

Program

Konference Studentské tvůrčí činnosti



konané dne 9. dubna 2019
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 – 12 ³⁰
<i>Sekce studentská S1</i>	č. m. 366	
<i>Sekce studentská S2</i>	č. m. 334	
<i>Sekce studentská S3</i>	č. m. 337	
<i>Sekce doktorandská D1</i>	č. m. 133	
<i>Sekce doktorandská D2</i>	č. m. 136	
Slavnostní ukončení:	č. m. 266	15 ⁰⁰

Sekce studentská S1

KONSTRUKCE A MECHANIKA

Předseda sekce: doc. Ing. Lukáš Horný, Ph.D.

09:00 Vrba Jan

Návrh lisovaného spoje na nápravě hnacího dvojkolí elektrické lokomotivy a jeho pevnostní analýza

Design of the press fit of the hub wheel on drive wheelset axle of electric locomotive and its strength analysis

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

Práce se zabývá rozbořem kvazistatického zatížení dvojkolí vysoce výkonných elektrických lokomotiv, návrhem vhodných parametrů lisovaného spoje náboje kola na nápravu dvojkolí se zahrnutím fyzikálních jevů, které nabývají důležitosti při vyšších rychlostech lokomotiv. Dále se práce věnuje analytickému výpočtu napjatosti v nápravě v místě lisovaného spoje a výsledky výpočtu jsou následně porovnány s výpočtem metodou konečných prvků.

09:15 Petráš Jaroslav

Konstrukce laboratorního modelu aktivního magnetického ložiska

Design of laboratory model of an active magnetic bearing

Vedoucí práce: Novák Martin, doc. Ing. Ph.D. (12114,12911)

Příspěvek pojednává o konstrukční stránce laboratorního modelu aktivního radiálního magnetického ložiska, které vyvíjíme v rámci studentské grantové soutěže. Hlavním konstrukčním problémem bylo umístění a uchycení optických senzorů pro snímání polohy hřídele. Výsledkem je koncepce sestávající ze dvou nezávislých modulů a to snímacího, obsahujícího optické senzory a silového obsahujícího elektromagnety. Cílem celého projektu je vyvinout kompletní funkční model, který v budoucnu bude použitelný pro aplikaci, která bude kombinovat elektromotor s aktivními magnetickými ložisky.

09:30 Beňa Jan

Návrh obrysu vačky pro zážehový motor

Design of cam shape for petrol engine

Vedoucí práce: Tichánek Radek, Ing. Ph.D. (12201)

Obsahem práce je změna konstrukce rozvodového mechanismu konkrétního vyráběného zážehového motoru. Motor, na kterém se úpravy provádějí, volí autor práce. Hlavními činnostmi je změna zdvihové křivky ventilu a změna časování motoru. Práce obsahuje návrh ventilových pružin. Práce pojednává o možnostech zvyšování výkonu zážehového motoru.

09:45 David Petr

Analýza kompozitových nosníků s průřezem tvaru omega

Analysis of composite omega shaped beams

Vedoucí práce: Padovec Zdeněk, Ing. Bc. Ph.D. (12111)

Cílem této práce je nalézt alternativu ke stávající verzi kompozitového nosníku, který má průřez tvaru řeckého písmena omega, nacházející se v sestavě dveří letadla. Hlavní částí této práce je použití softwaru, využívajícího metody konečných prvků k vyřešení této úlohy. Nejdříve bude vyřešena duralová verze, která bude sloužit jako kalibrační, poté bude tento model pře- veden na kompozitový, za použití dvou různých přístupů. Výsledky těchto metod budou pro jednotlivé upravené geometrie nosníků porovnány. Výpočet se bude skládat jak z výpočtu statického zatížení, tak z analýzy ztráty stability.

10:00 **Matušů Martin**

Analyza kompozitové konzole pro leteckou konstrukci
Analysis of composite bracket for airplane construction

Vedoucí práce: Padovec Zdeněk, Ing. Bc. Ph.D. (12111); Sedláček Radek, Ing. Ph.D. (12124)

V leteckých konstrukcích se s výhodou využívá lehkých materiálů ke kterým patří titan, kompozity, či hliníkové slitiny jako například dural. Hlavním rozdílem oproti homogennímu materiálu, který je nahrazen kompozitovým, je složitost výpočtu pevnosti a tuhosti daného dílu. Kompozitové materiály mají obecně vyšší potenciál, ale v důsledku složitějších výpočtů a komplexnější znalosti o zatížení je jejich aplikace pracnější. Daná součást spojuje kýlový nosník s žebry pomocí předejzatých šroubů. Konzole z kompozitu nahrazuje titanovou variantu hlavně z důvodu snížení ceny a hmotnosti. Nabízejí se dvě varianty, a to jedna se shodným profilem a druhá s rozdílným. Oba profily jsou z C/PPS tedy z kompozitu s uhlíkovými vlákny a polyfenylsulfidovou maticí. Všechny výpočty byly realizovány v softwaru Abaqus.

10:15 **Kubášová Kristýna**

Hodnocení opotřebení fréz pro osteosyntézu dlouhých kostí
Evaluation of wear milling cutters for drilling of nail used for osteosynthesis of long bones of lower limbs

Vedoucí práce: Sedláček Radek, Ing. Ph.D. (12124)

Tato práce se zabývá problematikou opotřebení nitrodřeňových fréz na vyvrtávání děr pro hřeby používané pro osteosyntézu dlouhých kostí dolních končetin. Po stížnostech lékařů na zvyšující se odpor a celkovou změnu vlastností, které jsou způsobeny opětovným použitím nástroje, jsme navrhli metodiku, kterou budeme tento problém ověřovat a kvantifikovat. Samostatný experiment probíhal na třech typech fréz, lišících se svým průměrem. Pro porovnání jsme experiment prováděli ve dvou cyklech, před (nové nástroje) a po opotřebení (100 děr do hloubky cca 2 cm). Z průběhu jsme zaznamenávali přítlakovou sílu a kroutící moment, které je nutné překonat při frézování. Poté jsme pomocí statistických metod vyhodnotili statistickou významnost zjištěných odlišností. Ve většině případů bylo prokázáno významné zvýšení kroutícího momentu i přítlakové síly.

