzdorných, korozivzdorných a žiaruvzdorných vrstiev nasledujúcimi technikami: PECVD – plazmou zosilnené chemické depozovanie z pár; EBPVD – naparovanie pomocou elektrónového lúča; indukčné naparovanie aktivované aj reaktívne.

Prístrojové vybavenie:

- Zariadenie na iónové plátovanie ZIP 12PK

PROTOTYPOVÉ LABORATÓRIUM

Laboratórium je zamerané na vývoj a výrobu prototypov. Disponuje hardvérovým a softvérovým vybavením potrebným pre návrh konštrukčných riešení prototypov a 3D modelov vo virtuálnej podobe. Umožňuje virtuálnu simuláciu procesu výroby, ako návrh NC programov pre CNC obrábanie. Je vybavené veľkým množstvom ručného a elektrického náradia potrebného pre stavbu a výrobu fyzických prototypov.

Expertízna činnosť laboratória je orientovaná na:

- vývoj a výrobu prototypov,
- vývoj virtuálnych modelov a prototypov,
- výrobu fyzických prototypov,
- CNC frézovanie a prípravu podporných NC programov,
- ručné postupy opracovania a výroby,
- finalizáciu a montáž jednotlivých častí prototypov.

Prístrojové vybavenie:

- Kompas F - 3000
- Ručné a elektrické náradie

LABORATÓRIUM 3D DIGITALIZÁCIE A REVERZNÉHO INŽINIERSTVA

Laboratórium je zamerané na realizáciu 3D digitalizácie a využitie postupov reverzného inžinierstva pri vývoji nových a inovovaných komponentov. Jednou z dôležitých oblastí je získanie mračna bodov snímaného predmetu v čo najvyššej kvalite a presnosti. To má významný vplyv na realizáciu tvarovo a rozmerovo identicky čistého 3D virtuálneho modelu.

Expertízna činnosť laboratória je orientovaná na:

- 3D digitalizáciu komponentov pomocou dotykového a laserového skenera,

- Verification of pressing tools (shearing, drawing, bending), including the design of the starting semi-finished product shape.
- measurement of forces in pressing operations.

Equipment:

- Hydraulic press BEZ 100
- Eccentric press LEN 63 C
- Strain gauge apparatus IPRE2/VZV3
- Strain gauge apparatus QuantumX MX440
- Universal test equipment Erichsen 145-60
- Equipment for testing biaxial tension in metal sheets HYDRO-TEST

VACUUM THIN FILM DEVELOPMENT LABORATORY

The laboratory is used for experimental thin-film forming, hard, wear-resistant, corrosion-resistant and refractory layers by means of the following techniques: PECVD – plasma enhanced chemical vapour deposition; EBPVD – electron beam physical vapour deposition; activated and reactive refractory induction vapour deposition.

Equipment:

- Apparatus ZIP 12PK for ion plating

PROTOTYPE LABORATORY

The laboratory is focused on prototype development and production. It has hardware and software necessary for the draft design of prototypes and 3D models in a virtual form. It provides possibilities for virtual simulation of the manufacturing process, such as design of NC programs for CNC machining. It is equipped with numerous hand and electrical tools necessary for the construction and production of physical prototypes.

Expertise of the laboratory is focused on:

- prototype development and manufacture,
- development of virtual models and prototypes,
- physical prototyping,
- CNC milling and preparation of NC support programs,
- manual processing and manufacturing procedures,
- finalization and assembly of individual prototypes parts.

Equipment:

- Kompas F-3000 -professional 3D CNC milling and engraving machine,
- Hand tools and electrical tools

LABORATORY OF 3D DIGITIZING AND REVERSE ENGINEERING

The laboratory is focused on the implementation of 3D digitization and the use of reverse engineering processes for the development of new and innovative components. One important task is the acquisition of a point cloud of the subject being scanned in the highest quality and accuracy. This has a signifi-

(Grundlagenforschung sowie Angewandte Forschung) einschl. praxisorientierte Aufgaben durchgeführt.

- Prüfungen komplexer Blechumformung (Swift-Versuch, Schmidt-Versuch, modifizierter Prüfungsversuch nach Erichsen mit einem halbkugelförmigen Stempel).
- Messung der Grenzformänderung bei der Blechverformung durch Verformungsnetze bzw. Photogrammetrie (Nakazima-Versuch).
- Prüfung von Presswerkzeugen (Schneidwerkzeuge, Ziehbiegewerkzeuge) einschl. Formentwurf des Ausgangshalbzeuges.
- Presskraftmessung bei Pressabläufen.

Geräteausstattung:

- Hydraulische Presse BEZ 100
- Exzentrische Presse LEN 63 C
- Tensometrische Apparatur IPRE2/VZV3
- Tensometrische Apparatur QuantumX MX440
- Universal-Prüfmaschine Erichsen 145-60
- Blechprüfmaschine (Zwei-Achsen-Zugversuch HYDROTEST)

LABOR FÜR VORBEREITUNG VON VAKUUM-DÜNNSCHICHTEN

Das Labor für experimentelle Herstellung von Dünnschichten, Härteschichten, verschleißfesten, korrosions- und hitzebeständigen Schichten durch folgende Techniken: PECVD –plasmaunterstützte chemische Gasphasenabscheidung; EBPVD – Elektronenstrahl-Dampfabscheidung; ionenstrahl-unterstützte Abscheidung – durch Aktivierung und Reaktion.

Geräteausstattung:

- Anlage für Ionenplattieren ZIP 12PK

PROTOTYPEN-LABOR

Das Labor ist auf Entwicklung und Fertigung von Prototypen ausgerichtet. Im Labor stehen Hardware- und Software-Ausstattung zum Entwerfen virtueller Konstruktionslösungen von Prototypen und 3D-Modellen. Zu den Aufgaben gehört auch virtuelle Simulation des Fertigungsprozesses wie z.B. Entwerfen von NC-Programmen zur CNC-Bearbeitung. Das Labor ist mit einem zahlreichen Sortiment an Hand- und Elektrowerkzeug für Bau und Fertigung von physischen Prototypen ausgestattet.

Begutachtungstätigkeit des Labors konzentriert sich auf:

- Entwicklung und Fertigung von Prototypen,
- Entwicklung von virtuellen Modellen und Prototypen,
- CNC-Fräsen und Vorbereitung von NC-unterstützten Programmen,
- Verfahren zu Handbearbeitung und Handfertigung,
- Endfertigung und Montage von einzelnen Prototypenteilen.



Zariadenie pre značenie povrchov - Ostling EU Classic / Ostling EU Classic marking system controller // Markiergerät zur Markierung von Flächen - Ostling EU Classic

- aplikáciu postupov reverzného inžinierstva pri spracovaní nasnímaných údajov,
- vytvorenie 3D modelu a jeho overenie s fyzickým modelom.

Prístrojové vybavenie:

- FARO PREMIUM ARM
- MicroScribe G2X Digitizer

LABORATÓRIUM SPRACOVANIA KOMPOZITOV

Laboratórium je zamerané na výrobu komponentov z kompozitných materiálov. Využívané sú v prevažnej miere vláknové kompozity na báze sklenených, uhlíkových a aramidových vlákien. Ako pojivo slúžia epoxidové a polyesterové živice. Využívajú sa rôzne postupy a technológie výroby kompozitov s ich následným voľným, alebo teplotným vytvrdzovaním.

Expertízna činnosť laboratória je orientovaná na:

- vývoj a výrobu komponentov z kompozitných materiálov,
- výroba modelov a foriem,
- aplikáciu postupov ručného kladenia vrstiev,
- aplikáciu postupov výroby vákuovaním a vákuovým presycovaním (VIP),
- opracovanie kompozitov a tvorbu finálnych povrchov.

Prístrojové vybavenie laboratória:

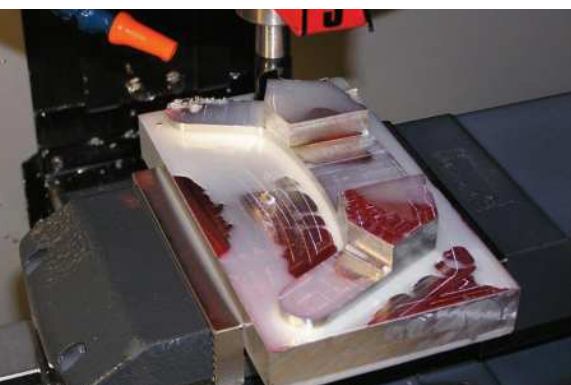
- Vákuová pumpa P3
- Ecocell
- Ručné a elektrické náradie
 - rôzne ručné a elektrické náradie slúžiace k opracovaniu modelov a foriem z kompozitov,
 - možnosť dodatočného opracovania povrchov a plôch do finálnej podoby.



Veľkoplošné frézovanie a gravírovanie / Large-area milling and engraving // Großflächiges Fräsen und Gravieren



Praktické vyučovanie študentov v laboratóriu KAV / Practical classes for students in the Lab of the Department of Automobile Production // Praktischer Studentenunterricht im Labor KAV



Optimalizácia stratégií CNC obrábania pri výrobe komponentov / Optimization of CNC machining strategies in production of components // Optimierung der Strategien zur CNC-Bearbeitung von Teilproduktion



Študentská časť realizačného tímu elektromobilu postaveného na platforme VW e-UP / Student part of the team when redesigning of an electric car built on the VW e-UP platform //



Validácia NC programu v softvéri Mach3 / Validation of NC program in Mach3 software // Validierung des NC-Programms mit der Software Mach 3

cant impact on the implementation of a pure 3D virtual model of identical shape and dimensions.

Expertise of the laboratory is focused on:

- 3D component digitization using touch and laser scanners,
- application of reverse engineering techniques for the processing of scanned data,
- development of a 3D model and its verification by means of a physical model.

Equipment:

- FARO PREMIUM ARM
- MicroScribe G2X Digitizer

COMPOSITES PROCESSING LABORATORY

The laboratory is focused on the production of components made of composite materials. The most commonly used composites are fiber composites based on glass, carbon and aramid fibers. Epoxy and polyester resins work as binding agents. Various methods and technologies of composite manufacture are used with their subsequent free or thermal hardening.

Expertise of the laboratory is focused on:

- development and production of components made of composite materials,
- production of models and moulds,
- application of procedures for manual layer placement,
- application of procedures for the production by means of vacuuming and vacuum supersaturation (VIP),
- composites machining and finished surface production.

Equipment:

- Vacuum pump P3
- Ecocell - electrically heated chamber,
- Hand tools and electrical tools, various hand tools and electrical tools used for the treatment of models and composite moulds.

Geräteausstattung:

- Kompass F-3000 – professionelles 3D-CNC-Fräs- und Gravi-ergerät
- Hand- und Elektrowerkzeug

LABOR FÜR 3D-DIGITALISIERUNG UND REVERSE ENGINEERING

Das Labor ist auf Durchführung von 3D-Digitalisierung und Verfahrensanwendung von Reverse Engineering für die Entwicklung von neuen und innovativen Teilen ausgerichtet. Eine der Hauptaufgaben ist Erfassung der Punktwolke eines Objektes bei möglichst hoher Qualität und Genauigkeit. Dieses beeinflusst wesentlich die Erstellung eines form- und maßidentischen reinen virtuellen 3D-Modells.

Begutachtungstätigkeit des Labors konzentriert sich auf:

- 3D-Digitalisierung von Teilen mithilfe von Abtast-Scanner und Laser-Scanners 3D,
- Verfahrensanwendung von Reverse Engineering bei Verarbeitung von aufgenommenen Daten,
- 3D-Modellerstellung und dessen Vergleich mit dem physischen Modell.

Geräteausstattung:

- FARO PREMIUM ARM
- MicroScribe G2X Digitizer

LABOR FÜR VERARBEITUNG VON VERBUNDWERKSTOFFEN

Das Labor ist auf Fertigung von Komponenten aus Verbundwerkstoffen ausgerichtet. Vorwiegend werden Faserverbundwerkstoffe auf Basis von Glas-, Kohlenstoff- und Aramidfasern genutzt. Als Bindemittel dienen Epoxid- und Polyesterharze. Es werden verschiedene Verfahren und Technologien zur Herstellung von Verbundwerkstoffen mit anschließendem Freiwerden oder mit Warmhärtung angewendet.

Begutachtungstätigkeit des Labors konzentriert sich auf:

- Entwicklung und Herstellung von Komponenten aus Verbundwerkstoffen,
- Herstellung von Modellen und Formen,
- Anwendung der Handlegeverfahren von Schichten,
- Anwendung der Herstellungsverfahren durch Vakuum und VIP (Vakuumübersättigung),
- Bearbeitung von Verbundwerkstoffen und Endbearbeitung von Oberflächen.

Geräteausstattung:

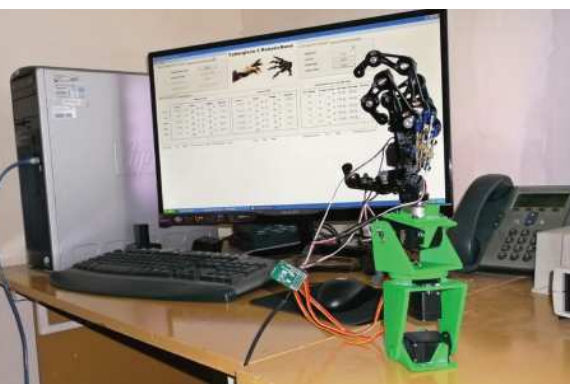
- Vakuumpumpe P3
- Ecocell – elektrisch beheizte Kammer
- Hand- und Elektrowerkzeug, breites Sortiment an Hand- und Elektrowerkzeug zur Modell- und Formbearbeitung von Verbundwerkstoffen.



Využívanie hlavového displeja pri hĺbkovom vnímaní 3D digitálnych modelov / Use of head-mounted display for depth perception of 3D digital models // Verwendung des Kopfdisplays für Tiefenerkennung von digitalen 3D-Modellen



Dátová rukavica CyberGlove II a digitálny model vo virtuálnom prostredí / Cyber Data Glove II and a digital model in virtual reality // Datenhandschuh Cyber Glove II und digitales Modell in der virtuellen Umgebung



Testovanie dátovej rukavice CyberGlove II a robotickej ruky v zmiešanej realite / Testing of Cyber Data Glove II and robotic arm in mixed reality // Testen des Datenhandschuhs Cyber Glove II und des Roboterarms in der gemischten Realität



Reverzné inžinierstvo - pracovisko s 3D skenerom Matterform / Reverse engineering - workplace with Matterform 3D scanner // Reverse-Engineering (Nachkonstruktion) – Arbeitsplatz mit 3D-Scanner Matterform

ÚSTAV PRIEMYSELNÉHO INŽINIERSTVA, MANAŽMENTU A INŽINIERSTVA PROSTREDIA

4.1 Katedry začlenené do ústavu

- **Katedra priemyselného a digitálneho inžinierstva**
- **Katedra inžinierstva prostredia**
- **Katedra aplikovanej matematiky a informatiky**

4.2 Nosné smery výskumnej, vývojovej a inovačnej profilácie ústavu

- Programy rozvoja metód, inovačných postupov, nástrojov a techník pokrokového priemyselného inžinierstva v súlade s výzvami typu: Priemysel 4.0, Smart Factory, RAMI a pod..
- Vývoj nových inovačných postupov projektovania a realizácie výrobných procesov a systémov pre závody a podniky budúcnosti.
- Digitalizácia podnikových procesov a systémov s podporou vyspelých CAx softvérových produktov v celom hodnotovom reťazci podnikov.
- Modelovanie, simulačné overovanie a optimalizácia podnikových procesov a systémov s podporou vyspelých CAx softvérových produktov.
- Laboratórne experimentálne overovanie a implementácia technológií a systémov digitálneho, virtuálneho a zmiešaného inžinierstva.
- Inovačné prístupy k riadeniu a ekonomike podnikov.
- Implementácia krízového manažmentu v praxi podnikov.
- Výskum technických a environmentálnych rizík v oblasti procesného a environmentálneho inžinierstva.
- Výskum a vývoj technológií zhodnocovania jednotlivých prúdov odpadov najmä z automobilového priemyslu.
- Aplikácie matematických a štatistických metód v technických vedách a praxi. Výskum vlastností grafových charakteristík v kombinatorických štruktúrach. Matematické modelovanie procesov a systémov.

4.3 Ponuka ústavu na riešenie výskumných úloh pre prax

Ústav priemyselného inžinierstva, manažmentu a inžinierstva prostredia sa v rámci svojej vedecko-výskumnej činnosti prioritne venuje inovačnému projektovaniu a realizácii výrobných procesov a systémov pre závody a podniky budúcnosti. Významnú pozornosť venuje digitalizácii a virtualizácii kľúčových prvkov hodnotových reťazcov priemyselných podnikov. V širšom ponímaní sa zaoberá úlohami digitálneho inžinierstva. Inovačné postupy realizuje aj v oblasti manažérského riadenia a ekonomiky podnikov. Historicky sa dlhodobo zaoberá aj implementáciou krízového manažmentu v praxi podnikov. Permanentne zlepšuje vybavenosť laboratórií a učební modernými technickými a softvérovými prostriedkami. Realizuje aj vlastný vývoj a realizáciu laboratórnych pracovísk. Praktické riešenia majú nadväznosť na realizovaný aplikovaný výskum a grantové úlohy. Okrem laboratórnych riešení významné podnety pre inovačnú činnosť ústavu zabezpečuje spolupráca s praxou v uvedených oblastiach.

Výskum v oblasti procesnej a environmentálnej techniky s dôrazom na výskum v oblasti projektovania a prevádzkovania environmentálnych výrobných techník a technológií pre ochranu a tvorbu životného prostredia, na riadenie environmentálnych aspektov a vplyvov, ich monitorovanie, simuláciu, predikciu, počítačovú podporu, posudzovanie,

/ INSTITUTE OF INDUSTRIAL ENGINEERING, MANAGEMENT AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING

4.1 Departments included in the Institute

- Department of Industrial and Digital Engineering
- Department of Environmental Engineering
- Department of Applied Mathematics and Informatics

4.2 Main areas of the Institute's research, development and innovation activities

- Programs of the methods of development, innovative approaches, devices and techniques of the advanced industrial engineering according to the concepts Industry 4.0, Smart Factory, RAMI, etc.
- Development of new innovative methods of design and implementation of production processes and systems for plants and enterprises of the future.
- Digitalization of business processes and systems with support of the advanced CAx software products in the whole value chain of enterprises.
- Modelling, simulation verification and optimization of business processes and systems with support of the advanced CAx software products.
- Laboratory experimental verification and implementation of technologies and systems of digital, virtual and mixed engineering.
- Innovation approaches to management and economy of enterprises.
- Implementation of crisis management in the praxis of enterprises.
- Research of technical and environmental risks in the field of process and environmental engineering.
- Research and development of technologies of recovery of individual types of waste mainly in the automobile industry.
- Application of mathematical and statistical methods in technical sciences and practice. Research of graph characteristics in combinatorial structures. Mathematical modelling of processes and systems.



Využívanie hlavového displeja pri hĺbkovom vnímaní 3D digitálnych modelov / Use of head-mounted display for depth perception of 3D digital models // Verwendung des Kopfdisplays zur Tiefenerkennung von digitalen 3D-Modellen



Kolaboratívny robot KUKA / Motion controlled robotic arm using Cyber Data Glove // Bewegungssteuerung des Roboterarmes mittels Datenhandschuh Cyber Glove

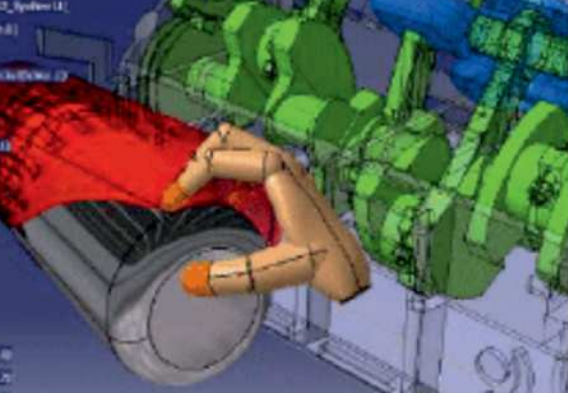
// INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN, MANAGEMENT UND UMWELTECHNIK

4.1 Das Institut umfasst folgende Lehrstühle:

- Lehrstuhl für Wirtschaftsingenieurwesen und Digitaltechnik
- Lehrstuhl für Umwelttechnik
- Institut für Angewandte Mathematik und Informatik

4.2 Hauptgebiete der Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsausrichtung des Instituts

- Programme zu Methodenentwicklung, innovativen Verfahren, Werkzeugen und Techniken des fortgeschrittenen Industrie-Engineering, die dem Aufruf der Industrie 4.0, Smart Factory, RAMI u.Ä. folgen.
- Entwicklung von neuen innovativen Projektverfahren und Anwendung der Herstellungsprozesse und -systeme für Betriebe und Unternehmen der Zukunft.
- Digitalisierung von betrieblichen Prozessen und Systemen in der gesamten Wertkette von Unternehmen mittels CAx-Softwareunterstützung.
- Modellierung, simulatives Nachprüfen und Optimierung von Unternehmensprozessen und -systemen mittels hochentwickelter CAx-Softwareunterstützung.
- Experimentelle Erprobung im Labor und Implementierung von Technologien und Systemen des digitalen, virtuellen und gemischten Engineering.
- Innovative Ansätze zu Unternehmenssteuerung und -wirtschaft.
- Implementierung des Krisenmanagements in der betrieblichen Praxis.
- Forschung der technischen und environmentalen Risiken auf dem Gebiet des Prozess- und Environmentalengineerings.
- Forschung und Entwicklung der Verwertungstechnologien von einzelnen Abfallströmen vor allem aus der Automobilindustrie.
- Forschung der Eigenschaften graphischer Charakteristiken in kombinatorischen Strukturen. Mathematische Modellierung von Prozessen und Systeme.



Dátová rukavica a digitálny model ruky v CATIA / Data glove and digital arm model in CATIA // Datenhandschuh und digitales Armmodell in CATIA



Využitie virtualizačných nástrojov pre simulácie / 3D object touch-screen manipulation in designing facilities // Berührungsfreie Manipulation von 3D-Objekten bei Erstellung der Produktionsarbeitsplätze

hodnotenie a optimalizáciu.

Ďalšou oblasťou je základný výskum v oblasti teórie grafov a matematických výpočtov v teoretickej fyzike a taktiež je výskum zameraný aj na aplikácie matematických a štatistických metód v rôznych vedných oblastiach.

Ponuka na kooperáciu a riešenie úloh pre prax:

- Tvorba digitálnej projektovnej dokumentácie existujúcich a nových riešení výrobných pracovísk a systémov,
- Vývoj fyzických a digitálnych prototypov výrobkov, prípravkov a periférnych jednotiek výrobných pracovísk systémov,
- Štúdie a projekty výrobných procesov a systémov pre závody a podniky budúcnosti,
- Modelovanie, digitalizácia, simulácia a optimalizácia podnikových procesov a systémov s podporou vyspelých CAx softvérových produktov (Technomatix, Delmia, Catia, Inventor),
- Laboratórne overovanie inovačných projektov technickými a softvérovými prostriedkami virtuálnej reality,
- Tvorba a overovanie pracovísk zmiešanej reality (montážne postupy, postupy údržby a servisu, manipulačné pohyby, výcvik operátorov).
- Časové a ergonomické analýzy, štúdie a inovačne riešenia neautomatizovaných pracovísk a systémov (výrobné, montážne, skladové, expedičné a iné pracoviská),
- Tvorba prototypov malých výrobkov 3D tlačou,
- Vývoj a realizácia modulov exoskeletov pre priemyselné účely (mechanické a robotické ruky).
- výskum, vývoj a tvorba postupov pre objektivizáciu fyzikálnych faktorov v životnom a pracovnom prostredí,



Montážna a demontážna bunka pre overovanie pracovných postupov / Assembling and disassembling unit for verification of working methods // Montage- und Demontagezelle zur Erprobung von Arbeitsabläufen



Využívanie projektového stola Multi-touch Pro v tímovom riešení projektov / Use of Multi-touch Pro table for team work on projects // Verwendung des Projektionstisches Multi-touch Pro bei teamorientierter Projektlösung

4.3 Institute's offer for customized research solutions for businesses

The primary focus of research and scientific activities of the Institute of Industrial Engineering, Management and Environmental Engineering is on innovative design and implementation of production processes and systems for plants and enterprises of the future. Particular attention is paid to digitalization and virtualization of the key elements of the value chains in industrial enterprises and dealing with a wide range of tasks of digital engineering. Innovative approaches are also applied to management and economy of enterprises. Implementation of the crisis management in enterprises has historically been a long-term task. The equipment of laboratories and classrooms with modern technical and software tools is being continuously improved. Findings of applied research and solutions of grant-based tasks have practical implications. Apart from solving laboratory tasks, Institute's innovative activities are largely inspired by cooperation with businesses in the above-mentioned fields.

Research in the field of process and environmental machines with emphasis on the research in the field of design and operation of environmental production machines and technologies for protection and creation of the living environment, management of environmental aspects and influences, their monitoring, simulation, prediction, computer support, assessment, evaluation and optimization.

The other activities are the fundamental research in the field of graph theory and mathematics computations in theoretical physics and research of mathematical and statistical methods applications in different areas.

Proposal for cooperation and solution of tasks for businesses:

- Development of digital project documentation of the existing and new designs of manufacturing facilities and systems ,
- development of physical and digital prototypes of products, fixtures and peripheral units of the manufacturing facilities and systems,
- studies and projects of production processes and systems for plants and enterprises of the future ,
- modelling, digitalization, simulation and optimization of business processes and systems with support of the advanced CAX software products (Technomatix, Delmia, Catia, Inventor),

4.3 Dienstleistungsangebote des Instituts zur Lösung von praxisorientierten Forschungsaufgaben

Das Institut für Wirtschaftsingenieurwesen, Management und Umwelttechnik konzentriert sich in der Wissenschaft und Forschung schwerpunktmäßig auf innovative Projektierung und Durchführung der Herstellungsprozesse und -systeme für Betriebe und Unternehmen der Zukunft. Ein besonderes Augenmerk des Instituts liegt in der Digitalisierung und Virtualisierung von Schlüsselementen der Wertkette von industriellen Unternehmen. Im weiteren Sinne beschäftigt sich das Institut mit Aufgaben des digitalen Engineering. Innovative Verfahren werden auch in den Bereichen der Managersteuerung und Unternehmenswirtschaft angeboten. Langjährig beschäftigt sich das Institut auch mit Implementierung des Krisenmanagements in der betrieblichen Praxis. Die Geräteausstattung der Laboratorien und Unterrichtsräume wird kontinuierlich durch moderne Technik und Software ausgebaut. Außerdem werden auch eigene Laboratorien entwickelt und aufgebaut. Praktische Lösungen verstehen sich als Ergebnisse angewandter Forschung und aus den Projektfonds geförderter Aufgaben. Außer Laborlösungen setzt bedeutende Impulse für innovative Tätigkeit die Zusammenarbeit mit den Praxispartnern auf den genannten Gebieten.

Der Forschung auf dem Gebiet der Prozess- und Umwelttechnik mit Betonung der Forschung auf dem Gebiet des Projektierens und Betreibens der environmentalen Produktionen, Techniken und Technologien zum Umweltschutz und -bildung, zur Steuerung von environmentalen Aspekten und Einflüssen, ihr Monitoring, Simulation, Prediktion, Rechnerunterstützung, Begutachtung, Bewertung und Optimierung.

Ein weiteres Gebiet ist unsere Grundforschung im Bereich der Theorie von Graphiken und der mathematischen Berechnungen in der theoretischen Physik und auch die Forschung, die sich mit der Anwendung mathematischer und statistischer Methoden in anderen wissenschaftlichen.

Dienstleistungsangebote zur Kooperation und Lösungsfindung von praxisorientierten Forschungsaufgaben:

- Erstellung digitaler Projektdokumentation von existierenden und neuen Lösungen für Produktionsarbeitsplätze und -systeme,
- Entwicklung von physischen und digitalen Produktprototypen, Vorrichtungen und Peripherieeinheiten der Produkti-



Multidotykový projektový stôl Multi-touch Pro / Multi-touch Pro project table // Projektionstisch Multi-touch Pro



Montážna a demontážna bunka pre overovanie pracovných postupov / Assembling and disassembling unit for verification of working methods // Montage- und Demontagezelle zur Erprobung von Arbeitsabläufen



Aplikácia fyzických modelov v projektovaní výrobných systémov / Application of physical models in designing production systems // Anwendung physischer Modelle zur Projektierung von Produktionssystemen



Pracovisko 3D výroby prototypov súčiastok a výrobkov / Facility for 3D production of prototypes of components and products // Arbeitsplatz für 3D-Produktion von Teil- und Produktprototypen



Príklad vývoja a realizácie - trojkolesový úžitkový motocykel / Example of the development and construction of a three-wheel motorcycle // Entwicklungs- und Durchführungsbeispiel des Dreirad-Motorrades

- výskum fyzikálnych faktorov (hluk, vibrácie, elektromagnetické poľa, osvetlenie, tepelno-vlhkostná mikroklima, pevné aerosóly) životného a pracovného prostredia a tvorba modelov ich zaťažovania,
- výskum a vývoj metodológie objektivizácie hlukových deskriptorov na základe ich vizualizácie akustickej intenzity, akustického výkonu, akustickej rýchlosti častíc, akustických a psychoakustických vlastností výrobku, materiálov a štruktúr s cieľom optimalizácie strojárskych produktov,
- výskum zvyšovania akustickej kvality strojárskych výrobkov prostredníctvom vývoja procesov 2D a 3D statickej a dynamickej vizualizácie zdrojov hluku,
- výskum chemických faktorov zložiek životného prostredia s dôrazom na hodnotenie environmentálnych a humánných rizík,
- výskum a vývoj technológií zhodnocovania jednotlivých prúdov odpadov najmä z automobilového priemyslu,
- posudzovanie vplyvov na životné prostredie,
- odborné poradenstvo a konzultácie,
- odborné školenia a prednášky,
- expertízne činnosti a analýzy,
- spracovanie grafových charakteristík v kombinatorických úlohách,
- aplikácie štatistických metód v praxi.

