

Program

Konference Studentské tvůrčí činnosti



konané dne 20. dubna 2017
na Strojní fakultě ČVUT v Praze

Registrace účastníků:	č. m. 266	8 ⁰⁰ – 8 ³⁰
Zahájení konference:	č. m. 266	8 ³⁰ – 8 ⁵⁰
Jednání v sekcích:		9 ⁰⁰ – 13 ³⁰
<i>Sekce studentská S1</i>	č. m. 133	
<i>Sekce studentská S2</i>	č. m. 136	
<i>Sekce doktorandská D1</i>	č. m. 366	
<i>Sekce doktorandská D2</i>	č. m. 334	
<i>Sekce doktorandská D3</i>	č. m. 337	
Slavnostní ukončení:	č. m. 266	15 ³⁰

Sekce studentská S1

Předseda sekce: doc. Ing. Pavel Hoffman, CSc.

Tajemník sekce: Ing. Vojtěch Bělohav

09:00 Finaeva Uliana

Vliv integrity povrchu součásti vyrobené 3D tiskem na mechanické vlastnosti
Influence of surface integrity of component produced by 3D printing on the mechanical properties

Vedoucí práce: Králík Vlastimil, Ing. Ph.D. (12105)

Práce se zabývá vlivem integrity povrchu součástí vyrobených 3D tiskem na mechanické vlastnosti. Experimentální část byla uskutečněna na vzorcích ze slitiny Ti6Al4V s povrchovým a tepelným opracováním a bez něj. Vzorky byly vyrobené metodou DMLS na tiskárně M2 cusing, Concept Laser GmbH. V rámci této práce bylo provedeno měření drsnosti dotykovým a bezdotykovým způsobem a měření mezi únavy. Větší pozornost byla věnována zpracování a analýze dat získaných bezdotykovým snímáním. Z výsledků měření byly zjištěné základní závislosti mezi drsností, přítomností tepelného opracování a únavovou pevností.

09:15 Hylák Kamil

Lehké tryskání (sweeping) žárově zinkovaného povrchu pro aplikaci nátěrových hmot

Light blasting (sweeping) of hot galvanized surface for application of coating materials

Vedoucí práce: Kudláček Jan, Ing. Ph.D. (12133)

Tento článek je zaměřen na problematiku lehkého tryskání žárově zinkovaného povrchu a hlavní využití této technologie především při tvorbě duplexních systémů pro dlouhodobou protikorozní ochranu s doporučením optimálního tryskacího prostředku a nátěrového systému pro zinkový povrch.

09:30 Rohlová Marie

Kvalitativní zhodnocení modifikací alitačních vrstev

The evaluation of the aluminium phase layers modifications

Vedoucí práce: Čížmárová Elena, Ing. Ph.D. (12132)

Příspěvek je zaměřen na kvalitativní zhodnocení alitačních vrstev vytvořených z různých druhů prášků, za rozdílných podmínek přípravy i průběhu vlastního difuzního žhání. Hodnocení je založeno na pozorování příčných řezů vrstvou alitace, prostřednictvím skenovacího elektronového mikroskopu (SEM). Pro posouzení kvality byla hodnocena tloušťka vrstvy, její proměnlivost, homogenita jednotlivých částí a porozita vrstvy.

09:45 Boxanová Monika

Způsoby renovace nástrojů z rychlořezné oceli

Renovation techniques of tools made from HSS

Vedoucí práce: Rohan Pavel, Ing. Ph.D. (12133)

Studie provedená v rámci této práce se zabývá možností renovace nástrojů z rychlořezných ocelí navařováním plazmatem. Za základní i přídatný materiál byla zvolena rychlořezná ocel HSS23. zkušební návary byly provedeny kontinuálním navařovacím proudem a proudem o frekvenci 100 Hz, která byla na základě předcházejících prací určena jako vhodná pro zlepšení navařovacích parametrů. Vzorky byly navařeny při teplotě předehřevu 250 °C. Bylo prokázáno, že lze úspěšně plazmatem vytvořit návar přídatným materiálem z rychlořezné oceli na základním materiálu z totožné oceli. Byly porovnány základní vlastnosti provedených návary - geometrické charakteristiky a tvrdost při různých tepelných režimech navařovacího procesu.

10:00 PŘESTÁVKA / COFFEE BREAK (C2-438)

10:30 Moravcová Nikola

Metodika hodnocení opotřebení vybraných nástrojových ocelí s kryogenním zpracováním při práci za studena
Evaluation methodology of wear for chosen tool steel with cryogenic treatment at cold work

Vedoucí práce: Sobotová Jana, doc. Ing. Ph.D. (12132)

Tato práce se zabývá hodnocením a porovnáním opotřebení dvou různých nástrojových ocelí. Na základě dat od zadavatele o konkrétním problému v oblasti životnosti nástrojů na profilovací lince byla provedena analýza a její výsledky byly podkladem pro plánování experimentu. Pro tvářecí nástroje byly vybrány dva zkušební materiály. První volbou byla konvenčně vyrobená nástrojová ocel Sverker 21 a druhou byl Vanadis 23 – ocel vyrobená práškovou metalurgií. Na základě předchozích prací bylo do konvenčního tepelného zpracování u obou sledovaných materiálů zařazeno kryogenní zpracování mezi kalení a popouštění. Byla sledována velikost opotřebení nástrojů v závislosti na ujeté délce tvářeného plechu. Opotřebení nástrojů bylo vyhodnocováno pomocí optického měřicího přístroje, softwaru SolidWorks a měřením váhových úbytků. Předložená práce je dílčí součástí DP.

10:45 Weberová Zuzana

Využití plazmové úpravy práškových plastů pro spojování polyolefinů s kovy
Use of plasma modification of plastic powders for joining of polyolefins and metals

Vedoucí práce: Špatenka Petr, prof. RNDr. CSc. (12132)

Většina průmyslově využívaných plastů má nízkou povrchovou energii, což znesnadňuje jejich přímé spojování s odlišnými materiály (např. kovy) a musí být k tomuto účelu použito lepení nebo jiný spojovací materiál. Na základě publikace "Investigation of Adhesion Between Metal and Plasma-Modified Polyethylene" [Horáková M., Plasma Proces. Polym. 2011], která prokázala adhezi hydrofilizovaného PE ke kovu, je v práci rozpracováván technologický postup, který umožňuje přímé spojení polyolefinů s kovy pouze natavením bez dalšího přídavného materiálu. Vliv plazmové úpravy na cenu prášku je v tomto postupu taktéž brán v úvahu a postup je tomu přizpůsoben. Pro zjištění únosnosti spojů byla provedena smyková zkouška, jejíž výsledky mohou být použity k porovnání s jinými metodami spojování.