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

11:00 **Prachenský Jan**

Optická třídící linka pro zpracování vzorku olematých semen
Oil Seeds Sample Optical Sorter

Vedoucí práce: Hoidekr Jan, Ing. (12113)

Cílem projektu je navrhnout a sestavit optické třídící zařízení pro využití v laboratorní třídící lince k analýze výstupu z prototypů loupacích strojů pro zpracování olejnatých semen. Výsledný stroj by měl oproti průmyslovým řešením mít menší rozměry a pořizovací náklady. Zařízení pracuje na principu lineárního vedení vozíku konturovanou kulisou. Ovládání je řešeno pomocí desky Teensy.

11:15 **Soukal Jan**

Konstrukce brýlí pro rozšířenou realitu
Construction of glass for augmented reality

Vedoucí práce: Kovanda David, Ing. (12136)

Článek se zabývá konstrukcí brýlí pro rozšířenou realitu. Tyto brýle jsou vyvinuty jako pomůcka pro sluchově postižené a mapují zvukové jevy kolem uživatele, které vizualizují před oči uživatele. V článku jsou popsány základní předpoklady pro správnou konstrukci a je zde zpracována optická toleranční analýza, která určuje výrobní přesnosti, za kterých je samotný princip rozšířené reality funkční. Dalšími parametry je dobrá ergonomie při běžném nošení, kde je samotná pohodlnost a váha celého zařízení také velmi důležitá. Na základě těchto požadavků je zde popsán výběr výrobní technologie a popis samotné konstrukce. Poslední kapitolou jsou FEM výpočty, které simulují běžné stavy, které mohou během nošení nastat.

11:30 **Rytiř Michal**

Aktivní pohybová jednotka pro vyrovnání obrobku
Active positioning unit for workpiece automatic levelling

Vedoucí práce: Fiala Štěpán, Ing. (12135)

Práce se zabývá optimalizací aktivní pohybové jednotky. Jednotka slouží k vyrovnání obrobku v pracovním prostoru obráběcího stroje. Dokáže pracovat v automatickém módu, to znamená, že zkracuje ustavovací časy a snižuje závislost výsledku na zkušenostech obsluhy. Současná kapacita jednotky ale omezuje její aplikační pole. Hlavními nedostatky jsou především nízká únosnost a potřeba dodávky vysokotlakého hydraulického média. Cílem práce je zpracovat podkladovou studii pro navýšení užité hodnoty jednotky.

11:45 **Vorlík Jan**

Badmintonový nastrelovací stroj a vybrané parametry letu badmintonového míčku
Badminton training machine and selected parameters of shuttlecock flight

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

Tato práce obsahuje výpočty vybraných parametrů letu badmintonového míčku, popis funkce a konstrukce badmintonového nastrelovacího stroje. V této práci jsou vypočítány tyto veličiny: polodráha letu, poločas letu, výška svislého výstřelu směrem vzhůru a asymptotická rychlost letu badmintonového míčku. U výpočtů jsou uvedeny všechny potřebné vzorce, jejich odvození i popsání. Kvůli tvaru badmintonového míčku je zvláštní i konstrukce badmintonového nastrelovacího stroje. V této práci jsou zde popsány oba hlavní mechanismy stroje, a to podávací a odpalovací. U podávacího mechanismu je zajímavé jeho provedení, které je i předmětem patentového řízení. Stroj je navržen tak, aby vystřelil míček rychlostí 100 km/h.

12:00 **Vodička David**

Teoretické odvození úhlové rychlosti Segnerova kola
Theoretical derivation of sprinkler's angular speed

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

Článek se zabývá dynamikou Segnerova kola. V první části je uveden postup užitý při výrobě kola, a to použití jednoduchých dílů a jejich spojení a technologie 3D tisku. Následuje odvození rovnice pro stanovení úhlových otáček a aplikování tohoto vztahu na dva různé případy provozu. Proudění je uvažováno jako jednorozměrné.

Sekce studentská S2

PROCESY, TECHNOLOGIE A EKONOMIKA

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

09:00 **Balihar Ondřej**

Vliv způsobu řízení svařovacího procesu na kvalitu odporových svarů
Influence of welding process control on the quality of resistance welds

Vedoucí práce: Kolaříková Marie, Ing. Ph.D. (12133,12911)

Cílem práce je porovnání dvou způsobů řízení odporového svařovacího procesu a vyhodnocení jeho vlivu na kvalitu bodových svarových spojů. Jako základní materiál byla použita za tepla tvářená vysokopevnostní mangan-borová ocel 22MnB5 s povrchovou vrstvou AlSi, která se v automobilovém průmyslu používá na pevnostní prvky karoserie. Ocelové plechy byly před svařováním upraveny tepelným zpracováním pro simulaci tepelného cyklu během tváření za tepla. Teplota ohřevu byla 920°C a doba výdrže na teplotě byla 7 minut, 11 minut, 14 minut a 5 minut. Pro bodové svařování byl použit odporový lis od firmy Dalex a svařovací zdroj s adaptivním řízením od firmy Elmatech. Pro hodnocení svarových spojů byla použita mechanizovaná stříhová zkouška, měření průměrů svarových čoček a metalografické zkoušky.

09:15 **Boxanová Monika**

Přípravek pro navařování citlivých materiálů
Welding jig for sustainable materials

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

Pro vytvoření kvalitního návaru z titanu a jeho slitin je nutné zajistit dokonalou plynovou ochranu tavné lázně před účinky vzdušného kyslíku. Používají se inertní plyny jako je argon nebo hélium s čistotou 99,999 %. Plynovou ochranu je nutné udržovat, dokud teplota neklesne pod 300 °C. Pokud není ochrana dost kvalitní, dochází k nežádoucí reakci s kyslíkem, k snížení mechanických vlastností a k zabarvení okolí návaru. V předkládaném příspěvku je zaznamenán postup výroby přípravku pro navařování titanu a dalších citlivých materiálů metodou navařování plazmatem (PTA). Jsou zde popsány výrobní postupy a následné navařování. Cílem příspěvku je vytvoření funkčního přípravku, který zajistí dostatečnou ochranu pro celý proces navařování citlivých materiálů.