Medzi najvýznamnejšie aktivity realizované pre prax v posledných rokoch patrí:

- Projektové riešenia inovácie liniek hygienických výrobkov,
- Implementácia rýchlej prestavby NC strojov metódou Quick Changeover,
- Časové snímky priebehu pracovných dní v strediskách Plaset, Zinkovňa,
- Simulácia a optimalizácia materiálových a logistických tokov,
- 3D model výrobného procesu, logistické pridelovanie materiálu jednotlivým pracoviskám,
- Funkčný model výroby časti zväzacej linky pre Škodu Kodiaq,
- Projektové štúdie Prototypového a inovačného centra – Sjf TUKE,
- Projektová štúdia expedičného skladu,
- Projekt expedičného skladu,
- Ergonomická optimalizácia výrobného procesu,
- analýza hlukových pomerov - tvorba hlukových máp a návrh protihlukových opatrení prevádzok papierenských strojov,
- výskum akustických vlastností bielej techniky - práčok,
- výskum psychoakustických parametrov vybraných domácich spotrebičov,
- projekt odhlučnenia pracoviska plošných spojov,
- analýza akustických pomerov regulačných staníc plynu,
- analýza intenzity elektromagnetického poľa vysielateľov GSM,
- monitoring emisií hluku stavby „Cesta I/64 Žarnovica - Šášovské Podhradie,
- vypracovanie odborného posudku na zámer v zmysle § 69 Zákon č. 24/2006 o Posudzovaní vplyvov na životné prostredie pre priemyselnú prax,
- vypracovanie zámeru podľa Zákona NR SR č. 24/2006 o Posudzovaní vplyvov na životné prostredie - Výroba hliníkových plechoviek na alkoholické a nealkoholické nápoje,
- analýza akustických pomerov, spracovanie matematického modelu (hlukovej mapy), návrh protihlukových opatrení pre stavbu „ŽSR, Integrovaný dopravný systém osobnej koľajovej dopravy Košice”,
- analýza akustického výkonu turbosústrojov - chladiče plynu,
- analýza a identifikácia zdrojov hluku kolesového nakladača Locust vizualizačnými metódami,

- laboratory verification of innovation projects by means of technical and virtual reality technologies,
- setting up and verification of mixed-reality in workplace (installation procedures, maintenance and servicing procedures, operation, training of operators).
- Time and ergonomic analyses, studies and innovative solutions of non-automated workplaces and systems (manufacturing, installation, storage, dispatch and other facilities).
- Creation of prototypes of small products by 3D printing,
- Development and execution of exoskeleton modules for industrial purposes (mechanical and robotic hands)
- research, development and establishing procedures for objective determination of physical factors in the living and working environment,
- research of physical factors (noise, vibrations, electromagnetic fields, lighting, thermo-hygic microclimate, solid aerosols) of the living and working environment and creating models of their loading,
- research and development of the methodology of objective determination of noise descriptors based on their visualisation of acoustic intensity, acoustic performance, acoustic speed of particles, acoustic and psychoacoustic characteristics of a product, materials and structures with the aim of optimization of the machinery products,
- research of the enhancement of the acoustic quality of machinery products by developing 2D and 3D processes of static and dynamic visualization of the sources of noise,
- research of chemical factors of the components of the living environment with emphasis on the assessment of environmental and humane risks,
- research and development of technologies of assessing individual flows of waste mainly from the automobile industry,
- assessment of impacts on the environment,
- specialized consulting and advisory services,
- specialized trainings, lectures and presentations,
- expertise activities and analyses,
- Processing of graph characteristics in combinatorial tasks
- Application of statistical methods in practice

The most important activities recently completed for businesses include:

- Designing a project for renovation of production lines for sanitary products.
- Implementation of quick rebuilding of NC machines using Quick Changeover method.
- Time snapshots taken during working days in Plaset and Zinkovna (galvanizing plant).
- Simulation and optimization of material and logistic flows.
- 3D model of a manufacturing process, logistic allocation of materials to individual workplaces.
- Functional model of production parts of a welding line for Škoda Kodiaq.
- Project studies by the Prototype and Innovation Centre of FME TUKE.
- Project study of the dispatch warehouse.
- Project of a dispatch warehouse.
- Ergonomic optimization of production process.
- analysis of noise conditions – creation of noise maps and proposal of anti-noise measures for operation of paper machines,
- research of acoustic characteristics of home appliances – washing machines,
- research of psychoacoustic parameters of selected house-

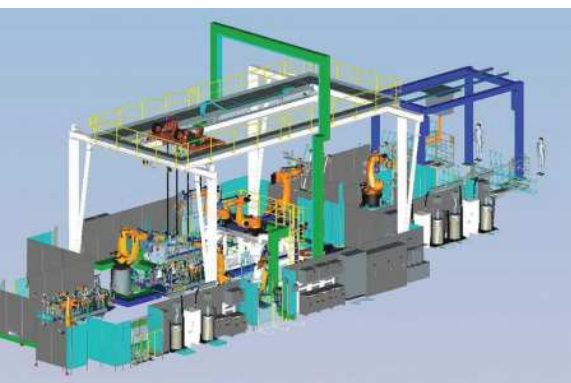
- onsarbeitsplätze und –systeme,
- Studien und Projekte zu Herstellungsprozessen und -systemen für Betriebe und Unternehmen der Zukunft,
- Modellierung, Digitalisierung, Simulation und Optimierung von Unternehmensprozessen und -systemen mittels hochentwickelter CAx-Softwareunterstützung (Technomatix, Delmia, Catia, Inventor),
- Labormäßige Erprobung innovativer Projekte mittels technischer und Softwaremittel virtueller Realität,
- Gestaltung und Überprüfung von Arbeitsplätzen gemischter Realität (Montageabläufe, Wartungs- und Instandhaltungsabläufe, Handhabungsbewegungen, Operatoren-Ausbildung,
- Zeitliche und ergonomische Analysen, Studien und innovative Lösungen zu nichtautomatisierten Arbeitsplätzen und Systemen (Produktions-, Montage-, Lager-, Versandarbeitsplätze und andere Arbeitsplätze),
- Prototypenerstellung kleiner Erzeugnisse mittels 3D-Druck,
- Entwicklung und Anwendung der Exoskelettmodule für Industriezwecke (mechanische und Roboterhände).
- Forschung, Entwicklung und Bildung von Vorgängen zur Objektivierung der physikalischen Faktoren in der Lebens- und Arbeitsumwelt,
- Forschung der physikalischen Faktoren (Lärm, Vibrationen, elektromagnetische Felder, Beleuchtung, Wärme-Feuchtheitsmikroklima, feste Aerosole) der Lebens- und Arbeitsumwelt sowie Modellbildung ihrer Belastung,
- Forschung und Entwicklung der Objektivierungsmethodologie der Lärmdeskriptoren auf Grund ihrer Visualisierung der akustischen Intensität, der akustischen Leistung, der akustischen Partikelgeschwindigkeit, der akustischen und psychoakustischen Eigenschaften des Produktes, der Werkstoffe und Strukturen mit dem Ziel der Optimierung von Maschinenbauprodukten,
- Forschung der Erhöhung der akustischen Qualität der Maschinenbauprodukte mittels der Prozessentwicklung der statischen und dynamischen 2D- und 3D- Visualisierung der Lärmquellen,
- Forschung der chemischen Faktoren der Bestandteile der Lebensumwelt mit Betonung der Bewertung von environmentalen und humanen Risiken,
- Forschung und Entwicklung der Verwertungstechnologien der einzelnen Abfallströme vor allem aus der Automobilindustrie,
- Begutachtung der Einflüsse auf die Lebensumwelt,
- Fachliche Beratung und Konsultationen,
- Fachschulungen und Vorträge,
- Begutachtungstätigkeiten und Analysen.
- Verarbeitung von graphischen Charakteristiken in kombinatorischen Aufgaben.
- Anwendung von statistischen Methoden in der Praxis.

Zu den bedeutendsten Tätigkeiten für Anwendung in der Praxis gehören in den letzten Jahren folgende:

- Innovative Projektlösungen der Fließbandproduktion von hygienischen Erzeugnissen Implementierung eines schnellen Umbaus der NC-Maschinen mittels Quick Changeover-Methode.
- Zeitaufnahmen der Abläufe von Arbeitstagen in den Betriebsstätten Plaset, Zinkovňa (Zinkbetrieb).
- Simulation und Optimierung von Materialflüssen und logistischen Flüssen.
- 3D-Modell des Herstellungsprozesses, logistische Materialverteilung an einzelne Arbeitsplätze.
- Funktionelles Produktionsmodell der Schweißlinie für Ško-



Projekt prototypovej výroby A / Prototype production project A // Projekt der Prototypenproduktion A



Projekt - 3D model výroby v časti zvracej linky pre Škodu Kodiaq / Project - 3D production model in the part of the welding line for Škoda Kodiaq // Projekt - 3D-Produktionsmodell in einem Teil der Schweißlinie für Škoda Kodiaq



Virtuálne modelovanie a optimalizácia interiéru automobilu / Virtual modelling and optimization of the vehicle interior // Virtuelle Modellierung und Optimierung des Fahrzeuginnenraums



Projekt prototypovej výroby B / Prototype production project B // Projekt der Prototypenproduktion B

4.4 Laboratória ústavu

LABORATÓRIUM EXPERIMENTÁLNEJ VIRTUÁLNEJ A ZMIEŠANEJ REALITY

Laboratórium je zamerané na výskum a implementáciu virtuálnej a zmiešanej reality. Využívané technológie virtuálnej reality umožňujú vývojovým pracovníkom vstupovať do 3D simulovaných svetov prostredníctvom technických a softvérových prostriedkov. Pracoviska laboratória poskytujú interaktivitu a imerzivitu v príslušnom užívateľskom prostredí. V činnosti laboratória sú využívané CAx produkty (CATIA, DELMIA, Autocad, Inventor) a špeciálne softvérové moduly podporujúce prácu vo virtuálnej realite. Výstupmi sú projekty digitálnych závodov, modely prezentované a zobrazované vo virtuálnej realite, digitálna projektová dokumentácia.

Prístrojové vybavenie:

- Multidotykové interaktívne projektové pracovisko vybavené: horizontálnou tabuľou - Multi-touch Pro table s 55" palcovou LED LCD dotykovou obrazovkou s HD rozlíšením, súčasťou je aj ďalšie technické príslušenstvo a softvérové vybavenie.
- Pracovisko 3D zobrazovania a vnímania virtuálnej reality vybavené: vertikálnou digitálnou tabuľou s bezdotykovým ovládaním, 3D projektorovou jednotkou, hlavovými displejmi, 3D okuliarmi a špeciálnym softvérom.
- Pracovisko integrovaného systému zmiešanej reality vybavené: PC pracovnou stanicou, dátovými rukavicami, robotickými rukami MechaTE Robot, hlavovým displejom pre vnímanie virtuálneho priestoru, softvérovými CAx a účelovými modulmi.

LABORATÓRIUM DIGITALIZÁCIE A SIMULÁCIE PODNIKOVÝCH PROCESOV

Laboratórium je orientované na procesy modelovania, digitalizácie a simulácie podnikových procesov. Vybavené je špecializovanými softvérovými produktmi, hardvérovými a modernými didaktickými technickými prostriedkami.

Prístrojové vybavenie:

- Pracovné stanice v sieti, server pre správu databáz a prepojenie s interaktívnou tabuľou a prezentačnou technikou, sieťové prepojenie, wifi sieť, interaktívna dotyková tabuľa s dotykovým perom, moderná didaktická a prezentačná technika, súčasťou ktorej je 3D televízor, s okuliarmi a 3D Smart blu-ray rekordérom, textové, tabuľkové a prezentačné editory sady Microsoft Office, databázové systémy Oracle a SQL, produkty softvérového portfólia Tecnomatix- Process Designer, Process Simulate, Plant Simulation, Teamcenter.

ATELIÉR INOVAČNÉHO PROJEKTOVANIA PRIEMYSELNÝCH ZÁVODOV A PODNIKOV

Aтелиér je špecializovaný na tvorbu fyzických modelov prototypov výrobkov, technických prostriedkov, výrobných pracovísk a systémov až po úroveň závodov. Fyzické modely realizované v príslušných mierkach sú digitalizované, ukladané do databáz CAx softvérových systémov a využívané v tímovej manažérskej a projektovej činnosti.

Vybavenie ateliéru:

- PC jednotky v sieti, interaktívna projektová horizontálna tabuľa, digitálna vertikálna tabuľa s dotykovým a bezdotykovým ovládaním, A3 tablety, pracovisko pre tvorbu fyzických 2D a 3D modelov individuálnych fyzických objektov, komplexných pracovísk a systémov, didaktické prezentačné a zobrazovacie prostriedky.

- hold appliances,
- project on the noise insulation of a printed circuit workshop,
- analysis of acoustic conditions of regulating gas stations,
- analysis of the intensity of the electromagnetic field of GSM transmitters,
- monitoring of noise emission levels at „Cesta I/64 Žarnovica - Šášovské Podhradie“ building site,
- preparation of the expert report on the intent according to sec. 69 of Act No 24/2006 on Assessment of Impacts on Environment - for manufacturing industry,
- developing the intent according to Act No 24/2006 on Assessment of Impacts on Environment of the National Council of the SR – Production of aluminium cans for alcoholic and soft drinks,
- analysis of acoustic conditions, development of a mathematical model (noise maps), proposal of anti-noise measures for the construction of „ŽSR, Integrovaný dopravný systém osobnej koľajovej dopravy Košice“ (Integrated transportation system of the rail transport Kosice, Railways of the Slovak Republic),
- analysis of the acoustic performance of turbosets – gas cooler,
- analysis and identification of the sources of noise of a wheel loader Locust using visualization methods,

4.4 Institute's Laboratories

LABORATORY OF EXPERIMENTAL VIRTUAL AND MIXED REALITY

The Laboratory's activities are focused on the research and implementation of virtual and mixed reality. Using technologies of virtual reality allows developers to enter into 3D simulated worlds by means of technical and software tools. The laboratory's workplaces and facilities provide interactivity and immersion in the respective user environment. CAx products (CATIA, DELMIA, Autocad, and Inventor) and special software modules that support working in virtual reality are used in the Laboratory's activities. The outputs are: projects of digital plants, models presented and displayed in virtual reality, digital project documentation.

Technical equipment:

- table with 55 LED LCD touch screen display HD as well as other technical equipment and software tools.
- The facility for 3D display and perception of virtual reality is equipped with a vertical digital touchless 3D project unit, head-mounted displays, 3D glasses and special software.
- The facility for integrated system of mixed reality is equipped with PC Workstation, data gloves, robotic hands MechaTE Robot, head-mounted display for perception of virtual space, CAx software and purpose-built modules.

LABORATORY OF DIGITALIZATION AND SIMULATION OF BUSINESS PROCESSES

The Laboratory deals with the processes of modelling, digitalization and simulation of business processes. It is equipped with specialized software products, hardware and modern didactic technical equipment.

Technical equipment:

- Workstations in the network, server for administration of databases and connection with interactive board and presentation equipment, network interconnection, wifi network, an interactive touch-board with a stylus, modern didactic

da Kodiaq.

- Projektstudien zu Prototypen- und Innovationszentrum an der Fakultät für Maschinenbau an der Technischen Universität in Košice.
- Projektstudie zu Versandlager.
- Projekt des Versandlagers.
- Ergonomische Optimierung des Herstellungsprozesses.
- Analyse der Lärmverhältnisse – Bildung der Lärmkarten und Entwurf von Lärmschutzmaßnahmen in den Betrieben mit Papiermaschinen,
- Forschung der akustischen Eigenschaften der Weißtechnik – Waschmaschinen,
- Forschung der psychoakustischen Parameter der ausgewählten Haushaltsgeräte,
- Projekt der Geräuschdämpfung der Arbeitsstelle für gedruckte Schaltungen,
- Analyse der akustischen Verhältnisse der Gasregelanlagen,
- Analyse der Intensität eines elektromagnetischen Feldes der GSM-Sender,
- Monitoring der Lärmemissionen des Baus „Straße I/64 Žarnovica - Šášovské Podhradie“,
- Ausarbeitung des Fachgutachtens für das Vorhaben laut §69 Gesetz Nr. 24/2006 über Beurteilung der Einflüsse auf die Umwelt – für Industriepraxis,
- Ausarbeitung des Vorhabens laut Gesetz des NR der SR Nr. 24/2006 über Beurteilung der Einflüsse auf die Umwelt – Produktion der Aluminiumdosen für alkoholische und alkoholfreie Getränke,
- Analyse der akustischen Verhältnisse, Bearbeitung eines mathematischen Modells (der Lärmkarte), Entwurf der Lärmschutzmaßnahmen für den Bau „Eisenbahn der SR, Integriertes Verkehrssystem des Personenschienenverkehrs Košice“,
- Analyse der akustischen Leistung der Turboaggregate – Gaskühler,
- Analyse und Identifizierung der Lärmquelle eines Radladers Locust mittels der Visualisierungsmethoden,

4.4 Laboratorien am Institut

LABORATORIUM FÜR EXPERIMENTELLE VIRTUELLE UND GEMISCHTE REALITÄT

Das Labor ist auf Forschung und Implementierung virtueller und gemischter Realität ausgerichtet. Von den Entwicklungsmitarbeitern werden Technologien virtueller Realität angewendet, um 3D-Simulationswelten mittels technischer Mittel und Softwaremittel zu betreten. Die Arbeitsplätze verfügen über Interaktivität und Immersivität in der entsprechenden Benutzerumgebung. Für die Laboraufgaben werden CAx-Produkte (CATIA, DELMIA, Autocad, Inventor) und spezielle Softwaremodule zur VR-Unterstützung eingesetzt. Zu den Forschungsaufgaben gehören Projekte digitaler Betriebe, Präsentations- und Darstellungsmodelle in der virtuellen Realität, digitale Projektdokumentation.

Geräteausstattung:

- Interaktiver Multitouch-Arbeitsplatz verfügt über: horizontale Tafel Multitouch Pro table mit 55-Zoll-LED-LCD-Touchscreen (Berührungsbildschirm) mit HD-Auflösung, ein Bestandteil ist auch weiteres technisches Zubehör und Softwareausstattung.
- Arbeitsplatz für 3D-Darstellung und Erkennung von virtueller Realität verfügt über: vertikale digitale Tafel mit



Prof. Bača počas pobytu u prof. Dafika, University of Jember, Indonézia / Prof. Bača during his visit to Prof. Dafik at the University of Jember // Prof. Bača während eines Aufenthaltes bei prof. Dafik, University of Jember, Indonesien



Demontážne pracovisko reflektorov automobilov / Facility for dismantling automobile headlamps // Arbeitsstelle für Demontage von Automobilscheinwerfern



Meranie psychoakustických deskriptorov / Measurement of psychoacoustic descriptors // Messung der psychoakustischen Deskriptoren



Laboratórium štatistických metód / Laboratory of Statistical Methods // Labor für statistische Methoden

LABORATÓRIUM APLIKOVANEJ ERGONOMIE A INOVÁCIÍ PRACOVNÝCH PROCESOV

Laboratórium sa špecializuje na analýzy a inovačné riešenia ergonomických problémov výrobných pracovísk a systémov a inovácie ich pracovných procesov. Laboratórium je vybavené pracoviskami a technickými prostriedkami pre realizáciu širokého spektra laboratórnych meraní: dosahový priestor rúk pri práci, veľkosť zorného poľa, fyzická záťaž, hĺbkové videnie, hluková záťaž a pod. Ergonomické softvérové moduly umožňujú vytvárať, simulačne overovať a animovať navrhované riešenia výrobných pracovísk a systémov.

Prístrojové vybavenie:

- Stavebnicová ergonomická pracovná bunka s kompletným technickým a nástrojovým vybavením pre realizáciu montážnych, demonťážnych a iných pracovných činností.
- Hardvérové a softvérové prostriedky pre riešenie ergonomických problémov, moderná didaktická a prezentačná technika, súčasťou ktorej je 3D televízor, interaktívna dotyková tabuľa,
- Technické prostriedky pre realizáciu laboratórnych meraní: Hlukomer digitálny UNI-T, Luxmeter digitálny UNITEST 93514, Luxmeter digitálny PU 550, Audiometer MA 31, Guľový perimeter, Ergometer Kettler, Pulzomer Sigma PC 3, Stopky Arco AR 1615-03, Laserový merač vzdialenosti Bosch DLE 70.

AUDITÓRIUM RIADENIA A EKONOMIKY PODNIKU

Pracovisko je zamerané na overovanie nových prístupov k manažérske-
mu riadeniu a ekonomickej optimalizácii podnikových procesov a systémov. Riešenia sú podporované hardvérovou a prezentačnou technikou a špecializovanými softvérovými produktmi. Auditórium poskytuje vzdelávacie kurzy v oblasti riadenia a ekonomiky podniku príslušnými softvérovými prostriedkami.

Vybavenie auditória:

- Počítačová sieť s 10 PC stanicami, interaktívna dotyková tabuľa, softvérové produkty: Microsoft Office, ekonomické programy, programy pre projektové riadenie, odborné publikácie a projektové riešenia.

LABORATÓRIUM OBJEKTIVIZÁCIE FYZIKÁLNYCH FAKTOROV PROSTREDIA

Laboratórium objektivizácie fyzikálnych faktorov prostredia je vybavené unikátnym prístrojovým vybavením, ktoré bude poskytovať a zabezpečovať vedomostnú, technickú a softvérovú podporu v procese hodnotenia a objektivizácie faktorov prostredia za účelom zvyšovania kvality životného prostredia a pracovných podmienok v technologických prevádzkach strojárskych výroby a posudzovať vplyv týchto prevádzok na životné prostredie. V laboratóriu sa vykonáva objektivizácia fyzikálnych faktorov hlavne hluku, vibrácií, osvetlenia, elektromagnetického poľa, tepelno-vlhkostnej mikroklimy a pevných aerosólov. V rámci laboratória pôsobí akreditované laboratórium SNAS - Úsek objektivizácie faktorov prostredia (Osvedčenie o akreditácii č. S-292).

Expertízna činnosť laboratória je zameraná na:

- vibro-akustické analýzy a merania zdrojov hluku a vibrácií,
- vizualizáciu zdrojov hluku strojárskych produktov,
- lokalizáciu a identifikáciu zdrojov hluku vizualizačnými metódami,
- stanovenie akustických vlastností materiálov,
- psychoakustické štúdie kvality zvuku strojárskych produktov,

and presentation equipment including 3D TV set, glasses and 3D Smart blue-ray recorder, text, table and presentation Microsoft Office editors, database systems Oracle and SQL, software portfolio products Tecnomatix- Process Designer, Process Simulate, Plant Simulation, Teamcenter.

ATELIER OF INNOVATIVE DESIGN OF INDUSTRIAL PLANTS

The Atelier specializes in developing physical models of the prototypes of products, technical devices, production facilities and systems including plants. Physical models built at their corresponding scales are digitalized, stored in the databases of CAx software systems and used in the team managerial and project work.

Technical equipment:

- PCs in the network, interactive projection horizontal board, digital vertical board with both touch and touchless remote control, A3 tablets, workplace for developing physical 2D and 3D models of individual physical objects, comprehensive workplaces and systems, didactic presentation and displaying devices.

LABORATORY OF APPLIED ERGONOMICS AND INNOVATION OF WORKING PROCESSES

The Laboratory specializes in performing analyses and developing innovative solutions of ergonomic problems in production facilities and systems as well as innovation of their working processes. The Laboratory is equipped with facilities and technical devices for a wide range of laboratory measurements: hand-reach space at work, size of visual field, physical load, depth perception, noise load, etc. Ergonomic software modules enable to create, simulationally verify and animate proposed solutions of production facilities and systems.

Technical equipment:

- Modular ergonomic working cell with complete technical and tool equipment for installation, dismantling and other working activities.
- Hardware and software tools for solution of ergonomic problems, modern didactic and presentation equipment including 3D TV set, interactive touch board,
- Technical equipment for the laboratory measurements: digital sound level meter UNI-T, Luxmeter digital UNITEST 93514, Luxmeter digital PU 550, Audiometer MA 31, Spheric perimeter, Ergometer Kettler, Pulzometer Sigma PC 3, Stopwatch Arco AR 1615-03, Laser distance measuring device Bosch DLE 70.

AUDITORIUM OF MANAGEMENT AND ECONOMY OF ENTERPRISES

The activities are focused on verification of new approaches to management and economic optimization of business processes and systems. Solutions are supported by hardware and presentation equipment and specialized software products. The Auditorium provides educational courses in the field of management and economy of an enterprise using applicable software tools.

Technical equipment:

- Computer network with 10 PC stations, interactive touch

berührungsloser Bedienung, 3D-Projektoreinheit, Kopfdisplays, 3D-Brille und spezielle Software.

- Arbeitsplatz für integriertes System gemischter Realität verfügt über: PC-Arbeitsstation, Daten-Handschuhe, Roboterarme MechaTE Robot, Kopfdisplay zur Erkennung von virtuellem Raum, CAx-Softwaremodule und anwendungsorientierte Module.

LABOR FÜR DIGITALISIERUNG UND SIMULATION VON UNTERNEHMENSPROZESSEN

Die Laborarbeiten konzentrieren sich auf Modellierungsprozesse, Digitalisierung und Simulation von Unternehmensprozessen. Das Labor ist mit speziellen Softwareprodukten, mit Hardware und modernen didaktischen technischen Mitteln ausgestattet.

Geräteausstattung:

- Netzwerk-Arbeitsstationen, Server zur Datenbankverwaltung, Anschluss an interaktive Whiteboard und Präsentationstechnik, Netzverbindung, Wifi, interaktive Touchscreen-Tafel mit Touchstift, moderne didaktische und Präsentationstechnik mit 3D-Fernseher und 3D-Brille, 3D-Blu-ray-Recorder, Textverarbeitungs-, Tabellen- und Präsentationseditoren von Microsoft Office, Datenbanksysteme Oracle und SQL, Produkte von Softwareportfolio Tecnomatix- Process Designer, Process Simulate, Plant Simulation, Teamcenter.

WERKSTATT FÜR INNOVATIONSPROJEKTE VON INDUSTRIELLEN BETRIEBEN UND UNTERNEHMEN

Die Werkstatt spezialisiert sich auf die Erstellung physischer Modelle von Produktprototypen, technischen Mitteln, Produktionsarbeitsplätzen und -systemen bis hin zur Betriebsebene. Die mit entsprechenden Maßen erstellten physischen Modelle werden digitalisiert, in Datenbanken von CAx-Softwaresystemen abgespeichert und für Teammanagerarbeit sowie Projektarbeit angewendet.

Werkstattausstattung:

- PC-Einheiten mit Netzanschluss, interaktive Horizontal-Projektionstafel, digitale vertikale Tafel mit Touch-Bedienung und berührungsloser Bedienung, A3-Tablets, Arbeitsplatz für Erstellung von 2D- und 3D-Modellen individueller physischer Objekte sowie komplexer Arbeitsplätze und Systeme, didaktische Präsentations- und Darstellungsmittel.

LABOR FÜR ANGEWANDTE ERGONOMIE UND INNOVATIONEN VON ARBEITSPROZESSEN

Das Labor spezialisiert sich auf Analysen und innovative Lösungen ergonomischer Probleme von Produktionsstätten und -systemen sowie auf Innovationen deren Arbeitsprozesse. Das Labor ist mit Arbeitsplätzen und technischen Mitteln für Durchführung von verschiedenen Labormessungen: Reichweite der Hände bei der Arbeit, Größe des Blickfeldes, physische Belastung, Tiefensehen, Lärmbelastung u.Ä. Ergonomische Softwaremodule ermöglichen es, Entwurfslösungen von Produktionsarbeitsplätzen und -systemen zu erstellen, durch Simulationen zu erproben und zu animieren.

Geräteausstattung:

- Ergonomische Arbeitszelle (nach dem Baukastenprinzip) mit kompletter Technik- und Werkzeugausstattung für Montage-



Automatický izoperibolický kalorimeter C 200 / C 200
automatic isoperibolic calorimeter // Automatischer isoperibolischer Kalorimeter C 200



Laboratórium numerických metód / Laboratory of numerical methods // Labor für numerische Methoden

- optimalizáciu zvukov strojárskych produktov,
- návrh a výskum akustických materiálov,
- analýzu elektromagnetických polí,
- návrh a výskum tieniacich materiálov elektromagnetických polí,
- návrh a výskum znižovania emisií (hluk, vibrácie, žiarenie) strojárskych produktov,
- meranie parametrov umelého osvetlenia,
- meranie tepelno-vlhkostnej mikroklimy v pracovnom prostredí,
- meranie expozície pevných aerosólov v pracovnom prostredí.

Prístrojové vybavenie:

- akustická kamera s kruhovým a hviezdicovým mikrofónovým poľom gfai,
- kombinovaný snímač akustického tlaku a akustickej rýchlosti častíc Microflow,
- impedančná trubica BSWA TECH,
- psychoakustický binaurálny merací systém HEAD Acoustic,
- zvukové analyzátory Norsonic Nor-140, Nor-118, Nor 121,
- analyzátor signálu vibrácií Crystal Instrument CoCo-80,
- analyzátor elektromagnetických polí Narda SRM-3006,
- analyzátor vibrácií Norsonic 136 a Brüel & Kjær,
- luxmeter Krochman,
- guľové teplomery TESTO,
- odberové čerpadlá pevných aerosólov AirChek.

LABORATÓRIUM ENVIRONMENTÁLNYCH A CHEMICKÝCH ANALÝZ

V laboratóriu sa realizuje výskum a vývoj metodológie odberu, úpravy,



Demontážne pracovisko reflektorov automobilov / Facility for dismantling the automobile headlamps // Arbeitsstelle für Demontage von Automobilscheinwerfern

board, software: Microsoft Office, economic programs, programs for project management, scientific publications and project solutions.

LABORATORY OF OBJECTIFICATION OF PHYSICAL FACTORS OF THE ENVIRONMENT

The Laboratory of objectification of physical factors of the environment is equipped with unique devices that provide knowledge, technical and software support in the process of evaluation and objectification of the environment factors and working conditions in mechanical engineering plants as well as assess their influence on the environment. The Laboratory deals with objectification of physical factors, mainly noise, vibrations, lighting, electromagnetic field, thermal and moisture microclimate and solid aerosols. It also incorporates a laboratory for objectification of the environment factors accredited by SNAS (Slovak National Accreditation Service), Registration number S-292.

Laboratory's areas of expertise include:

- vibroacoustic analyses and measurement of the sources of noise and vibrations,
- visualization of the sources of noise of machinery products,
- locating and identification of sources of noise by visualization methods,
- determination of the acoustic properties of materials,
- psychoacoustic studies of the quality of sound of machinery products,
- optimization of sounds of machinery products,
- design and research of acoustic materials,
- analysis of electromagnetic fields,
- design and research of shielding materials of electromagnetic fields,
- design and research in reduction of emissions (noise, vibrations, radiation) of machinery products,
- measurement of artificial lighting parameters,
- measurement of thermal and moisture microclimate in the working environment,
- measurement of exposure to occupational solid aerosols.

Technical equipment:

- acoustic camera with circular and radial microphone array of gfaí,
- Microflown combined sensor of acoustic pressure and particle acoustic velocity,



Odťah taveného odpadu / Tapping of molten scrap // Abstich der Schmelzabfallstoffe

und Demontagearbeiten sowie andere Arbeitstätigkeiten.

- Hardware- und Softwaremittel für Lösung ergonomischer Probleme, moderne didaktische und Präsentationstechnik mit 3D-Fernseher, interaktive Touch-Tafel,
- Technische Mittel für Labormessungen: digitales Lärmmeßgerät UNI-T, digitales Luxmeter UNITEST 93514, digitales Luxmeßgerät PU 550, Audiometer MA 31, Kugel-Perimeter, Ergometer Kettler, Pulsmesser Sigma PC 3, Messuhr Arco AR 1615-03, Laser-Entfernungsmesser Bosch DLE 70.

HÖRSAAL FÜR UNTERNEHMENSFÜHRUNG UND UNTERNEHMENS-WIRTSCHAFT

Die Tätigkeit konzentriert sich auf Erprobung neuer Ansätze zu Managementführung und wirtschaftlicher Optimierung von Unternehmensprozessen und -systemen. Die Lösungen werden durch Hardware- und Präsentationstechnik sowie spezialisierte Softwareprodukte unterstützt. Der Hörsaal bietet softwareunterstützte Weiterbildungskurse zur Unternehmensführung und Unternehmenswirtschaft an.

Ausstattung des Hörsaals:

- Computernetz mit 10 PC-Stationen, interaktive Touch-Tafel, Softwareprodukte: Microsoft Office, wirtschaftsorientierte Programme, Programme für Projektführung, Fachveröffentlichungen und Projektlösungen.

LABOR FÜR OBJEKTIVIERUNG DER PHYSIKALISCHEN UMWELTFAKTOREN

Das Labor für Objektivierung der physikalischen Umweltfaktoren ist mit einmaligen Geräten ausgestattet, die die Kenntnis-, technische sowie die Softwareunterstützung im Prozess der Bewertung und Objektivierung der Umweltfaktoren zwecks Qualitätserhöhung der Lebensumwelt als auch der Arbeitsbedingungen in technologischen Betrieben der Maschinebauproduktion zur Verfügung stellen und gewähren, und den Einfluss dieser Betriebe auf die Umwelt beurteilen. Im Labor erfolgen die Objektivierung der physikalischen Faktoren, vor allem des Lärms, der Vibrationen, der Beleuchtung, des elektromagnetischen Feldes, des Wärme-Feuchtigkeitsmikroklimas und der festen Aerosole. Im Rahmen des Labors ist das akkreditierte Labor SNAS – Gebiet der Faktorenobjektivierung der Umwelt (Zeugnis über die Akkreditierung Nr. S-292) tätig.

Die Begutachtungstätigkeit des Labors ist auf folgendes gerichtet:

- Vibrationsakustische Analysen und Messungen der Lärm- und Vibrationsquellen,
- Visualisierung der Lärmquellen von Maschinenbauprodukten,
- Lokalisierung und Identifizierung der Lärmquellen durch Visualisierungsmethoden,
- Festlegung der akustischen Werkstoffeigenschaften,
- Psychoakustische Studien der Schallpegelqualität von Maschinenbauprodukten,
- Schallpegeloptimierung von Maschinenbauprodukten,
- Entwurf und Forschung der akustischen Werkstoffe,
- Analyse der elektromagnetischen Felder,
- Entwurf und Forschung der Abschirmwerkstoffe von elektromagnetischen Feldern,
- Entwurf und Forschung der Emissionssenkung (Lärm, Vibrationen, Strahlung) von Maschinenbauprodukten,
- Parametermessung der künstlichen Beleuchtung,
- Messung des Wärme-Feuchtigkeitsklimas in der Arbeitsumwelt,



Laboratórium objektivizácie fyzikálnych faktorov / Laboratory of objectification of physical factors // Labor für Objektivierung der physikalischen Faktoren



Laboratórium objektivizácie fyzikálnych faktorov / Laboratory of objectification of physical factors // Labor für Objektivierung der physikalischen Faktoren



Meranie hluku akustickou kamerou / Measurement of noise by acoustic camera // Lärmmessung mit Akustikkamera



Meranie hluku v bezdovukovej komore / Measurement of noise in the anechoic chamber // Lärmmessung in der schalltoten Kammer

prípravy a spracovania vzoriek zložiek životného prostredia, základné chemické analýzy, pokročilé chemické analýzy, kvantitatívne a kvalitatívne analýzy, spektrometrická a spektrofotometrická analýza a vývoj metodológie objektivizácie chemických faktorov ŽP, analýza ich vplyvu na človeka v pracovnom a životnom prostredí a výskum neštandardných metód objektivizácie prvkov a zlúčenín v životnom prostredí s využitím emisného spektrometra s indukčne viazanou plazmou s možnosťou diagnostiky negatívnych faktorov v pracovnom prostredí strojárskych prevádzok.