11:00 Lewiński Jakub

Vliv parametrů kuličkování tenkostěnných plechů na technologickou úroveň pracovních ploch
The influence of the parameters of the thin walled metal sheets shot peening on the technological quality of work surfaces

Vedoucí práce: Niżankowski Czesław, prof. Ing. SCs

Sandblasting and shot peening is used in many branches of production, utilized in processes. Abrasive blasting is a surface processing method which uses loose abradant with certain kinetic energy capable of cutting. The abradant can be transported by liquid or by gas. The factors which influence the quality of the processed surface are geometrical parameters of the jet – blast angle, attack angle and distance between nozzle and workpiece. Energetic factors are the mass of abrasive and pressure in the system. Measuring technique of properties which was examined in this dissertation such, as surface roughness, waviness and deflection were thoroughly explained.

11:15 Ježek Štěpán

Kvalifikace postupu svařování konstrukční oceli se zvýšenou mezi kluzu
Welding procedure qualification record for steel with increased yield strength

Vedoucí práce: Kovanda Karel, Ing. Ph.D. (12133)

Tato se práce se zabývá vytvořením opravného vzorku pro kvalifikaci postupu svařování oceli S960QL z důvodu nesplnění požadavku ohybové zkoušky dle normy ČSN EN ISO 15614-1.

11:30 Langr Marek

Vlastnosti materiálů jako vstupní data pro simulaci svařování
Material properties as input data for the simulation of welding

Vedoucí práce: Vondrouš Petr, Ing. Ph.D. (12133)

V příspěvku je představena důležitost simulace svařování kovů. Současně je podrobně uvedeno, proč jsou simulace svařování tak obtížné a doposud považovány za málo přesné. Je to především z důvodu požadavku na znalost velkého množství materiálových vlastností, jako vstupních dat pro simulace, v širokém intervalu teplot, jejichž přesné zjištění je experimentálně velmi složité a nákladné. Doposud tak materiálové databáze softwarů na simulaci svařování obsahují maximálně 10-20 kovů.

11:45 PŘESTÁVKA / COFFEE BREAK (C2-438)

12:15 Mazur Karolina

Kompozity s částicemi tufu na matici odpadního polystyrenu
Composites with particles tuff on matrix waste polystyrene

Vedoucí práce: Kuciel Stanislaw, dr inż. (Cracow)

The article presents the possibility of producing composites based on polystyrene recycilate with particles tuff in the injection moulding process and carried out basic tests of mechanical properties in wide range of temperatures. An additional aim of the study is demonstrate the possibility of using the particles mineral filler as compatibilizer of waste polystyrene of poor quality. Development of this type of waste from a segregated municipal waste is difficult, due to significant deterioration due to properties caused by the aging characteristics and the heterogeneous composition of the waste. The composites were made by injection moulding process without and with 10% and 20% of particles tuff in polystyrene matrix. In the experimental part of this thesis basic tests of mechanical properties were carried out, such as tensile strength test, bend test, toughness test. Impact strength was also determined on samples without notch. To analyse adhesion to particles tuff and determine their type, the scanning electron microscope (SEM) was used.

12:30 Dobrovolschi Olga

Hodnocení rizika při přípravě podnikatelského projektu
Risk assessment in a business plan

Vedoucí práce: Beran Theodor, doc. Ing. Ph.D. (12138)

Nowadays during the process of creation of a business plan must be payed attention on risk management. Risks make inalienable part of an investment project. By means of risk analysis can be raised probability of success of the business plan, or determined enterprise's rates in case of its realization. In the article are defined business risks and described some of the methods for its analysis and assessment. Majority of them are quantitative calculations, applied on the factors of risk of the business plan of the engineering company. As evaluation of the examined risks will be procurement for its decrease, and decision about acceptability of the risk, or its elimination.

12:45 Osta David

Experimentální ověření tvarovačů signálů pro tlumení vibrací
Experimental verification of signal shapers for vibration suppression

Vedoucí práce: Vyhlídal Tomáš, prof. Ing. Ph.D. (12110)

Práce se zabývá experimentálním ověřením metody tvarování signálů pro tlumení vibrací na laboratorní soustavě vozíků s kyvadlem. Dále posouzením kompenzace nelinearit soustavy za účelem snadnějšího návrhu řízení. Experimentální a simulační výsledky jsou porovnány.

13:00 Rabiej Maciej

**Inženýr
Engineer**

Vedoucí práce: Krawczyk Janusz, prof. dr hab. inž. (K218)

This work aims to provide extension for knowledge of safety, with specific examples from industry, which in the last several years is growing rapidly mainly due to the increasing public demand for luxury goods. The use of overhead cranes instead handcart The use of non-slip floor surface. The use of other gas. The use of valves with aluminum bags. Mute gas-filling chambers. Compliance with the requirement not blocking transport routes. The use of an electronic system for the organization of the warehouse, Comarh XL Changing packer model with movable foil.

Sekce studentská S2

Předseda sekce: prof. Ing. Pavel Šafařík, CSc.

Tajemník sekce: Ing. Zuzana Broučková

09:00 Jurík Jiří

Experimentální zařízení pro kalibraci širokého spektra senzorů pro IoT aplikace **Experimental setup for calibration of wide scope of sensors for IoT applications**

Vedoucí práce: Vacek Václav, doc. Ing. CSc. (12102)

Experimentální zařízení, které bylo postaveno na katedře fyziky, umožňuje testování a kalibrace senzorů za požadovaných relativních vlhkostí, teplot a směsí atmosferického vzduchu. Navržený desing umožňuje vytvářet dva na sobě nezávislé proudy vzduchu, s nastavitelnými podmínkami. U každého proudy je možné měřit relativní vlhkost, teplotu, tlak, průtok a koncentrace kyslíku a vodíku. Zařízení je možné modifikovat pro vysoké relativní vlhkosti saturací atmosferického vzduchu pomocí průchodu přes bubbler naplněný vodou, pro nízké relativní vlhkosti pak pomocí vysušování silika gelem. Pro sběr a vyhodnocování dat je použita kombinace ELMB hardware a SIEMENS WinCC software. Využití tohoto zařízení je tedy velice široké, od testování a kalibrace senzorů, přes kontrolu kvality vzduchu anebo detekci hořlavých plynů, použitelné pro IoT aplikace.