09:30 **Poloch Adam**

Hodnocení mechanických vlastností niklové superslitiny Inconel 718 připravené pokročilou technologií DMLS
Evaluation of mechanical properties of nickel superalloy Inconel 718 made with advanced DMLS technology

Vedoucí práce: Sobotová Jana, doc. Ing. Ph.D. (12132,12911)

Článek je zaměřen na rozbor mechanických vlastností a mikrostruktury niklové superslitiny Inconel 718, která je připravená pokročilou technologií 3D tisku Direct Laser Metal Sintering (DMLS). Pro možnost komplexního vyhodnocení jsou jednotlivé vzorky připraveny v různých směrech tisku (X, Y, XY, Z). Výsledné mechanické vlastnosti jsou porovnány s konvenčně vyráběným materiálem Inconel 718. Vzorky vyrobené jak konvenčním způsobem, tak pomocí 3D tisku, prošly totožným procesem tepelného zpracování. Pro analyzování mikrostruktury a lomových ploch je využita světelná i elektronová mikroskopie.

09:45 **Kment Tomáš**

Analyza struktury a mechanických vlastností slévárenské oceli G22NiMoCr5-6
Structure and properties of steel for castings G22NiMoCr5-6

Vedoucí práce: Sobotová Jana, doc. Ing. Ph.D. (12132,12911)

Tato práce je věnována problematice slévárenské oceli G22NiMoCr5-6 s dobrou svařitelností se zaměřením na výrobu metodou vytavitelného modelu používanou ve firmě Kdynium a.s., kde autor práce působil v rámci praxe metalurga v technologickém oddělení. Je provedena analýza struktury a mechanických vlastností G22NiMoCr5-6 v závislosti na parametrech tepelného zpracování. Byla použita metalografická analýza pomocí světelného mikroskopu, měření tvrdosti, zkouška tahem a zkouška rázem v ohybu v rozsahu -40 °C až 100 °C. V první části vzorky byly kaleny z teploty 950 °C a dále popuštěny variantně při teplotách 560 °C, 580 °C a 610 °C. V druhé části práce je provedena analýza normalizovaného stavu a dále analýza vzorků normalizačně žihaných při teplotě 940 °C a zušlechťených za stejných podmínek jako v první části experimentu.

10:00 **Kaňák Michal**

Simulace výrobního systému digitálního modelu továrny využívající aditivní a konvenční technologie
Simulation of a production system of digital factory model using additive and conventional technologies

Vedoucí práce: Kellner Tomáš, Ing. (12134); Kyncl Jiří, Ing. (12134); Kyncl Martin, Ing. (12134)

V dnešní době je kladen velký důraz na to, aby výroba byla co nejefektivnější, a aby zároveň docházelo ke snižování výrobních nákladů. Z tohoto důvodu se firmy před zavedením nových technologií do výroby chtějí ujistit, že se jim inovace vyplatí a budou i nadále schopni konkurovat. Cílem příspěvku bylo vytvořit model digitální továrny a následně provést několik variant simulací. V tomto výrobním systému se využívá aditivních technologií (3D tisk) společně s konvenčními technologiemi. Simulace byly provedeny v softwaru Plant Simulation od firmy Siemens a měly by odhalit úzká místa výrobního systému a ověřit správnost kapacitních propočtů. Následně byly všechny simulace zhodnoceny a porovnány mezi sebou.

10:15 **Górecki Jan**

Univerzální nástroj pro analýzu kvality NC programů
Universal tool for analyzing NC programs quality

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

Tento článek se zabývá popisem nástroje určenému k vizualizaci NC programů a analýze důležitých parametrů obráběcího procesu. Softwarový nástroj primárně analyzuje parametry jako například délky lineárních přírůstků, posuvovou rychlost, přírůstky souřadnic v dílčích strojních osách, reverzace rotačních os a další. Zmíněné parametry ovlivňují nejen výslednou jakost povrchu, ale také produktivitu obrábění. Jednotlivé parametry jsou barevně vizualizovány na úrovni bodů dráhy nástroje, kdy dle hodnoty parametru je přiřazena daná barva. Uživatel poté na základě výstupů analyzačního nástroje a také svých zkušeností může například vyhodnotit potencionálně rizikové oblasti při obrábění vedoucí ke zhoršení jakosti povrchu obrobku. V návaznosti na určených potencionálně rizikových oblastí je možné reagovat například změnou obráběcí strategie s cílem zlepšení jakosti povrchu nebo snížení času obrábění.

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

11:00 **Górski Szymon , Peret Patryk**

Srovnávací analýza odporu dvou modelů vlaků
Comparative analysis of drag force of two train models

Vedoucí práce: Młynarczyk Przemysław, mgr. inż. (Cracow)

Vlak se používá v Polsku. Další věc je porovnat sílu pro různé modely turbulence používané ve výpočtech CFD. 3D geometrie založené na reálných rozměrech vlaků Pendolino ED250 a Impuls 45WE jsou vytvořeny v aplikaci Autodesk Inventor. Numerická analýza průtoku se provádí v softwaru Ansys Fluent. Tato analýza obsahuje porovnání základního toku a vlivu sítě na výsledky.

11:15 **Sitko Krystian, Gajec Piotr**

Aerodynamická analýza konceptů nízkopodlažních vozidel s využitím softwaru CFD
Aerodynamic analysis of the low-drag vehicle concepts with the use of CFD software

Vedoucí práce: Młynarczyk Przemysław, mgr. inż. (Cracow)

Cílem této práce je numerická analýza vlivu tvaru vozidla na proudění vzduchu a součinitel odporu vzduchu. Autoři navrhli čtyři automobilové koncepty, které musí splňovat zvláštní kótovací kritéria. Ve struktuře musí být místo pro sedadlo řidiče, řízení systém a všechny mechanické komponenty. Všechny modely byly navrženy ve 3D programu Autodesk Vynálezce. V první kapitole je představena lokalizace komponent a prvků vozidla. Autoři definovali okrajové podmínky pro získání efektivnějších parametrů. v V práci jsou také prezentovány a popsány metody výpočtu. CFD analýza je provedené pro navrhované geometrie. Simulace se provádějí s použitím ANSYS Fluent software. Následně byla vytvořena srovnávací analýza. Bylo to zvyklé zvolte optimální tvar. Příspěvek prezentuje užitečnou aplikaci CFD výpočtů pro předběžné odstranění nedostatečných tvarů.