Expertízna činnosť laboratória je zameraná na:

- stanovenie ťažkých kovov (Pb, As, ...) v pôdach,
- stanovenie množstva KTJ baktérií, siníc, patogénnych prvkov,
- stanovenie charakteristík chémie vody,
- meranie kvantitatívnych charakteristík výskytu nežiaducich látok vo vode,
- meranie príľnavosti organických flotátov na zberacích zariadeniach,
- stanovenie spôsobov nakladania s organickým flotátom.

Prístrojové vybavenie:

- SHIMADZU ICPE-9000 multitypový ICP emisný spektrometer - analytický prístroj používaný v širokom rozsahu polí. Má extrémne vysokú schopnosť detegovať hladinu ppb, široké rozsahy koncentrácií 5-6 číselných analýz a dávkovú analýzu viacerých prvkov,
- Olympus BX51 - svetelný mikroskop umožňuje snímať digitálny obraz mikroskopického života v odobratej vzorke vody,
- HACH LANGE DR 2800 spektrometer - môže sa použiť pre viac ako 240 analytických metód,
- HACH LANGE LT 200 termostat mineralizačný umožňuje komfortnú a bezpečnú prácu pri mineralizácii nutrientov, kyanidov a kovov v odpadových a procesných vodách,
- HACH LANGE HQ40d pH meter - je určený pre aplikácie na meranie pH.
- Mettler Toledo ML204 - analytické váhy určené na kvantitatívne merania vzoriek,
- MRC centrifúga - na odstredovanie siníc zo vzorky.

LABORATÓRIUM PC ENVIRONMENTÁLNYCH SIMULÁCIÍ

Laboratórium je zamerané na simuláciu fyzikálnych a environmentálnych faktorov a tvorbu matematických modelov a predikcií jednotlivých faktorov.

Expertízna činnosť laboratória je zameraná na:

- tvorbu hlukových máp v exteriéri a interiéri,
- tvorbu emisných máp šírenia znečisťujúcich látok v prostredí,
- matematické modelovanie a návrh opatrení na zníženie hlučnosti z priemyselných prevádzok a dopravy,
- modelovanie a návrh osvetľovacích sústav na pracoviskách,
- tvorbu 3D modelov priemyselných prevádzok a objektov.

Hardvérové a softvérové vybavenie:

- Dialux - modelovanie osvetľovacích sústav,
- Cadna A - tvorba hlukových máp v exteriéri,
- Cadna R - tvorba hlukových máp v interiéri,
- Cadna APL - modelovanie šírenia znečisťujúcich látok v ovzduší,
- Noise Image - tvorba akustických videí a obrázkov zdrojov zvuku,

- BSWA TECH impedance tube measurement,
- HEAD Acoustic psychoacoustic binaural measurement system,
- Norsonic Nor-140, Nor-118, Nor 121 sound level meters,
- Crystal Instrument CoCo-80 dynamic signal analyzer,
- Narda SRM-3006 radiation meter for measurement of electromagnetic fields,
- Norsonic 136 and Brüel & Kjær vibration meters,
- Krochmann luxmeter,
- TESTO digital thermometers,
- AirChek air sampling pump for solid aerosols.

LABORATORY OF ENVIRONMENTAL AND CHEMICAL ANALYSES

The Laboratory carries out research and development of the methodology of taking, conditioning, preparation and processing of samples of the environment components, basic chemical analyses, advanced chemical analyses, quantitative and qualitative analyses, spectrometric and spectrophotometric analysis and development of the methodology of objective assessment of environmental factors, analysis of their influence on people in work and living environment and research of nonstandard methods of the objective assessment of elements and compounds in the environment using emission spectrometer with inductively bonded plasma and a possibility of performing diagnostics of the negative factors in the work environment of engineering enterprises.

Laboratory's areas of expertise include:

- determination of heavy metals (Pb, As, etc.) in soil,
- determination of the amount of KTJ bacteria, blue green algae, pathogenic elements,
- determination of the chemical properties of water,
- measurement of quantitative characteristics of undesirable substances in water,
- measurement of adhesion of organic floats to collectors,
- determination of methods for treatment of organic floats.

Technical equipment:

- SHIMADZU ICPE-9000 multi-type ICP emission spectrometer - analytical instrument used in a broad range of fields.
- Olympus BX51 – fluorescence microscope used to obtain digital images of microscopic living organisms present in the water sample.
- HACH LANGE DR 2800 spectrometer can be used for more than 240 analytical methods.
- HACH LANGE LT 200 mineralisation thermostat – allows comfortable and safe mineralisation of nutrients, cyanides and metals in sewage and processed water.
- HACH LANGE HQ40d pH meter is used to measure pH.
- Mettler Toledo ML204 – analytical balance scale for quantitative measurements of samples.
- MRC centrifuge for centrifugal separation of blue green algae from the sample.

LABORATORY OF PC ENVIRONMENTAL SIMULATIONS

The Laboratory is focused on the simulation of physical and environmental factors and creation of mathematical models as well as prediction of individual factors.

Laboratory's areas of expertise include:

- creation of noise maps in the exterior and interior,

- Messung der Exposition von festen Aerosolen in der Arbeitsumwelt.

Geräteausstattung:

- Akustikkamera mit dem kreis- und sternförmigen Mikrofonfeld gfai,
- Kombierter Abtaster des akustischen Drucks und der akustischen Geschwindigkeitspartikel Microflow, n,
- Impedanztubus BSWA TECH,
- Psychoakustisches binaurales Meßsystem HEAD Acoustik,
- Schallpegelmesser Norsonic Nor-140, Nor-118, No-121,
- Analysator des Signals der Vibrationen Crystal Instrument CoCo-80,
- Analysator der elektromagnetischen Felder Narda SRM-3006,
- Analysator der Vibrationen Norsonic 136 a Brüel & Kjær,
- Luxmeter Krochman,
- Kugelthermometer TESTO,
- Entnahmepumpen der festen Aerosole AirChek.

LABOR DER ENVIRONMENTALEN UND CHEMISCHEN ANALYSEN

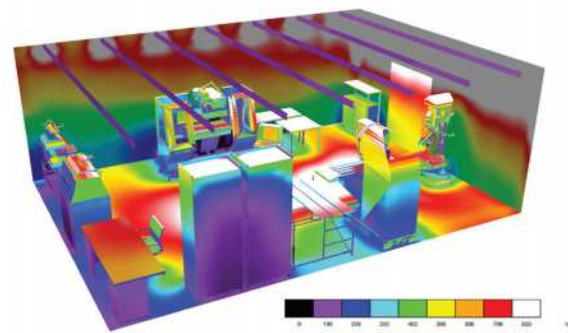
Im Labor wird Forschung und Entwicklung der Methodologie der Entnahme, der Aufbereitung, Vorbereitung sowie der Bearbeitung der Proben von Umweltteilen, grundlegende chemische Analysen, fortgeschrittene chemische Analysen, quantitative sowie qualitative Analysen, spektrometrische und spektrofotometrische Analyse und Entwicklung der Objektivierungsmethodologie von chemischen Faktoren der Umwelt, Analyse ihres Einflusses auf den Menschen in der Arbeits- und Lebensumwelt, sowie die Erforschung der unstandardmäßigen Objektivierungsmethoden der Elemente und Verbindungen in der Umwelt unter Nutzung des Emissionsspektrometers mit induktionsgebundener Plasma mit Möglichkeit der Diagnostik von negativen Faktoren in der Arbeitsumwelt der Maschinenbaubetriebe realisiert.

Die Begutachtungstätigkeit des Labors ist auf folgendes gerichtet:

- Bestimmung der Schwermetalle (Pb, As, ...) in den Böden,
- Bestimmung der Mengen von KTJ-Bakterien, Cyanobakterien, pathogenen Elementen,
- Bestimmung der Chemiecharakteristiken von Wasser,
- Messung von quantitativen Charakteristiken des Vorkommens von unerwünschten Stoffen im Wasser,
- Messung des Anhaftvermögens von organischen Flotationsresultaten in Sammelbehältern,
- Bestimmung der Behandlungsformen mit dem organischen Flotationsresultat.

Geräteausstattung:

- SHIMADZU ICPE-9000 ICP Emissionsspektrometer – analytisches Gerät, das in einem breiten Feldbereich verwendet wird.
- Olympus MX51 – Lichtmikroskop ermöglicht, das digitale Bild des mikroskopischen Lebens in der Wasserprobe aufzunehmen.
- HACH LANGE DR 2800 Spektrometer – kann für mehr als 240 analytische Methoden verwendet werden.
- HACH LANGE LT 200 Mineralisierungsthermostat – ermöglicht eine komfortable und sichere Arbeit bei der Mineralisierung von Nährstoffen, Cyaniden und Metallen in Abfall- und Prozesswassern.
- HACH LANGE HQ40d pH-Messgerät – ist zur Applikation in der pH-Messung bestimmt.
- Mettler Toledo ML204 – analytische Waagen, die zur quanti-



Simulácia osvetlenia interiéru strojárskej prevádzky
/ Simulation of lighting in the interior of the production premises // Simulation der Innenraumbeleuchtung eines Maschinenbaubetriebes



Laboratórium environmentálnych a chemických analýz
/ Laboratory of environmental and chemical analyses // Labor für environmentale und chemische Analysen

- Noise at Work - tvorba hlukových máp v interiéri,
- Matlab - program na simuláciu a modelovanie dynamických systémov,
- AutoCAD, Solid, Catia, SketchUP - tvorba výkresových dokumentácií 2D a 3D modelov.

LABORATÓRIUM ŠTATISTICKÝCH METÓD

Laboratórium je orientované prevažne na výskum aplikácie matematických a štatistických metód v technických vedách a praxi. V laboratóriu štatistických metód sa tiež vyučujú štatistické predmety.

Prístrojové vybavenie:

- Okrem štandardných softvérov sú využívané vybrané moduly programov MATLAB, MAPLE a STATISTICA.

LABORATÓRIUM NUMERICKÝCH METÓD

Úlohou laboratória je poskytnúť priestor aj pre študentov na oboznámenie sa s matematickými softvérmi a na získanie zručností pri riešení úloh z praxe pomocou výpočtovej techniky. Laboratórium numerických metód je aj využívané pri výučbe numerickej matematiky, matematického modelovania, konštruktívnej a počítačovej geometrie.

Prístrojové vybavenie:

- Okrem štandardných softvérov sú využívané vybrané moduly programov MATLAB, MAPLE a STATISTICA.



Laboratórium osvetlenia / Laboratory of lighting // Labor für Beleuchtung

- creation of emission maps showing the spread of polluting substances in the environment,
- mathematical modelling and proposal of measures for reduction of noise from industrial premises and transport,
- modelling and design of lighting systems for workplaces,
- creating of 3D models for industrial premises and objects.

Hardware and software equipment:

- Dialux – modelling of lighting systems,
- Cadna A – environmental noise mapping,
- Cadna R – creation of interior noise maps,
- Cadna APL – modelling of the spread of polluting substances in the air,
- Noise Image – creation of acoustic videos and images of sources of noise,
- Noise at Work – creation of interior noise maps,
- Matlab – program for simulation and modelling of dynamic systems,
- AutoCAD, Solid, Catia, SketchUP – generation of drawing documentation of 2D and 3D models.

LABORATORY OF STATISTICAL METHODS

The Laboratory is oriented mainly towards research of applications of mathematical and statistical methods in technical sciences and practice. The Laboratory of statistical methods is also involved in teaching statistical subjects.

Instrumentation:

- In addition to standard software, selected modules of MATLAB, MAPLE and STATISTICA software are used.

LABORATORY OF NUMERICAL METHODS

The task of the Laboratory is to provide space for students to get familiar with mathematical software solutions and gain skills needed for solving practical tasks using computer technologies. The Laboratory of numerical methods is used for teaching numerical mathematics, mathematical modelling and constructive and computational geometry.

Instrumentation:

- In addition to standard software, selected modules of MATLAB, MAPLE and STATISTICA software are used.



Ukážka merania hluku akustickou kamerou / Measurement of noise by acoustic camera // Demonstration der Lärmmessung mittels akustischer Kamera

tativen Probenmessung bestimmt sind.

- MRC-Schleudermaschine – zum Schleudern der Cyanobakterien aus der Probe.

LABOR DER PC-ENVIRONMENTALEN SIMULATIONEN

Das Labor ist auf die Simulation der physikalischen und environmentalen Faktoren und Bildung von mathematischen Modellen und Prediktion der einzelnen Faktoren orientiert.

Die Begutachtungstätigkeit des Labors ist auf folgendes gerichtet:

- Bildung von Lärmkarten im Außen- sowie Innenraum,
- Bildung von Emissionskarten der Ausbreitung von verunreinigenden Stoffe in der Umwelt,
- Mathematische Modellierung und Vorschlag der Maßnahmen zur Lärmsenkung aus industriellen Betrieben sowie aus dem Verkehr,
- Modellierung und Entwurf der Beleuchtungsgruppen auf den Arbeitsplätzen,
- Bildung der 3D-Modelle von Industriebetrieben und Objekten.

Hardware- und Softwareausstattung:

- Dialux – Modellierung der Beleuchtungsgruppen,
- Cadna A – Bildung der Lärmkarten im Außenraum,
- Cadna R – Bildung der Lärmkarten im Innenraum,
- Cadna APL – Modellierung der Ausbreitung von verunreinigenden Stoffen in der Luft,
- Noise Image – Bildung der akustischen Videos und Bilder von Lärmquellen,
- Noise at Work – Bildung der Lärmkarten im Innenraum,
- Matlab – Programm zur Simulation und Modellierung der dynamischen Systeme,
- AutoCAD, Solid, Catia, SketchUP – Bildung der Zeichnungsdokumentationen von 2D- und 3D- Modellen.

LABOR FÜR STATISTISCHE METHODEN

Das Labor beschäftigt sich vor allem mit der Erforschung von Anwendungsmöglichkeiten der mathematischen und statistischen Methoden in den technischen Wissenschaften und der Praxis. In dem Labor für statistische Methoden werden auch statistische Fächer unterrichtet.

Geräteausstattung:

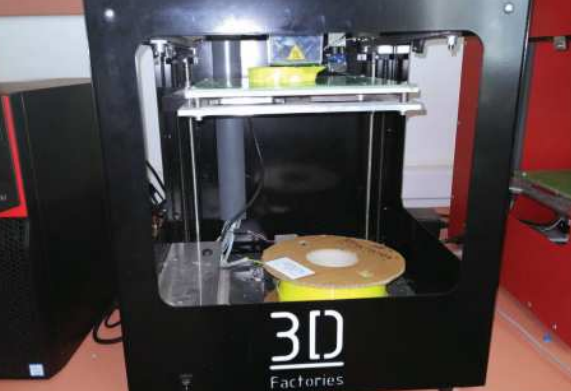
- Außer der üblichen Software werden ausgewählte Module der Programme MATLAB, MAPLE und STATISTICA verwendet.

LABOR FÜR NUMERISCHEN METHODEN

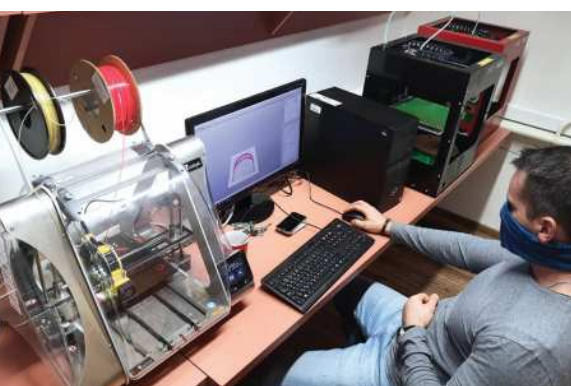
Die Aufgabe des Labors besteht darin, einen Raum zu schaffen, wo die Studenten mit mathematischen Softwares in Kontakt treten und die Fähigkeiten erlangen, Aufgaben in der Praxis mithilfe von Rechner-technik zu lösen. Das Labor für numerische Methoden wird auch im Rahmen des Unterrichts von numerischen Mathematik, der mathematischen Modellierung, Konstruktions- und Computergeometrie genutzt.

Geräteausstattung:

- Außer der üblichen Software werden ausgewählte Module der Programme MATLAB, MAPLE und STATISTICA verwendet.



3D tlačiareň Easy3DMaker - tlač prototypov / Easy3DMaker 3D printer – printing of prototypes // 3D-Drucker Easy3DMaker – Druck von Prototypen



3D dizajn ochranných pomôcok / 3D design of protective equipment // 3D-Design von Schutzausrüstung



Meranie na stojane konvertora v U.S.Steel / Measurements on the converter pedestal in the U.S.Steel company // Messung auf dem Konverterständer in U.S.Steel



Meranie statických vlastností pneumatických spojok / Measurement of static characteristics of pneumatic couplings // Messungen der statischen Eigenschaften der Wellenkupplungen

ÚSTAV MECHANIKY, ENERGETICKÉHO A KONŠTRUKČNÉHO INŽINIERSTVA

5.1 Katedry začlenené do ústavu

- Katedra aplikovanej mechaniky a strojného inžinierstva
- Katedra konštrukčného a dopravného inžinierstva
- Katedra energetickej techniky

5.2 Nosné smery výskumnej, vývojovej a inovačnej profilácie ústavu

- Výskum a vývoj moderných metód experimentálnej a numerickej analýzy napätových a deformačných stavov v konštrukciách.
- Výskum nanoštruktúr a moderných štruktúrovaných materiálov využitím metód klasickej mechaniky.
- Optimalizácia torzne kmitajúcich mechanických sústav ich vyladením a plynulým ladením aplikáciou pneumatických pružných hriadeľových spojok.
- Výskum a vývoj nových kinematických štruktúr výrobnjej, manipulačnej a dopravnej techniky s využitím experimentálnych metód a metód virtuálneho prototypovania.
- Výskum a vývoj zariadení pre efektívnu výrobu a uskladnenie vodíka.
- Výskum a vývoj nových metód plazmového spracovania odpadu.

5.3 Ponuka ústavu na riešenie výskumných úloh pre prax

Ústav sa v rámci svojej vedecko-výskumnej činnosti prioritne venuje využitiu experimentálnych a numerickej metód mechaniky, analýze napätových a deformačných stavov mechanických sústav, určovaniu spoľahlivosti a životnosti konštrukcií, vyladeniu a plynulému ladeniu torzne kmitajúcich mechanických sústav pomocou pneumatických pružných hriadeľových spojok, projektovaniu a konštruovaniu.



Meranie v laboratóriu TENLAB / Measurement in the TENLAB laboratory // Messung im Labor TENLAB



Riešenie kmitania potrubného systému v SPP / Solution of vibrations of the piping system for SPP (Slovak Gas Industry) // Lösung der Schwingung des Rohrsystems in SPP

/ INSTITUTE OF ENERGY AND CONSTRUCTION ENGINEERING MECHANICS

5.1 Departments of the Institute

- Department of Applied Mechanics and Mechanical Engineering
- Department of Machine Design and Transport Engineering

5.2 The Institute's main focus of research, development and innovation

- Research and development of modern methods of the experimental and numerical analysis of stress and deformation in structures.
- Research of nanostructures and modern structured materials using method of classical mechanics.
- Optimization of torsionally vibrating mechanical systems by their continuous tuning through application of pneumatic shaft couplings.
- Research and development of new kinematic structures of manufacturing, handling and transport machines using experimental methods and methods of virtual prototyping.
- Research and development of equipment for effective production and storage of hydrogen.
- Research and development of new methods of plasma processing of waste.

5.3 The Institute's offer of research solutions for businesses

The Institute's research and scientific activities are primarily focused on using experimental and numerical methods of mechanics, analysis of stresses and deformations of mechanical systems, determination of reliability and service life of structures, continuous tuning of torsionally vibrating mechanical systems by pneumatic flexible shaft couplings, designing,

// INSTITUT FÜR MECHANIK, ENERGIE- UND BAUTECHNIK

5.1 Zum Institut gehören folgende Lehrstühle

- Lehrstuhl für angewandte Mechanik und Maschinenbau
- Lehrstuhl für Konstruktions und Verkehrsengeering

5.2 Hauptrichtungen der Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsprofilierung des Instituts

- Forschung und Entwicklung moderner Methoden der experimentalen und numerischen Analyse von Spannungs- und Deformationszuständen in den Konstruktionen.
- Forschung der Nanostrukturen und der modernen strukturierten Werkstoffe durch Nutzung der klassischen Mechanikmethoden.
- Optimierung der torsionsartig schwingenden mechanischen Systeme durch ihre Abstimmung und kontinuierliche Einstellung mittels Applikation der pneumatischen elastischen Wellenkupplungen.
- Forschung und Entwicklung neuer kinematischer Strukturen für Produktions-, Handhabungs- und Verkehrstechnik unter Nutzung experimenteller Methoden sowie Nutzung der virtuellen Prototypisierung.
- Forschung und Entwicklung der Anlagen für eine effektive Wasserstoffproduktion und –lagerung.
- Forschung und Entwicklung neuer Methoden der Plasmabearbeitung des Abfalls.

5.3 Angebot des Instituts zur Lösung der praxisorientierten Forschungsaufgaben

Das Institut beschäftigt sich im Rahmen seiner wissenschaftlichen Forschungstätigkeit vorzugsweise mit der Nutzung der experimentellen und numerischen Methoden der Mechanik, der Analyse von Spannungs- und Deformationszuständen der mechanischen Systeme, der Zuverlässigkeits- und Lebensdauerermittlung der Konstruktionen, der Abstimmung und der



Pneumatická pružná hriadelová spojka na MSV Katowice / Pneumatic flexible shaft coupling in MSV Katowice // Pneumatische elastische Wellenkupplung an der Internationalen Maschinenbaumesse in Katowice



Havária nádrže v TEKO Košice / Tank damage in TEKO Košice heating plant // Havarie des Behälters in TEKO Košice



Riešenie problému v odkôrňovacom bubne v Mondi SCP / Solution of a problem in the barking drum for Mondi SCP // Lösung des Problems in der Entrindungstrommel in Mondi SCP



Meranie na liacom stojane / Measurement on the casting pedestal // Messung auf dem Gießständer



Využitie odporovej tenzometrie / Application of resistance tensometry // Nutzung der Widerstands - Dehnungsmessstreifen

Vývoj nových zariadení v oblasti širokého spektra energetiky so súčasným využitím numerických metód (od riešenia najrozmanitejších úloh teplotníky až po prúdenie v komplikovaných zariadeniach).

Ponuka na kooperáciu a riešenie úloh pre prax:

- statická a dynamická analýza prvkov mechanických sústav,
- pevnostná analýza prvkov nosných konštrukcií a strojných zariadení,
- analýza napätosti a deformácií pri dynamických dejoch,
- numerická analýza konštrukcií metódou konečných prvkov,
- redistribúcia zvyškových napätí,
- skúšanie mechanických prvkov a uzlov z klasických a novodobých materiálov,
- posudzovanie technického stavu a hodnotenie životnosti strojov a konštrukcií,
- modálna analýza a analýza kmitania,
- vibrodiagnostika,
- rozvoj experimentálnych metód mechaniky,
- vývoj, výskum a konštrukcia nových typov pružných hriadeľových spojok – pneumatických pružných hriadeľových spojok – pneumatických ladičov torzných kmitov,
- meranie statických a dynamických vlastností pružných hriadeľových spojok,
- návrh, dimenzovanie a pevnostná kontrola pružných hriadeľových spojok aplikovaných v torzne kmitajúcich mechanických sústavách,
- diagnostika a optimalizácia torzne kmitajúcich mechanických sústav z hľadiska veľkosti nebezpečného torzného kmitania ich vyladením mimo prevádzky aplikáciou pružných hriadeľových spojok,
- optimalizácia torzne kmitajúcich mechanických sústav z hľadiska veľkosti nebezpečného torzného kmitania ich plynulým ladením počas prevádzky v ustálenom stave aplikáciou pneumatických ladičov torzných kmitov,
- návrh a pevnostný výpočet ozubených prevodov,
- navrhovanie zvláštnych prevodov,
- aplikácia CAD a CAM technológií pri návrhu, kreslení a výrobe ozubených prevodov,
- diagnostika určovania rozsahu a príčin poškodenia ozubených prevodov,
- aplikácie optimalizačných postupov pri inovácii ozubených prevodov,
- 3D tlač hmotných modelov s rozmermi 200x200x200 mm z materiálu ABS,
- 3D digitalizácia objektov s rozmermi 300x200x200 mm,
- využívanie výpočtovej techniky pri CAD navrhovaní strojov a zariadení,
- metodika a realizácia určovania únavovej životnosti nosných konštrukcií zdvíhacích zariadení a ich vodiacich štruktúr,
- identifikácia a modelovanie logistických väzieb riadenia materiálových tokov v procesoch výroby a zásobovania,
- komplexná diagnostika motorov a analýza emisií,
- tepelné analýzy energetických strojov a zariadení a návrhy na ich riešenie,
- numerické riešenia tepelných úloh s využitím teórie prenosu tepla,
- analýzy prúdových pomerov v energetických strojoch a zariadeniach a návrhy na ich riešenie,
- numerické riešenia zložitých úloh hydromechaniky.

Medzi najvýznamnejšie aktivity realizované pre prax v posledných rokoch patrí:

building, industrial design.

Development of new equipment in the wide spectrum of power engineering using numerical methods (from tackling various tasks of heat engineering to heat flow in sophisticated machines).

Proposal for cooperation and problem solving for businesses in the following areas:

- static and dynamic analysis of the elements of mechanical systems,
- strength analysis of the elements of bearing structures and machinery,
- analysis of stresses and deformations during dynamic impacts,
- numerical analysis of structures using the finite element method,
- redistribution of residual stresses,
- testing of mechanical elements and units from classical and modern materials,
- assessment of the technical condition and evaluation of service life of machines and structures,
- modal analysis and vibration analysis,
- vibrodiagnostics,
- development of experimental methods of mechanics,
- development, research and construction of new types of flexible shaft couplings – pneumatic tuners of torsional vibration,
- measurement of static and dynamic characteristics of flexible shaft couplings,
- design, dimensioning and strength test of flexible shaft couplings applied in torsionally vibrating mechanical systems,
- diagnostics and optimization of torsionally vibrating mechanical systems in terms of the extent of dangerous torsional vibration by their tuning when out of service using flexible shaft couplings,
- optimization of torsionally vibrating mechanical systems in terms of the extent of dangerous torsional vibration by their continuous tuning during operation in the stabilized condition using pneumatic tuners of torsional vibrations,
- comprehensive diagnostics of the vibrations and noise level of machinery and propulsion of motor vehicles,
- design and strength calculation of gears,
- design of special gears,
- application of CAD and CAM technologies for the design, drawing and manufacturing of gears,
- diagnostics of determining the range and causes of damage to gears,
- application of optimization methods for innovation of gears,
- 3D printing of a material model of 200x200x200 mm size, from ABS material,
- 3D digitalization of objects of 300x200x200 mm size,
- the use of CAD for computer-aided design of machines and equipment,
- methodology and determination of the fatigue life of the bearing structures of hoisting mechanisms and their guide structures,

kontinuierlichen Einstellung der torsionsartig schwingenden mechanischen Systeme mittels der pneumatischen elastischen Wellenkupplungen, mit dem Projektieren, Konstruieren, dem Industriedesign.

Der Entwicklung neuer Anlagen im Bereich des breiten Spektrums der Energetik mit gleichzeitiger Nutzung von numerischen Methoden (von der Lösung unterschiedlichster Aufgaben der Wärmetechnik bis zur Strömung in komplizierten Anlagen).

Angebot zur Kooperation und Lösung der Aufgaben für die Praxis:

- Statische und dynamische Analyse von Elementen der mechanischen Systeme,
- Festigkeitsanalyse der Elemente der Tragkonstruktionen und Maschinenanlagen,
- Spannungs- und Deformationsanalyse bei dynamischen Vorgängen,
- Numerische Analyse der Konstruktionen mittels der Methode der finiten Elemente,
- Redistribution der Restspannungen,
- Prüfung der mechanischen Elemente und Knoten aus klassischen und neuartigen Werkstoffen,
- Beurteilung des technischen Zustandes und Bewertung der Lebensdauer von Maschinen und Konstruktionen,
- Modale Analyse und Schwingungsanalyse,
- Vibrationsdiagnostik,
- Entwicklung der experimentellen Methoden der Mechanik,
- Entwicklung, Forschung und Konstruktion neuer Typen von elastischen Wellenkupplungen – der pneumatischen elastischen Wellenkupplungen – der pneumatischen Abstimmer von Torsionsschwingungen,
- Messung der statischen und dynamischen Eigenschaften der elastischen Wellenkupplungen,
- Entwurf, Dimensionierung und Festigkeitskontrolle der elastischen Wellenkupplungen, die in torsionsartig schwingenden mechanischen Systemen appliziert werden,
- Diagnostik und Optimierung der torsionsartig schwingenden mechanischen Systeme aus der Sicht der Größe der gefährlichen Torsionsschwingung durch ihre Abstimmung außerhalb des Betriebes durch Einsatz der elastischen Wellenkupplungen,
- Optimierung der torsionsartig schwingenden mechanischen Systeme aus der Sicht der Größe der gefährlichen Torsionsschwingung durch ihre kontinuierliche Abstimmung während des Betriebes im Beharrungszustand durch Applikation der pneumatischen Abstimmer der Torsionsschwingungen,
- Komplexe Diagnostik der Vibrationen und des Geräuschpegels der Maschinenanlagen und Antriebe der Kraftfahrzeuge,
- Entwurf und Festigkeitsberechnung der Zahnradgetriebe,
- Entwerfen der Antriebe,
- Applikation der CAD- und CAM-Technologien beim Entwurf, dem Zeichnen und der Produktion der Zahnradgetriebe,
- Diagnostik der Ermittlung des Umfanges sowie der Beschädigungsgründe von Zahnradgetrieben,



Experimentálna skúška modelu kontajnera C30 / Experimental testing of a C30 container model // Experimentalprüfung des Containermodells C30



Meranie vo vodnej elektrárni Ružín / Measurements in Ružín hydropower plant // Messung im Wasserkraftwerk Ružín



Laboratórium dopravných systémov a logistiky / Laboratory of transport systems and logistics // Labor für Transportsysteme und Logistik



Laboratórium konštruovania a CAD systémov / Laboratory of design and CAD systems // Labor für Konstruieren und CAD-Systeme

- analýza zostatkovej životnosti stojana konvertora,
- analýza praskania plochých pružín rámov zariadenia plynulého odlievania,
- analýza príčin havárie ventilátora odsávania,
- komplexná analýza zostatkovej životnosti kontajnera pre prevoz vyhojeného jadrového paliva,
- modálna a prevádzková analýza kmitania transportného komplexu,
- riešenie problému nadmerného kmitania sacieho potrubia,
- analýza príčin nadmerného kmitania výtlačného potrubia plynového kompresora,
- certifikácia kontajnera na jadrový odpad,
- analýza hradidlových tabúl,
- analýza príčin havárie nádrže na teplú vodu,
- analýza príčin havárie kompresora,
- analýza príčin vzniku trhlin v odkôrňovacom bubne,
- výskum, vývoj a výroba prototypu pneumatickej pružnej hriadeľovej spojky s firmou FENA Poľsko,
- analýza vibrácií pohonu pásového dopravníka pred a po aplikácii novej pneumatickej pružnej spojky,
- komplexná diagnostika pohonu vysokotlakového čerpadla,
- komplexná diagnostika a návrh opatrení pohonu nadstavby kanalizačného vozidla,
- návrh lisovacej sily pre montáž ozubení na hriadeľ prevodovky motocykla,
- digitalizácia časti karosérie autobusu 3D skenerom,
- návrh eliptického ozubeného súkolesia v CAD systéme,
- technická pomoc pre kontrolný výpočet prevodovky,
- analýza príčin poškodenia ozubenej prevodovky, návrh centrálného obehového mazania prevodovky,
- inštalácia tenzometrických snímačov na plášti vysokej pece č. 1 v dvoch radoch,
- meranie lokálnych napätí na plášti nisteje VP2, snímanie prírastkov napätí v stanovených meracích bodoch,
- odborné posúdenie nosníkov žeriavovej dráhy v lodi C – E, stĺpora-die E, medzi vybranými stĺpmi č. 50–75 na prevádzke Expedícia TVA na DZ Teplá valcovňa,
- posúdenie liaceho žeriava 250 t na ZPO I,
- konštrukčný návrh brzdového zariadenia vozňov nákladnej lanovej dráhy,
- tenzometrické meranie prírastkov napätí na regulačnom uzávere č. 7 v pravej plavebnej komore vodného diela Gabčíkovo,
- zameranie a nastavenie polohy pohonov zdvihu 5 mostových žeriavov v hutníckom komplexe LISCO,
- riešenie problematiky zanášania vnútorných plôch chladičov zemného plynu,
- stanovenie zvyškového výkonu palivovej kazety kontajnera na prepravu jadrového paliva,
- stanovenie algoritmu určenia hrúbky nanosu v rúrkach chladiča v závislosti od stupňa ochladenia plynu,
- riešenie problematiky chladenia tokajských vín,
- experimentálny výskum tlakových pomerov zanesených filtračných jednotiek,
- riešenie problematiky sušenia stlačeného vzduchu,
- experimentálny výskum ochladenia zemného plynu (ZP) vo vybraných typoch chladičov,
- analýza prúdových pomerov v štrbine pri nanášaní hliníkových povlakov,

- identification and modelling of logistic links of the management of material flows in the processes of production and supply,
- comprehensive diagnostics of engines and analysis of emissions,
- thermal analyses of energy sources and equipment and their design,
- numerical solutions of thermal tasks using the theory of heat transfer,
- analyses of the electric current flow in energy machines and equipment and proposals for their design solutions,
- numerical solutions of complex tasks of hydromechanics.