09:15 Kopřiva Andreas

Zařízení pro nanášení olejových vrstev

The device for deposition of oil layers

Vedoucí práce: Kudláček Jan, Ing. Ph.D. (12133)

Tento příspěvek je zaměřen na vytvoření nové metody pro nanášení olejového filmu na vzorky. Vychází z předchozí bakalářské práce a je základem pro další práci. V tomto příspěvku je popsáno provedení experimentu a jeho možný vývoj. Dále je zde popsáno zařízení využívané pro kontrolu olejového filmu.

09:30 Nedbálek Tomáš

Optická třídíčka semen

Optical seeds sorter

Vedoucí práce: Starý František, Ing. (12113)

Práce na téma optická třídíčka semen se zabývá vytvořením funkčního modelu průmyslových třídících optických strojů. Tento model byl sestaven s cílem co nejnižších pořizovacích nákladů. Třídění je zaměřeno na slunečnicová semena, která vystupují z loupacího stroje nedokonale oloupaná. Třídíčka má za úkol tato semena rozdělit na vyloupaná a nevylopaná. Vysokorychlostní kamery jsou zde nahrazeny webkamerami a řízení je pomocí mikrokontroleru Arduino MEGA2560. Vyhodnocení obrazu z webkamer a ovládání mikrokontroleru je programem LabVIEW.

09:45 Devera Jakub

Experimentální vyšetřování vypařování z horizontálních vodních filmů

Experimental investigation of evaporation from horizontal water films

Vedoucí práce: Hyhlík Tomáš, Ing. Ph.D. (12112)

Experimentální studie se zabývá dvěma případy proudění ve vodorovném kanálu čtvercového průřezu s přestupem hmoty z tenkého vodního filmu v režimu smíšené konvekce při nízkých rychlostech: $Gr_m/Re^2 > 10$ a $0.1 > Gr_m/Re^2 > 10$. Změřené množství vypařené vody je pro oba případy porovnáváno s v literatuře dostupnými korelacemi. Dále je diskutováno, za jakých podmínek lze volnou, resp. nucenou konvekci zanedbat. V prvním režimu bylo dále změřeno vertikální teplotní pole ukazující komplexní proudění vzniklého kombinací nuceného proudění s prouděním vyvolaným vztakovými silami. V důsledku této kombinace vzniká stabilní zpětné proudění pod horních povrchem kanálu. Naopak největší teplotní fluktuaace byly změřeny nad vodní hladinou.

10:00 PŘESTÁVKA / COFFEE BREAK (C2-438)

10:30 Heger Kryštof

Návrh spalínového výměníku pomocí CFD ANSYS Fluent

Design of heat exchanger using CFD ANSYS Fluent

Vedoucí práce: Jůza Zdeňek, Ing. Ph.D. MBA (12115)

Tato práce se zabývá problematikou spalínového výměníku, který je součástí kogenerační jednotky firmy TEDOM a.s. Stěžejní část práce je věnována simulování proudění ve spalínovém výměníku a jeho následných geometrických úpravách pomocí programu využívajícího metody konečných objemů, a to CFD programu ANSYS FLUENT. Výsledkem práce je návrh a vyhodnocení geometrických úprav výměníku, které jsou pro firmu TEDOM a.s. optimální.

10:45 Kumar Gautam Rahul

Vliv foulingu na tepelné a hydraulické parametry výměníku tepla

Effect of fouling on thermal and hydraulic parameters of heat exchanger

Vedoucí práce: Dostál Martin, Ing. Ph.D. (12118)

The heat transfer surface fouls during operation, resulting in increased thermal resistance and often an increase in the pressure drop and pumping power. In the present paper, for shell and tube heat exchanger characteristics optimization we are calculating the effect of change in fouling thickness by changing mass flow rate and the flow velocity of fluid in tube which analyzed with help of HTRI Exchanger 5.0.

11:00 Chakravarty Arunanshu

Numerická analýza toku tekutiny a přestupu tepla ve 2D sinusově zvlněném kanále

Numerical analysis of fluid flow and heat transfer in 2D sinusoidal wavy channel

Vedoucí práce: Skočilas Jan, Ing. Ph.D. (12118)

Wavy passages are one of the many devices being considered by manufacturers in the HVAC/R industry for a variety of heat exchanger applications. The numerical investigation of the flow field and heat transfer of air in two dimensional sinusoidal wavy channel was conducted to compute the pressure drop characteristic and heat transfer. Simulations were performed for fully developed flow conditions at inlet sections of the channel of wavelength 0.04 m. The variation of pressure drop on flow velocity was studied and also the local Nusselt number and heat transfer were computed for the wavy channel geometry. The results of the wavy channel geometry were also compared with the heat transfer for the flow of air in two dimensional rectangular channels. It was found that the heat transfer by the usage of corrugated walls in an appropriate Reynolds number regime is enhanced as compared to the rectangular channel.

11:15 Čermák Václav

Numerická optimalizace lití hliníkových ingotů

Numerical optimization of casting aluminum ingots

Vedoucí práce: Herman Aleš, Ing. Ph.D. (12133)

Numerická optimalizace lití ingotů ze slitin hliníku, které se deformují vlivem prudkého chlazení při zachování vysokých vnitřních teplot vlivem nedostatečně chlazených kokil.

11:30 PŘESTÁVKA / COFFEE BREAK (C2-438)

12:00 Houfek Pavel

Návrh parametrů inertoru pro zlepšení vypružení vozidla

Draft parameters of inerter for improve vehicle suspension

Vedoucí práce: Steinbauer Pavel, Ing. Ph.D. (12105)

Cílem práce je prozkoumat možnosti využití prvku inertoru v kmitavém mechanickém systému zavěšení kola automobilu. Jsou zkoumány různé varianty konfigurace mechanického schématu vypružení. Pro návrh nejlepší sady parametrů pro danou konfiguraci je použita vícekriteriální optimalizace s

genetickými algoritmy. Jako konfliktní kritéria bylo použito minimalizace zrychlení chassis při jízdě po stochastické vozovce a minimalizace síly do vozovky při přejezdu překážky typu rampa.