11:30 **Hladíková Libuše**

Charakteristiky letounu kategorie CS-23 s asymetrickým tahem
Characteristics of CS-23 Category Aircraft with Asymmetric Thrust

Vedoucí práce: Klesa Jan, Ing. Ph.D. (12122)

Tato práce je zaměřena na výpočet letových výkonů letounu s nesymetrickými pohonnými jednotkami a na určení provozního omezení letounu způsobeného rozdílným tahem pohonných jednotek. Létající laboratoří pro letovou zkoušku je letoun Beechcraft King Air 350. Jde o letoun se dvěma turbovrtulovými motory, kde je jedna pohonná jednotka nahrazena výkonnější experimentální pohonnou jednotkou. Pro výpočet původní pohonné jednotky P&W PT-6A-60A se využívá teorie ideálního propulzoru. Výpočet experimentální pohonné jednotky byl proveden v závislosti na matematickém modelu odpovídající výkonové třídě motoru GE Catalyst.

11:45 **Hejna Jiří**

Měření charakteristik modelového dmyhadla
Measurement of model fan characteristics

Vedoucí práce: Klesa Jan, Ing. Ph.D. (12122)

Rešeršní částí práce jsou shrnuty základní informace a principy kompresorů leteckých proudových motorů, snahou je především zsvětřit čtenáře do problematiky strojů axiálních. Následující kapitoly popisují návrh a stavbu experimentálního zařízení pro zkoušky a vývoj komponent dmyhadlového pohonu. V práci jsou vyhodnoceny klady a možné zápory použitého konstrukčního řešení, zejména důkladně je komentována výroba a stavba. Práce se zaměřuje na měření charakteristik modelového dmyhadla. Porovnává použité metodiky provedeného měření a snaží se je optimalizovat. Výsledkem práce je charakteristika modelového dmyhadla.

12:00 **Mitrenka Ondřej**

Numerická metoda pravděpodobnosti četnosti větrného proudění a výpočet výroby elektrické energie pro různé druhy elektráren
Numerical method of wind flow frequency probability and electrical energy production calculation for different wind turbines

Vedoucí práce: Dlouhý Tomáš, doc. Ing. CSc. (12115)

Přednáška se bude zabírat teoretickým návrhem větrné turbíny pro bližší nespécifikovanou lokalitu, a sice na téma "Numerická metoda zpracování pravděpodobnosti četnosti větrného proudění a následný výpočet odhadované výroby elektrické energie pro různé druhy větrných elektráren". Jedná se o program nabízející pravděpodobnostní tabulku, která bere v potaz technické vlastnosti moderních větrných elektráren, mající za cíl vytvoření univerzálního schématu, pro široké spektrum výrobně a ekonomicky efektivního využití v rámci různých geologických a také legislativně odlišných lokalit. Zároveň přiblížím problematiku predikce větrného proudění a konkrétní zpracování včetně uvažovaných ztrát vlivem jak fyzikálních, tak okolních podmínek.

12:15 **Dobrovolschi Olga**

Hodnocení a řízení rizika při plánování vývojových projektů

Risk assessment in the planning of development projects

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

V dnešním podnikatelském prostředí, které je zaplněno příležitostmi a obchodních transformací, musejí se společnosti rychleji přizpůsobit moderním metodám řízení rizik. Hodnocení a řízení rizika poskytuje průmyslovým podnikům mechanismus pro identifikaci faktorů rizika, která mohou představovat příležitosti, a které svým způsobem mohou představovat potenciální hrozby. Pomocí inteligentnímu procesu analýzy rizik projektové manažeri dostávají přesnější pohled na rizikové faktory. Tato studie slouží osnovou pro budoucí návrh komplexnější kvantitativní metody řízení rizika při plánování vývojových projektů ve strojírenské společnosti. Uvazují se změny, které nastávají v tradičním procesu managementu rizik způsobeným implementací Industry 4.0 v automobilovém průmyslu. Klíčovou myšlenkou tohoto projektu je poskytnout úrodnou půdu projektovým manažerům inženýrské společnosti při řešení rizik a dosažení tak úspěchu projektu s nejnižšími náklady.

Sekce studentská S3

ŘÍZENÍ A REGULACE, PROGRAMOVÁNÍ, MATEMATIKA

Předseda sekce: doc. Ing. Jan Hošek, Ph.D.

09:00 **Nečas Martin, Syrový Petr**

Návrh kolaborativního pracoviště kontroly součástí
Collaborative Quality Control Workplace Design

Vedoucí práce: Kellner Tomáš, Ing. (12134); Kyncl Jiří, Ing. (12134); Kyncl Martin, Ing. (12134)

Tento článek se zabývá automatizací rozměrové kontroly na souřadnicovém měřicím stroji (CMM) za využití kolaborativního robota. Díky automatizaci rozměrové kontroly je možné ušetřit kapacitu zaměstnanců a také zvýšit opakovatelnost a produktivitu měření součástí v sériové výrobě. V rámci návrhu a realizace pracoviště byl zvolen předmět kontroly. Pro kontrolovanou součást byly navrženy příslušné přípravky, potřebné vybavení pracoviště a varianty uspořádání pracoviště. Součástí realizace pracoviště bylo vytvoření programu robota za účelem plné automatizace procesu, včetně zakládání výrobku a jeho umístění po kontrole součásti v závislosti na výsledku měření. Výsledkem práce bylo kompletní automatizované pracoviště kontroly součástí, které by bylo možné s minimálními úpravami programu implementovat do reálného výrobního systému.

09:15 **Kuchař Michal**

Vyhodnocení dat z dotykového víceparametrového měření ve strojírenské výrobě
Data evaluation of multiple-parameters measurement in industrial manufactory

Vedoucí práce: Oswald Cyril, Ing. Ph.D. (12137)

Práce se zabývá vyhodnocením a matematickým zpracováním měřicí hlavice firmy Amest s.r.o. Bylo navrženo řešení na konkrétních datech ze sériové výroby ložiskových kroužků. Hlavice je nasazena přímo ve výrobě a v času měřicího cyklu menším než 5 vteřin měří a vyhodnocuje 8 zákazníkem požadovaných parametrů. Na přísně kontrolovaných rozměrech měří s opakovatelností do 2 mikrometrů.

09:30 **Peichl Adam**

Predikce silových a momentových korekčních faktorů pro válcování kovů pomocí AI
Prediction of force and moment correction factors for metal rolling using AI

Vedoucí práce: Oswald Cyril, Ing. Ph.D. (12137)

Tento projekt se zabývá predikcí silových a momentových korekčních faktorů pro válcování kovů, což vede ke zvýšení přesnosti celého procesu. Cílem práce je návrh softwarového řešení, jeho implementace a následně otestování na reálných datech dodaných firmou PTSW. Vzhledem ke komplexnosti matematicko-fyzikálního modelu je v této práci prezentována metoda složená z algoritmů předzpracování dat, neuronových sítí a strojového učení. Dodaný modul v jazyce C++ je momentálně součástí softwarových balíků firmy PTSW, které mají být nasazeny ve válcovacích linkách.