The most important solutions for businesses over the past years include:

- analysis of the residual service life of a converter's pedestal,
- analysis of the cracking of flat springs in the frame of the equipment for continuous casting,
- analysis of the exhaust fan failure,
- comprehensive analysis of residual life of a container for transportation of the spent nuclear fuel,
- modal and operational analysis of vibration of transport complex,
- solution of the problem of excessive vibration of a suction,
- analysis of the causes of excessive vibration of the discharge pipeline of a gas compressor,
- certification of a container for nuclear waste,
- analysis of stopping boards,
- analysis of the causes of a hot water tank accident,
- analysis of the causes of compressor accident,
- analysis of causes of crack initiation on a barking drum,
- research, development and manufacturing of a prototype of a pneumatic flexible shaft coupling with the company FENA, Poland,
- analysis of vibrations of the belt conveyor drive before and after application of new pneumatic flexible coupling,
- comprehensive diagnostics of the high-pressure pump drive,
- comprehensive diagnostics and design of the body drive system for a sewage disposal truck,
- design of the pressing force for installation of the tooth gear on the motorcycle gearbox shaft,
- digitalization of a part of the bus body using 3D scanner,
- design of an elliptic gear set in CAD system,
- technical support for the checking calculation of a gear box,
- analysis of the reasons causing the damage of a gearbox, design of central circulating lubrication of a gearbox,
- installation of tensometric sensors on the casing of blast furnace No 1 in two rows,
- measurement of local stresses on the VP2 hearth casing, monitoring the increase of stresses in the defined measuring points,
- expert assessment of crane track beams in the hall C – E, colonnade E, among the selected columns No 50–75 in the expedition plant of Hot Rolling Mill (Expedícia TV) and in the Division Plant of Hot Rolling Mill (DZ Teplá valcovňa),
- assessment of a 250 t casting crane for flow steel casting (ZPO),
- structural design of the brake equipment of freight cable railway carriages,

- Applikationen der Optimierungsvorgänge bei der Innovation von Zahnradgetrieben,
- 3D-Druck der materiellen Modelle mit Abmessungen 200x200x200 mm aus ABS-Werkstoff,
- 3D-Digitalisierung von Objekten mit Abmessungen 300x200x200 mm,
- Nutzung der Rechentechnik beim CAD-Entwerfen der Maschinen und Anlagen,
- Methodik und Realisierung der Bestimmung der Ermüdungslebensdauer von Tragkonstruktionen der Hebezeuge und ihrer Führungsstrukturen,
- Identifizierung und Modellierung der logistischen Steuerungsverbindungen der Materialflüsse in den Produktions- und Versorgungsprozessen,
- Komplexe Motorendiagnostik und Emissionsanalyse.
- Wärmeanalysen der energetischen Maschinen und Anlagen und Vorschläge zu ihrer Lösung,
- Numerische Lösungen der Wärmeaufgaben unter Nutzung der Wärmeübertragungstheorie,
- Analysen der Strömungsverhältnisse in energetischen Maschinen und Anlagen und Vorschläge zu ihrer Lösung,
- Numerische Lösungen komplizierter Aufgaben der Hydro-mechanik.

Die bedeutendsten Aktivitäten für die Praxis in den letzten Jahren:

- Analyse der Restlebensdauer eines Konverterständers,
- Analyse der Rissbildung von flachen Rahmenfedern in der Anlage zum Stranggießen,
- Analyse der Gründe für die Havarie eines Entlüftungsventilators,
- Komplexe Analyse der Restlebensdauer eines Containers zum Transport des ausgebrannten Kernkraftstoffes,
- Modale und Betriebsanalyse der Schwingung des Transportkomplexes,
- Lösung des Problems der übermäßigen Schwingung der Ansaugleitung,
- Analyse der Gründe der übermäßigen Schwingung der Druckleitung eines Gaskompressors,
- Zertifizierung des Containers für Kernkraftstoff,
- Analyse einer Schiebertafel,
- Analyse der Havariegründe eines Warmwasserbehälters,
- Analyse der Havariegründe eines Kompressors,
- Analyse der Gründe der Rissbildung in einer Entrindungstrommel,
- Forschung, Entwicklung und Produktion des Prototyps der pneumatischen elastischen Wellenkupplung mit der Firma FENA, Polen,
- Analyse der Vibrationen des Antriebs eines Kettenförderers vor und nach der Applikation der neuen pneumatischen elastischen Kupplung,
- Komplexe Diagnostik des Antriebs einer Hochdruckpumpe,
- Komplexe Diagnostik und Vorschlag der Maßnahmen des Überbauantriebs eines Kanalisationsfahrzeugs,
- Entwurf der Presskraft zur Montage der Verzahnung auf die



Tenzometrické meranie žeriavovej dráhy v U.S.Steel
/ Tensometric measurement of the crane track in the U.S.Steel company // Tensometrische Messung der Kranbahn in U.S.Steel



Laboratórium vibračnej diagnostiky a monitoringu /
Laboratory of vibration diagnostics and monitoring // Labor für Vibrationsdiagnostik und Monitoring



Aplikácia pneumatickej spojky vo firme Promag, Poľsko /
Application of pneumatic coupling for the Promag company, Poland // Applikation der pneumatischen Wellenkupplung in der Firma Promag, Polen



Analýza vibrácií pohonu pásového dopravníka aplikáciou pneumatickej spojky /
Analysis of vibrations of the belt conveyor drive when applying a pneumatic coupling // Analyse der Antriebsvibrationen eines Förderbandes unter Einsatz der pneumatischen Wellenkupplung

- optimalizácia spolupráce vybraných strojov pri zabezpečení požiadavky nízkych prepravných množstiev ZP,
- kontrola stavu tlakových pomerov v potrubných rozvodoch,
- riešenie prúdových pomerov v zariadeniach podľa dodanej dokumentácie.

5.4 Laboratóriá ústavu

LABORATÓRIUM ODPOROVEJ TENZOMETRIE A REDISTRIBÚCIE ZVÝŠKOVÝCH NAPÄTÍ

Laboratórium je zamerané na rozvoj a využitie tenzometrických metód pri experimentálnej analýze mechanických sústav. Jednou z dôležitých oblastí je určovanie zvyškových napätí. Tie majú významný vplyv na celkovú životnosť konštrukcie a možno ich určiť len pomocou experimentálnych metód.

Expertízna činnosť laboratória je orientovaná na:

- určovanie zaťaženia konštrukcií pomocou odporových tenzometrov,
- analýzu zvyškových napätí pomocou polodeštruktívnych metód.

Prístrojové vybavenie:

Vishay RS-200

- systém slúžiaci na určovanie zvyškových napätí pomocou metódy odvrtavania,

SINT MTS-3000

- systém slúžiaci na určovanie zvyškových napätí pomocou metódy odvrtavania,

SINT MTS-3000 Ring-Core

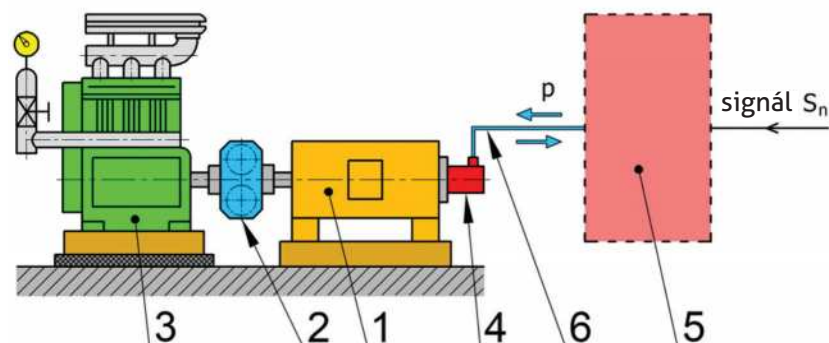
- systém slúžiaci na určovanie zvyškových napätí pomocou metódy Ring-Core.

LABORATÓRIUM MODERNÝCH OPTICKÝCH METÓD MECHANIKY

Laboratórium je zamerané na rozvoj a využitie moderných optických metód pri experimentálnej analýze mechanických sústav.

Expertízna činnosť laboratória je orientovaná na:

- určovanie materiálových vlastností konvenčných i nekonvenčných materiálov ako sú kompozity, guma, plasty a pod.,
- celopoložné napäťovo-deformačné analýzy a skúšanie rôznych kon-



Systém plynulého ladenia mechanických sústav aplikáciou pneumatickej spojky. Patent 216901 PL Warszawa 2014 / System of continuous tuning of mechanical systems by application of pneumatic coupling // System der kontinuierlichen Abstimmung der mechanischen Systeme durch Applikation der pneumatischen Kupplung

- tensometric measurement of the stress increment on the control valve No 7 in the right lock chamber of the Hydroelectric Dam Gabčíkovo,
- measurement and adjustment of the position of stroke drives of 5 bridge cranes in the Libyan Iron and Steel Company (LISCO), Libya,
- solution of the problem of clogging of the inner surfaces of radiators of natural gas,
- determination of the residual performance of the fuel assembly of a container for transportation of nuclear waste,
- determination of the algorithm for estimation of the thickness of the sludge layer in radiator pipes depending on the degree of gas cooling,
- solution of the problem of cooling Tokaj wines,
- experimental research of pressure conditions of the clogged filter units,
- solution of the problem of drying compressed air,
- experimental research of the degree of cooling of natural gas in the selected types of radiators,
- analysis of the electric current flow in the crack when applying aluminium coatings,
- optimization of the engagement of selected machines to provide for the requirement of low quantities of the transported natural gas,
- revision of pressure conditions in the piping system,
- solution to the problem of electric current flow in machines according to supplied documentation.

5.4 Institute's Laboratories

LABORATORY OF RESISTANCE TENSOMETRY AND REDISTRIBUTION OF RESIDUAL STRESSES

The Laboratory's activities are focused on the development and application of tensometric methods for experimental analysis of mechanical systems. One of the important fields is determination of residual stresses which have significant influence on the overall service life of a structure and can only be identified using experimental methods.

The laboratory's areas of expertise include:

- determination of the loading of structures using resistance tensometers,
- analysis of residual stresses using semi-destructive methods.

Technical equipment:

Vishay RS-200

- system for determination of residual stresses by hole-drilling method,

SINT MTS-3000

- system for determination of residual stresses by hole-drilling method,

SINT MTS-3000 Ring-Core

- system for determination of residual stresses by Ring-Core

Welle des Motorradgetriebes,

- Digitalisierung der Karosserieteile des Autobusses mit einem 3D-scanner,
- Entwurf eines elliptischen Zahnradsatzes im CAD-System,
- Technische Hilfe für eine Kontrollberechnung des Getriebes,
- Analyse der Beschädigungsgründe des Zahnradgetriebes,
- Entwurf einer zentralen Umlaufschmierung des Getriebes,
- Installierung der tensometrischen Abtaster auf dem Hochofenmantel Nr. 1 in zwei Reihen,
- Messung der lokalen Spannungen auf dem Gestellmantel VP2, Abtasten der Spannungszunahme in festgelegten Messblöcken,
- Fachliche Beurteilung der Träger der Kranbahn im Schiff C – E, Säulenreihe E, zwischen den ausgewählten Säulen Nr. 50-75 im Werk Expedition TV und DZ Warmwalzwerk,
- Beurteilung des Gießkranes 250 t auf ZPO,
- Konstruktionsentwurf der Bremsanlage der Wagen einer Lastseilbahn,
- Tensometrische Messung der Spannungszunahme auf dem Regulierverschluss Nr. 7 in der rechten Schleusenammer des Wasserwerkes Gabčíkovo,
- Vermessung und Einstellung der Lage von Hebeantrieben bei 5 Brückenkränen im Hüttenkomplex LISCO, Libyen,
- Lösung der Problematik der Verschmierung von Innenflächen der Erdgaskühler,
- Ermittlung der Restleistung der Arbeitskassette eines Containers zum Transport des ausgebrannten Kernkraftstoffes,
- Ermittlung des Algorithmus zur Bestimmung der Ablagedicke in den Kühlerröhrchen in Abhängigkeit von der Abkühlungsstufe des Gases,
- Lösung der Kühlungsproblematik der Tokajer Weine,
- Experimentelle Forschung der Druckverhältnisse der verschmierten Filtrationseinheiten,
- Lösung der Problematik eines Drucklufttrocknens,
- Experimentelle Forschung der Kühlungsstufe ZP in ausgewählten Kühlertypen,
- Analyse der Stromverhältnisse in einem Schlitz bei der Beschichtung der Aluminiumüberzüge,
- Optimierung der Zusammenarbeit ausgewählter Maschinen bei der Gewährung der Anforderung von niedrigen Transportmengen der ZP,
- Kontrolle des Zustandes der Druckverhältnisse in den Rohrverteilungen,
- Lösung der Stromverhältnisse in den Anlagen nach vorgelegter Dokumentation,

5.4 Laboratorien des Instituts

LABOR DER DEHNUNGSMESSUNG UND REDISTRIBUTION DER RESTSPANNUNGEN

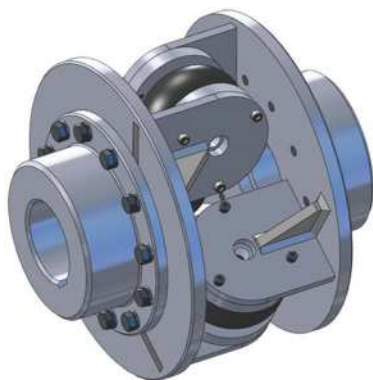
Das Labor ist auf die Entwicklung und Nutzung der tensometrischen Methoden bei der experimentalen Analyse der mechanischen Systeme gerichtet. Eines der wichtigen Gebiete ist die Er-



Meranie dopravníka Flexowell / Measurement of Flexowell conveyor // Messung des Förderers Flexowell



Snímanie otáčok vstupného člena 4-kĺbového mechanizmu / Speed measurement of the input element of a 4-hinged mechanism // Drehzahlmessung des Eingabemitglieds des 4-Gelenkmechanismus



Pneumatická spojka - spolupráca TU Košice a firma FENA Poľsko / Pneumatic coupling - cooperation between TU Košice and FENA, Poland // Pneumatische Kupplung - Zusammenarbeit an der TU Košice und der FENA, Polen



Pneumatický ladič torzných kmitov typu 4-70-T-C / Pneumatic tuner of torsional vibrations type 4-270-T-C // Pneumatischer Abtaster der Torsionsschwingungen Typ 4-270-T-C

štrukčných prvkov pri statickom alebo dynamickom zaťažení (rázové skúšky),

- analýzu kmitania mechanických sústav (prevádzkové kmitanie, vibrodiagnostika),
- experimentálnu a prevádzkovú modálnu analýzu.

Prístrojové vybavenie:

Q-400 Dantec Dynamics (3D DIC)

- 3D digitálna obrazová korelácia s vysokým rozlíšením,

Q-450 Dantec Dynamics (3D DIC High-speed)

- 3D vysokorýchlostná digitálna obrazová korelácia,

Q-300 Dantec Dynamics (3D ESPI)

- 3D elektronická speckle interferometria (na meranie využíva koherentné laserové svetlo),

Meracia platforma PULSE™ Brüel & Kjær

- univerzálna meracia platforma slúžiaca na meranie a analýzu kmitania a zvuku,

Polytec PDV-100

- jednobodový laserový vibrometer pre analýzu kmitania.

LABORATÓRIUM REFLEXNEJ A TRANSMISNEJ FOTOELASTICIMETRIE

Laboratórium umožňuje vykonávať kvantitatívnu a kvalitatívnu napätovú analýzu pomocou opticky citlivých materiálov. Je zamerané na celoplošnú napätovú a deformačnú analýzu tvarovo zložitých súčiastok využitím zákonov modelovej podobnosti s cieľom:

- určiť miesta koncentrácie napätí a kvantifikovať veľkosť napätí a deformácií v týchto miestach,
- zvýrazňovať oblasti s nízkymi a vysokými hladinami napätí,
- optimalizovať rozloženie napätí v strojných súčiastkach s cieľom znížiť ich hmotnosť a zvyšovať spoľahlivosť,
- navrhnúť postup eliminácie špičiek napätí tak, aby došlo k ich zníženiu na požadovanú hodnotu,
- určiť hlavné normálové napätia a ich smery v rôznych bodoch modelu. Výhodou transmisnej fotoelasticimetrie je možnosť opakovane realizovať meranie pri rôznych zaťaženiach bez toho, aby bolo potrebné vyrobiť nový model.

Prístrojové vybavenie:

- odrazový polariskop Vishay LF/Z-2,
- odrazový polariskop Vishay Model 040,



Meranie otáčok motora laserovou sondou (Adash) / Measurement of engine revolutions using laser probe (Adash) // Messung der Motordrehzahl mittels Lasersonde

method.

LABORATORY OF MODERN OPTICAL METHODS OF MECHANICS

The primary focus of the Laboratory is on the development and application of modern optical methods in the experimental analysis of mechanical systems.

Expertise activities of the laboratory are dedicated to:

- determination of material properties of conventional and unconventional materials such as composites, rubber, plastics, etc.,
- whole-field stress-strain analyses and testing of different structural components under static or dynamic loading (impact tests),
- analysis of vibration of mechanical systems (operational vibration, vibrodiagnostics),
- experimental and operational modal analysis.

Technical equipment:

Q-400 Dantec Dynamics (3D DIC)

- 3D digital image correlation with high definition,

Q-450 Dantec Dynamics (3D DIC High-speed)

- 3D high-speed digital image correlation,

Q-300 Dantec Dynamics (3D ESPI)

- 3D electronic speckle interferometry (it uses coherent laser light for measurement),

PULSE™ Brüel & Kjær analyzer platform

- is a versatile platform for measurement and analysis of vibration and sound,

Polytec PDV-100

- single-point laser vibrometer for the vibration analysis.

LABORATORY OF REFLECTIVE AND TRANSMISSION PHOTOELASTICIMETRY

The Laboratory provides capabilities to perform quantitative and qualitative stress analysis using optically sensitive materials. The Laboratory is aimed for whole-field stress – strain analysis of complex-shaped parts following the laws of model similarity with the purpose to:

- determine the places of stress concentration and quantify the amount of stress and strain in these places,
- define the areas with low and high levels of stress,
- optimize the distribution of stress in machine parts to reduce their weight and increase the reliability,
- design a method to eliminate stress peaks in order to decrease them to the required value,
- determine principal normal stresses and their directions at different points of the model. The advantage of transmission photoelasticimetry is that it is possible to perform measurements at different loads without having to build a new model.

Technical equipment:

- reflection polariscope Vishay LF/Z-2,
- reflection polariscope Vishay Model 040,
- reflection polariscope Vishay Model 030 with electronic

mittlung der Restspannungen. Diese haben einen bedeutenden Einfluss auf die gesamte Lebensdauer der Konstruktion und man kann sie nur mittels der experimentellen Methoden ermitteln.

Die Begutachtungstätigkeit des Labors orientiert sich auf:

- Ermittlung der Konstruktionsbelastung mittels elektrischer Dehnungsmessstreifen,
- Analyse der Restspannungen mittels der Halbdestruktionsmethoden.

Geräteausstattung:

Vishay RS-200

- ein zur Ermittlung der Restspannungen mittels Abbohrung dienendes System,

SINT MTS-3000

- ein zur Ermittlung der Restspannungen mittels Abbohrung dienendes System,

SINT MTS-3000 Ring-Core

- ein zur Ermittlung der Restspannungen mittels der Methode Ring-Core dienendes System.

LABOR DER MODERNEN OPTISCHEN METHODEN DER MECHANIK

Das Labor ist auf die Entwicklung und Nutzung moderner optischer Methoden bei der experimentellen Analyse von mechanischen Systemen gerichtet.

Die Begutachtungstätigkeit des Labors orientiert sich auf:

- Bestimmung der Werkstoffeigenschaften von konventionellen sowie unkonventionellen Werkstoffen wie Verbundwerkstoff, Gummi, Plaste u.ä.,
- Gesamtflächige Spannungs-Deformationsanalysen und Prüfung unterschiedlicher Konstruktionselemente bei der statischen oder dynamischen Belastung (Schlagprüfungen),
- Schwingungsanalyse der mechanischen Systeme (Betriebs-schwingung, Vibrationsdiagnostik),
- Experimentelle und betriebliche Modalanalyse.

Geräteausstattung:

Q-400 Dantec Dynamics (3D DIC)

- 3D digitale Bildkorrelation mit einer hohen Auflösung,

Q-450 Dantec Dynamics (3D DIC High-speed)

- 3D digitale Hochgeschwindigkeits-Bildkorrelationsgerät,

Q-300 Dantec Dynamics (3D ESPI)

- 3D elektronische speckle Interferometrie (zur Messung nutzt sie das koherente Laserlicht),

Messplattform PULSE™ Brüel & Kjær

- universelle Messplattform, die zur Messung und Analyse der Schwingung und des Lärms dient,

Polytec PDV-100

- Einpunkt-Laservibrometer zur Schwingungsanalyse.

LABOR FÜR SPANNUNGSOPTISCHE MESSTECHNIK (DUDCHLICHT-UND REFLEXIONSVERFAHREN)



Meranie kmitania systémom Pulse / Measurement of vibration by Pulse system // Schwingungsmessung mit dem System Pulse



Meranie zvyškových napätí / Measurement of residual stresses // Messung der Restspannungen

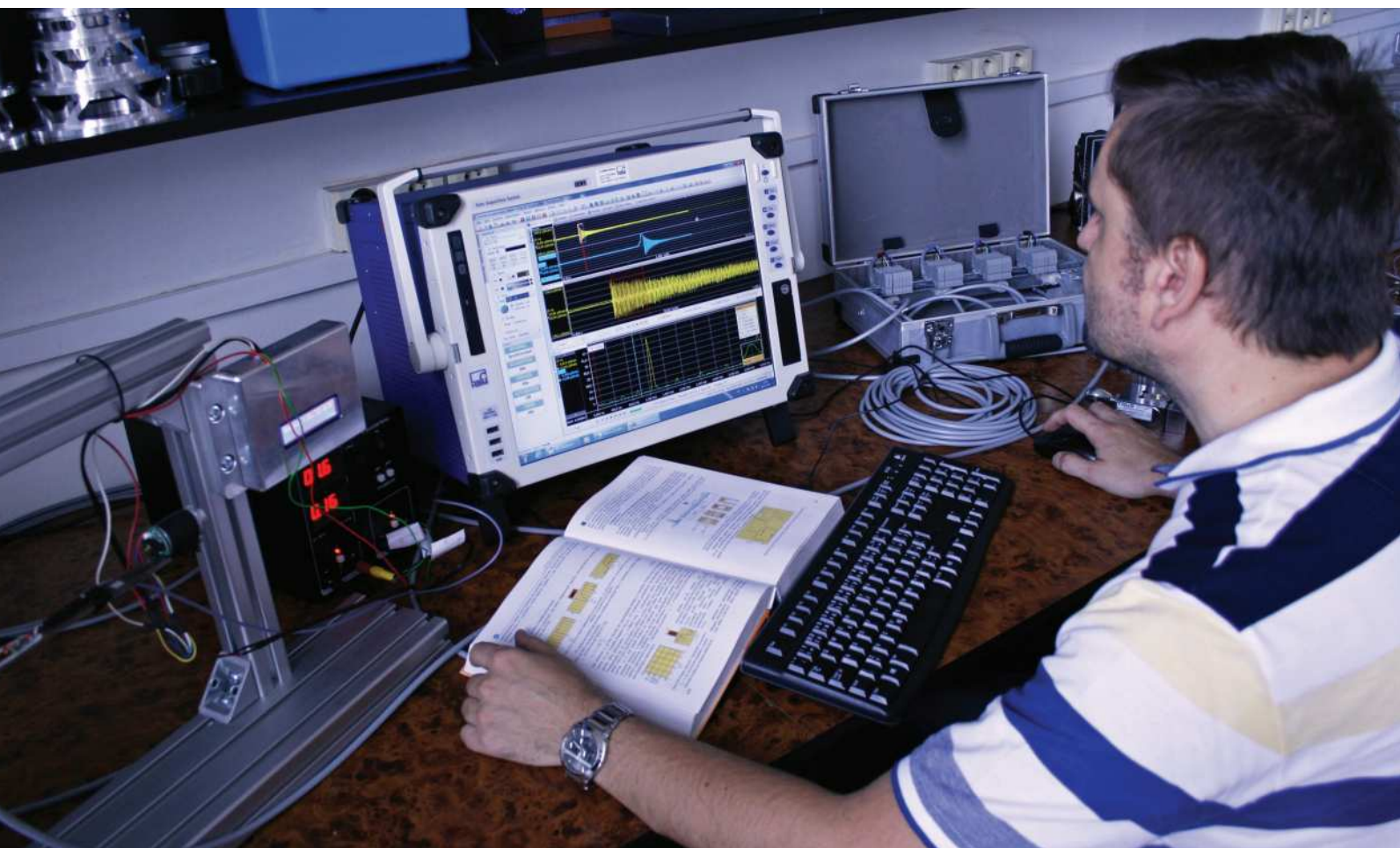
- reflexný polariskop Vishay Model 030 s elektronickou vyhodnocovacou jednotkou,
- stroboskopický systém Vishay Model 23B,
- transmisný polariskop Model 060.

LABORATÓRIUM TENLAB

Laboratórium je zamerané predovšetkým na napäťovú a deformačnú analýzu pri dynamickom zaťažení využitím tenzometrie. Výsledky získané experimentálnymi meraniami sú potrebné napr. pre stanovenie predikcie životnosti strojov a zariadení, bezpečnej a spoľahlivej prevádzke a pod.

Prístrojové vybavenie:

- **MX840B** - 8-kanálová tenzometrická aparátúra s max. vzorkovacou frekvenciou 19,2 kHz,
- **MX410B** - 4-kanálová tenzometrická aparátúra s max. vzorkovacou frekvenciou 96 kHz,
- **MX460B** - 4-kanálový zosilňovač merača frekvencií s max. vzorkovacou frekvenciou 96 kHz,
- **MX1609B** - 16-kanálový merač teploty za pomoci termočlánkov s max. vzorkovacou frekvenciou 300 Hz,
- **CX27** - zariadenie pre komunikáciu medzi jednotlivými modulmi rady Quantum,
- **Gen5i** - Vysokorýchlostná tenzometrická meracia stanica s max. vzorkovacou frekvenciou až 1 MHz.



Meranie rýchlych dejov prístrojom GEN5i / Measurement of fast processes by GEN5i // Messung der Schnellvorgänge mit dem Gerät GEN5i

- evaluation unit,
- stroboscope system Vishay Model 23B,
- transmission polariscope Model 060.

LABORATORY TENLAB

The Laboratory is mainly focused on the performance of stress and strain analysis at dynamic load using tensometry. The results obtained through experimental measurements are required e.g. for prediction of the service life of machines and equipment, safe and reliable operation, etc.

Technical equipment:

- **MX840B** - 8-channel tensometric equipment with max. sample rate 19,2 kHz,
- **MX410B** - 4-channel tensometric equipment with max. sample rate 96 kHz,
- **MX460B** - 4-channel frequency measuring amplifier with max. sample rate 96 kHz,
- **MX1609B** - 16-channel thermocouple temperature measurement equipment with max. sample rate 300 Hz,
- **CX27** - equipment for communication between individual Quantum modules,
- **Gen5i** - high-speed tensometric measuring station with max. sample rate up to 1 MHz.

LABORATORY OF MEASUREMENT AND TUNING OF TORSIONAL VIBRATION

The Laboratory is equipped with testing machinery for measurement of static and dynamic properties of flexible shaft couplings, namely static and dynamic torsional stiffness and damping coefficient and for the tuning of torsionally vibrating mechanical system by pneumatic couplings during its operation at different working modes. The machines are also used for optimization of the torsionally vibrating mechanical system by pneumatic couplings in terms of the extent of dangerous torsional vibration and for the diagnostics of the rotating mecha-



Meranie modálnych parametrov rezného kotúča pomocou laserového vibrometra / Measurement of modal parameters of the cutting disc by laser vibrometer // Messung der Modalparameter einer Scheidscheibe mittels Laservibrationsmeter

Das Labor ermöglicht, eine quantitative und qualitative Spannungsanalyse mittels der optisch empfindlichen Werkstoffe durchzuführen. Es orientiert sich auf die gesamtflächige Spannungs- und Deformationsanalyse der formkomplizierten Einzelteile unter Nutzung der Gesetze der Modellähnlichkeit mit folgendem Ziel:

- Bestimmung der Stelle der Spannungskonzentration und Quantifizierung der Spannungs- und Deformationsgröße an diesen Stellen,
- Betonung der Gebiete mit niedrigen und hohen Spannungspegeln,
- Optimierung der Spannungsverteilung in Maschineneinzelteilen mit dem Ziel, ihr Gewicht zu senken und die Zuverlässigkeit zu erhöhen,
- Entwurf des Eliminierungsvorgangs von Spannungsspitzen so, dass es zu ihrer Senkung auf den geforderten Wert kommt,
- Bestimmung der Hauptnormalspannungen und ihre Richtungen in verschiedenen Modellpunkten.

Der Vorteil des Durchlichtsverfahrens ist die Möglichkeit, die Messung bei unterschiedlichen Belastungen wiederholt zu realisieren, ohne ein neues Modell herstellen zu müssen.

Geräteausstattung:

- Reflexionspolariscope Vishay LF/Z-2,
- Reflexionspolariscope Vishay Model 040,
- Reflexionspolariscope Vishay Model 030 mit elektronischer Auswertungseinheit,
- Stroboskopisches System Vishay Model 23B,
- Transmissionspolariscope Model 060.

LABOR TENLAB

Das Labor ist vor allem auf die Spannungs- und Deformationsanalyse bei der dynamischen Belastung unter Anwendung der Tensometrie gerichtet. Die durch Experimentalmessungen erhaltenen Ergebnisse sind erforderlich z.B. zur Festlegung der Prediktion der Lebensdauer von Maschinen und Anlagen, als auch des sicheren und zuverlässigen Betriebs u.ä.

Geräteausstattung:

- **MX840B** - 8-kanalige tensometrische Apparatur mit max. Abtastfrequenz 19,2 kHz,
- **MX410B** - 4-kanalige tensometrische Apparatur mit max. Abtastfrequenz 96 kHz,
- **MX460B** - 4-kanaliger Messverstärker der Frequenzen mit max. Abtastfrequenz 96 kHz,
- **MX1609B** - 16-kanaliger Thermometer mittels der Thermoelemente mit max. Abtastfrequenz 300 Hz,
- **CX27** - Anlage zur Kommunikation zwischen den einzelnen Modulen der Reihe Quantum,
- **Gen5i** - tensometrische Hochgeschwindigkeits-Messstation mit max. Abtastfrequenz bis 1 MHz.

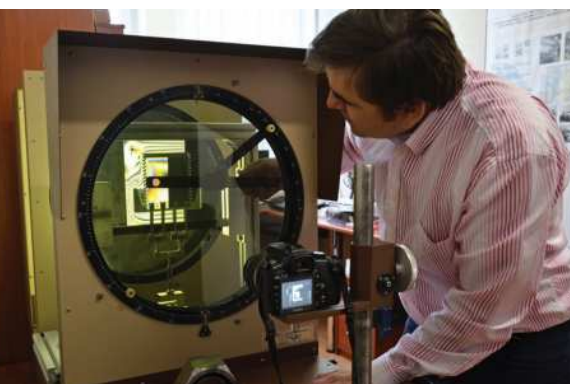
LABOR FÜR MESSUNG UND ABSTIMMUNG DER TORSIONSSCHWINGUNG



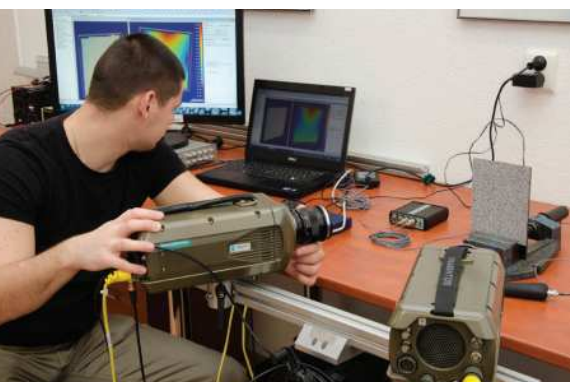
Meranie kmitania laserom pomocou prístroja Polytec / Measurement of vibration by Polytec laser vibrometer // Schwingungsmessung mittels Laser mit dem Gerät Polytec



Využitie stroboskopu pri reflexnej fotoelasticimetrii / Application of stroboscope in reflective photoelasticimetry // Nutzung des Stroboskops bei der reflexen Fotoelastizimetrie



Experimentálne meranie pomocou transmisnej fotoelasticimetrie / Experimental measurement by means of transmission photoelasticimetry // Experimentelle Messung mittels Transmissions-Fotoelastizimetrie



Meranie prístrojom Q-400 / Measurement using Q-400 // Messung mit dem Gerät Q-400

LABORATÓRIUM MERANIA A LADENIA TORZNÉHO KMITANIA

V laboratóriu sú inštalované skúšobné zariadenia na meranie statických a dynamických vlastností pružných hriadeľových spojok, konkrétne statickej a dynamickej torznej tuhosti a súčiniteľa tlmenia a pre ladenie torzne kmitajúcej mechanickej sústavy pneumatickými spojkami za jej chodu v rozsahu rôznych pracovných režimov. Zariadenia sa tiež využívajú pre optimalizáciu torzne kmitajúcej mechanickej sústavy pneumatickými spojkami z hľadiska veľkosti nebezpečného torzného kmitania a pre diagnostiku rotujúcich mechanických sústav. Laboratórium má vlastnú experimentálnu skúšobnú sústavu, skúšobný stend na zisťovanie vlastností pružných spojok, snímače krútiaceho momentu, snímače vibrácií, hlučnosti a podobne.