12:15 Hornychová Alžběta

Určení parametrů anisochronního modelu soustavy pomocí releové identifikace a diferenciální evoluce

Estimation of parameters of plant anisochronic model using relay feedback identification and differential evolution

Vedoucí práce: Hofreiter Milan, prof. Ing. CSc. (12110)

Práce ukazuje použití releové identifikace v kombinaci s metodou diferenciální evoluce jako cestu k určení parametrů anisochronního modelu soustavy. Releovou identifikací se v průběhu jediného měření získají tři body Nyquistovy frekvenční charakteristiky. Polohu tří bodů charakteristiky je možné specifikovat pomocí pěti rovnic. Pomocí metody diferenciální evoluce lze z těchto rovnic určit parametry anisochronního modelu. Popsaný postup byl úspěšně aplikován na čtyři simulační soustavy a reálnou úlohu vodní levitace.

12:30 Pannu Parminder Singh

Přehled a princip funkce hybridních vozidel

An Overview and operation of Hybrid vehicles

Vedoucí práce: Mindl Pavel, doc. Ing. CSc. (13114)

The principle of Internal combustion engine (ICE) works on conventional vehicles that operates on fossil fuel such as gasoline, diesel etc from oil deposit which is millions of years old. These vehicles emit hydrocarbon, sulphur oxide, carbon dioxide, and carbon monoxide through their outer pipes. These resultant gases which emits from the conventional vehicles increases the concentration of Carbon dioxide in the atmosphere and it results global warming and pollution which is very dangerous for the climate and lives. Fuel and electricity is two storage units of hybrid electrical vehicles. Electricity stands for battery which is used as a storage of energy and this energy is used to operate an electromotor (also called motor) and it will used as an traction motor. As we all know that motor plays important role in the Hybrid Electric vehicles drives systems. This motor operates the wheels of the vehicle. However a traditional vehicle, where the engine must be "ramp up" before full torque can be reached, at low speed an electric motor gives full torque. The motor can provide low noise and high efficiency. Excellent off the line acceleration, good fault tolerance, flexibility and good drive control are the other characteristics in alliance to voltage fluctuation. This works describe the overview and operation of hybrid vehicles.

12:45 Patel Samirkumar

Review obnovitelných zdrojů energie a alternativních zdrojů

Review Of Renewable energy Sources and alternative sources

Vedoucí práce:

Electricity consumption will comprise an increasing share of global energy demand during the next two decades. In recent years, the increasing prices of fossil fuels and concerns about the environmental consequences of greenhouse gas emissions have renewed the interest in the development of alternative energy resources. In particular, the Fukushima Daiichi accident was a turning point in the call for alternative energy sources. Renewable energy is now considered a more desirable source of fuel than nuclear power due to the absence of risk and disasters. Considering that the major component of greenhouse gases is carbon dioxide, there is a global concern about reducing carbon emissions. In this regard, different policies could be applied to reducing carbon emissions, such as enhancing renewable energy deployment and encouraging technological innovations. Two main solutions may be implemented to reduce CO₂ emissions and overcome the problem of climate change: replacing fossil fuels with renewable energy sources as much as possible and enhancing energy efficiency. In this paper, we discuss alternative technologies for enhancing renewable energy deployment and energy use efficiency.

DNS Cyran Marcin

Vybrané problémy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v oblasti výroby a opravy APU motorů

Selected issues of health and safety at work in the production and repair of APU engines

Vedoucí práce: Wójtowicz Ryszard, Dr. inž. (K-106)

The theme of the thesis is "Selected EHS in the production and repair of APU engines." The main intent is to bring closer some security issues in the airline component manufacturing and testing plant. The first part focuses on the characteristics of the backup motor. We find here a description of the unit APU- general design and praxis. Furthermore, in this chapter the author describes the process of manufacturing jobs in different departments of the plant. The next chapter is a presentation of risks in the most technically advanced workstation occurring in the Department of Manufacturing, Assembly and Test Airline Components - a wire-submerged. Listed here as well as the effects of these risks and the technical and administrative methods for neutralizing or limitation them. Next chapter includes the legal requirement for the use of security systems and their types. The last chapter of the BSc Thesis describes the procedure Logout Tagout.

Sekce doktorandská D1

Předseda sekce: prof. Ing. Ivan Uhlíř, DrSc.

Tajemník sekce: Ing. Milan Daneček

09:00 Kratochvíl Adam

Monitorování pohybové aktivity ramenního kloubu Monitoring of shoulder joint motion activity

Vedoucí práce: Daniel Matej, prof. RNDr. Ph.D. (12105)

Cílem této práce je navrhnout a sestavit zařízení pro určování aktivity ramenního kloubu. Takovéto zařízení bude možné používat k měření bez jakéhokoliv omezení pro pacienta. Jako základ zařízení je použita programovatelná deska Arduino Leonardo. K zaznamenávání aktivity jsou použity 2 senzory – akcelerometr a povrchové EMG. Data z těchto senzorů jsou zaznamenávána na SD kartu s frekvencí 20Hz. Činnost zařízení byla experimentálně verifikována. Byl vytvořen algoritmus pro identifikaci jednotlivých aktivit na bázi rozhodovacího stromu.

09:15 Pehlivan Eren

Odhad a vývoj poruch buněčného materiálu Cellular material fatigue estimation and development

Vedoucí práce: Daniel Matej, prof. RNDr. Ph.D. (12105)

To develop porous metal that mimics the architecture and mechanical properties of the natural bone is a new approach in biomedical application. The microstructure and cellular architecture of these metallic foams dictate their mechanical behaviour. This study attempts to improve the fundamental understanding of the fatigue behaviour of titanium foam as well as control the lifetime of the porous structure according to changing mesh architecture.

09:30 Votava Jan

Biomechanika namáhání krční páteře v důsledku používání chytrých telefonů Biomechanics of stress of the cervical spine due to use of smartphones

Vedoucí práce: Daniel Matej, prof. RNDr. Ph.D. (12105)

Je známo, že opakované nebo dlouhodobé používání chytrých telefonů působí jako jeden z rizikových faktorů při bolesti krční páteře. Cílem této studie je proto vyvinout výpočetní svalově-kosterní model krční páteře, který by umožnil kvantifikovat vliv flexe hlavy, krku a trupu na jednotlivé obratle krční páteře.