09:45 **Riedl Jan, Cahyna Martin**

Řešení konkurenčního přístupu řídicího HW k řízenému laboratornímu modelu
Solutions for concurrent access of control HW to a controlled laboratory model

Vedoucí práce: Trnka Pavel, Ing. Ph.D. (12137)

Tato práce se zabývá možnostmi řešení konkurenčního přístupu dvou řídicích HW k jednomu řízenému laboratornímu modelu. Podstatou práce je směřování vstupních/výstupních řídicích analogových a digitálních signálů z laboratorního modelu do PLC a měřicí karty. Úlohu zpracováváme v rámci skupiny diplomových prací zabývajících se modernizací laboratoře automatického řízení ústavu přístrojové a řídicí techniky.

- 10:00 **Mazurenko Nikita**
Netopýří algoritmus v prediktivním řízení dynamických systémů
Bat Algorithm in Model Predictive Control of Dynamic Systems
 Vedoucí práce: Hofreiter Milan, prof. Ing. CSc. (12137)
Projekt je věnován návrhu a realizaci algoritmu prediktivního řízení dynamických systémů. Základem řídicího systému je netopýří algoritmus, který slouží pro optimalizace a nastavování akční veličiny řízeného procesu. Vývoj algoritmu byl proveden v programovém prostředí MATLAB. Funkčnost navrženého řízení byla ověřena na reálné laboratorní úloze.
- 10:15 **PŘESTÁVKA/COFFEE BREAK (C2-438)**
- 10:45 **Krofta Jan**
Návrh řízení aktivního magnetického ložiska
Control design of active magnetic bearing
 Vedoucí práce: Novák Martin, doc. Ing. Ph.D. (12114,12911)
Príspevek se zabývá návrhem řízení aktivního radiálního magnetického ložiska vyvíjeného v rámci studentské grantové soutěže. To zahrnuje výběr senzorů, návrh podpůrné elektroniky, výkonové elektroniky a především robustního řídicího algoritmu. Ten je realizován v prostředí NI LabView a provozován na platformě NI CompactRio. Cílem projektu je vyvinutí a otestování funkčního laboratorního modelu zařízení. Hlavním přínosem magnetických ložisek v průmyslu je minimalizace třecích ztrát a nákladů na údržbu zejména v aplikacích s vysokootáčkovými stroji.
- 11:00 **Novák Vítězslav**
Návrh a realizace laboratorní soustavy modelu kvadrokoptéry
Design and realization of laboratory system of quadcopter model
 Vedoucí práce: Bušek Jaroslav, Ing (12110)
Cílem je navrhnout vhodnou konstrukci a sensoriku modelu kvadrokoptéry, který bude mít jeden stupeň volnosti. Na zařízení bude připevněno závaží a pohyb soustavy bude ovládán pomocí servo motorů. K zajištění pohybu v jednom směru je použit vozík přichycený k dráze, senzory snímání polohy ramene s vrtulemi i polohy vozíku jsou magnetické, sběr dat je pomocí elektronické platformy Arduino a řízení je přes Matlab Simulink. Projekt je určený pro první fázi testování kvadrokoptéry s vyvažováním zavěšeného závaží.
- 11:15 **Hovorková Vendula**
Simulační model a aplikace pokročilých algoritmů pro řízení kvadrokoptéry na pojezdu se zavěšeným břemenem
Simulation model and application of advanced algorithms for control of 1DoF quadcopter with suspended load
 Vedoucí práce: Vyhlídal Tomáš, prof. Ing. Ph.D. (12137)
Práce se zabývá řízením kvadrokoptéry s jedním stupněm volnosti se zavěšeným břemenem, jehož cílem je eliminovat kmitání břemene při pohybu kvadrokoptéry. Omezení stupňů volnosti je zajištěno připevněním kvadrokoptéry k vozíku pohybujícímu se po lineárním vedení. Je odvozen matematický model systému, který je následně převeden na model ve stavové formulaci. Linearizovaný model ve stavové formulaci je použit pro analýzu dynamických vlastností a návrh regulátoru pro řízení náklonu kvadrokoptéry. Pro kompenzaci kmitů břemene je využito tvarovače signálu. Pro simulaci a vizualizaci systému je využito programového prostředí Matlab/Simulink.
- 11:30 **Kráčmar František**
Návrh konstrukce a řízení dvoukolového autonomního robota
Frame and control design of two-wheeled autonomous robot
 Vedoucí práce: Bušek Jaroslav, Ing (12110)
Cílem práce je realizace prototypu autonomního robota dle pravidel soutěže ARLISS, která má svými požadavky simulovat orbitální mise na planetě Mars. Součástí práce je přehled dosavadních přístupů k řešení soutěžního úkolu. Následně je popsán vývoj a výroba vlastního robota obsahující návrh šasi, řídicí elektroniky a algoritmu pro autonomní jízdu, dále komunikačního protokolu pro komunikaci se vzdáleným stanovištěm.

Houška David

Programové řešení releového řízení pro TECOMAT FOXTROT pomocí vývojového prostředí Mosaic

TECOMAT FOXTROT relay control program solution using the Mosaic development environment

Vedoucí práce: Hofreiter Milan, prof. Ing. CSc. (12137)

Práce se zabývá problematikou releového řízení tepelných soustav s pasivním chlazením. V rámci práce je navržen a odsimulován software releového řízení pro programovatelné automaty TECOMAT FOXTROT. Vlastní program i simulace je provedena ve vývojovém prostředí Mosaic. Pro simulaci je uvažována soustava s nesympetrickou dynamikou. Výstupem práce je diskuse simulovaných výsledků a návrh dalšího postupu včetně experimentálního ověření.

Sekce doktorandská D1

KONSTRUKCE, MECHANIKA, ŘÍZENÍ A REGULACE

Předseda sekce: prof. Ing. Ladislav Rus, DrSc.