Expertízna činnosť laboratória je orientovaná na:

- meranie statických vlastností pružných hriadeľových spojok,
- meranie dynamických vlastností pružných hriadeľových spojok,
- ladenie torzne kmitajúcich mechanických sústav počas prevádzky, s využitím pneumatických pružných hriadeľových spojok,
- meranie časového priebehu krútiaceho momentu,
- meranie vibrácií a hlučnosti pohonov mechanických sústav.

Prístrojové vybavenie:

QuantumX MX840

- univerzálna osemkanálová meracia aparátúra,

ADASH A3600

- online systém určený pre automatické kontinuálne meranie a vyhodnotenie vibrácií až na 64 kanáloch,

ESLER

- elektronický systém ladenia extrémálnej regulácie.

LABORATÓRIUM KONŠTRUOVANIA A CAD

Laboratórium je zamerané na 2D a 3D projektovanie, spracovávanie výrobnéj výkresovej dokumentácie ako aj na kinematickú, dynamickú a pevnostnú analýzu konštrukcií. Laboratórium je vybavené dvanástimi pracovnými stanicami s 24" LCD monitormi. Inštalovaný softvér na jednotlivých pracovných stanicach zahŕňa operačný systém Windows, balík programov Office a CAD aplikácie AutoCAD, NX 10, SolidWorks 2016 s modulmi pre pevnostnú a pohybovú analýzu a softvérom pre dynamickú analýzu MSC Adams. Všetky PC sú pripojené do LAN, pri-



Meranie dynamických vlastností pneumatických spojok / Measurement of dynamic properties of pneumatic couplings // Messungen der dynamischen Eigenschaften der Wellenkupplungen



Deformačná analýza súčiastky metódou elektronickej speckle interferometrie / Deformation analysis of a component by the method of electronic speckle interferometry // Deformationsanalyse eines Bauelementes mittels der elektronischen Speckle-Interferometrie

nical systems. The Laboratory has its own experimental testing system, a test bench for determining the properties of flexible couplings, torque sensors, vibration and noise measurement sensors, etc.

Laboratory's areas of expertise include:

- measurement of static properties of flexible shaft couplings,
- measurement of dynamic properties of flexible shaft couplings,
- tuning of torsionally vibrating mechanical systems during the operation using pneumatic flexible shaft couplings,
- measurement of torque moment time course,
- measurement of vibrations and noise of the drives of mechanical systems.

Technical equipment:

QuantumX MX840

- universal eight-channel measuring equipment,

ADASH A3600

- online system for automatic continuous measurement and evaluation of vibrations in 64 channels,

ESLER

- electronic system of tuning extremal regulation.

LABORATORY OF DESIGN AND CAD SYSTEMS

The Laboratory is focused on 2D and 3D design, development of production drawing packages as well as kinematic, dynamic and strength analysis of structures. The Laboratory is equipped with twelve work stations with 24" LCD monitors. Software installed on individual work stations includes Windows operating system, Office package of programs and CAD applications AutoCAD, NX 10, SolidWorks 2016 with modules for strength and motion analysis and software for dynamic analysis MSC Adams. All computers are connected to LAN, and the Laboratory also has its own WIFI coverage. It is fitted with multimedia presentation equipment, 3D digitization systems and a colour plotter for 3D and 2D A0 format printing. Hardware support is largely provided

Im Labor sind Prüfanlagen zur Messung der statischen und dynamischen Eigenschaften von elastischen Wellenkupplungen installiert, konkret der statischen und dynamischen Torsionszähigkeit und des Dämpfungskoeffizienten im Umfang verschiedener Arbeitsregime. Die Anlagen werden auch zur Optimierung des torsionsartig schwingenden mechanischen Systems mit pneumatischen Kupplungen hinsichtlich der Größe der gefährlichen Torsionsschwingung sowie zur Diagnostik der rotierenden mechanischen Systeme genutzt. Das Labor verfügt über ein eigenes experimentelles Prüfsystem, den Prüfstand zur Bestimmung der Eigenschaften der elastischen Kupplungen, der Drehmoment-, Vibrations-, Lärmabaster und ähnliche.

Die Begutachtungstätigkeit des Labors ist auf folgendes gerichtet:

- Messung der statischen Eigenschaften von elastischen Wellenkupplungen,
- Messung der dynamischen Eigenschaften von elastischen Wellenkupplungen,
- Abstimmung der torsionsartig schwingenden mechanischen Systeme während des Betriebes - unter Nutzung der pneumatischen elastischen Wellenkupplungen,
- Messung des Zeitverlaufs des Drehmomentes,
- Vibrationen- und Lärmmessung der Antriebe von mechanischen Systemen.

Geräteausstattung:

QuantumX MX840

- universale achtkanalige Messapparatur,

ADASH A3600

- Online-System, bestimmt zur automatischen kontinuierlichen Vibrationsmessung auf den bis 64 Kanälen,

ESLER

- elektronisches Abstimmungssystem der extremalen Regulierung.

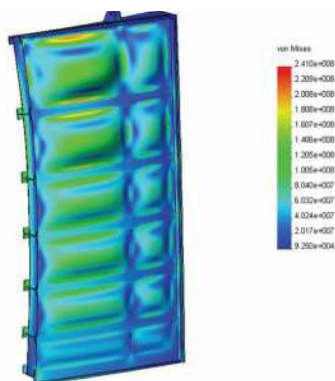
LABOR FÜR KONSTRUIEREN UND CAD

Das Labor ist auf das 2D- und 3D-Projektieren, Verarbeitung der Produktions- und Zeichnungsdokumentation sowie auf die kinematische, dynamische und Festigkeitsanalyse von Konstruktionen gerichtet. Das Labor ist mit zwölf Arbeitsstationen mit 24" LCD Monitoren ausgestattet. Die installierte Software an einzelnen Arbeitsstationen umfasst das Betriebssystem Windows, Programmpaket Office und CAD-Applikationen AutoCAD, NX10, SolidWorks 2016 mit Modulen für eine Festigkeits- und Bewegungsanalyse als auch mit der Software für die dynamische Analyse MSC Adams. Alle PCs sind ans LAN angeschlossen, wobei das Labor auch eigene Deckung des WIFI-Anschlusses hat. Es verfügt über eine multimediale Präsentationstechnik mit Möglichkeit der 3D-Digitalisierung, des 3D-Druckers als auch mit der Möglichkeit des 2D-Druckers auf einem Farbplotter ins Format A0. In überwiegendem Maße wurde die Hardwareausstattung mit Unterstützung des Škoda Auto a.s. Mladá Boleslav besorgt.

Geräteausstattung:



Reflexná fotoelasticimetria / Reflective photoelasticimetry // Spannungsoptische Untersuchung - Reflexionsverfahren



Výsledky napäťovej a deformačnej analýzy hradidlovej tabule / Results of the stress and strain analysis of the shutter board // Ergebnisse der Spannungs- und Deformationsanalyse der Dammtafel



Laboratórium merania a ladenia torzného kmitania / Laboratory of measurement and tuning of torsional vibration // Labor für Messung und Abstimmung der Torsionsschwingung



Elektrolyzéry H₂ Nitidor / H₂ Nitidor electrolyzers // Elektrolyser H₂ Nitidor

čom laboratórium má aj vlastné pokrytie WIFI pripojenia. Disponuje multimediálnou prezentačnou technikou, možnosťou 3D digitalizácie, 3D tlače ako aj možnosťou 2D tlačie na farebnom plotri do formátu A0. V prevažnej miere je hardvérové vybavenie zabezpečené s podporou Škoda Auto a.s. Mladá Boleslav.

Prístrojové vybavenie:

- 12 x PC s procesormi Intel Xeon W3550 3,07 GHz, 6 GB RAM,
- 12 x LCD monitor Dell 24",
- 1x multimediálny projektor Acer s HD rozlíšením,
- 1x farebný ploter HP DesignJet T610 – 2D tlač do veľkosti formátu A0,
- 1x laserový ručný 3D skener David LaserScanner,
- 1x 3D laserový skener z otočnou podložkou Next ENGINE - skenovanie hmotných objektov o veľkosti cca 300x200x200 mm,
- 1x dotykový 3D scanner 3D Creator – skenovanie objektov do veľkosti 2 000 mm,
- 1x 3D tlačiareň ZORTRAX M200 - tlač prototypov rozmerov 200x200x200 mm z materiálu ABS.

LABORATÓRIUM VIBRAČNEJ DIAGNOSTIKY A MONITORINGU

Laboratórium sa využíva vo výskumnom procese na realizáciu laboratórnych meraní v oblastiach pre analýzu technického stavu valivých ložísk, pre riadenie údržby a diagnostiky strojov a zariadení, pre vyvažovanie rotujúcich častí strojov a zariadení, pre prevádzkové tvary kmitov strojov a zariadení. Laboratórium je vybavené skúšobnou mechanickou sústavou firmy Adash s frekvenčným meničom.

Expertízna činnosť laboratória je orientovaná na:

- vibrodiagnostiku valivých ložísk,
- vyvažovanie rotorov.

Prístrojové vybavenie:

Adash PRO 4101

- pochôdzkový prístroj pre vibrodiagnostiku a vyvažovanie.

LABORATÓRIUM DOPRAVNÝCH SYSTÉMOV A LOGISTIKY

Laboratórium sa využíva ako vo výskumnom, tak aj vo vyučovacom procese. V tomto laboratóriu sa realizuje výučba, bakalárske, diplomové, dizertačné práce a experimenty, ktorých obsahom sú konštrukčné aplikácie, merania s využitím tenzometrie, IRC snímačov, indukčných, optických a odporových snímačov. Laboratórium je vybavené reálnym modelom mostového žeriava, riadiacim PC, systémom PLC, frekvenčnými meničmi a pod.

Expertízna činnosť laboratória je orientovaná na:

- experimentálne metódy merania,
- určovanie únavovej životnosti nosných konštrukcií a ich vodiacich štruktúr,
- elimináciu vzniku procesov priečenia,
- simuláciu logistických procesov.

Prístrojové vybavenie:

- Simatic S7-1200 – PLC riadiaci automat,

by the company Škoda Auto a.s. Mladá Boleslav.

Technical equipment:

- 12 x PC with Intel Xeon W3550 3,07 GHz processors, 6 GB RAM,
- 12 x LCD monitor Dell 24",
- 1x multimedia projector Acer HD,
- 1x colour plotter HP DesignJet T610 – 2D printing up to format A0,
- 1x laser handheld 3D scanner David LaserScanner,
- 1x 3D laser scanner with the rotating plate Next ENGINE – scanning of objects of about 300x200x200 mm,
- 1x touch 3D scanner 3D Creator – scanning of objects up to 2 000 mm,
- 1x 3D printer ZORTRAX M200 – Printing of prototypes 200x200x200 mm from ABS material.

LABORATORY OF VIBRATION DIAGNOSTICS AND MONITORING

The Laboratory is used in the research process to perform laboratory measurements for the analysis of the technical condition of rolling bearings, maintenance management and diagnostics of machines and equipment. The Laboratory is equipped with a testing mechanical system developed by Adash with a frequency converter.

Laboratory's areas of expertise include:

- vibrodiagnostics of rolling bearings,
- rotor balancing.

Technical equipment:

Adash PRO 4101

- machine for vibrodiagnostics and balancing.

LABORATORY OF TRANSPORT SYSTEMS AND LOGISTICS

The Laboratory is used in both research and educational process, for the academic purposes of writing Bachelor, Master and Doctoral theses as well as for performing experiments dealing with structural applications, measurements using tensometry, IRC sensors, and inductive, optical and resistive transducers. The Laboratory is equipped with a real model of a bridge crane, control computer, PLC system, frequency converters, etc.

Laboratory's areas of expertise include:

- experimental methods of measurement,
- determination of the fatigue life of bearing structures and their guiding structures,
- elimination of cross-travelling processes,
- simulation of logistic processes.

Technical equipment:

- Simatic S7-1200 – PLC controlling automatic machine,
- Simatic HMI KPT 700 – touch board,
- HBM Spider 8 - A/D transducer for the measurement of forces, temperature, stress increments, etc.,
- Fluke 561 – infrared touchless thermometer,
- Elcometer 204 – ultrasonic thickness gauge for measurement in the range from 1 up to 30 mm,

- 12 x PC mit den Prozessoren Intel Xeon W3550 3,07 GHz, 6 GB RAM,
- 12 x LCD Monitor Dell 24",
- 1x multimedialer Projektor Acer mit HD-Auflösung,
- 1x Farbplotter HP DesignJet T610 – 2D Druck in Formatgröße A0,
- 1x manueller 3D Laserscanner David LaserScanner,
- 1x 3D Laserscanner mit Drehunterlage Next ENGINE – Scannen der Materialobjekte von der Größe ca. 300x200x200 mm,
- 1x 3D Kontaktscanner 3D Creator – Scannen der Objekte von der Größe 2 000 mm,
- 1x 3D Drucker ZORTRAX M200 – Druck von Prototypen Abmessungen 200x200x200 mm aus ABS-Werkstoff.

LABOR FÜR VIBRATIONS DIAGNOSTIK UND MONITORING

Das Labor wird im Forschungsprozess zur Realisierung der Labormessungen zur Analyse des technischen Zustandes der Wälzlager, zur Steuerung der Instandhaltung und Diagnostik von Maschinen und Anlagen, zum Ausgleich der rotierenden Maschinen- und Anlagenteile, für betriebliche Schwingungsformen von Maschinen und Anlagen genutzt. Das Labor ist mit einem Prüfmechaniksystem der Firma Adash mit dem Frequenzwandler ausgestattet.

Die Begutachtungstätigkeit des Labors ist auf folgendes gerichtet:

- Vibrationsdiagnostik der Wälzlager,
- Rotorenausgleich.

Geräteausstattung:

Adash PRO 4101

- Behebungsgerät zur Vibrationsdiagnostik und zum Ausgleich.

LABOR FÜR TRANSPORTSYSTEME UND LOGISTIK

Das Labor wird im Forschungs- als auch im Unterrichtsprozess genutzt. In diesem Labor erfolgt der Unterricht, Bachelor-, Diplom-, Dissertationsarbeiten und Experimente, deren Inhalt Konstruktionsapplikationen, Messungen unter Nutzung der Tensometrie, der IRC-Aufnehmer, der Induktions-, der optischen sowie der Widerstandsaufnehmer bilden. Das Labor ist mit einem realen Kranmodell, einem Steuer-PC, einem PLC-System, sowie mit Frequenzumwandlern u.ä. ausgestattet.

Die Begutachtungstätigkeit des Labors ist auf folgendes gerichtet:

- Experimentelle Messmethoden,
- Festlegung der Ermüdungslebensdauer der Tragkonstruktionen und ihrer Führungsstrukturen,
- Eliminierung der Entstehung der Klemmprozesse,
- Simulierung der logistischen Prozesse.

Geräteausstattung:

- Simatic S7-1200 – PLC Steuerautomat,
- Simatic HMI KPT 700 – Kontaktpanel,
- HBM Spider 8 - A/D Wandler zur Kraft-, Temperatur-, Span-



Kogeneračná jednotka / Cogeneration unit // Kogenerationseinheit



10 kVA laboratórny plazmový reaktor / 10 kVA laboratory plasma reactor // 10 kVA Laborplasmareaktor



Prototyp zariadenia pre manažment MH zásobníkov / Prototype of the equipment for management of metal hydride storage tanks // Prototyp der Anlage für Management der MH-Speicher



Plynový chromatograf s hmotnostným spektrometrom / Gas chromatograph with mass spectrometer // Gaschromatograph mit Gewichtsspektrometer

- Simatic HMI KPT 700 – dotykový panel,
- HBM Spider 8 - A/D prevodník pre meranie síl, teploty, prírastkov napätí a pod.,
- Fluke 561 - infračervený teplomer bezdotykový,
- Elcometer 204 – ultrazvukový hrúbkometer pre meranie v rozsahu 1 - 30 mm,
- Leica Disto – laserový merač vzdialenosti,
- Sick DFS 60B – programovateľný enkodér.

LABORATÓRIUM PLAZMOVÉHO REAKTORA

Laboratórium umožňuje realizovať základný výskum v oblasti vysoko-teplotného spracovania rôznych druhov odpadov využitím nízkoionizovaného plazmového oblúkového výboja.

Výskumné aktivity v laboratóriu sú orientované predovšetkým na spracovanie anorganického odpadu inertného aj nebezpečného charakteru. Syntézny plyn, ktorý tvorí hlavný produkt pri splyňovaní organických odpadov, možno využiť v energetických aplikáciách a to v procese výroby elektrickej energie a tepla - predovšetkým v systéme kogenerácie. Produkty pevného skupenstva (zliatina, vitrifikovaná troska), v závislosti od ich chemickej podstaty a množstva, môžu byť zhodnotené v hutníckom a stavebnom priemysle vo forme sekundárneho zdroja.

Práce, ktoré možno vykonávať v laboratóriu:

- vysokoteplotné tavenie popolčiek a úletov (nebezpečných odpadov) za účelom transformácie ich vlastností pri súčasnej výraznej redukcii spracovávaného objemu odpadu,
- vysokoteplotné tavenie elektroodpadu v takých podmienkach, aby došlo k recyklácii jeho kovového obsahu a zhodnoteniu energetického obsahu prítomného v organickom podiele,
- vysokoteplotné splyňovanie kalov s vyšším obsahom organického podielu,
- spracovanie rôznych druhov organických odpadov (plasty, zmesový odpad a pod.) s cieľom zabezpečenia maximálnej produkcie syntézneho plynu.

Expertízna činnosť laboratória je orientovaná na:

- analýzy a štúdie spracovateľnosti rôznych druhov odpadov,
- stanovenie zloženia finálnych produktov po tavení (výhrevnosť syntézneho plynu, vyluhovateľnosť trosky a pod.) potvrdené certifikovanými laboratóriami.

Prístrojové vybavenie:

- 10 kVA laboratórny plazmový reaktor,
- kogeneračná jednotka,
- nožový mlyn – rad MN,
- automatický izoperibolický kalorimeter C 200,
- plynový chromatograf s hmotnostným spektrometrom GCMS- QP2010 SE,
- drobné prístrojové vybavenie.

LABORATÓRIUM VODÍKOVÝCH TECHNOLOGIÍ

Laboratórium je zamerané na výskum v oblasti výroby, uskladnenia a použitia vodíka v palivových článkoch. Výskum je orientovaný aj na bilanciáciu a optimalizáciu prevádzky vodíkového akumuláčného systému. Laboratórium disponuje komplexným zapojením parciálnych zariadení pre výrobu, uskladnenie a spotrebu vodíka, čím vzniká unikátny kom-

- Leica Disto – laser distance measuring device,
- Sick DFS 60B – programmable encoder.

LABORATORY OF PLASMA REACTOR

The Laboratory provides the capability to conduct basic research in the field of high temperature processing of different types of waste using weakly ionized arc discharge.

The research activities of the Laboratory are mainly directed towards processing of inorganic inert or dangerous waste. Synthesis gas generated by gasification of organic gases can be used in energy applications namely in the electricity and heat production process - mainly in the cogeneration system. Solid-state products (alloys, vitrified slag) depending on their chemical nature and quantity can be utilized in the building industry in the form of a secondary source.

The Laboratory is equipped to do the following types of work:

- high temperature melting of ashes and fly ashes (dangerous waste) in order to change their properties with substantial reduction of the volume of the processed waste,
- high temperature melting of electronic waste in order to recycle its metal content and use the energy content in the organic residues,
- high temperature gasification of sludge with higher content of organic matter,
- processing of different types of organic waste (plastics, mixed waste, etc.) to provide maximum production of synthesis gas.

Laboratory's areas of expertise include:

- analyses and studies of processability of various types of waste,
- determination of the composition of final products after melting (heating value of synthesis gas, leachability of slag, etc.) verified by certified laboratories.

Technical equipment:

- 10 kVA laboratory plasma reactor,
- cogeneration unit,
- knife mill – MN series,
- automatic isoperibolic calorimeter C 200,
- gas chromatograph with weight spectrometer GCMS- QP2010 SE,



Porovnanie tlaku v H₂ zásobníkoch / Comparison of pressure in H₂ reservoirs // Druckvergleich in H₂-Lagerstätten

nungszuwachsmessung u.ä.,

- Fluke 561 – infrarotes kontaktloses Temperaturmessgerät,
- Elcometer 204 – Ultraschall-Dickenmessgerät zur Messung im Bereich von 1 - 30 mm,
- Leica Disto – Laser-Abstandsmesser,
- Sick DFS 60B – programmierbarer Encoder.

LABOR DES PLASMAREAKTORS

Das Labor ermöglicht die Grundforschung auf dem Gebiet der Hochtemperaturverarbeitung unterschiedlicher Abfallarten unter Nutzung der niedrig ionisierten plasmatischen Lichtbogenentladung. Die Forschungsaktivitäten im Labor richten sich vor allem auf die Verarbeitung des anorganischen Abfalls des inerten sowie gefährlichen Charakters. Das Synthesegas, das das Hauptprodukt bei der Vergasung der organischen Abfälle ist, kann in energetischen Applikationen genutzt werden, und zwar im Prozess der Elektroenergie- und Wärmeerzeugung – vor allem im System der Kraft-Wärme-Kopplung. Produkte des festen Zustandes (Legierung, vitrifizierte Schlacke), in Abhängigkeit von ihrem chemischen Wesen und von der Menge können in der metallurgischen und in der Bauindustrie in Form einer Sekundärquelle verwertet werden.

Arbeiten, die man im Labor durchführen kann:

- Hochtemperaturschmelzen der Flugasche und des Flugstaubes (der gefährlichen Abfälle) zwecks der Transformation ihrer Eigenschaften bei gleichzeitiger erheblicher Reduktion der verarbeiteten Abfallmenge,
- Hochtemperaturschmelzen des Elektroabfalls unter solchen Bedingungen, dass es zum Recycling seines Metallgehalts und zur Verwertung des im organischen Anteil vorhandenen energetischen Gehalts kommt,
- Hochtemperaturvergasung der Schlämme mit einem höheren organischen Anteil,
- Verarbeitung verschiedener Arten der organischen Abfälle (Plaste, Mischabfall u.ä.) mit dem Ziel der Gewährung einer maximalen Produktion des Synthesegases.

Begutachtungstätigkeit des Labors ist auf folgendes gerichtet:

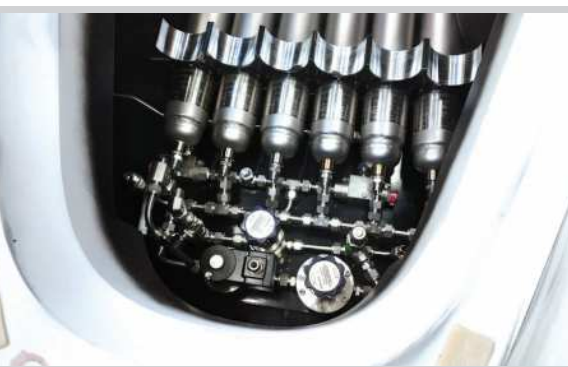
- Analysen und Studien der Verarbeitbarkeit verschiedener Abfallarten,
- Festlegung der Zusammensetzung von Finalprodukten nach dem Schmelzen (Heizwert des Synthesegases, Auslaugbarkeit der Schlacke u.ä.) bescheinigt durch Zertifizierungslabors.

Geräteausstattung:

- 10 kVA Labor-Plasmareaktor,
- Kogenerationseinheit,
- Messermühle – Reihe MN,
- Automatischer isoperibolischer Kalorimeter C 200,
- Gaschromatograph mit Gewichtsspektrometer GCMS- QP2010 SE,
- Kleine Geräteeinrichtung.



Stend pre volumetrické stanovovanie koncentrácie uloženého vodíka / Volumetric determination of the concentration of stored hydrogen // Stand für volumetrische Bestimmung der Konzentration des gespeicherten Wasserstoffes



Metalhydridový zásobník na vodík / Hydrogen hydride tank // Wasserstoff-Hydrid-Tank



Zariadenie na meranie netesností líniou lícnicovej časti tvárovej polmasky / Device for measuring leaks in the facepiece of a face mask // Gerät zum Messen von Lecks im Gesichtsstück einer Gesichtsmaske



Zariadenie na meranie tlakových strát filtračných a poréznych materiálov / Device for measuring the pressure loss of the filter and porous materials // Geräte zur Messung von Druckverlusten von Filter- und porösen Materialien

plex pre analýzu čiastkových problémov vodíkoveho hospodárstva.

Experimentálna činnosť laboratória je orientovaná na:

- kvantifikáciu uskladňovacej kapacity rôznych typov MH materiálov v rozmedzí teplôt -120 až 600 °C,
- výskum tepelného manažmentu MH zásobníkov,
- výskum optimalizácie energetických tokov pri výrobe, uskladnení a spotrebe vodíka pomocou komplexného zapojenia zariadení,
- vývoj zariadení pre bezpečnú kompresiu vodíka pri akceptácii nízkej energetickej náročnosti.

Prístrojové vybavenie:

Stend pre volumetrické stanovovanie koncentracie uloženého vodíka. Prototyp zariadenia pre teplotný manažment MH zásobníkov na báze Peltierových článkov.

H2 Nitidor

- priemyselný vysokotlakový elektrolyzátor slúžiaci na výrobu, sušenie a katalytické čistenie vodíka vyrobeného elektrolyzou vody,

HBond 9000

- MH zásobník s integrovaným výmenníkom tepla pre teplotný manažment počas absorpcie a desorpcie vodíka,

Mes-DEA 0.5

- palivový článok s PEM membránami s celkovým elektrickým výkonom 3 x 500 W.

LABORATÓRIUM ANALÝZY PRÚDENIA FILTRAČNÝMI MATERIÁLMI

Laboratórium je vybavené zariadením pre meranie tlakových strát filtračných a poréznych materiálov s následnou analýzou odporového koeficientu a permeability. Počas merania sú analyzované prietoky prúdaceho vzduchu, atmosférický tlak, teplota a tlaková strata. Dáta sú spracovávané v riadiacom softvéri, vytvorenom na Strojníckej fakulte. Laboratórium obsahuje aj unikátny prototyp zariadenia pre určovanie netesností tvárovej polmasky cez lícnicovú časť. Funguje na princípe analýzy zmeny tlaku v zásobníku vzduchu s následným prepočtom prietoku vzduchu. Zariadenie umožňuje merať extrémne malé prietoky vzduchu na úrovni 3,2 ml/s.



Vodíkový uskladňovací systém s palivovým článkom pre nasadenie do automobilu / Hydrogen storage system with fuel cell for use in a car // Wasserstoffspeicher mit Brennstoffzelle für den Einsatz im Auto

- small technical equipment.

LABORATORY OF HYDROGEN TECHNOLOGY

The Laboratory is focused on the research and development of energy equipment used in the field of hydrogen technology, mainly on the development of new alloys for storing of hydrogen in the form of metal hydrides (MH). The Laboratory has a whole array of pieces of equipment for production, storage and consumption of hydrogen making it a unique complex for the analysis of partial problems of the hydrogen economy.

Experimental activities of the laboratory are focused on:

- quantification of the storage capacity of different types of MH materials in the temperature range -120 to 600 °C,
- research of thermal management of MH storage tanks,
- research of optimization of energy flows in the productions, storage and consumption of hydrogen using the whole range of equipment,
- development of equipment for safe compression of hydrogen upon acceptance of low energy consumption.

Technical equipment:

Facility for volumetric determination of the concentration of stored hydrogen.

Prototype of the equipment for thermal management of MH storage tanks based on Peltier coolers.

H2 Nitidor

- industrial high pressure electrolyser for production, drying and catalytic cleaning of hydrogen produced by electrolysis of water,

HBond 9000

- MH storage tank with an integrated heat exchanger for temperature management during absorption and adsorption of hydrogen,

Mes-DEA 0.5

- fuel cell with PEM membranes and total electrical output 3 x 500 W.

LABORATORY OF FLOW ANALYSIS THROUGH FILTER MATERIALS

The laboratory is equipped with a device for measuring pressure losses of filter and porous materials with subsequent analysis of the resistance coefficient and permeability. During the measurement, the flow rates of air flow, atmospheric pressure, temperature and pressure drop are analyzed. The data are processed in the control software created at the Faculty of Mechanical Engineering. The laboratory also contains a unique prototype of a device for determining leaks in the facial half mask through the cheek part. It works on the principle of analysis of pressure change in the air reservoir with subsequent recalculation of the air flow. The device allows to measure extremely small air flow at the level of 3.2 ml / s.

LABOR DER WASSERSTOFFTECHNOLOGIEN

Das Labor orientiert sich auf Forschung und Entwicklung der energetischen auf dem Gebiet der Wasserstofftechnologien verwendeten Anlagen, wobei es sich vor allem auf die Entwicklung neuer Legierungen zur Wasserstofflagerung in Form von Metallhydriden (MH) konzentriert. Das Labor verfügt über einen komplexen Anschluss der Partialanlagen für die Produktion, Lagerung und den Wasserstoffverbrauch, wodurch ein einmaliger Komplex für die Analyse der Teilprobleme der Wasserstoffwirtschaft entsteht.

Experimentaltätigkeit des Labors richtet sich auf:

- Quantifizierung der Aufbewahrungskapazitäten verschiedener Typen von MH-Werkstoffen im Temperaturbereich von -120 bis 600 °C,
- Forschung des Wärmemanagements der MH-Speicher,
- Forschung der Optimierung von energetischen Flüssen bei der Produktion, Aufbewahrung sowie beim Wasserstoffverbrauch durch komplexes Anschließen der Anlagen,
- Entwicklung der Anlagen für eine sichere Wasserstoffverdichtung mit Akzeptanz der niedrigen Energieaufwendung.

Geräteausstattung:

Stend für volumetrische Konzentrationsbestimmung des aufbewahrten Wasserstoffes.

Prototyp der Anlage für Wärmemanagement der MH-Speicher auf der Basis der Peltier-Elemente.

H2 Nitidor

- industrieller Hochdruck-Elektrolyseur dient zur Produktion, Trocknung und katalytischer Reinigung des durch Wasserelektrolyse hergestellten Wasserstoffes,

HBond 9000

- MH-Speicher mit integriertem Wärmeaustauscher für Wärmemanagement während der Wasserstoffabsorption und -desorption,

Mes-DEA 0.5

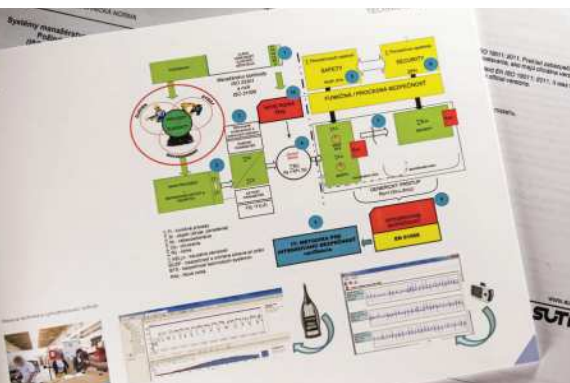
- Kraftstoffzelle mit PEM-Membranen mit Elektrogesamtleistung 3 x 500 W.

LABOR FÜR STRÖMUNGSANALYSE DURCH FILTERMATERIALIEN

Das Labor ist mit einem Gerät zur Messung von Druckverlusten von Filter- und porösen Materialien mit anschließender Analyse des Widerstandskoeffizienten und der Permeabilität ausgestattet. Während der Messung werden die Strömungsgeschwindigkeiten von Luftstrom, Atmosphärendruck, Temperatur und Druckabfall analysiert. Die Verarbeitung der Daten erfolgt in der an der Fakultät für Maschinenwesen erstellten Steuerungssoftware. Das Labor enthält auch einen einzigartigen Prototyp eines Gerätes zur Feststellung von Undichtigkeiten in der Gesichtshalbmaste durch den Wangenbereich. Es arbeitet nach dem Prinzip der Analyse der Druckänderung im Luftspeicher mit anschließender Neuberechnung des Luftstroms. Das Gerät ermöglicht die Messung eines extrem kleinen Luftstroms in Höhe von 3,2 ml / s.