09:45 Kužma Ján

Effekt koncentrace síťovacího činidla na mechanické vlastnosti nanostrukturovaného kolagen-CaP kompozitu Effect of cross-linking agent concentration on mechanical properties of Collagen-CaP nanostructured composite

Vedoucí práce: Horný Lukáš, doc. Ing. Ph.D. (12105)

Infekce je zodpovědná za mnoho komplikací doprovázejících ortopedické zákroky. Osteomyelitida může vést k naprostému selhání implantátu kvůli jeho uvolnění. Taková situace často končí nutností reoperace. Na implantáty jsou vyvíjeny povrchové vrstvy, které mají předcházet možným pooperačním komplikacím. Náš výzkum je věnován optimalizaci přípravy kolagen-CaP nanostrukturované kompozitní vrstvy, která bude sloužit jako nosič léčiva. Kolagen-CaP kompozit bude sloužit jako povrchová úprava implantátu. V tomto příspěvku se zabýváme vlivem síťovacích podmínek na strukturní stabilitu kompozitu. K sesíťování elektrostaticky zvlákněvaného kolagen-CaP jsme použili tři různé koncentrace N-(3-dimethylaminopropyl)-N0-ethylcarbodiimid-hydrochlorid/N-hydroxysukcinimidu v etanolovém roztoku. Doba síťování byla 24 hodin. Mechanické vlastnosti byly zhodnoceny na základě výsledků jednoosých tahových zkoušek a strukturní stabilita byla hodnocena pomocí degračních testů a rádkové elektronové mikroskopie. Výsledky naznačují, že sesíťování zlepšuje studované vlastnosti.

10:00 Cejnek Matouš

Padasip - open source knihovna pro adaptivní zpracování signálu v jazyce Python

Padasip - open source library for adaptive signal processing in language Python

Vedoucí práce: Bukovský Ivo, doc. Ing. Ph.D. (12110)

Knihovna Padasip je navržena pro zjednodušení úkolů adaptivního zpracování signálu (filtrace, predikce, detekce, rekonstrukce, klasifikace) v Jazyce Python. V této knihovně jsou přítomné i některé výrazně nové metody adaptivního zpracování signálu. Knihovna je navržena ke zpracování datasetů, ale je možné ji používat také v reálném čase (zpracování vzorek po vzorku). Tato knihovna je open-source projekt a je distribuována pod MIT licenci. Pro optimalizaci rychlosti používá funkce knihovny Numpy (pro maticové operace).

10:15 PŘESTÁVKA / COFFEE BREAK (C2-438)

10:45 Daneček Milan, Kouba Adam

Monitorování synchronních generátorů pracujících v paralelním chodu se zaměřením na jejich dynamické chování

Monitoring of the synchronous generators working in parallel operation with focus on their dynamic behavior

Vedoucí práce: Uhlíř Ivan, prof. Ing. DrSc. (12110)

Tento článek je zaměřen na dynamické chování diesel agregátů připojených k rozvodné síti. Měření dynamického chování je prováděno za použití vyvinutého analogového wattmetru. Navržená metoda měření využívá dva diesel agregáty a porovnává dva výkonové výstupy, jeden synchronizovaný s elektrickou sítí a druhý, který je právě fázován. Výsledné dynamické odezvy obou výstupů jsou vyhodnoceny tak, že znázorňují viditelnou závislost dynamického chování obou diesel agregátů. Získané výsledky budou použity k vyhodnocení frekvenčních charakteristik distribuční sítě a k identifikaci škodlivých frekvencí narušujících stabilitu distribuční sítě.

11:00 Le Thi Minh Trang

SmartWAMs - Přístupy zvýšení stability výkonových systémů

SmartWAMs-The approaches for stability improvement in power system

Vedoucí práce: Uhlíř Ivan, prof. Ing. DrSc. (12110)

The main cause of wide-area disruptions in the present power network is due to the relatively long transmission lines between regions, the continuous load growth without a corresponding increase in transmission network capacities. This disturbances have stressed power systems further and forced them operate closer to voltage and angle instabilities. As a result, stability of such power systems becomes a serious issue in operation and control process. In recent years, the advance technology of Wide Area Measurement System (WAMS) provides observability of the status of the power system to operators in real time. In addition to, preplanned corrective actions of WAMS can be taken to minimize the risk of wide-area oscillation, increase the power transfer capability of the system and led to advanced application in wide area monitoring, protection, control system.

11:15 Fridrichovský Tomáš

Dynamika pohonů moderních kolejových vozidel

Dynamics of drives used in modern railway vehicles

Vedoucí práce: Kolář Josef, doc. Ing. CSc. (12120)

Tento příspěvek se zabývá výzkumem zaměřeným na torzní oscilace v pohonech moderních kolejových vozidel, které jsou v uplynulých sedmi letech tématem řady výzkumů a vášnivých diskuzí v odborné společnosti. Příspěvek je zaměřen na možnost vzájemného ovlivnění ryze mechanických součástí pohonu (konstrukce pohonu, kontakt kolo-kolejnice) a elektrických veličin (asynchronní stroj, regulace pohonu). Příspěvek popisuje použité metodiky výzkumu a některé jeho výstupy, užitečné pro potlačení výskytu oscilací.

11:30 Čejka Jan

Měření energetických toků na pásovém dopravníku

Measurement of energy flow on the conveyor belt

Vedoucí práce: Bečka Jan, doc. Ing. CSc. (12113); Mrázek Jiří, Ing. Ph.D. (12113);
Dynybyl Vojtěch, prof. Ing. Ph.D. (12113)

Při dopravě s využitím pásových dopravníků je potřeba překonávat odpory proti pohybu materiálu. Tato práce se zabývá jejich mapováním a jejich chováním v závislosti na zatížení pomocí měření na měřicích stanovištích a zatížením dle skutečného dopravníku.

11:45 Mašek Jakub

Magnetické abrazivní finišování rotačně symetrických těles: dosavadní experimentální výsledky

Magnetic abrasive finishing of rotational symmetrical bodies: actual experimental results

Vedoucí práce: Zicha Josef, doc. Ing. CSc. (12110)

Článek se zaměřuje na dosavadní výsledky výzkumné práce autora, týkající se technologie magnetického abrazivního leštění rotačně symetrických těles za účelem rozvoje nekonvenční automatizované výroby rentgenových optik. Kromě úvodního popisu principu technologie článek popisuje faktory, mající vliv na finální kvalitu obrobku, metodiku monitorovacího experimentu, jeho provedení a vyhodnocení (ANOVA, Pareto) a zvláště pak interpretaci výsledků. Analytické závěry monitorovacího experimentu jsou následně potvrzeny verifikačním experimentem. Pro vymezení variability a deklaraci reprodukovatelnosti je provedena a vyhodnocena replikace jednoho z ošetření screeningového experimentu.