09:00 **Hornychová Alžběta**

Reléová identifikace metodou posuvu s použitím PLC

Shifting method of relay feedback identification with use of PLC

Vedoucí práce: Hofreiter Milan, prof. Ing. CSc. (12137)

Článek prezentuje výsledky použití zpětnovazební reléové identifikace, konkrétně metody posuvu. Této metodě reléové identifikace odpovídá program napsaný pro programovatelný automat Tecomat Foxtrot. Program určí dva body Nyquistovy frekvenční charakteristiky z jednoho měření a vypočítá parametry modelu soustavy. V tomto případě předpokládáme soustavu popsateľnou modelem druhého řádu s dopravním zpožděním. Program je v jazyce strukturovaného textu a odpovídá normě IEC 61131-3. Identifikační program byl otestován na dvou simulovaných soustavách a na reálné laboratorní soustavě s názvem "Teplovzdušný tunel". Výsledky ukazují dobrou aplikovatelnost použité metody na časově nezávislé nekmitavé systémy.

09:15 **Cejnek Matouš**

Sledování objektů pomocí strojového vidění pro automatické stříhání plechů

Machine vision object tracking for automatic metal sheet cutting

Vedoucí práce: Oswald Cyril, Ing. Ph.D. (12137)

Automatizace stříhání metalických plechů vede na zvýšení efektivity celého výrobního procesu. Cíl tohoto projektu je algoritmus sledování stříhaného plechu, který by optimalizoval přesnost stříhání plechu. Navržená metoda pro detekci a sledování plechu na výrobní lince je získána kombinací několika algoritmů strojového učení. Získané výsledky jsou velice blízko výsledkům lidského operátora.

09:30 **Dybala Vojtěch**

Simulace zvlnění elektromagnetického momentu asynchronního trakčního motoru lokomotivy napájeného ze střídače

Simulation of the electromagnetic torque ripple of an asynchronous locomotive traction motor power from an inverter

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

Príspevek prezentuje jeden ze zamýšlených kroků směřujících k vylepšení výpočetního modelu asynchronního motoru, který je jako součást většího simulačního celku používám v rámci doktorských studijních programů a SGS ke zkoumání elektromechanických jevů v trakčních pohonech kolejových vozidel. Vylepšení modelu se týká namodelování a zakomponování pulsně-šířkového modulátoru a střídače pro napájení zmiňovaného motoru. Předpokládá se totiž, že zvlnění elektromagnetického momentu motoru, které je důsledkem napájení ze střídače, může mít vliv na torzní dynamiku pohonu.

09:45 **Hedar Mohammad**

Výběr komponent pro frekvenční měnič pro řízení vysokorychlostních elektrických strojů

Components selection for frequency inverter to control high speed electrical machines

Vedoucí práce: Novák Martin, doc. Ing. Ph.D. (12114,12911)

Príspevek prezentuje přehled mnoha způsobů řízení vysokorychlostních elektrických strojů, prezentuje se mnoho témat, nové způsoby a mnoho využití vysokorychlostních elektrických strojů a teoretické studium jejich limitů. Hlavním cílem tohoto příspěvku bylo zjistit, jaké jsou nejlepší komponenty pro budování frekvenčního měniče, které lze použít k řízení vysokorychlostních elektrických strojů (zejména od 0 do 100V) nejlepším způsobem s nejnižšími ztrátami. Některé experimenty pro testování nejlepších komponentů pro budování frekvenčního měniče jsou uváděny, ztráty pro různé druhy komponentů, které mohou být použity pro navrhování tohoto měniče, jsou také hlášeny, a nakonec je navržen nový druh těchto komponent pro testování a použití v budoucnu.

10:00 **Udumalpet Kannan Vinit**

Snížení hmotnosti sedadel prostřednictvím modulárního systému pro elektrické ovládání sedadel

Reduction of weight in seating systems using a modular system for power seat actuations

Vedoucí práce: Achtenová Gabriela, doc. Dr. Ing. (12201)

Automobilový průmysl usiluje o průlom v oblasti výroby ekologických vozidel bez snižování požadavků na jejich výkon. Přísná omezení z pohledu emisí CO₂, požadovaná různými vládami na celém světě, nutí OEM přijmout různá řešení, mezi něž patří v posledních letech i snižování hmotnosti různých částí automobilů. V této práci je diskutována možnost snížení hmotnosti sedadel prostřednictvím modulárního systému elektrických sedadel. Na základě sledování sedacích systémů jako celku lze konstatovat, že se systém sedadel jako celek příliš nezměnil. Při srovnání hmotností levných ručně ovládaných sedadel se sedadly luxusními, elektricky ovládanými může být rozdíl v hmotnosti v některých případech až 100%. Poptávka po luxusních sedadlech otevřela cestu pro použití systémů s motorovým pohonem. Výrobci OEM pokračovali v přidávání více a více pohonů, kabelových svazků a řídicích systémů pro každý původně ručně ovládaný prvek, aniž by přepracovali konstrukci sedadel s ohledem na čas a náklady. Tento trend vedl k tomu, že systém sedadel je jedním z nejsložitějších systémů ve vozidle. Tento dokument se proto zabývá možným řešením snižování hmotnosti sedadel jako celku zavedením konstrukce modulárního pohonu.

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

10:45 **Havlík Lukáš**

Interakce mezi obráběcím strojem a jeho základem

Interaction between the machine tool and its foundation

Vedoucí práce: Souček Pavel, doc. Ing. DrSc. (12135); Novotný Lukáš, Ing. Ph.D. (12135)

Článek se věnuje problematice vzájemného působení mezi obráběcím strojem a jeho základem. Za hlavní problém je zde považována možná faktická neurčitost této interakce, a to zejména, pokud je stroj uložen jinak, než staticky určitým způsobem. Neurčitostí je zde myšlena zejména neznalost skutečně přenášených sil mezi strojem a jeho základem, a jejich změna v čase buď působením stroje (vlivy vlastního provozu), nebo základu (přenos vibrací z okolí, konsolidace podloží). Presentovaným řešením tohoto stavu je přímé měření těchto přenášených sil mezi strojem a jeho základem, které lze provádět během ustavování stroje na základu při vyrovnávání jeho vnitřní geometrie, případně i během jeho reálného provozu. Autor předpokládá, že toto řešení, spolu s dalšími nutnými předpoklady, umožní zejména vytvořit zobecnitelný postup na jednoznačné a opakovatelné vyrovnání geometrie stroje během jeho ustavování, dále umožní zaznamenávat nežádoucí vibrace přenášené z okolí do stroje, případně zachytit vznik nadměrných vibrací vlastního stroje, efektivněji navrhnout fundament stroje, příp. podloží pod tento základ, a v případě vývoje nových strojů umožní získané znalosti například lépe optimalizovat počet patek stroje a jejich rozmístění.