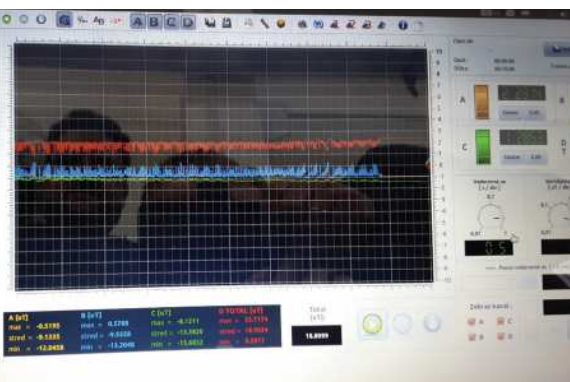
Meranie expozície hluku na pracovisku / Measurement of noise exposure in the workplace // Messung der Geräuschexposition am Arbeitsplatz



Model GRAM ako súčasť úspešného projektu APVV / GRAM model as part of the successful project of the Slovak Research and Development Agency // Modell GRAM als Bestandteil des erfolgreichen Projekts APVV



Komora pre analýzu spalín a reakcie materiálov na oheň / Chamber for the analysis of combustion products and material reaction to fire // Kammer für die Analyse von Abgasen und der Reaktion von Materialien auf Feuer



Záznam z merania Magnetometrom Vema 041 / Record of Magnetometer Vema 041 measurement // Ein Verzeichnis von der Messung mit Magnetometer Vema 041

ÚSTAV ŠPECIÁLNYCH INŽINIERSKÝCH PROCESOLÓGIÍ

6.1 Katedry začlenené do ústavu

- **Katedra bezpečnosti a kvality produkcie**
- **Katedra biomedicínskeho inžinierstva a merania**

6.2 Nosné smery výskumnej, vývojovej a inovačnej profilácie ústavu

V rámci vedecko-výskumnej činnosti sa ústav zameriava na:

- Výskum a vývoj moderných metód posudzovania rizík priemyselných technológií a vývoj nástrojov prevencie v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.
- Vývoj postupov pre modelovanie a riadenie rizík v automobilovom priemysle (Industry 4.0).
- Vývoj nástrojov integrácie manažérskych systémov s ohľadom na požiadavku RBT (Risk-based Thinking).
- Výskum a vývoj nástrojov riadenia kvality produkcie (výrobkov a služieb).
- Návrh v CAD softvéroch a výroba aditívnou technológiou implantátov šitých na mieru z titánovej zliatiny a CoCr ocele.
- Výskum biokompatibilných materiálov a bezdotykové meracích metód s invazívnou diagnostikou, bez deštrukcie materiálov.

6.3 Ponuka ústavu na riešenie výskumných úloh pre prax

- Meranie rozmerov, stanovenie tvarových odchýlok a vyhodnotenie vnútorných defektov materiálov na priemyselnom počítačovom tomografe Carl Zeiss Metrotom 1500,
- Meranie rozmerov a vyhodnotenie geometrických odchýlok na súradnicovom meracom stroji Carl Zeiss Contura G2,
- digitalizácia objektov a človeka pomocou skenovacích technológií
- Termovízna diagnostika
- Aditívna výroba a 3D tlač z plastových materiálov
- Aditívna výroba z kovových materiálov
- 3D biotlač



Stend pre vykonávanie vibrodiagnostických meraní točivých strojov / Equipment for vibrodiagnostic measurement of rotating machines // Stend für die Realisierung von vibrodiagnostischen Messungen bei Rotationsmaschinen

/
INSTITUTE OF SPECIAL ENGINEERING PROCESSOLOGIES

6.1 Institute Departments

- Department of Safety and Quality Production
- Department of Biomedical Engineering and Measurement

6.2 Key areas of research, development and innovation

- Research and development of modern methods of risk assessment in industrial technologies and development of prevention tools in the area of occupational health and safety,
- Development of procedures for risk modelling and management in the automotive industry (Industry 4.0),
- Development of management system integration tools with emphasis on the Risk-based Thinking (RBT) requirements,
- Research and development of quality management tools (products and services),
- Patient-specific implants made of titan alloys and CoCr steel,
- Research of biocompatible materials and contactless measurement methods with invasive diagnostics without material destruction.

6.3 Offer of innovative solutions to applied research challenges

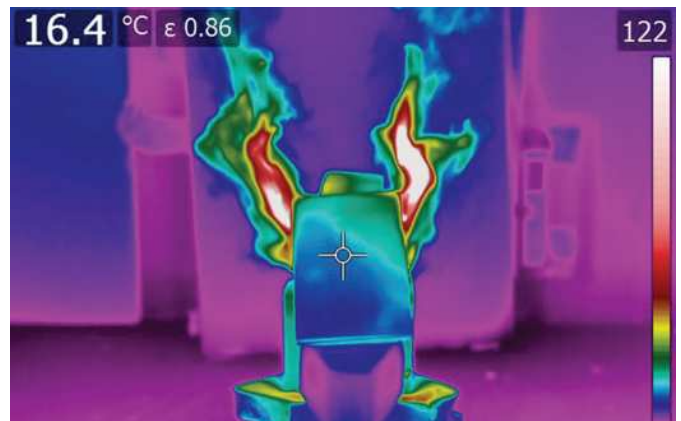
- Measurement of size, detection of shape deviations and assessment of internal defects of materials using the Carl Zeiss Metrotom system,
- Measurement of size and assessment of geometrical deviations using the Carl Zeiss Contura G2 coordinate measuring machine,
- Digitalization of objects and humans using scanning technologies,
- Thermovision diagnostics,
- Plastics-based additive manufacturing,
- Metal-based additive manufacturing,
- 3D bioprinting.

The most important applied research activities in recent years include the following:

- Industrial risk assessment and preparation of safety reports for industrial practice,



Modelovanie požiaru pre účely prevencie havarijného plánovania / Fire modelling for the purpose of prevention and emergency planning // Modellierung des Brandes für die Zwecke der Prävention bei störfallbedingten Planungen



Termovízne meranie horenia spalín v komore / Thermovisual measurement of burning of combustion products in the chamber // Wärmebildmessung der Verbrennung von Abgasen in der Kammer

//
INSTITUT FÜR SPEZIELLE INGENIEUR-PROZESSOLOGIE

6.1 Institut umfasst folgende Lehrstühle

- Lehrstuhl für Sicherheit und Qualitätsmanagement
- Lehrstuhl für Biomedizin und Messung

6.2 Hauptbereiche der Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsprofilierung

- Forschung und Entwicklung von modernen Methoden der Risikobewertung bei industriellen Technologien und die Entwicklung von Instrumenten der Prävention im Bereich des Arbeitsschutzes.
- Entwicklung von Verfahren für die Modellierung und Steuerung von Risiken im Automobilindustrie (Industry 4.0).
- Entwicklung von Instrumenten der Integration von Managementsystemen mit der Berücksichtigung auf das Bedürfnis von RBT (Risk-based Thinking).
- Forschung und Entwicklung von Instrumenten der Steuerung von Produktionsqualität (Produkte und Dienstleistungen).
- Maßgefertigte Implantate aus der Titanlegierung und CoCr Stahl.
- Forschung der biokompatiblen Materialien und kontaktlose Messmethoden mit invasiver Diagnostik ohne die Destruktion des Materials.

6.3 Angebot des Instituts für die Lösung von Forschungsaufgaben für die Praxis

- Messung von Maßstäben, Festlegung der Formabmaßen und die Auswertung von inneren Defekten der Materialien mithilfe des industriellen Computertomographs Carl Zeiss Metrotom 1500,
- Messung von Maßstäben und Auswertung von geometrischen Formabmaßen mithilfe von Koordinatenmessgerät Carl Zeiss Contura G2,
- Digitalisierung von Objekten und des menschlichen Körpers mithilfe von Scanner – Technologien,
- Infrarot – Diagnostik,
- Additive Fertigung und 3D Druck aus Plastik,
- Additive Fertigung aus Metall,
- 3D Biodruck.



Modelovanie úniku toxickkej látky pre havarijnú plánovanie /
Modelling of toxic substance leaks for the emergency planning
// Modellierung der Freisetzung eines toxischen Stoffes für die
Zwecke der Prävention bei störfallbedingten Planungen



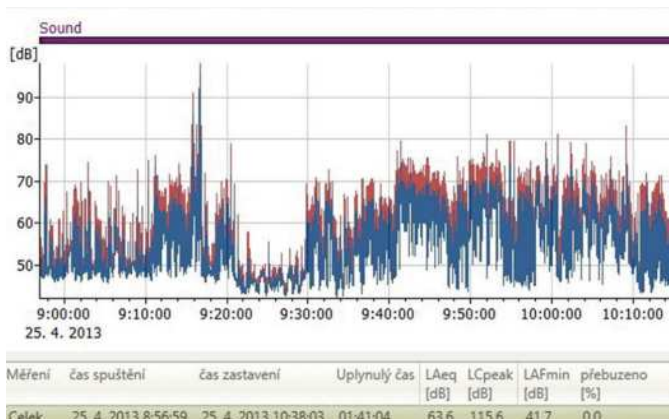
Konferencia DIS 2019 / DIS 2019 Conference // DIS
2019 Konferenz

Medzi najvýznamnejšie aktivity realizované pre prax v posledných rokoch patrí:

- posúdenie priemyselných rizík a vypracovanie bezpečnostnej správy,
- analýza rizík a procesov prevádzky v cestných tuneloch,
- model riadenia integrity plynovodov na základe identifikácie a hodnotenia rizikových faktorov,
- analýza rizík pre účely prevencie proti výbuchu v pracovnom prostredí v priemyselnej praxi,
- štúdiá spôsobov a trendov merania prietoku ropy na ropovodnej sieti,
- aplikácia RCM Cost pre riadenie údržby v priemyselnom podniku,
- implementácia TPM – zlepšovanie údržby v priemyselnom podniku,
- spolupráca so spoločnosťou CEIT Biomedical Engineering pri návrhu, výrobe a kontrole implantátov,
- spolupráca so spoločnosťou Carl Zeiss Slovensko v oblasti merania,
- merania na počítačovom tomografe pre priemyselnú prax,
- merania na súradnicovom meracom stroji pre firmy,
- návrh rehabilitačného zariadenia pre paraplegických pacientov,
- návrh protetických a ortotických pomôcok pre veterinárne aplikácie.



Meranie expozície hluku v konkrétnej prevádzke / Measurement of noise exposure at the production site // Messung der Geräuschexposition in einem konkreten Betrieb



Příklad hlukového záznamu z přednášky / Example of noise recording of a lecture // Beispiel einer Geräuschaufzeichnung während einer Vorlesung

- Analysis of operational risks and processes in road tunnels,
- A pipeline integrity management model based on identification and assessment of risk factors,
- Risk analysis for explosion prevention purposes in industrial enterprise working environments,
- A study of methods and trends in measuring crude oil flow in the crude oil pipeline network,
- RCM Cost application for maintenance management in companies,
- TPM implementation – performance improvements in maintenance operations for companies,
- Cooperation with CEIT Biomedical Engineering in the area of design, production and check of implants,
- Cooperation with Carl Zeiss Slovakia in the area of measurement,
- Measurements by computed tomography systems for industrial practice,
- Measurements by a coordinate measuring machine for companies,
- Design of rehabilitation devices for paraplegic patients,
- Design of prosthetic and orthotic aids for veterinary applications.

6.4 Institute Laboratories

LABORATORY OF PRODUCTION SAFETY AND QUALITY

The Laboratory is involved in the use and development of analysis methods for machinery risks, explosions in the workplace and industrial risks. The following software and instrumentation are used for experimental assessment and modelling of risks:

Software:

Reliability Workbench - ISOGRAPH

- includes the tools for risk analysis and assessment, e.g., FMEA/FMECA, FTA, ETA, and others,

Risk Spectrum - Risk and reliability analysis software

- is used for the risk assessment in oil & gas and chemical industries,

ReliaSoft - RCM++

- is a tool for planning reliability centred maintenance (RCM),

Delmia software – version 5

- is used for modelling of the so called digital factory, particu-

Die wichtigsten praxisbezogenen Aktivitäten in den letzten Jahren:

- Die Begutachtung von industriellen Risiken und die Ausarbeitung des Sicherheitsberichtes für die industrielle Praxis,
- Risiko- und Prozessanalyse im Betrieb eines Straßentunnels,
- Model der Führung der Integrität von Gasleitungen auf der Basis der Identifizierung und Bewertung,
- Risikoanalyse zur Prävention gegen Explosionen am Arbeitsplatz in Industriebetrieben,
- Studien der Möglichkeiten und Trends der Durchflussmessung an der Ölpipeline,
- Anwendung von RCM Cost für die Wartungsarbeiten in der Firma,
- Implementation von TPM – Verbesserung von Wartungsarbeiten in der Firma,
- Zusammenarbeit mit dem Unternehmen CEIT Biomedical Engineering an dem Entwurf, Produktion und Kontrolle der Implantate
- Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Carl Zeiss Slovensko im Bereich der Messung
- Messen mit dem Computertomograph für die industrielle Praxis,
- Messen mit dem Koordinatenmessgerät für Unternehmen,
- Entwurf von Rehabilitationsanlage für paraplegische Patienten,
- Entwurf von prothetischen und orthotischen Hilfsmittel für die veterinäre Applikationen.

6.4 Labors

LABOR FÜR SICHERHEIT UND PRODUKTIONSQUALITÄT

Das Labor befasst sich mit der Nutzung und Entwicklung von Analysemethoden der Risiken von Maschinenanlagen, Explosionen am Arbeitsplatz und der industriellen Risiken. Zum experimentellen Zwecken der Bestätigungsprüfung und der Risikomodellierung werden folgende Software und Maschinen benutzt:

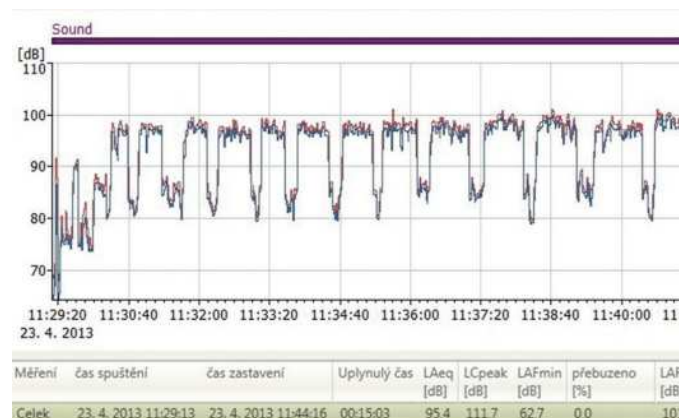
Software:

Reliability Workbench - ISOGRAPH

- ermöglicht die Analyse und Risikobewertung, z.B. FMEA/FMECA, FTA, ETA und andere,

Risk Spectrum - Risk reliability Software

- wird im Bereich der Risikobewertung in der petrochemischen und chemischen Industrie angewendet,



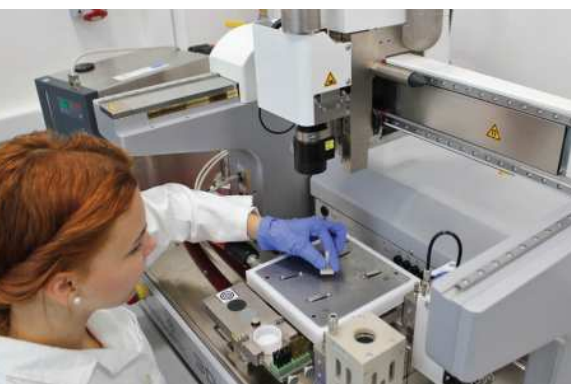
Příklad hlukového záznamu z prevádzky stroja / Example of noise recording of a machine in operation // Beispiel einer Geräuschaufzeichnung einer Maschine im Betrieb



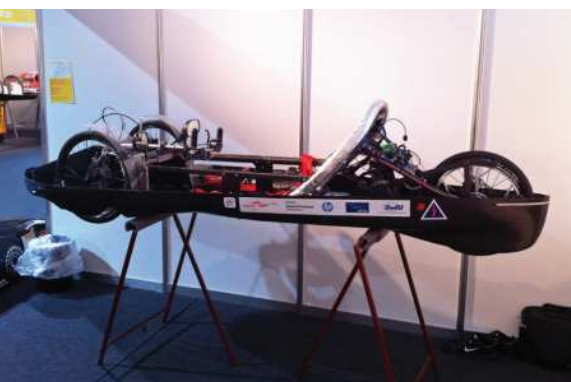
Laboratórium medicínskej aditívnej výroby / Laboratory of Additive Medical Production // Labor für Additive Medizinproduktion



3D tlač z kovových materiálov / Printing of 3D models from metallic materials // Drucken von 3D-Modellen aus metallischen Materialien



Tlač 3D vzoriek tkanivového inžinierstva na tlačiarni Bioplotter / 3D printing of tissue engineering samples by Bioplotter printer // Druck von 3D Proben des Gewebe Ingenieurwesens mit dem Drucker Bioplotter



Získanie 3D modelov na tlačiarni Fortus 450mc / Producing 3D models by Fortus 450mc printer // Gewinnung von 3D Modellen mit dem Drucker Fortus 450mc

6.4 Laboratóriá ústavu

LABORATÓRIUM BEZPEČNOSTI A KVALITY PRODUKCIE

Laboratórium je zamerané na využitie a vývoj metód analýzy rizík strojových zariadení, výbuchov v pracovnom prostredí a priemyselných rizík. Za účelom experimentálneho overovania a modelovania rizík využíva softvérovú podporu a prístrojové vybavenie:

Softvérové vybavenie:

Reliability Workbench - ISOGRAPH

- umožňuje aplikovať metódy analýzy a hodnotenia rizík, napr. FMEA/FMECA, FTA, ETA a ďalšie.

Risk Spectrum - Risk reliability Software

- softvér sa využíva v oblasti posudzovania rizík v petrochemickom a chemickom priemysle,
- umožňuje využívať kvantitatívne metódy posúdenia rizík závažných priemyselných havárií (scenáre havárií, RBI).

ReliaSoft - RCM++

- nástroj plánovania údržby na základe spoľahlivostných analýz, tzv. údržba zameraná na spoľahlivosť (RCM).

Delmia software – ver . 5

- softvér pre modelovanie tzv. Digitálnej fabriky, využívaný najmä pre ergonomické štúdie.

Prístrojové vybavenie:

Hlukomer - Bruel&Kjaer Type 2250

- slúži na merania v oblasti environmentálneho hluku a hluku pracovného prostredia,

Trojzložkový magnetometer VEMA 041

- je určený pre vektorové merania a osciloskopické zobrazenia vývoja magnetickej indukcie stacionárneho a nízkofrekvenčného poľa,

Adash A4400-VA4

- systém na prevádzanie merania v oblasti vibračnej diagnostiky strojov,

Termokamery FLIR i40 a FLIR T620

- FLIR triedy T6x0 obsahuje funkcie od stanovenia teploty v bode, meranie oblasti až po teplotný profil,

Analýzátor spalín Testo 330-2 a spaľovacia komora

- zariadenie umožňuje výpočet všetkých príslušných parametrov spalín (obsah CO, efektívnosť, únik spalín a NO₂),

Easy-LASER D525

- obsahuje všetky programy a funkcie pre ustavovanie rotačných sústav.

LABORATÓRIUM VÝSKUMU A VÝVOJA V OBLASTI SPAĽOVACÍCH MOTOROV A EXPERIMENTÁLNYCH VOZIDIEL

Laboratórium je spoločným pracoviskom s Katedrou konštrukčného, automobilového a dopravného inžinierstva. Laboratórium je budované v súlade so stratégiou výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR (RIS3). Je zamerané na automobilový priemysel a podporu požiadaviek na efektívne využívanie energie paliva, znižovanie emisií a aplikáciu nových technológií.

Prístrojové vybavenie:

DYNOJET 250i

- hardvér systému sa skladá z atmosférického senzorického modulu, ktorý meria absolútny tlak, teplotu vzduchu a relatívnu vlhkosť. RPM modul prijíma a spracováva signály z dvoch indukčných snímačov pre meranie otáčok motora. Každý vstup má automatický ziskový okruh na vyrovnanie rozsiahle variácie zapalovacích systémov.

larly in ergonomic solutions.

Instrumentation:

Sound level meter - Bruel&Kjaer Type 2250

- serves for sound measurement tasks in environmental and workplace applications,

Three component magnetometer VEMA 041

- is used for vector measurements and oscilloscopic view of the progression of magnetic induction of stationary and low frequency fields,

Adash A4400-VA4

- is a measurement system for machinery vibration diagnostics,

FLIR i40 and FLIR T620 series thermal cameras

- comprise a range of functions from setting the temperature in a certain point, measuring certain areas up to thermal profile calculation,

Testo 330-2 combustion analyser and combustion chamber

- enable to calculate flue gas parameters (CO content, efficiency, exhaust gas and NO₂ escape),

Easy-LASER D525

- comprises programmes and functions for aligning all kinds of rotating machines.

LABORATORY OF RESEARCH AND DEVELOPMENT IN THE AREA OF COMBUSTION ENGINES AND EXPERIMENTAL VEHICLES

The Laboratory is a joint workplace shared with the Department of Construction, Automotive and Transport Engineering. The Laboratory has been constructed in accordance with research and innovation strategies for smart specialization of the SR (RIS3). It is oriented towards the automotive industry and enforces requirements for the effective use of fuel and energy resources, reduction of emissions and implementation of new technologies.

Instrumentation:

DYNOJET 250i

- hardware system consists of an atmospheric sensor module which measures absolute pressure, air temperature and relative humidity. The RPM module receives and processes signals from two inductive pickups for measurement of engine RPM. Each input has an automatic gain circuit to compensate for a wide variance of ignition systems.

LABORATORY OF ADDITIVE BIOMEDICAL PROCESSES

The Laboratory is primarily oriented towards design and production of prototypes or patient-specific functional implants as well as serial products. Laboratory instrumentation enables production of various types of plastics including biodegradable polymers and products made of titan alloys and CoCr steel.

Instrumentation:

Objet Eden 260V (Stratasys, USA)

- makes use of the PolyJet technology which consists in depositing layers of photopolymer that solidifies when exposed to UV light. Eden 260V is used mainly in production of reference models for industry and medicine.

Fortus 450mc (Stratasys, USA)

- makes use of the Fused Deposition Modelling (FDM) technology. Thermoplastic fibres are added in layers until the final model is produced. It is used for production of thermoplastic parts needed for specialized industries, medicine, aerospace and automotive industries.

ReliaSoft - RCM++

- Instrument zur Planung der Wartung basierend auf den Zuverlässigkeitsanalysen (RCM),

Delmia software – ver . 5

- Software zur Modellierung, sog. Digitalfabrik, die für ergonomische Studien genutzt wird.

Geräteausstattung:

Schallpegelmesser - Bruel&Kjaer Type 2250

- dient zur Messung im Bereich des Umweltlärms und Lärms am Arbeitsplatz,

Triaxial magnetometer VEMA 041

- dient zur Vektormessung und oszilloskopischen Abbildungen von der Entwicklung der magnetischen Induktion des statischen und niederfrequenten Feldes,

Adash A4400-VA4

- ein System zur Messung im Bereich der Vibrationsanalyse der Maschinen,

Wärmebildkameras FLIR i40 a FLIR T620

- beinhaltet die Funktionen wie Temperaturmessung im Messpunkt, in der Umgebung oder Temperaturprofil,

Abgasanalysegerät Testo 330-2 a spal'ovacia komora

- ermöglicht die Auswertung von Abgasen (Inhalt von CO, Effektivität, Entweichen von Abgasen und NO₂),

Easy-LASER D525

- beinhaltet alle Programme und Funktionen für die Messung von rotierenden Maschinen.

LABOR FÜR FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG IM BEREICH DER VERBRENNUNGSMOTOREN UND EXPERIMENTELLEN FAHRZEUGEN

Das Labor ist ein gemeinsamer Arbeitsplatz mit dem Lehrstuhl für Konstruktions-, Automobil- und Verkehrstechnik. Das Labor ist in Übereinstimmung mit der Forschungsstrategie und Innovationen für eine intelligente Spezialisierung SR (RIS3) gebaut. Es orientiert sich an die Automobilindustrie und die Förderung der Anforderungen für die effektive Nutzung der Brennstoffenergie, Senkung der Abgase und die Anwendung von neuen Technologien.

Geräteausstattung:

DYNOJET 250i

- die Hardware des Systems besteht aus dem atmosphärischen Sensor-Modul, mit dem der atmosphärische Druck, die Lufttemperatur und die relative Feuchtigkeit gemessen wird. RPM-Modul sammelt und verarbeitet Signale aus zwei Induktionssensoren für die Messung der Motordrehzahl. Jeder Input hat zwei automatische Kreisläufe für das Ausgleichen der Variationen von verschiedenen Zündsystemen.

LABOR FÜR ADDITIVE BIOMEDIZINISCHE PROZESSE

Das Labor beschäftigt sich primär mit dem Entwurf und Produktion von Prototypen oder maßgeschneiderten Prothesen und Implantaten, wie auch Serienprodukten. Die Geräteausstattung ermöglicht die Produktion aus verschiedenen Plastiktypen, von biodegradierbaren Polymeren bis zur Produktion aus Titanlegierungen und Co-Cr Stahl.

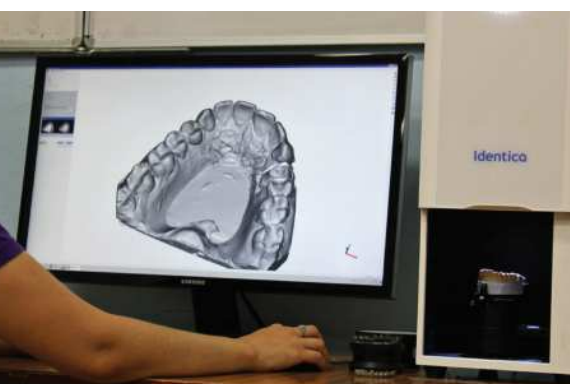
Geräteausstattung:

Objet Eden 260V (Stratasys, USA)

- nützt die PolyJet Technologie, d.h. Auftragen von Schichten aus flüssigen Polymeren, die dank der UV-Strahlung härten.



Snímanie teploty objektu termovíznou kamerou Flir SC660 / Scanning the object's temperature by Flir SC660 thermovisual camera // Messung der Objekttemperatur mit der Wärmebildkamera Flir SC660



Skenovanie dentálnych vzoriek optického skenerom Identica / Scanning a dental sample by Identica optical scanner // Scannen von dentalen Proben mit dem optischen Scanner Identica

LABORATÓRIUM ADITÍVNYCH BIOMEDICÍNSKÝCH PROCESOV

Laboratórium je primárne zamerané na návrh a výrobu prototypov resp. funkčných implantátov na mieru, ako aj sériových výrobkov. Svojím prístrojovým vybavením umožňuje výrobu z rôznych druhov plastov, vrátane biodegradovateľných polymérov až po výrobu z titánovej zlitiny a Co-Cr ocele.

Prístrojové vybavenie:

Objet Eden 260V (Stratasys, USA)

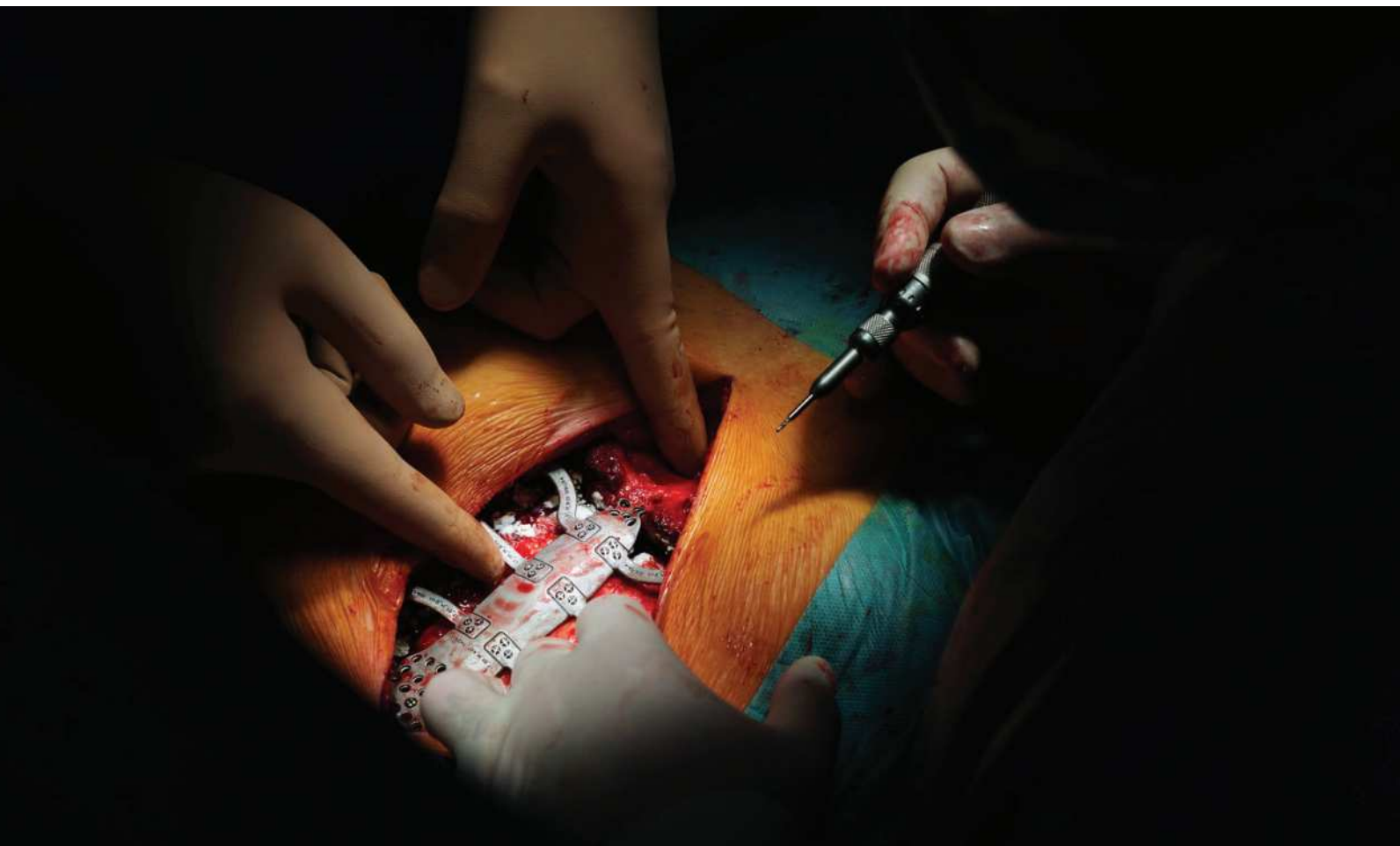
- používa PolyJet technológiu, t.j. nanášanie vrstvy tekutého fotopolyméru, ktorý sa pomocou UV žiarenia vytvrdzuje. Hlavným využitím Eden 260V je výroba referenčných modelov pre priemysel, ale aj medicínu.

Fortus 450mc (Stratasys, USA)

- využíva technológiu FDM (Fused Deposition Modeling). Termoplastické vlákno je nanášané vrstvu po vrstve až kým sa nevytvorí hotový model. Špecializuje sa na výrobu dielov s termoplastov pre priemyselné odvetvia, medicínu ale aj letecký alebo automobilový priemysel.

3D- Bioplotter (EnvisionTec, Nemecko)

- je to 3D tlačiareň slúžiaca najmä pre potreby tkanivového inžinierstva, kde sa pomocou počítačom riadeného programu vytvára podporná porézná štruktúra tzv. scaffold s presne definovanou vonkajšou aj vnútornou štruktúrou. 3D Bioplotter slúži na spracovanie veľkého množstva materiálov ako konvenčných tak aj novovytvorených, od mäkkých hydrogélův, cez taveniny polymérov, až z tvrdej keramiky a kovov.



Implantácia náhrady hrudnej kosti / Breast bone implant replacement // Implantation des Brustbeinimplantats

3D- Bioplotter (EnvisionTec, Germany)

- is a 3D printer designed mainly for the needs of tissue engineering which involves computer assisted production of a supportive porous structure, the so called scaffold, with the precisely defined outer form and inner structure. 3D Bioplotter is used for processing a wide range of materials, both conventional and newly developed, from soft hydrogels over polymer melts up to hard ceramics and metals.

LABORATORY OF SCAN SYSTEMS AND THERMOVISION TECHNOLOGY

The Laboratory is involved in the application of thermovision cameras and 3D scanners in medical applied research and development. The thermovision diagnostics includes:

- Scanning and analysis of body temperature changes resulting from inflammation and other processes, including functional diagnostics,
- Diagnostics of cancer,
- Parasitological applications.

3D scanners enable to digitize real objects and subjects and their parts, and use them as inputs for:

- Reverse engineering,
- Size analysis,
- Medical or industrial production,
- Virtual reality purposes.