Sekce doktorandská D2

Předseda sekce: doc. Ing. Jiří Hemerka, CSc.

Tajemník sekce: Ing. Hana Netřebská, Ph.D.

09:00 Flídr Erik

Experimentální výzkum vlivu expanze vlhkého vzduchu na jeho relativní vlhkost

An experimental investigation of the impact of the expansion of the moist air on its relative humidity

Vedoucí práce: Šafařík Pavel, prof. Ing. CSc. (12112)

The aim of this paper is an experimental investigation of the impact of the expansion of moist air on its relative humidity. Two capacitive sensors (Honeywell HIH-4000-100 and Humistar HTP-1) were used for the experiments. At first calibration of the Honeywell sensor was performed using Humistar sensor as a reference standard. Then air was saturated at five different levels of the relative humidity (29, 43, 54, 66 and 90%, respectively) in a small pressure vessel. An expansion was performed after each saturation and dependency of relative humidity on pressure was observed. Experimental results were compared to theoretical data gained from ideal gas model.

09:15 Štorch Vít

Verifikace a možnosti uplatnění nové 3D panelové metody s mezní vrstvou

Verification and possible applications of new 3D panel method with boundary layer

Vedoucí práce: Nožička Jiří, prof. Ing. CSc. (12112)

Spojením osvědčené a robustní 3D panelové metody pro řešení problémů potenciálního proudění a dvojrovnice integrálního modelu 2D mezní vrstvy vznikl výkonný nástroj pro řešení stacionárního i nestacionárního proudění v okolí dobře obtékaných vztlakových těles, jako jsou křídla a lopatky. Klíčovým prvkem celého modelu je kvasisimultánní výpočet za pomoci interakčních koeficientů, umožňující řešení přechodu mezi laminární a turbulentní mezní vrstvou a další oblasti s vysokou interakcí mezní vrstvy a nevazkého modelu. Přednosti i nedostatky nového modelu jsou kriticky shrnuty na základě porovnání s výsledky CFD výpočtů a rozšířeného modelu nosné čáry.

09:30 Kořínek Jan

Tepelná analýza sinusového filtru a její verifikace

Thermal Analysis of the Sinus Filter and Verification

Vedoucí práce: Novák Jaroslav, prof. Ing. CSc. (12110)

Tento příspěvek se zabývá závislostí mezi výkonovými ztrátami sinusového filtru a jejich vlivem na distribuci teplotního pole uvnitř, na povrchu a v okolí sinusového filtru pod zátěží. Je zde popsána tvorba třírozměrné CFD analýzy případ řešení přestupu tepla volnou konvekcí do okolí, porovnání jejích variant a vyhodnocení výsledků. Zároveň je zde uvedena validační metodika pro její ověření s finálním vyhodnocením a porovnáním experimentálně získaných hodnot se simulovanými.

09:45 Forejtová Lucie

Vývoj ostříkových komor pro zkoušení ultrazvukem

Development of ultrasonic squirters

Vedoucí práce:

Příspěvek je věnován vývoji nové ostříkové komory pro nedestruktivní ultrazvukovou kontrolu leteckých dílů z kompozitu. V úvodní části jsou uvedeny požadavky na zkoušení ultrazvukem a podmínky zkoušení. Následuje výběr a popis zkoušeného uhlíkového kompozitu CFRP používaného na letecké díly. V poslední části je návrh a ukázka praktického zkoušení ultrazvukových ostříkových komor a další praktické využití. Při hodnocení výsledných dat byly porovnávány data z prvního a druhého návrhu komory.

10:00 PŘESTÁVKA / COFFEE BREAK (C2-438)

10:30 Brankov Ivaylo

Předběžný návrh spalovacího motoru jako prodlužovač dojezdu

Preliminary proposal of an internal combustion engine as a range extender

Vedoucí práce: Macek Jan, prof. Ing. DrSc. (12201)

The current paper focuses on a preliminary research for a basic proposal of an internal combustion engine as a range extender for an electric vehicle. It presents a basic description of the problems and challenges at beginning of the design process. Some of them are the selection of the engine configuration or determination of the main engine parameters with respect for how do they affect the engine cycle and engine performance. The used simulation models are based on parametric modelling.

10:45 Pechová Hana

Emise CO₂ ze silniční dopravy a dopad na změny klimatu

CO₂ emissions from road transport and impact on climate changes

Vedoucí práce: Preclík Vratislav, doc. Ing. CSc. (12134)

Článek zkoumá emise CO₂ ze silniční dopravy vypouštěné do ovzduší. Pro experiment bylo použito silniční vozidlo, které jelo po předem stanovené trase z výchozího bodu do koncového bodu. Během jízdy vozidla byly zaznamenávány hodnoty, ze kterých se zjistila četnost emisí CO₂ ze silničního vozidla.

11:00 Sova Jiří, Kolář Petr, Kekula Josef, Sulitka Matěj

Experimentální zařízení pro výzkum chování vřetenových ložisek

The test rig for the research of the spindle bearings behavior

Vedoucí práce: Kolář Petr, Ing. Ph.D. (12135)

Příspěvek představuje experimentální zařízení, které bylo vyvinuto pro výzkum teplotně-mechanického chování vřetenových ložisek s mazáním tukem a směsí olej-vzduch. Ložiska s kosouhlým stykem jsou nejčastěji užívána ve vysokorychlostních vřetenech díky jejich malým třecím ztrátám a malým nákladům na údržbu. Vedle motoru jsou ložiska hlavním zdrojem tepla, vedoucím k teplotním dilatacím vřetenových soustav. Dilatace hřídele a ložisek způsobují změny předepnutí, které vyvolává změny tření a dynamické tuhosti ložisek. Schopnost správně predikovat teplotně mechanický stav vřeten je jedním z hlavních předpokladů pro optimalizace konstrukce vřeten a zvyšování provozních stavů. Výsledky provedených experimentů pro mazání ložisek tukem a směsí olej-vzduch jsou porovnávány s teplotně mechanickým modelem ložisek.