11:00 **Okénka Martin**

Predikce vlivu tepelných změn na prostorovou přesnost obráběcích strojů

Prediction of thermal effects on machine tool volumetric error

Vedoucí práce: Houša Jaromír, prof. Ing. DrSc. (12135); Horejš Otakar, Ing. Ph.D. (12135)

Protože chyba obráběcího stroje je ze značné až převážné části způsobená teplotní deformací, její kompenzace má významný potenciál jako nástroj dalšího zvyšování přesnosti stroje. Byly vyvinuty různé metody kompenzace, mezi nimi i dynamická metoda na základě přenosových funkcí. Spolehlivost predikce teplotní chyby v jednom bodu pracovního prostoru touto metodou s poměrně nízkými kalibračními nároky byla již ověřena. Tento článek se věnuje rozšíření použitelnosti dané metody do celého pracovního prostoru. Je vyšetřena možnost extrapolovat predikovanou chybu polohy nástroje ve směru Z v kalibračním bodě do celého pracovního prostoru a je uvedena verifikace tohoto konceptu na datech získaných nedávno vyvinutou metodou měření prostorové chyby. Dále jsou ukázána data z měření prostorové chyby touto metodou na kinematicky odlišných strojích.

11:15 **Vodička Jan**

Predikce remodelačních změn po implantaci krátkého dřívku totální náhrady kyčelního kloubu

Prediction of Remodeling Changes after Short Stem Total Hip Arthroplasty

Vedoucí práce: Horný Lukáš, doc. Ing. Ph.D. (12124)

V této práci se zabývám popisem a vyhodnocením remodelačních změn po implantaci krátkých dřívků totální náhrady kyčelního kloubu. První pooperační snímek je použit k vytvoření 2D modelu proximálního femuru s implantátem, jakožto vstupní geometrie pro okrajovou 2-D úlohu popisující mechanickou interakci mezi kostní tkání a kyčelním implantátem. Problém je formulován pomocí metody konečných prvků. K vyhodnocení remodelačních změn byly výsledky z MKP výpočtů porovnány s dvouletým pooperačním snímkem. Srovnání bylo založeno na změnách pole napětí a změnách v orientaci hlavních směrů napětí. Výsledky naznačují, že krátké dřívky napomáhají obnově orientace hlavních skupin kosterních trámců v proximální femuru a snižují riziko stress shieldingu.

11:30 **Kratochvíl Adam**

Optimalizace systému pro sledování pohybových aktivit během běžného dne

Optimization of Motion Analysis System for Using in Daily Living

Vedoucí práce: Daniel Matej, prof. RNDr. Ph.D. (12124)

Znalost biomechaniky lidského těla je důležitá pro aplikace ve zdravotnictví, sportu a také v každodenním životě. K optimalizaci rehabilitace nebo lékařských operací, vylepšení sportovních výsledků nebo zlepšení každodenního života běžných lidí, je potřeba efektivní sbírání dat o jejich pohybech během dne. Efektivně znamená dostatečné množství a vhodné typy dat. Za tímto účelem jsme vyvinuli různé typy nositelné elektroniky. V začátcích byl objemný systém umístěn v pouzdru na opasku pacienta. Systém využíval akcelerometr připevněný ke končetině a byl připojen pomocí kabelů k samotnému zařízení. Nyní využíváme malý, lehký a cenově dostupný systém připevněný přímo k tělu, což eliminuje jakékoli omezování pohybů způsobené kabely. Senzor se skládá z 9DOF senzoru a může být rozšířen o povrchové EMG. Baterie má dostatečnou kapacitu pro dlouhodobé monitorování.

Sekce doktorandská D2

PROCESY, TECHNOLOGIE A EKONOMIKA

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

09:00 **Pelikán Lukáš**

Obrábění dílců připravených technologií DMLS Machining of DMLS printed parts

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

Tento článek pojednává o technologických možnostech výroby funkčních dílů pomocí aditivních technologií v kombinaci s trískovým obráběním. Technologie DMLS (Direct Metal Laser Sintering) umožňuje výrobu komponent z různých materiálů, jako je ocel, nerezová ocel, hliník, titan a mnoho dalších. Po tepelném zpracování tyto komponenty vykazují plné mechanické vlastnosti a tak mohou být využity jako funkční díly. Ovšem v případě přesných dílů tato technologie neumožňuje výrobu s dostatečnou rozměrovou přesností a kvalitou povrchu. Proto je v některých případech nezbytné další obrábění. Ovšem z hlediska produktivity a ekonomiky je vhodné omezit toto obrábění na nezbytné minimum odebraného materiálu a především na minimální čas obrábění. Již při návrhu součásti je proto vhodné uvažovat nad technologií dalšího zpracování a návrh tomu přizpůsobit.

09:15 **Gurčík Tomáš**

Ochranné atmosféry Air Products pro aditivní technologie Air Products shielding gases for additive manufacturing

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

Aditivní technologie výroby strojních součástí jsou v současnosti častěji využívány v technické praxi při výrobě složitých strojních součástí. WAAM spolu s 3D tiskem kovu jsou základními technologiemi používanými pro aditivní výrobu. Technologie WAAM (Wire and Arc Additive Manufacturing), používající svařování k vrstvení jednotlivých svarových housenek, které ve výsledku vytvoří požadovanou strukturu. Proces WAAM je charakterizován množstvím proměnných, mimo jiné účinky ochranné atmosféry při navařování pomocí metody MIG/MAG. Cílem této práce je zhodnotit vliv jednotlivých složek ochranných plynů dodávaných společností Air Products s.r.o. používaných pro svařování požadované struktury, a to jak na výslednou geometrii součásti, tak i na efektivitu navařovacího procesu.