Instrumentation:

TIGER-4 (Teletherm, USA)

- is a stationary non-invasive infrared thermal camera used for thermal imaging of selected parts of living beings (humans, animals). Tiger-4 is well-suited for detecting temperature differences displayed as areas with various colours based on the increased or decreased thermal activity of various anatomical parts of the human body.

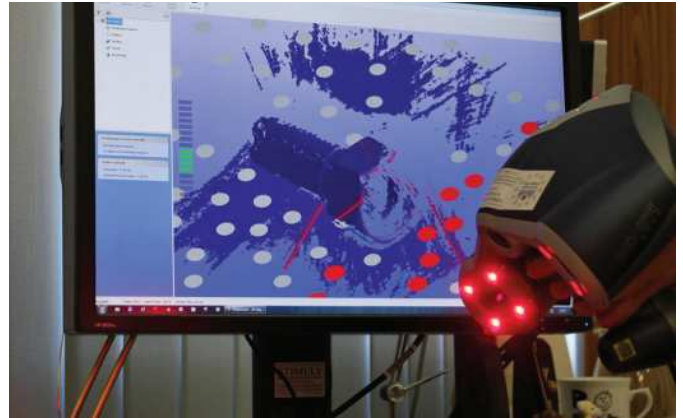
FLIR SC660

- is used for process control and product testing evaluation. Its features include accuracy and reliability. FLIR SC660 offers a diverse range of usage starting from micro-electronics, automotive and aerospace industries, design, mechanical fatigue biomedicine, etc. FLIR SC660 is used for capturing thermal distribution and recording variations in real time.

A full body 3D scanner TC² NX 16



Implantát hrudnej kosti / Breast bone implant // Implantation des Brustbeinimplantats



Snímanie ručným laserovým 3D skenerom Creaform Exascan / Scanning by Creaform Exascan 3D handheld laser scanner // Messung mit dem 3D Handscanner Creaform Exascan

Der Hauptnutzen von Eden 260V besteht in der Produktion von Referenzmodellen für die Industrie und Medizin,

Fortus 450mc (Stratasys, USA)

- nützt die Technologie FDM (Fused Deposition Modeling). Die thermoplastische Faser wird schichtweise aufgetragen bis ein fertiges Modell entsteht. Spezialisiert auf die Produktion von Teilen aus Thermoplasten für die Industrie, Medizin aber auch für die Flug- und Automobilindustrie,

3D- Bioplotter (EnvisionTec, Deutschland)

- ein 3D Drucker, der vor allem der Faserbearbeitung dient, wo mithilfe eines computergesteuerten Programms ein sog. scaffold mit konkret definierter Außen- und Innenstruktur erstellt wird. 3D Bioplotter dient zur Verarbeitung großer Menge von Materialien wie konventionellen so auch neu produzierten, von weichen Silikon Hydrogelen bis zu Polymergeräten, harter Keramik und Metall.

LABOR FÜR SCAN-SYSTEME UND WÄRMEBILDTECHNIK

Das Labor beschäftigt sich mit der Anwendung von Wärmebildkameras und 3D Scanner in der medizinischen Forschung und Entwicklung. Was die Wärmebilddiagnostik angeht, handelt es sich vor allem um:

- Das Ablesen und die Analyse von Wärmeveränderungen im Körper, die durch Entzündungen oder anderer Prozesse entstehen,
- Diagnostik von Tumorerkrankungen,
- Parasitologische Anwendungen,

3D Scanner ermöglichen die Digitalisierung von realen Objekten, oder Subjekten und deren Teilen, und diese können anschließend als Inputs genutzt werden zum:

- Reversengineering,
- Analyse der Maße,
- Medizinischen oder industriellen Zwecken,
- Zwecken der virtuellen Realität.

Geräteausstattung:

TIGER-4 (Teletherm, USA)

- ist eine stationäre, nichtinvasive, Infrarot-Wärmebildkamera, die die Wärmeabbildung des konkreten Teiles eines lebendigen Subjekts nutzt (Mensch, Tier). Dank Tiger-4 werden Temperaturunterschiede bei erhöhter oder gesenkter Thermoaktivität der einzelnen Körperteile farblich dargestellt.



Meranie súčiastky na súradnicovom meracom stroji ZEISS Contura G2 / Measuring the component by ZEISS Contura G2 coordinate measuring machine // Messung eines Teiles mit dem Koordinatenmessgerät ZEISS Contura G2



Spájanie skenov získaných ručným skenerom Artec Eva / Merging of scans taken by Artec Eva handheld scanner // Verbindung von Scans, die mit dem Handscanner Artec Eva gemacht worden sind



Snímanie ručným skenerom Artec Eva / Scanning by Artec Eva handheld scanner // Scannen mit dem Handscanner Artec Eva



Optický extenzometer ako súčasť skúšobného stroja Hegewald & Peschke / Optical extensometer as part of Hegewald & Peschke testing machine // Optischer Extensometer als Bestandteil des Prüfgeräts von Hegewald & Peschke

LABORATÓRIUM SKENOVACÍCH SYSTÉMOV A TERMOVÍZNEJ TECHNIKY

Laboratórium sa zaoberá aplikáciou termovíznych kamier a 3D skenerov v medicínskom aplikovanom výskume a vývoji. V prípade termovíznej diagnostiky sa jedná o:

- snímanie a analýzu tepelných zmien v organizme vznikajúcich v dôsledku zápalových alebo iných procesov, vrátane funkčnej diagnostiky
- diagnostika nádorových ochorení
- parazitologické aplikácie

3D skenery umožňujú digitalizovať reálne objekty, resp. subjekty a ich časti a následne ich použiť ako vstupy:

- na reverzné inžinierstvo
- na analýzu ich rozmerov
- pre účely medicínskej resp. priemyselnej výroby
- pre účely virtuálnej reality

Prístrojové vybavenie:

TIGER-4 (Teletherm, USA)

- je stacionárna, neinvazívna, infračervená temokamera, ktorá sa používa na teplotné zobrazenie vybranej lokality živého subjektu (človek, zviera). Pomocou Tiger-4 sa diagnostikujú teplotné rozdiely, ktoré sa zobrazujú ako farebné oblasti založené na zvýšenej alebo zníženej teplotnej aktivite na rôznych anatomických oblastiach ľudského tela.

FLIR SC660

- používa sa na kontrolu procesov a hodnotenie testovania výrobkov, presnosť a spoľahlivosť. Preto má FLIR SC660 široké spektrum využitia: mikroelektronika, automobilový a letecký priemysel, dizajn, mechanické únavy, biomedicína atď. FLIR SC660 sa používajú na zachytávanie teplotnej distribúcie a jej zaznamenávanie v reálnom čase.

Celotelový 3D skener TC² NX 16

- slúži na vytvorenie modelu ľudského tela a meranie dĺžkových a obvodových rozmerov na získanom modeli (mračne bodov). TC2 NX 16 je optický 3D skener, ktorý používa technológiu založenú na premietaní svetelných vzorov (Moiré metóda) na snímaný subjekt.

Identica (Medit)

- pomocou skenera sa získavajú digitálne dáta zo sadrových modelov, ktoré sa potom následne upravujú v príslušných softvéroch. Je možné skenovať jeden sadrový model, samostatne členy a pomocou artikulárola celý zubný oblúk – horný aj dolný.

Skener EXAscan (Creaform)

- je polohovací ručný laserový 3D skener. Umožňuje skenovanie objektov, ktoré obsahujú viac detailov a sú tvarovo zložitejšie.

Comet L3D (Steinbichler - Carl Zeiss)

- je prenosný optický skener využívajúci modré svetlo v kombinácii s premietanou mriežkou. Pre snímanie sa zvyčajne používa rotačný stôl s nosnosťou 30 kg.

Artec EVA

- je ručný skener vhodný na snímanie malých a stredných objektov vrátane farby a textúry. Je vhodný na skenovanie častí ľudského tela, ako aj celej postavy, zvierat, ako aj sôch alebo technických súčiastok.

LABORATÓRIUM SÚRADNICOVEJ METROLÓGIE

Laboratóriu súradnicovej metrológie umožňuje dotykové a bezdotykové (kamerové) snímanie rozmerových parametrov výrobkov a následne ich analýzu na základe požiadaviek. Spracovanie výsledkov v softvéry umožňuje:

- vyhodnotenie požadovaných rozmerov na základe predpisanej dokumentácie,
- vyhodnotenie geometrických tolerancií na základe predpisu.

- is used for creating human body models and measuring length and circumference of obtained models (point cloud). TC2 NX 16 is an optical 3D scanner, which features technologies based on the projection of light patterns on the scanned object (Moiré method).

Identica (Medit)

- is a scanner used to obtain digital data from plaster casts, which is then processed by appropriate software. The scanner can scan one plaster model or its individual parts; and when using an articulator, both maxillary and mandibular dental arches can be scanned.

Scanner EXAscan (Creaform)

- is a positioning handheld 3D laser scanner. It enables scanning of objects with more details and diverse shapes.

Comet L3D (Steinbichler - Carl Zeiss)

- is a portable optical scanner which utilizes the blue light technology in combination with the projected grid. As a rule, a rotation table with loading capacity of up to 30 kg is used for scanning.

Artec EVA

- is a handheld scanner suitable for scanning small and medium sized objects including their colour and texture. It is suitable for scanning the entire human body, human body parts, animals, statues or technical components.

LABORATORY OF COORDINATE METROLOGY

The Laboratory of coordinate metrology is involved in contact and contactless (camera) scanning of dimensional data of products and their subsequent requirement-based analysis. Processing of results using a software application enables:

- Assessment of required dimensions on the basis of specified documentation,
- Rule-based assessment of geometric tolerances.

Instrumentation:

Contura G2 (Carl Zeiss)

- is a coordinate measuring machine fitted with a scanning rotating probe RDS/VAST XXT, which supports the use of simple scanning systems (as a rule, 1 – 2 sensors in the scanning system) in combination with a probe rotating in two axes.

Microscope Stemi DV4 SPOT (Carl Zeiss)

- is a stereomicroscope with magnification power 8x to 32x fitted with AxioCam ERc 5S camera with CMOS chip and 5Mpix (2560x1920) resolution. The pixel size is 2.2 x 2.2 µm. ZEN software enables image processing and measurement.

TECHNOLOGICAL CENTRE OF COMPUTED TOMOGRAPHY SYSTEMS

The Laboratory is involved in the contactless measurements of non-metallic components with complex shapes. In addition to component geometry, this technology is well suited for obtaining information on material internal structure and defects.

Instrumentation:

Metrotom 1500 (Carl Zeiss)

- is an industrial computed tomography system designed for non-destructive X-ray diagnostics of components made of plastic, light metal alloys or multi-material products. It can also be used for scanning products made of other materials; however, with certain limitations. The scanning output is data about

FLIR SC660

- dient zur Prozesskontrolle und der Auswertung von Produkten. Deshalb hat FLIR SC660 ein breites Spektrum Nutzungsmöglichkeiten: Mikroelektronik, Automobil- und Flugindustrie, Design, mechanische Ermüdung, Biomedizin, usw. FLIR SC660 wird zum Erfassen der Wärmedistribution in der Realzeit genutzt.

Ganzkörper 3D Scanner TC² NX 16

- dient zur Erstellung des menschlichen Körpermodells und zur seiner Vermessung von Länge- und Breitemaßen. TC² NX 16 ist ein optischer 3D Scanner, der die Technologie nutzt, die auf der Überlagerung von regelmäßigen feinen Rastern basiert (Moiré Methode).

Identica (Medit)

- Mithilfen des Scanners werden digitale Daten aus Gipsmodellen gewonnen, die dann anschließend mithilfe von entsprechender Software bearbeitet werden. Es ist möglich einzelne Gipsmodelle und mittels eines Artikulators auch den ganzen Zahnbogen, oberen und unteren, zu scannen.

Scanner EXAscan (Creaform)

- ist ein 3D Handyscanner. Ermöglicht das Scannen von Objekten, die mehr Details aufweisen und die formmäßig anspruchsvoller sind.

Comet L3D (Steinbichler - Carl Zeiss)

- ist ein kompakter und leistungsfähiger Scanner, der das Blaulicht in Kombination mit dem Raster nutzt. Für das Scannen wird meistens ein Rotationstisch mit einem Traggewicht von 30 Kg angewendet.

Artec EVA

- ist ein Handscanner, der vor allem zum Scannen von kleinen und mittleren Objekten samt Textur und Farbe gedacht ist. Er eignet sich auch zum Scannen von Körperteilen, wie auch des gesamten Körpers, von Tieren oder Statuen und technischer Teilen.

LABOR FÜR KOORDINATENMETROLOGIE

Labor für die Koordinatenmetrologie ermöglicht ein übliches und ein kontaktloses (kameraartiges) Scannen der einzelnen Parameter von Produkten und Ihre anschließende Analyse laut der Anforderungen. Die Verarbeitung der Ergebnisse mithilfe der Software ermöglicht folgendes:

- Auswertung der geforderten Parameter aufgrund der vorgeschriebenen Dokumentation,
- Auswertung der geometrischen Toleranzen aufgrund der Vorschrift.

Geräteausstattung:

Contura G2 (Carl Zeiss)

- ist ein Koordinatenmessgerät mit einem Drehschwenkgelenk RDS/VAST XXT, das das Nutzen von einfachen Scansystemen erlaubt (meistens 1 -2 Sensoren in Scansystem) in der Kombination der Rotation des Gelenkes in zwei Achsen.

Mikroskop Stemi DV4 SPOT (Carl Zeiss)

- Stereomikroskop mit einer Vergrößerung von 8 – 32x ausgestattet und mit der Kamera AxioCam ERc 5S dem CMOS-Chip und der Auflösung 5Mpix (2560x1920). Die Größe eines Pixels ist 2,2x2,2 µm. Software ZEN ermöglicht die Verarbeitung von Bildern samt der Messung.



Súradnicový merací stroj ZEISS Contura G2 / ZEISS Contura G2 coordinate measuring machine // Koordinatenmessgerät ZEISS Contura G2



Tomograf ZEISS Metrotom 1500 kontrolujúci vzorku / ZEISS Metrotom 1500 tomograph checking a sample // Computertomograph ZEISS Metrotom 1500, der eine Probe kontrolliert



Tomograf ZEISS Metrotom 1500 - príprava na skenovanie / ZEISS Metrotom 1500 tomograph - preparation for scanning // Computertomograph ZEISS Metrotom 1500 und die Vorbereitung für das Scannen



Tenzometrická plošina podobarometra MS Postural / Tensometric platform of MS Postural podobarometer // Tensometrische Plattform des Baropodometers MS Postural

Prístrojové vybavenie:

Contura G2 (Carl Zeiss)

- je súradnicový merací stroj osadený otočnou meracou hlavou typu RDS/VAST XXXT umožňujúcou použitie jednoduchých snímacích systémov (zvyčajne 1 – 2 snímače v snímacom systéme) v kombinácii s rotáciou hlavy v dvoch osiach.

Mikroskop Stemi DV4 SPOT (Carl Zeiss)

- stereomikroskop so zväčšením 8 – 32x vybavený kamerou AxioCam ERc 5S s čipom CMOS s rozlíšením 5Mpix (2560x1920). Veľkosť pixelu je 2,2x2,2 µm. Softvér ZEN umožňuje spracovanie snímok vrátane merania.

TECHNOLOGICKÉ CENTRUM POČÍTAČOVEJ TOMOGRAFIE

Laboratórium je zamerané na bezdotykové meranie tvarovo zložitých súčiastok z nekovových materiálov. Touto technológiou sa okrem geometrie súčiastok získava informácia o vnútornej štruktúre a o vadách materiálu.

Prístrojové vybavenie:

Metrotom 1500 (Carl Zeiss)

- Priemyselný počítačový tomograf Metrotom 1500 je určený na ne-deštruktívnu diagnostiku dielov vyrobených z plastov, zo zliatin ľahkých kovov alebo viac-materiálových výrobkov pri použití röntgenového žiarenia. Je ho možné použiť aj na snímání výrobkov z iných materiálov s určitými obmedzeniami. Výstupom zo snímání je informácia o celkovom objeme objektu (mračno bodov), ktorá je následne softvérovo spracovávaná. Na získanom mračne bodov je možné vyhodnocovať rozmery a geometrické tolerance vonkajších aj vnútorných charakteristík alebo porovnať nasnímaný diel s referenčným modelom. Technológia umožňuje kontrolu a analýzu vnútorných chýb materiálu – pórov a inklúzií. Zariadenie má platnú kalibračnú známku a je kalibrované vo výrobcov stanovených intervaloch.

LABORATÓRIUM PROTETIKY A ORTOTIKY

Laboratórium je zamerané na analýzu tlakových pomerov na chodidle, návrh a výrobu individuálnych ortotických pomôcok z nízkoteplotných plastov.

Prístrojové vybavenie:

Podobarografická plošina MS Postural (Diagnostic Support)

- Baropodometer je zariadenie, ktoré slúži na meranie a analýzu rozloženia tlaku na chodidle pomocou tenzometrickej plošiny. Pomocou baropodometra je možné vykonávať testy statické, dynamické a stabilometrické, každý z testov je možné vykonávať v obuvi aj na boso.

LABORATÓRIUM EXPERIMENTÁLNEJ BIOMECHANIKY

Laboratóriu je zamerané na testovanie mäkkých a tvrdých tkanív na jednoosý ťah, tlak a ohyb. V rámci výskumu sa vykonávajú in vitro testy na cyklické namáhanie materiálov, analýzu oteru materiálov určených pre implantáciu do organizmu.

Prístrojové vybavenie:

Inspekt Table Blue s extenzometrom CCD-50 (Hegewald&Peshke)

- Univerzálny skúšobný stroj rady „inspekt-table“ je určený pre skúšky kovov, plastov, ľahkých konštrukčných zliatin a súčiastok. Umožňuje skúšky pri jednoosom, kvázistatickom ťahu a tlaku a nízkofrekvenčnom zaťažovaní s riadenou silou alebo dráhou.

Electroforce 3330 (Bose)

- Umožňuje nastavenie sily pre testovanie do 3000 N a je vhodný pre rôzne druhy testov ako: ťah, tlak, krut, multi-axiálne zaťaženie, únavové a dynamické testovanie materiálov.



Maxilofacialny implantát/ Maxillofacial implant // Kiefer- und Gesichtsimplantat

the object total volume (point cloud), which is then processed by the software system. The obtained point cloud can be used to assess dimensions and geometric tolerances of both external and internal characteristics or to compare the scanned part with the reference model. This technology enables inspection and analysis of material internal defects including pores and inclusions. The device has a valid calibration certificate and it is calibrated in intervals specified by the manufacturer.

LABORATORY OF PROSTHETICS & ORTHOTICS

The Laboratory is involved in the analysis of pressure conditions on the soles of feet and design and production of individual orthotic appliances made of low temperature plastic materials.

Instrumentation:

Podobarographic platform MS Postural (Diagnostic Support)

- The baropodometer is a device used for measuring and analysis of pressure conditions on the foot soles by means of a tensometric platform. The baropodometer serves for performing static, dynamic and stabilometric tests both with shoes or barefoot.

LABORATORY OF EXPERIMENTAL BIOMECHANICS

The Laboratory is involved in the uniaxial tension, pressure and bending testing of soft and hard tissues. Within the research projects, in vitro cyclic material stress tests and abrasion analysis of materials designated for implantation into the body are performed.

Instrumentation:

Inspekt Table Blue with CCD-50 extensometer (Hegewald&Peshke)

- is a testing machine of the inspection table series designed for testing metals, plastic materials, light construction alloys and components. It enables tests under uniaxial quasi-static tension and pressure and low frequency loading with controlled force or path.

Electroforce 3330 (Bose)

- enables to set testing force up to 3000 N and is well suited for various test types, including tension, pressure, torsion, multi-axial loading, fatigue and dynamic testing of materials.

TECHNOLOGISCHES ZENTRUM FÜR COMPUTERTOMOGRAPHIE

Das Labor beschäftigt sich mit der kontaktlosen Messung von Teilen aus nicht metallischen Materialien, die formkompliziert sind. Dank dieser Technologie werden nicht nur die Informationen über die Geometrie der einzelnen Teile gewonnen, sondern auch über die innere Struktur und die Defekte des Materials.

Geräteausstattung:

Metrotom 1500 (Carl Zeiss)

- der industrielle Computertomograph Metrotom 1500 ist zum Messen und Prüfen kompletter Bauteile aus Kunststoff, Leichtmetall oder aus verschiedenen Werkstoffen hergestellten Produkten mithilfe der Röntgentechnologie gedacht. Es ist möglich auch Produkte zu scannen, die aus unterschiedlichen Materialien bestehen und bestimmte Beschränkungen aufweisen. Das Ergebnis der Messung ist eine Information über das Gesamtvolumen des Objekts (Punktwolke), die anschließend mit der Software bearbeitet wird. Mit so gewonnener Punktwolke ist es möglich die einzelnen Maße und geometrischen Toleranzen der äußeren und inneren Charakteristiken auszuwerten oder das gescannte Teil mit dem Referenzmodell zu vergleichen. Die Technologie ermöglicht die Kontrolle und Analyse von inneren Materialdefekten – Poren und Einschlüssen. Die Anlage verfügt über eine Eichmarke und wird von den Hersteller in festgelegten zeitlichen Abständen kontrolliert.

LABOR FÜR PROTHETIK UND ORTHOTIK

Das Labor beschäftigt sich mit der Analyse der Druckverhältnisse am Fuß und mit dem Entwurf und Produktion von individuellen orthotischen Hilfsmitteln aus Kunststoff.

Geräteausstattung:

Baropodometrie Plattform MS Postural (Diagnostic Support)

- Baropodometer ist eine Einrichtung, die zur Messung und Analyse der Druckverteilung unter dem Fuß mithilfe der tensometrischen Plattform, dient. Mit einem Baropodometer ist es möglich statische, dynamische und stabilometrische Tests auszuüben, jenen von diesen Tests kann man mit Schuh oder barfuß realisieren.

LABOR FÜR EXPERIMENTELLE BIOMECHANIK

Das Labor beschäftigt sich mit dem Testen von weichem und hartem Gewebe im uniaxialen Zug, Druck und Biegung. Innerhalb der Forschung werden In-vitro-Tests auf die zyklische Beanspruchung von Materialien, Analyse des Verschleißes von Materialien, die für die Implantation in den menschlichen Körper bestimmt sind, ausgeübt.

Geräteausstattung:

Inspekt Table Blue mit dem Extensometer CCD-50 (Hegewald&Peshke)

- ein universelles Prüfgerät der Reihe „inspekt- table“ ist bestimmt zum Prüfen von Metallen, Plastik, leichten Konstruktionslegierungen und Teilen. Es ermöglicht die Prüfungen bei uniaxialen, quasistatischem Zug und Druck und tieffrequenten Belastungen mit einer gesteuerten Kraft oder Trajektorie.

Electroforce 3330 (Bose)

- ermöglicht eine Einstellung der Kraft beim Testen bis 3000 N und eignet sich auch für verschiedene Arten von Tests, wie z.B. Zug, Druck, Torsion, multi-axiale Belastung, Ermüdungs- und Dynamisches Testen von Werkstoffen.



3D laserové páliace zariadenie / 3D Laser Cutting Machine // 3D Laserschneidanlage



CNC sústružnícko-frézovacie centrum - konzultácia využitia prídavnej poháňanej osi / CNC Turning and Milling Centre – Consultation on additional driven axis utilisation // CNC Dreh- und Fräszentrum - Konsultation über die Verwendung einer zusätzlichen angetriebenen Achse



5-osá CNC frézovačka - stroj pre najzložitejšie dielce / 5-axes CNC Milling Centre – Machine for the most complicated parts // 5-Achsen CNC Fräszentrum - Maschine für die komplexesten Teile



Moderné hydraulické nožnice / Modern hydraulic shears // Moderne hydraulische Schere

PROTOTYPOVÉ A INOVAČNÉ CENTRUM STROJNÍCKEJ FAKULTY

7.1 Vedecko-výskumný profil centra

Prototypové a inovačné centrum (PaIC) vo svojej profilácii vychádza z výnimočných daností, zakomponovaných už v koncepcii jeho budovania. V oblasti materiálneho vybavenia sa jedná o najmodernejšiu výrobnú techniku, svojou štruktúrou vhodnú aj pre veľmi presnú nástrojársku výrobu. Umiestnená je v nových priestoroch centra, ktoré tiež prispievajú k presnosti a celkovej kvalite výroby. V oblasti personálnej je centrum budované na báze optimálneho mixu expertných znalostí, vekovej štruktúry pracovníkov, ako aj dôkladného poznania akademického i priemyselného prostredia, s využitím výnimočných výskumných kapacít celej univerzity.

Poslaním centra je aktívne pôsobenie v nasledovných oblastiach:

- realizácia výsledkov výskumu pracovníkov fakulty a študentov,
- výskum, vývoj a inovácie pre priemysel,
- mentorská a výrobná podpora aktivít start-upov a malých podnikov v oblasti vývoja a výroby prototypov,
- umožnenie mladým výskumníkom priamo sa podieľať na výskume nových výrobkov a technológií,
- koordinácia komplexných projektov spolupráce priemyslu a univerzít, aj s možnosťou medzinárodného prepojenia.

Súčasťou PaIC je aj počítačové a edičné centrum, ktoré zabezpečuje úlohy z oblasti výpočtovej techniky a informatiky, spojené najmä s hardvérovým a softvérovým vybavením učební a priestorov fakulty, správou serverov, ako aj výučbu počítačovo orientovaných predmetov, kopírovacie služby a edičnú činnosť.



Výrobná loď prototypovej haly PaIC / Manufacturing section of Prototyping hall // Produktionsraum der Prototypenhalle



CNC drôtová rezačka - výroba vysoko presných nástrojov / CNC EDM Wire Cut Machine – high precision tools manufacture // CNC EDM Drahtschneidemaschine - Herstellung von Hochpräzisionswerkzeuge

PROTOTYPING AND INNOVATION CENTRE

7.1 Scientific and research profile of the Centre

The Prototyping and Innovation Centre (PaIC) integrates the outstanding features embedded in the concept of its establishment. The Centre is equipped with the most modern, state-of-the-art machinery which, in terms of its structure, is also suitable for manufacturing high precision tools. The machines are installed in the new premises of the Centre, allowing to achieve high levels of accuracy and contributing to the positive effect on the overall quality of production. In terms of staff the centre is built on the basis of optimum expertise and knowledge, age structure of its personnel as well as knowledge of the academic and business environment using outstanding research capacities of the university as a whole.

The mission of the Centre is to promote and actively participate in the following activities:

- Implementation of the research results of the Faculty's staff and students,
- research, development and innovation for the industry,
- mentoring and manufacturing support for the activities of start-ups and small enterprises in the field of development and production of prototypes,
- providing opportunities for young researchers to be directly involved in the research of new products and technologies
- coordination of comprehensive projects aimed at promoting cooperation between businesses and universities including also international participation.

The Computer and Editorial Centre, a constituent part of the PIC, is a hub dedicated to fulfilling tasks in the field of computer technology and computer science including hardware and software equipment of classrooms and premises of the Faculty, server administration, teaching of computer-related subjects as well as providing copying services and editorial activities.

7.2 Successful task outcomes for businesses

Over the first six months after opening, the centre successfully completed the following tasks:

PROTOTYPEN- UND INNOVATIONSZENTRUM

7.1 Forschungs- und Wissenschaftliches Profil des Zentrums

Prototypen- und Innovationszentrum (PaIC) geht bei seiner Profilierung aus den einzelnen Gegebenheiten aus, die schon in der Konzeption bei der Entstehung des Zentrums eingebunden sind. Im Bereich der materiellen Ausstattung handelt es sich um die modernste Produktionstechnik, die sich mit ihrer Struktur auch für die präzise Werkzeugproduktion eignet. Der Standort befindet sich in den neuen Räumen des Zentrums, die positiv die anschließende Präzision und Gesamtqualität der Produktion beeinflussen. Im personellem Bereich baut das Zentrum nicht nur auf einer optimalen Zusammensetzung von Expertenwissen, Altersstruktur der Mitarbeiter auf, sondern auch auf der genauen Kenntnis der akademischen und industriellen Umgebung, wobei alle Forschungskapazitäten der ganzen Universität involviert werden.

Der Aufgabe des Zentrums ist die aktive Mitwirkung in den folgenden Bereichen:

- Realisierung der Forschungsergebnisse der Fakultätsmitarbeiter und Studenten,
- Forschung, Entwicklung und Innovationen für die Industrie,
- Mentoring und Produktionsunterstützung der Aktivitäten, Start-ups und von kleinen Betrieben im Bereich der Entwicklung und Produktion von Prototypen,
- Unterstützung junger Forscher sich direkt an der Erforschung von neuen Produkten und Technologie zu beteiligen,
- Koordination von komplexen Projekten der Zusammenarbeit der Universität mit der Industrie, mit der Möglichkeit, diese international zu verbinden.

Bestandteil von PaIC ist ein Computer- und Editions-zentrum, dessen Aufgaben im Bereich der Datenverarbeitung und Informatik besteht, d.h. sie sind verbunden mit der Hardware- und Softwareausstattung von Lehr- und Fakultätsräumen, Verwaltung von Servern, mit dem Unterricht in computerorientierten Fächern, Kopierdiensten und Editionsarbeit.

7.2 Erfolgreiche praxisorientierte Aufgaben

In dem ersten Halbjahr seiner Tätigkeit bewältigte das Zentrum folgende Aufgaben:

- Verbesserung von Parametern der Technologie im Bereich des Auftrags von Klebstoffen in der Automobilindustrie,
- Die konzeptionelle Lösung eines rekonfigurierbaren Gruppeneinsatzes von mobilen Robotern bei Störungen in Kernkraftwerken und bei deren Stilllegung (Konzept des Projekts H2020),
- Konzept eines Arbeitsplatzes der halbautomatischen Fragmentierung von Dampfgeneratoren eines stillgelegten Kernkraftwerks JE V1,
- Forschung der effektiven Kombination von Technologien bei der Werkstofftrennung bei dicken Blechen in JE V1.



Technologická kancelária / Technology office // Technologiebüro



Laboratórium metrológie / Metrology laboratory // Metrologie-Labor



Montážna a skúšobná loď' prototypovej haly PaIC / Assembly and Testing section of Prototyping hall // Montage- und Prüfraum der Prototypenhalle PaIC



Fragmentačné zariadenie Parogenerátora / Steam generator fragmentation equipment // Zertrümmerungs-ausrüstung für Dampferzeuger

7.2 Úspešné úlohy riešené pre prax

Za prvý polrok svojej činnosti sa centrum úspešne zhostilo riešenia nasledovných úloh:

- zlepšenie parametrov technológie nanášania lepidiel pri výrobe automobilov,
- koncepčné riešenie rekonfigurovateľného skupinového nasadenia mobilných robotov pri haváriách v jadrových elektrárnach a ich vyradovaní z prevádzky (návrh projektu H2020),
- návrh pracoviska poloautomatickej fragmentácie parogenerátorov vyradenej JE V1,
- výskum efektívnej kombinácie technológií delenia obzvlášť hrubých plechov v JE V1.

7.3 Ponuka pre spoluprácu s priemyslom

Na základe overených expertných schopností a mimoriadnych výrobných možností ponúka centrum priemyslu nasledovné služby:

- výrobu a testovanie prototypov a overovacích sérií strojov a zariadení,
- kusovú a malosériovú presnú CNC výrobu dielcov,
- konštrukčné návrhy a prípravu výkresovej dokumentácie,
- testovanie reznosti a životnosti nástrojov pre trieskové obrábanie,
- návrh a výrobu prípravkov pre rôzne technologické procesy,
- komplexný návrh a rozpracovanie technologického postupu výroby vrátane strojového a nástrojového vybavenia,
- overenie a optimalizáciu technologických procesov strojárskej výroby,
- návrh, výrobu a overenie pracovísk pre robotické nanášanie lepidla v sériovej výrobe,
- vývoj zariadení pre automatizáciu a robotizáciu výroby,
- vývoj zariadení pre vyradovanie jadrových elektrární,
- prípravu, podanie a následnú koordináciu projektov spolupráce univerzít a priemyslu v oblasti štrukturálnych fondov či rámcových programov EU,
- zaškolenie resp. rekvalifikáciu pracovníkov z priemyslu na nové technológie, či programovanie a prácu s CNC výrobnou technikou.

7.4 Technologické a prístrojové vybavenie

- zväracie pracovisko MASTERTIG 2300,
- CNC sústružnícko-frézovacie centrum DMG MORI ecoTurn 510,
- 3-osá CNC frézovačka DMG MORI / 635 V ecoline,
- 5-osá CNC frézovačka DMG MORI / ecoMill 50,
- laserové CNC páliace zariadenie TruLaser Cell 3000,
- drôtová rezačka AccuteX AU-500i,
- hydraulický ohraňovací lis CNC PPEC-6 35/15,
- strojné tabuľové nožnice CS 06/31,
- rovinná brúska HFS 4080 C,
- stanica vŕtania SSB 50F Super,
- okružná píla ABS 320 B,
- digitálny mikroskop VHX – 5000.