11:15 Králíček Jan

Vyhodnocení hluku generovaného obtékáním vzduchu přes lopatkovou VZT mříž

The evaluation of noise emitted by flow around the blade of HVAC system

Vedoucí práce: Bašta Jiří, prof. Ing. Ph.D. (12116); Nový Richard, doc. Ing. CSc. (12116); Kučera Miroslav, Ing. Ph.D. (12116)

Článek pojednává o aerodynamickém hluku vznikající od proudění vzduchu při nízkých Machových číslech přes lopatkovou mříž běžně používanou jako koncový element vzduchotechnických systémů. Aerodynamický hluk ve VZT (vzduchotechnických) systémech je nežádoucím vlivem nejenom v obytných objektech, kancelářích a nemocnicích, ale také v prostředí s vysokými nároky na hlučnost pozadí jako jsou nahrávací a rozhlasová studia. Pro posuzování hluku není jediným kritériem celkový hluk v daném místě, významné je také spektrum hluku, ve kterém se mohou vyskytovat tónové, resp. diskrétní složky hluku. Hlavní výzvou pro tento experiment byla realizace experimentální tratě, jelikož hlučnost pozadí tvořené ventilátorem je nutné utlumit na minimum. Výsledkem experimentu je porovnání spekter hladin akustického tlaku, spekter rychlosti vibrací obtékané lopatky a spekter rychlosti fluktuací turbulentního proudění. Tento experiment je částí rozsáhlejšího výzkumu aerodynamického hluku od obtékání koncových elementů VZT.

DNS Řezníčková Jitka

Interakce hydrofobních nanočástic s biologickou membránou

Interaction of hydrophobic nanoparticles with a biological membrane

Vedoucí práce: Daniel Matej, prof. RNDr. Ph.D. (12105)

Interakce nanočástic s buněčnými membránami byly zkoumány v posledních letech, hlavně z důvodu jejich unikátních elektronických, optických, katalytických a magnetických vlastností. Tyto vlastnosti jsou důležité zejména pro celou řadu biomedicínských aplikací. Byl vytvořen matematický model začlenění nanočástic do lipidové membrány, pro výpočet energií a možných velikostí nanočástic.

Sekce doktorandská D3

Předseda sekce: prof. Ing. Jan Suchánek, CSc.

Tajemník sekce: Ing. Petr Vondrouš, Ph.D.

09:00 Kolář Martin

Testovací zařízení pro výzkum spotřeby energie periferních zařízení obráběcích strojů

The test bed for investigation of the machine tools' auxiliary units' energy consumption

Vedoucí práce: Vyroubal Jiří, Ing. Ph.D. (12135)

Výšetření závislostí mezi spotřebou energie, způsobem řízení, nastavením regulace a provozním zatížením jednotlivých funkčních jednotek je nezbytným předpokladem k vytvoření jejich submodelů, ze kterých je pak možné vytvořit model celého stroje. Specifika jednotlivých pomocných zařízení obráběcích strojů kladou zvláštní nároky na podobu měřicí aparatury použité k jejich energetické identifikaci. Aby byla tato aparatura použitelná pro široké spektrum pomocných jednotek, bylo nutné její návrh kompletně podřídit těmto okolnostem. Výsledkem tohoto snažení je vznik vícekanálové měřicí ústředny, která bude popsána v tomto příspěvku.

09:15 Hosnedl Stanislav

Zlepšení obrábění tenkostěnných dílců vznikajících hybridním obráběním

Improvement of Machining Thin-Walled Parts Generated Hybrid Manufacturing

Vedoucí práce: Smolík Jan, Ing. Ph.D. (12135)

Tato práce má ukázat problém při vzniku tenkostěnných dílců metodou hybridního obrábění. Dílce vznikající procesem 3D tisku, je potřeba v určitých částech výroby obrábět. U tenkostěnných dílců může vzniknout problém s obráběním, proto v této práci je ukázáno, jak se změní limitní hloubka řezu přidáním podpůrných systémů, aniž by se musela řešit změna řezných parametrů.

09:30 Šimota Jan, Pitrmuc Zdeněk, Urban Jan

Anizotropie dílů vyráběných pomocí DMLS technologie

Anisotropy of parts produced using DMLS technology

Vedoucí práce: Beránek Libor, Ing. Ph.D. (12134)

Technologie DMLS patří mezi velmi progresivní technologie spadající do kategorie aditivní výroby v oblasti Rapid Prototypingu. Problematika tištěných dílů se také bohužel musí zabývat nestálostí mechanických a geometrických vlastností materiálu v závislosti na poloze nebo způsobu tisku. S ohledem na tento fakt je třeba uzpůsobit konstrukci a následně zajistit správnou pozici modelu (výrobku) v pracovním prostoru stroje. Následující článek popisuje vlastnosti materiálu 17-4 PH (CL 92 PH) – martenzitické, precipitačně vytvrditelné nerezové oceli, jejíž využití má velký potenciál v letectví, energetice nebo při výrobě forem.

09:45 Pitrmuc Zdeněk, Šimota Jan, Urban Jan

Vliv procesních parametrů a orientace součástí na mechanické vlastnosti DMLS tištěné nerezové oceli AISI 316L

Influence of process parameters and part orientation on mechanical properties for DMLS manufactured Stainless steel AISI 316L

Vedoucí práce: Beránek Libor, Ing. Ph.D. (12134)

Předmětem tohoto článku je analýza mechanických vlastností nerezové oceli AISI 316L zhotovené metodou přímého laserového spékání prášku (DMLS). V článku je popsán návrh testovací palety, geometrie zkušebních těles a metodika testování. Zvláštní pozornost je věnována směrové anizotropii mechanických vlastností a vlivu parametru "focus move". Pro analýzu jsou využity analytické činnosti z oblasti metalografie, měření tvrdosti, mikrotvrdosti, zkoušky rázem v ohybu a zkoušky tahem. Zjištěné výsledky jsou porovnány s vlastnostmi stejného materiálu získaného konvenčními postupy výroby.