V najbližšom období fakulta plánuje zakúpiť vodný lúč, CNC rezacie centrum, kolaboratívne roboty, konfokálny mikroskop, optický 3D gravimetrický systém pre meranie a analýzu deformácií, automatizovaný vákuový liací systém pre výrobu prototypových dielov a ďalšie špeciálne prístroje, ako vybavenie haly PK 14 v areáli TUKE, ktorá bude súčasťou PaIC SjF.

- Improvement of glue spreading technology used in automobile manufacturing,
- Conceptual design of reconfigurable deployment of groups of mobile robots during accidents in nuclear power plants and their disabling from operation (2020 project proposal),
- Design of a workplace for the semi automatic fragmentation of steam generators of the disabled nuclear power plant V1,
- Research into the efficient combination of the technologies of separation of especially thick plates in the nuclear power plant V1.

7.3 Proposal for cooperation with businesses

The Centre offers services to businesses based on the proven expert capabilities and excellent manufacturing opportunities such as:

- Production and testing of prototypes and test series of machines and equipment,
- CNC single-piece and small series precision CNC production of parts,
- Engineering plans and preparation of design documentation,
- Testing of the cutting power and service life of tools for machining,
- Design and manufacturing of tools and fixtures for various technological processes,
- Comprehensive design and development of a technological method of production including machine and tool equipment,
- Verification and optimization of the technological processes of the mechanical engineering production,
- Design, manufacturing and certification of workplaces for robotic spreading of glue in serial production,
- Development of equipment for automatization and robotization of production processes,
- Development of equipment for disabling nuclear power stations,
- Preparation, submission and subsequent coordination of projects of cooperation between universities and businesses in the field of structural funds or EU framework programmes,
- Training or requalification of workers in companies for new technologies, programming or working with CNC production machinery.

7.4 Technological and engineering equipment

- MASTERTIG 2300 welding workshop,
- CNC lathing and milling machine DMG MORI ecoTurn 510,
- 3-axis CNC milling machine DMG MORI / 635 V ecoline,
- 5-axis CNC milling machine DMG MORI / ecoMill 50,
- laser CNC cutting machine TruLaser Cell 3000,
- AccuteX AU-500i wire cutting machine,
- hydraulic press brake CNC PPEC-6 35/15,
- guillotine shearing machine CS 06/31,
- surface grinder HFS 4080 C,
- column drill press SSB 50F Super,
- band saw ABS 320 B,
- digital microscope VHX – 5000.

In the nearest future the Faculty is planning to purchase a cutting water jet, CNC cutting centre, collaborative robots, a confocal microscope, optical 3D gravimetric system for the measurement and analysis of deformations, automated vacuum casting system for the manufacturing of prototype parts as well as other special machines such as equipment for PK 14 facility on the TUKE campus that will be part of the PIC of the FMC TUKE.

7.3 Angebot für die Zusammenarbeit mit der Industrie

Basierend auf den überprüften Expertenkenntnissen und den außergewöhnlichen Produktionsmöglichkeiten bietet das Zentrum für die Industrie folgende Dienstleistungen an:

- Produktion und Testen von Prototypen und Durchführung von Versuchsreihen an Maschinen und Anlagen,
- Produktion von präzisen CNC Teilen in der Einzelproduktion und in der Kleinserie,
- Konstruktionsentwürfe und die Vorbereitung der Zeichnungsdokumentation,
- Das Testen der Schneidfähigkeit und Lebensdauer von Werkzeugen bei der Spanbearbeitung,
- Entwurf und Produktion von Vorrichtungen für verschiedene technologische Prozesse,
- Gesamtentwurf und Ausarbeitung eines technologischen Produktionsvorgangs, die Maschinen- und Werkzeugausstattung einbezogen,
- Die Überprüfung und Optimalisierung von technologischen Prozessen in der Maschinenbauproduktion,
- Entwurf, Produktion und Überprüfung des Arbeitsplatzes für das robotische Auftragen von Klebstoffen in der Serienproduktion,
- Entwicklung von Anlagen für die Automatisierung und Robotisierung der Produktion,
- Entwicklung von Anlagen für die Stilllegung von Atomkraftwerken,
- Vorbereitung, Antragstellung und die anschließende Koordinierung von Projekten der Zusammenarbeit der Universitäten mit der Industrie im Bereich der Strukturfonds oder anderer Rahmenprogramme der EU,
- Die Einschulung oder Umschulung der Mitarbeiter aus der Industrie im Bereich der neuen Technologien, oder der Programmierung und Arbeit mit der CNC Produktionstechnik.

7.4 Geräteausstattung

- Schweißmaschine MASTERTIG 2300,
- CNC Dreh-Fräsbearbeitungsmaschine DMG MORI ecoTurn 510,
- 3-Achsen CNC Fräsmaschine DMG MORI / 635 V ecoline,
- 5-Achsen CNC Fräsmaschine DMG MORI / ecoMill 50,
- Laser CNC Schneidemaschine TruLaser Cell 3000,
- Drahterodiermaschine AccuteX AU-500i,
- Hydraulische Abkantpresse CNC PPEC-6 35/15,
- Tafelschere CS 06/31,
- Hydraulische Flach-Schleifmaschine HFS 4080 C,
- Säulen-Bohrmaschine SSB 50F Super,
- Kreissäge ABS 320 B,
- Digitalmikroskop VHX – 5000.

In der nächsten Zeit plant die Fakultät mehrere Einkäufe, z.B. Wasserstrahlschneidemaschine, CNC Schneidemaschine, Kollaborativer Roboter, Konfokalmikroskop, optisches 3D gravimetrisches System zur Messung und Analyse von Deformationen, ein automatisiertes Vakuumsystem für die Herstellung von Prototypenteilen und andere speziellen Geräte, wie z.B. die Ausstattung der Halle PK 14 im Areal der Technischen Universität in Košice (TUKE), die ein Bestandteil von PaIC der Fakultät für Maschinenbau der TUKE ist.



Rekonštrukcia chodby / Corridor reconstruction // Korridorrekonstruktion



Zasadačka Medius / Medius conference room // Konferenzraum Medius



Zasadačka Magnus / Magnus conference room // Konferenzraum Medius



Zrekonštruovaná učebňa / Renovated classroom // Renoviertes Klassenzimmer

VÝZNAMNÉ AKTIVITY STROJNÍCKEJ FAKULTY

8.1 Infraštruktúra

Od roku 2019 Strojnícka fakulta intenzívne investuje do rozvoja infraštruktúry, pretože prostredie vychováva.

8.2 Úlohy výskumu

- Covid-19

V rámci boja s celosvetovou pandémiou, bolo vyrobených a rozdанных viac ako 5 000 ochranných štítov, vyvinuli a vyrobili sme štítu Egida s ochrannou známkou, vyvinuli sme vlastný respirátor freeSPI, univerzálny pľúcny ventilátor breaThU a v spolupráci s francúzskym partnerom vyvíjame špeciálne čistiace zariadenie Beewair s unikátnym reaktorom, ktorý nezachytáva ale rozkladá organické molekuly, ktoré ním prechádzajú.

- Vodíkové technológie:

Na strojníckej fakulte prebieha už viac ako 15 rokov výskum v oblasti vodíkových technológií so zameraním na uskladnenie vodíka. Aplikáciou základného výskumu v oblasti metalhydridových zliatin boli vytvorené zásobníky MNTZV-159, ktorých konštrukcia je chránená patentom a úžitkovým vzorom (PUV 50132-2020, PP 50070-2020). Zásobník využíva na uskladnenie vodíka vhodné zliatiny kovov, ktoré sú schopné absorbovať vodík do svojej vnútornej štruktúry. Pri absorpcii vodíka do intermetallickej štruktúry zliatiny dochádza k



Relax zóna / Relax zone // Relax-Zone

8.1 Institute Departments

Since 2019, the Faculty of Mechanical Engineering has been investing intensively in the development of infrastructure, because environment is educating.

8.2 Key areas of research, development and innovation

- Covid-19

In the fight of the global pandemic, we have produced and distributed more than 5,000 shields, developed and manufactured shields Egida with a trademark, developed its own respirator freeSPI, universal lung ventilator breaThU in cooperation with French partners we develop special cleaning plant being Beewair with a unique reactor which does not capture but decomposes the organic molecules that pass through it.

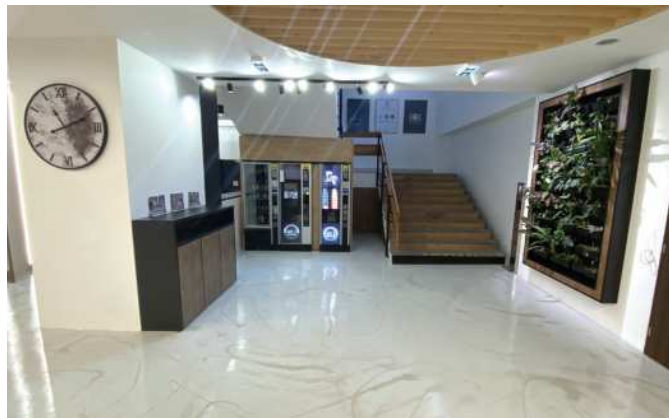
- Hydrogen technologies:

Implementation of metal hydride storage tanks in the first Slovak hydrogen bus

The Faculty of Mechanical Engineering has been conducting research in the field of hydrogen technologies with a focus on hydrogen storage for more than 15 years. By applying basic research in the field of metal hydride alloys, the MNTZV-159 storage tanks were created, the design of which is protected by a patent and utility model (PUV 50132-2020, PP 50070-2020). The tank uses suitable metal alloys for hydrogen storage which are capable of absorbing hydrogen into their internal structure. When hydrogen is absorbed into the intermetallic structure of the alloy, heat is released and must be removed from the tank. The amount of heat released depends on the type of alloy used. For example, for an alloy with a composition of $\text{La}_{0.85}\text{Ce}_{0.15}\text{Ni}_5$ (type AB5),



Relax zóna / Relax zone // Relax-Zone



Relax zóna / Relax zone // Relax-Zone

8.1 Institut umfasst folgende Lehrstühle

Seit 2019 investiert die Fakultät für Maschinenbau stark in die Entwicklung der Infrastruktur, denn die Umwelt bildet.

8.2 Hauptbereiche der Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsprofilierung

- Covid-19

Im Rahmen des Kampfes gegen die globale Pandemie haben wir mehr als 5.000 Schilde produziert und vertrieben, Egida Schilde mit dem Markenzeichen entwickelt und hergestellt, ein eigenes freeSPI-Beatmungsgerät, ein universelles BreaThU Lungenbeatmungsgerät entwickelt und in Zusammenarbeit mit einem französischen Partner ein spezielles Bienenluftreinigungsgerät mit einem einzigartigen Reaktor, der die durch ihn hindurchtretenden organischen Moleküle nicht einfängt, sondern zersetzt.

- Wasserstofftechnologien:

Einsatz und Implementierung von Metallhydridspeichern im ersten slowakischen Wasserstoffbus.

Die Fakultät für Maschinenbau forscht seit mehr als 15 Jahren auf dem Gebiet der Wasserstofftechnologie mit dem Schwerpunkt Wasserstoffspeicherung. Durch die Anwendung der Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Metallhydrid-Legierungen entstanden die MNTZV-159-Speicherbehälter, deren Konstruktion durch ein Patent und ein Gebrauchsmuster geschützt ist (PUV 50132-2020, PP 50070-2020). Der Speicherbehälter verwendet für die Wasserstoffspeicherung geeignete Metalllegierungen, die in der Lage sind, Wasserstoff in ihre innere Struktur zu absorbieren. Wenn Wasserstoff in die intermetallische Struktur der Legierung absorbiert wird, wird Wärme freigesetzt, die aus dem Speicher abgeführt werden muss. Die Menge



Pohľad na areál Mäsiarskej 74 / View of the complex on Mäsiarská 74 // Blick auf den Komplex auf Mäsiarská 74



Pohľad na areál Mäsiarskej 74 / View of the complex on Mäsiarská 74 // Blick auf den Komplex auf Mäsiarská 74

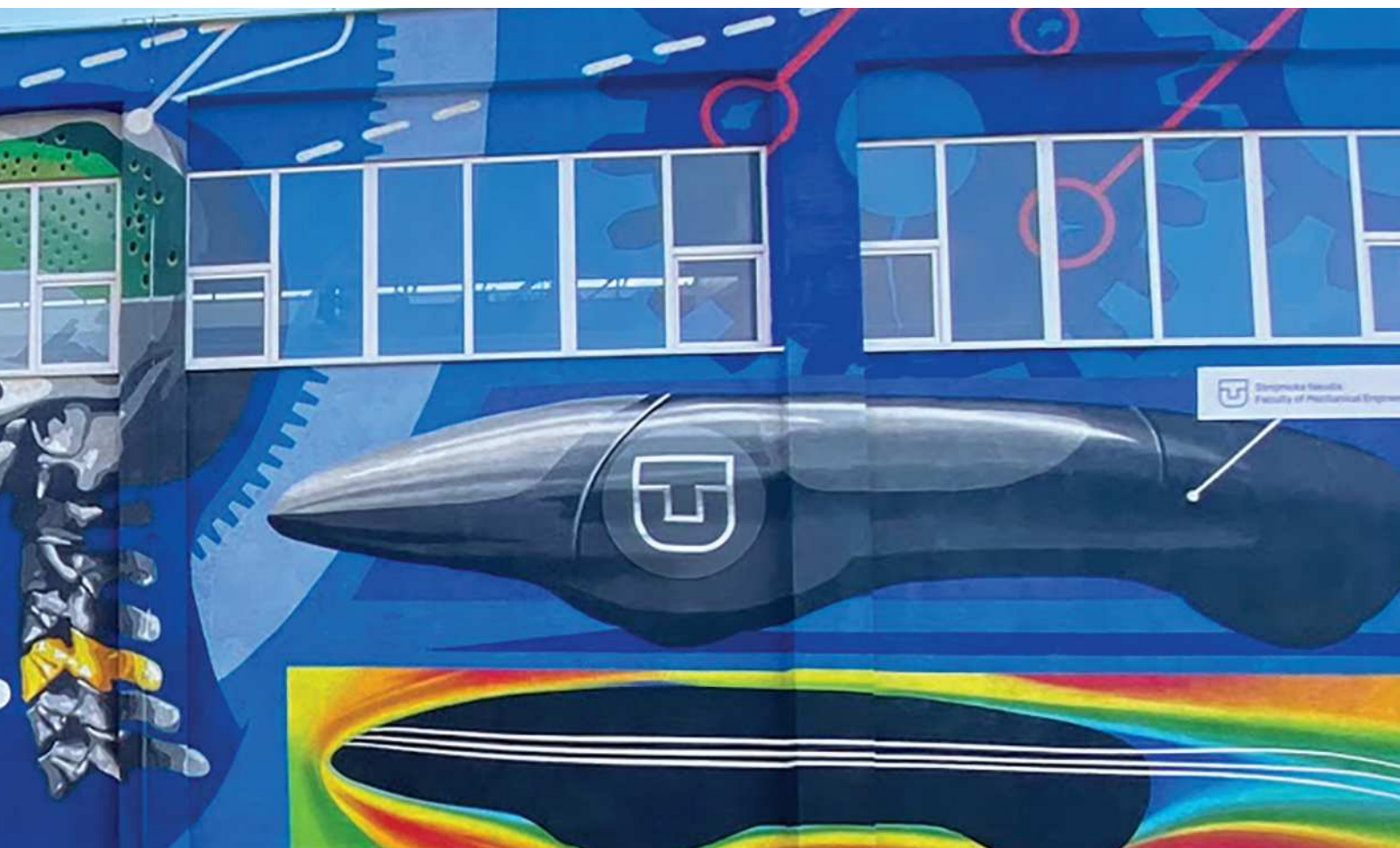
uvolňovaní tepla, ktoré je nutné zo zásobníka odvádzať. Množstvo uvoľneného tepla je závislé na type použitej zliatiny. Napr. pre zliatinu so zložením $\text{La}_{0,85}\text{Ce}_{0,15}\text{Ni}_5$ (typ AB5) sa pri absorpcii 1 m^3 molekulárneho vodíka uvoľní 1 MJ tepla. Toto teplo je možné využiť pre vykurovanie, resp. je možné jeho všeobecné využitie. Pri desorpcii vodíka z metalhydridov je nutné priviesť rovnaké množstvo tepla. To si vyžaduje použitie teplotného manažmentu, ako súčasť MH zásobníkov, ktorý umožňuje teplo odobrať, ale aj privádzať. V prípade, že MH zásobník neobsahuje možnosť núteného odvodu tepla počas tankovania vodíka, dochádza k zvyšovaniu teploty metalhydridu. So zvyšujúcou sa teplotou narastá rovnovážny tlak a znižuje sa kinetika absorpcie, ktorá je v priamom rozpore s cieľmi DOE pre rýchle a efektívne tankovanie vodíka do MH zásobníkov (3-5 minút). Pri desorpcii vodíka z MH zásobníka bez použitia núteného prívodu tepla dochádza naopak k znižovaniu teploty zliatiny pod teplotu okolia, čo je spôsobené absorbovaním tepla na úkor vnútornej energie zliatiny, keďže teplo získavané cez plášť z okolia je nedostatočné hlavne pri väčších odberoch vodíka. So znižujúcou sa teplotou zliatiny klesá aj rovnovážny tlak v zásobníku, pričom ak jeho hodnota klesne pod minimálny tlak potrebný pre následné využitie (napr. v palivovom článku), môže dôjsť k znefunkčneniu celého systému. Z týchto dôvodov je nevyhnutný výskum a implementácia výmenníkov tepla, ktoré sú pevnou súčasťou MH zásobníkov. Výmenníky tepla sa zároveň spolupodieľajú aj na zrovnomenení teplotného poľa v objeme



Grafiti na budove Strojníckej fakulty / Graffiti on the building of the Faculty of Mechanical Engineering // Graffiti am Gebäude der Fakultät für Maschinenbau

1 MJ of heat is released when 1 m³ of molecular hydrogen is absorbed. This heat can be used for heating, or it can be used for general purposes. For desorption of hydrogen from metal hydrides, the same amount of heat must be supplied. This requires the use of temperature management, as part of MH storage tanks, which allows heat to be removed but also brought in. If the MH storage tank does not include the possibility of forced heat removal during hydrogen refuelling, the temperature of the metal hydride increases. As the temperature increases, the equilibrium pressure increases and the absorption kinetics decreases, which is in direct conflict with the DOE's objectives for fast and efficient hydrogen refuelling in MH tanks (3-5 minutes). Conversely, desorption of hydrogen from an MH tank without the use of forced heat input results in a decrease in the alloy temperature below ambient temperature, which is caused by heat absorption at the expense of internal energy of the alloy, since the heat gained through the shell from the environment is insufficient, especially for larger hydrogen withdrawals. As the temperature of the alloy decreases, the equilibrium pressure

der freigesetzten Wärme hängt von der Art der verwendeten Legierung ab. Zum Beispiel wird bei einer Legierung mit der Zusammensetzung La_{0,85}Ce_{0,15}Ni₅ (Typ AB₅) 1 MJ Wärme freigesetzt, wenn 1 m³ molekularer Wasserstoff absorbiert wird. Diese Wärme kann zum Heizen oder für allgemeine Zwecke genutzt werden. Für die Desorption von Wasserstoff aus Metallhydriden, muss die gleiche Wärmemenge zugeführt werden. Dies erfordert den Einsatz eines Temperaturmanagements als Teil der MH-Speicherung, die es ermöglicht, Wärme abzuführen, aber auch zuzuführen. Verfügt der MH-Speicherbehälter nicht über die Möglichkeit einer erzwungenen Wärmeabfuhr während der Wasserstoffbetankung, steigt die Temperatur des Metallhydrids. Mit steigender Temperatur erhöht sich der Gleichgewichtsdruck und die Absorptionskinetik nimmt ab, was in direktem Widerspruch zu den Zielen des DOE für eine schnelle und effiziente Wasserstoffbetankung in MH-Speicherbehälter (3-5 Minuten) steht. Umgekehrt führt die Desorption von Wasserstoff aus einem MH-Speicherbehälter ohne erzwungene Wärmezufuhr, zu einem Absinken der Legierungstem-





Ochranné štíty / Protective shields // Schutzschilde



Ochranný štít Egida / Protective shield Egida // Schutzschild Egida



Univerzálny pľúcny ventilátor breathU / Universal lung ventilator breathU // Universelles Lungenbeatmungsgerät breathU

práškovej metalhydridovej zliatiny, ktorá disponuje s veľkou reakčnou plochou tvorenou vonkajším povrchom zrn zliatiny. Súčasťou výskumu sú aj simulácie odvodu tepla a optimalizácie parametrov výmenníkov tepla.

Pohľad na teplotné pole počas tankovania vodíka do MH zásobníka s optimalizovaným vnútorným intenzifikátorom

Hlavnou prednosťou MH zásobníkov je vysoká bezpečnosť uskladnenia a relatívne nízke energetické nároky uskladnenia v porovnaní s vysokotlakovými zásobníkmi.

Nedostatky tejto technológie je možné minimalizovať optimalizáciou prevedenia metalhydridových zásobníkov a využitím účinného systému teplotného manažmentu zvyšujúceho flexibilitu kinetiky uskladnenia a uvoľňovania vodíka MH materiáloch.

V spolupráci so spoločnosťou Rošero-P, s.r.o. bol navrhnutý a vytvorený prvý Slovenský vodíkový autobus využívajúci na uskladnenie vodíka absorpciu, ktorý bude využívaný v mestskej hromadnej doprave. V autobuse je inštalovaných 6 kusov zásobníkov s celkovou kapacitou 5 kg uloženého vodíka, čo umožňuje dojazd do vzdialenosti 150 km. Prevádzkový tlak je iba 1 MPa, pričom maximálny tlak pri tankovaní je 2,5 MPa. Po uvoľnení vodíka zo zliatiny kovov vodík prechádza rozvodným systémom do palivového článku s elektrickým výkonom 30 kW, ktorým sa dobíja batéria. Autobus obsahuje jeden centrálny elektromotor s maximálnym výkonom 150 kW. Batériu je možné dobíjať aj separátne, čo umožňuje zvýšenie dojazdu o 30 km. Odpadné teplo generované v palivovom článku je možné čiastočne využiť na ohrev zásobníkov, a zároveň na vykurovanie vnútorných priestorov dopravného prostriedku v zimných mesiacoch. Slávnostné predstavenie autobusu sa uskutočnilo dňa 3.8.2021 v Spišskej Novej Vsi za prítomnosti ministra hospodárstva Rucharda Sulíka, vedenia Technickej univerzity v Košiciach a predstavenstva spoločnosti Rošero-P, s.r.o.. Jedným z dopadov spoločného riešenia vodíkového autobusu je prezentácia Slovenského výskumu, vývoja a inovácií na Expo 2020 v Dubaji.

- Čistiace zariadenia



Super športové auto MH2 / Supersport car MH2 // Supersportwagen MH2



Čistiace zariadenie Beewair / Cleaning equipment Beewair // Reinigungs-zubehör Beewair

in the tank also decreases, and if the pressure drops below the minimum pressure required for subsequent use (e.g., in a fuel cell), the entire system may become inoperable. For these reasons, research, and implementation of heat exchangers, which are an integral part of MH storage tanks, is essential. Heat exchangers also contribute to the uniformity of the temperature field in the powdered metal hydride alloy volume, which has a large reaction surface formed by the outer surface of the alloy grains. The research also includes simulations of heat dissipation and optimization of heat exchanger parameters.

View of the temperature field during refuelling of hydrogen into an MH storage tank with optimized internal intensifier. The main advantage of MH storage tanks is the high safety of storage and relatively low energy requirements of storage compared to high-pressure storage tanks.

The shortcomings of this technology can be minimized by optimizing the design of metal hydride storage tanks and by using an efficient temperature management system increasing the flexibility of the storage kinetics and hydrogen release of MH materials.

In cooperation with the company Rošero-P, s.r.o., the first Slovak hydrogen bus using absorption for hydrogen storage was designed and developed and will be used in urban public transport. There are six tanks installed in the bus with a total capacity of 5 kg of stored hydrogen, which allows a range of up to 150 km. The operating pressure is only 1 MPa, while the maximum refuelling pressure is 2.5 MPa. Once the hydrogen is released from the metal alloy, it passes through the distribution system into a fuel cell with an electrical output of 30 kW, which recharges the battery. The bus contains one central electric motor with a maximum output of 150 kW. The battery can also be recharged separately, allowing a range increase of 30 km. The waste heat generated in the fuel cell can be partially used to heat the storage tanks, and also to heat the interior of the vehicle during the winter months.

perature under the ambient temperature, what is due to the heat absorption on the cost of the internal energy of the alloy returning to the environment, as the heat gained from the environment is not sufficient, especially at higher hydrogen releases. With decreasing temperature of the alloy, the equilibrium pressure in the storage tank also decreases, and when the pressure drops below the required minimum pressure, the entire system may become inoperable. For these reasons, research and implementation of heat exchangers, which are an integral part of MH storage tanks, is essential. Heat exchangers also contribute to the uniformity of the temperature field in the powdered metal hydride alloy volume, which has a large reaction surface formed by the outer surface of the alloy grains. Simulations of heat dissipation and optimization of heat exchanger parameters are also part of the research. A look at the temperature field during hydrogen refuelling in an MH storage tank with an optimized internal intensifier.

The main advantage of MH storage tanks is the high safety of storage and the relatively low energy requirements of storage compared to high-pressure storage tanks. The shortcomings of this technology can be minimized by optimizing the design of metal hydride storage tanks and by using an efficient temperature management system, which increases the flexibility of the storage kinetics and hydrogen release of MH materials.

In cooperation with the company Rošero-P, s.r.o., the first Slovak hydrogen bus using absorption for hydrogen storage was designed and developed and will be used in urban public transport. There are six tanks installed in the bus with a total capacity of 5 kg of stored hydrogen, which allows a range of up to 150 km. The operating pressure is only 1 MPa, while the maximum refuelling pressure is 2.5 MPa. Once the hydrogen is released from the metal alloy, it passes through the distribution system into a fuel cell with an electrical output of 30 kW, which recharges the battery. The bus contains one central electric motor with a maximum output of 150 kW. The battery can also be recharged separately, allowing a range increase of 30 km. The waste heat generated in the fuel cell can be partially used to heat the storage tanks, and also to heat the interior of the vehicle during the winter months.



Respirátor FreeSPI / Respirator FreeSPI // Atemschutz FreeSPI

ATHLETIC
AUTOMOTIVE
SCULPTURE



Super športové auto MH2 / Supersport car MH2 // Supersportwagen MH2

8.3 Expo 2020 Dubaj



Strojnícka fakulta prvýkrát v histórii ide na medzinárodnú výstavu Expo 2020 Dubaj, ktorá sa bude konať od 1.10.2021 do 31.3.2022 a budeme tam vystavovať tri exponáty.

Prvým exponátom je super športové auto na vodík MH2, druhým exponátom je vodíkový autobus a tretím exponátom sú čistiace zariadenia NELLA a EMMA.



Palivový článok na vodík / Hydrogen fuel cell // Wasserstoff-Brennstoffzelle



Prvý vodíkový autobus na svete s nízkotlakým uskladnením vodíka / The world's first hydrogen bus with low-pressure hydrogen storage // Der weltweit erste Wasserstoffbus mit Niederdruck-Wasserstoffspeicher



Čistiace zariadenie EMMA / Cleaning equipment EMMA // Reinigungszubehör EMMA

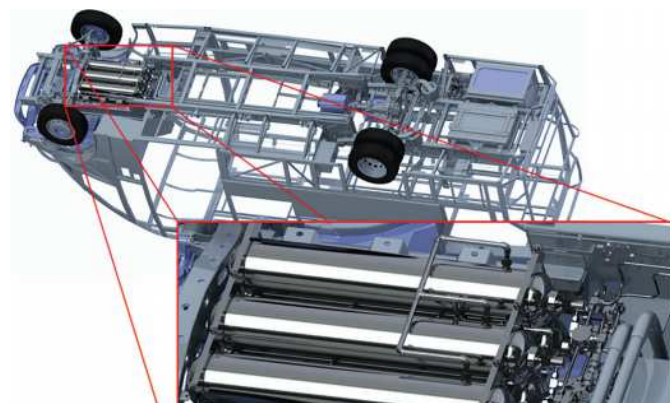
The ceremonial presentation of the bus took place on 3 August 2021 in Spišská Nová Ves in the presence of the Minister of Economy Mr. Richard Sulík, the management of the Technical University of Košice, and the Board of Directors of Rošero-P, s.r.o.. One of the impacts of the joint solution of the hydrogen bus is the presentation of Slovak research, development, and innovation at Expo 2020 in Dubai.

- Cleaning equipment

8.3 Expo 2020 Dubai



First time in history, the Faculty of Mechanical Engineering is going to the international exhibition Expo 2020 Dubai, which will take place from 1.10.2021 to 31.3.2022 and we will be exhibiting three exhibits there. The first exhibit is a super sports car for hydrogen MH2, the second exhibit is a hydrogen bus and the third exhibit are cleaning equipment NELLA and EMMA.



Umiestnenie vodíkových zásobníkov / Location of hydrogen containers // Standort von Wasserstoffbehältern



Čistiace zariadenie NELLA / Cleaning equipment NELLA // Reinigungszubehör NELLA

1 MPa, während der maximale Betankungsdruck 2,5 MPa beträgt. Sobald der Wasserstoff aus der Metallegierung freigesetzt ist, gelangt er über das Verteilungssystem zu einer Brennstoffzelle mit einer elektrischen Leistung von 30 kW, die die Batterie auflädt. Der Bus enthält einen zentralen Elektromotor mit einer maximalen Leistung von 150 kW. Die Batterie kann auch separat aufgeladen werden, was eine Erhöhung der Reichweite um 30 km ermöglicht. Die in der Brennstoffzelle erzeugte Abwärme kann zum Teil zur Beheizung der Speicherbehälter und in den Wintermonaten auch zur Beheizung des Fahrzeuginnenraums genutzt werden.

Die feierliche Übergabe des Busses fand am 3. August 2021 in Spišská Nová Ves in Anwesenheit des Wirtschaftsministers Richard Sulík, der Leitung der Technischen Universität in Košice und des Vorstands der Gesellschaft Rošero-P, s.r.o. statt. Eine der Auswirkungen der gemeinsamen Wasserstoffbuslösung, ist die Präsentation der slowakischen Forschung, Entwicklung und Innovation auf der Expo 2020 in Dubai.

- Reinigungszubehör

8.3 Expo 2020 Dubai



Erstmals in der Geschichte nimmt die Fakultät für Maschinenbau an der internationalen Ausstellung Expo 2020 Dubai teil, die vom 1.10.2021 bis 31.3.2022 stattfindet und wir werden dort drei Exponate ausstellen. Das erste Exponat ist ein Supersportwagen für Wasserstoff MH2, das zweite Exponat ist ein Wasserstoffbus und das dritte Exponat sind Reinigungsgeräte NELLA und EMMA.



TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
Strojnícka fakulta

CESTA K ÚSPECHU

Ponuka vývojových, inovačných a prototypových kapacít Strojníckej fakulty TUKE

Publikácia predstavuje spoluprácu SjF TUKE s priemyselným sektorom a vytvára podmienky pre implementácie výsledkov výskumu a vývoja tvorivých zamestnancov a študentov fakulty v hospodárskej praxi.

AUTORI: © Dr.h.c. mult. prof. Ing. Jozef ŽIVČÁK, PhD., MPH
prof. Ing. Emil SPIŠÁK, CSc.
Ing. Michaela KOČIŠOVÁ, PhD., MBA
prof. Ing. Tomáš BRESTOVIČ, PhD.
prof. Ing. Ján SLOTA, PhD.
doc. Ing. Ján KRÁL, PhD.
doc. Ing. Peter FRANKOVSKÝ, PhD.
prof. Ing. Michal KELEMEN, PhD.
prof. Ing. Jozef BOCKO, PhD.
prof. Ing. Radovan HUDÁK, PhD.
Ing. Ladislav VARGOVČÍK, PhD.
prof. Ing. Peter TREBUŇA, PhD.

PREKLAD: *do anglického jazyka*
Mgr. Ľudmila PETRÍKOVÁ, Mgr. Oľga LEŠKOVÁ,
Mgr. Alena TOMKOVÁ, Mgr. Daniela TIMÁROVÁ, PhD.
do nemeckého jazyka
PhDr. Janka PAVLOVOVÁ, CSc., PhDr. Roman SORGER, PhD.
Mgr. Marek ZVIRINSKÝ, PhD., Mgr. Zuzana MINARČÍKOVÁ

GRAFICKÉ SPRACOVANIE A SADZBA:
© jayadesign, doc. Ing. Jaroslav JAREMA, CSc.

FOTOGRAFIE:
Ing. Róbert KLIK a archív Strojníckej fakulty TU v Košiciach

VYDAVATEĽ: Strojnícka fakulta TU v Košiciach

NÁKLAD: 500 kusov

ROZSAH: 122 strán

TLAČ: GRAFOTLAČ PREŠOV, s.r.o.

VYDANIE: štvrté, KOŠICE, 2021

ISBN: 978-80-553-3295-6