10:00 Krčil Jan

**Porovnání oxidických vrstev na vybraných biokompatibilních Ti slitinách
The comparison of oxide layers on selected bio-compatible Ti alloys**

Vedoucí práce: Špatenka Petr, prof. RNDr. CSc. (12132); Sobotová Jana, doc. Ing. Ph.D. (12132)

Předkládaná práce se zabývá problematikou tenké oxidické vrstvy tvořící se na povrchu titanových slitin, která ovlivňuje korozní odolnost a biokompatibilitu, což jsou vlastnosti požadované pro lékařské aplikace. Tato tenká oxidická vrstva je běžně výsledkem pasivačního procesu, ale pro praktické využití je potřeba řízeného růstu oxidů. V této práci byla oxidická vrstva připravena termickou oxidací na vzorcích z CP Ti grade 2, titanové slitiny Ti39Nb a na vzorcích z CP Ti grade 2 s naprášenými povlaky ze slitiny Ti39Nb. Podmínky oxidačního procesu byly následující: oxidace v peci při 600 °C po dobu 8 hodin za přítomnosti atmosférického vzduchu. Po oxidaci byla měřena a porovnávána změna drsnosti povrchu vzorků. Následně byl pozorován povrch vzorků a tloušťka oxidických vrstev pomocí skenovacího elektronového mikroskopu.

10:15 Mára Vladimír

**Analýza poškození vláknových kompozitů metodou akustické emise
Damage Analysis of Fiber Reinforced Composites using Acoustic Emission**

Vedoucí práce: Špatenka Petr, prof. RNDr. CSc. (12132)

Tato práce se zabývá analýzou poškození vláknových kompozitů metodou akustické emise. Akustická emise je fyzikální jev, při kterém dochází v materiálu k uvolňování energie vlivem stimulace vnějšími nebo vnitřními silami. Pro účely analýzy touto metodou byl použit kompozitní materiál s uhlíkovými vlákny a epoxidovou matricí, ze kterého byla vyrobena zkušební tělesa pro zatěžování jednoosým tahem. Následně provedené zatěžování bylo monitorováno akustickou emisí. U vybraných naměřených parametrů akustické emise byla hodnocena jejich závislost na vzniklém typu poškození nebo porušení v materiálu během zatěžování. Poškození bylo vyhodnoceno za použití světelné, stereo a skenovací elektronové mikroskopie.

10:30 PŘESTÁVKA / COFFEE BREAK (C2-438)

11:00 Nachtnebl Pavel

**Difúzní svařování ve vakuu homogenních spojů slitiny AlMg3
Diffusion welding in vacuum of homogeneous joints of alloy AlMg3**

Vedoucí práce: Kolařík Ladislav, doc. Ing. Ph.D. (12133)

Diffusion welding was used to join aluminium alloy AlMg3 in order to measure electrical properties of jointed samples and analyse diffusion process. There were created magnesium oxides which had the influence on the quality of joins. The main parameters of welding (temperature, time and pressure) and preparation of samples influenced the creation of the oxide layer in joints. Alloy AlMg3 was selected because of easy correlation with welding parameters, diffusion process and electrical properties.

11:15 Savinov Artur

**Vliv rychlosti skenování na způsobilost procesu měření na souřadnicových měřicích strojích
Influence of scanning speed on measurement process capability on CMMs**

Vedoucí práce: Dvořák Rudolf, doc. Ing. CSc. (12134)

Příspěvek je věnován hodnocení vlivu rychlosti skenování na způsobilost procesu kontroly geometrických specifikací produktů na souřadnicové měřicí technice. Zaměřil jsem se na CMM s portálovou konstrukcí se skenovacími dotykovými snímacími systémy. Příspěvek uvádí postup a výsledky měření rozměrových a geometrických tolerancí na přesné broušené součásti. Jsou stanoveny závislosti koeficientů způsobilosti na rychlosti snímání. Optimalizace procesu měření z hlediska rychlosti snímání potenciálně má přínos pro celou oblast souřadnicového měření.

11:30 Urban Jan, Šimota Jan

Optimalizace kontroly kvality na souřadnicových měřicích strojích z hlediska produktivity měření

Optimierung der Qualitätskontrolle bei Koordinatenmessgeräten hinsichtlich der Messproduktivität

Vedoucí práce: Dvořák Rudolf, doc. Ing. CSc. (12134); Beránek Libor, Ing. Ph.D. (12134)

S ohledem na minimalizaci komplikací ve výrobním procesu jde vývoj obráběcích strojů neustále kupředu. V návaznosti na přesnější výrobu je potřeba přizpůsobovat tomuto trendu i způsoby kontroly. Díky tomu se rozšiřují souřadnicové měřicí stroje stále více do výrobních podniků díky své univerzálnosti, rychlosti i přesnosti. S rostoucí produktivitou strojů však roste požadavek na produktivitu CMM strojů. Pořízení a integrace nového měřicího systému je zpravidla nákladnou investicí, a proto je třeba usilovat o maximální využití kapacit stávajících technologií kontroly. V téměř všech výrobních závodech se postupně stala standardem optimalizace výrobních procesů. Systémy rozměrové kontroly se však z hlediska redukce časové náročnosti nikdo řádně nezabýval.

11:45 Šulc Kryštof

Metody stanovení vah kritérií při výběru strojního zařízení

The methods to evaluation of each criterions during the decision selection for machines and their components

Vedoucí práce: Švecová Lenka, doc. Ing. Ph.D. (12138)

Článek pojednává o jedné z fází rozhodovacího procesu při výběru strojního zařízení, a to konkrétně ohodnocením kritérií výběru. Významnost kritérií zásadním způsobem ovlivňuje volbu optimální varianty, která v celkovém důsledku má rozdílný vliv na rozhodovací proces. Pro jednoduché pochopení celé problematiky byly vybrány čtyři skupiny metod zabývající se právě stanovováním vah pro jednotlivá kritéria výběru. Jedná se o metody přímého stanovení vah kritérií, metody založené na principu párového srovnávání, metody postupného rozvrhu vah a kompenzační metody pro stanovení vah. Vhodnost aplikace různých metod pro stanovení vah kritérií je dána jednak rozsahem souboru kritérií a jednak náročnosti na hodnotitele.

12:00 Kyncl Martin

Metody oceňování nehmotného majetku s důrazem na ocenění know-how ve strojírenském podniku

Methods of valuating intangible assets with emphasis on the valuation of know-how

Vedoucí práce: Freiberg František, prof. Ing. CSc. (12138)

Článek je zaměřen na oceňování know-how strojírenských podniků. Hlavním cílem je zpracování podrobné literární rešerše problematiky výsledků výzkumu zaměřeného na vymezení, identifikaci, analýzu a vyhodnocení komponent know-how a následných modelů oceňování know-how, jejich porovnání se standardně užívanými oceňovacími modely a využití v oceňovací praxi.