09:30 **Mendová Katarína**

Výroba mikrofluidního zariadenia aditívnou metódou Rapid development of microfluidic device using additive manufacturing

Vedoucí práce: Daniel Matej, prof. RNDr. Ph.D. (12124)

Cieľom nášho projektu je vytvoriť biologický bunkový model pomocou mikrofluidného zariadenia. Súčasné spôsoby výroby mikrofluidných zariadení sú zložité a časovo náročné. Preto sme navrhli, otestovali a overili špecifickú technológiu na vývoj mikrofluidného zariadenia pomocou stereolitografie. Vyrobili sme niekoľko typov mikrofluidných zariadení: od jednoduchých až po zariadenia s komplexnou geometriou. Dokázali sme, že je možné produkovať jednotné unilamelárne lipozómy s kontrolovanou veľkosťou a tvarom. Lipozómy budú slúžiť, ako biologické bunkové modely na testovanie mechanických vlastností živých buniek rôznych fenotypov.

09:45 **Valeš Michal**

Hodnocení vyrobiteľnosti povrchových dílů automobilové karoserie z výšepevné oceli Analysis of manufacturing outer car body parts made of HSS

Vedoucí práce: Šanovec Jan, doc. Ing. CSc. (12133)

Vzhledem k přísnějším limitům produkce oxidu uhličitého při provozu automobilů jsou automobiloví výrobci nuceni ke snížení hmotnosti vyráběných vozů. I z tohoto důvodu dochází v posledních letech ke snižování hmotnosti karoserie vozu. Předmětem článku je využití dvoufázové oceli s mezí pevnosti vyšší než 500 MPa pro výrobu vnějších dílů automobilové karoserie. Vybrané díly pochází ze současných modelů společnosti ŠKODA AUTO, a.s. V rámci hodnocení byla pozornost kladena především na výskyt trhlin, zvlnění a míru odpružení.

- 10:00 **Prajer Miroslav**
Metodika predikce transportních nákladů produktu během životního cyklu výrobního zařízení
Methodology for predicting the transport costs of a product during the life cycle of a production device
 Vedoucí práce: Freiberg František, prof. Ing. CSc. (12138)
Vlivem stále více se globalizujícího tržního prostředí se v rámci životního cyklu výrobního zařízení stává logistika produktu jednou z významných nákladových položek. Transportní náklady je však velmi obtížné predikovat, protože mohou být ovlivněny řadou faktorů. Tento článek si klade za cíl shrnout hlavní faktory ovlivňující výši transportních nákladů na kamionovou přepravu produktu a představuje návrh metodiky pro hrubý odhad transportních nákladů produktu.
- 10:15 **Budský Patrik**
Jak hodnotit byznys modely
How to Evaluate Business Models
 Vedoucí práce: Beran Theodor, doc. Ing. Ph.D. (12138)
Tato práce se zabývá teoretickým rozpracováním metody hodnocení přínosu byznys modelů. Jejím cílem je metodicky navrhnout a popsat postup hodnocení byznys modelů na základě analýzy tržní hodnoty společnosti vypočtené pomocí současné hodnoty budoucí příjmů.
- 10:30 **PŘESTÁVKA/COFFEE BREAK (C2-438)**
- 11:00 **Hladíková Martina**
Výroba potravinářských produktů s nízkým podílem laktózy
Production of food products with a low content of lactose
 Vedoucí práce: Štancl Jaromír, Ing. Ph.D. (12118)
Cílem práce je návrh technologií vhodných pro výrobu jogurtů z rostlinného kokosového mléka a jogurtů z mléka hydrolyzovaného pro již existující výrobu mléčných produktů. Součástí jsou hmotnostní a entalpické bilance a ekonomické vyhodnocení projektů zahrnující též citlivostní analýzu. Navrhnuté varianty jsou porovnány.
- 11:15 **Jančík Petr**
Vyhodnocení tlaku a síly po kolapsu sloupce kapaliny užitím slabě stlačitelné metody SPH
Evaluation of pressure and force after dam break using weakly compressible SPH method
 Vedoucí práce: Šafařík Pavel, prof. Ing. CSc. (12112); Hyhlík Tomáš, doc. Ing. Ph.D. (12112)
V příspěvku je prezentováno řešení úlohy kolapsu sloupce kapaliny na suché vodorovné ploše ve dvou rozměrech s využitím metody slabě stlačitelné smoothed particle hydrodynamics (SPH). Tato práce se zaměřuje především na vyhodnocení tlaku a sil působících na svislou stěnu. Nejprve je popsána technika vyhodnocování tlaku vhodná pro slabě stlačitelnou metodu SPH, následuje validace této techniky s využitím experimentálních dat a nakonec je vyhodnocena celková síla na svislou stěnu. Je provedena analýza rozložení tlaku a celkové síly v závislosti na čase. Všechny fyzikální veličiny jsou převedeny do bezrozměrového tvaru pro snadné porovnání výsledků.
- 11:30 **Devera Jakub**
Odpařování vodního filmu z vodorovné izotermální kuželové kavity
Evaporation of water film from horizontal isothermal cone cavity
 Vedoucí práce: Hyhlík Tomáš, doc. Ing. Ph.D. (12112)
Přenos hmoty v režimu volné konvekce z izotermální kuželové kavity byly zkoumány experimentálně, zkoumaný rozsah teplot vodního filmu byl od 35°C do 75°C. Voda byla odpařována do vlhkého vzduchu. V rámci práce byla odvozena analytická rovnice popisující úbytek hmoty v kuželové kavitě. Rovnice byla následně užita pro vyhodnocení plošné hustoty hmotnostního toku a průměrného součinitele přestupu hmoty z naměřených dat. Dále byla určena Sherwoodova čísla a korelována v závislosti na Rayleighově čísle. Získaná kritériální rovnice byla porovnána s již existujícími rovnicemi dostupnými v literatuře, shoda byla velmi dobrá, přínos práce je tak zejména v rozšíření platnosti kritériální rovnice na interval $Ra_m = (1 \div 400000)$.

11:45 **Suchý Jakub**

Aeroakustická analýza profilu NACA 0012 pomocí CFD
Aeroacoustical Investigation of NACA 0012 Airfoil Using CFD

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

V tomto příspěvku je prezentován dvou dimenzionální přístup numerické predikce aerodynamicky generovaného hluku profilu NACA 0012. Cílem tohoto příspěvku je analyzovat tento přístup jako jednoduchou predikci aerodynamicky generovaného hluku 2D těles. Numerická simulace byla provedena v komerčním software (Ansys Fluent) využitím URANS rovnic pro řešení obtékání a Ffowcs-Williams a Hawkings (FW-H) analogie pro akustické řešení. Získané výsledky byly porovnány s dostupnými publikovanými experimentálními výsledky.

12:00 **Kachalouski Yauheni**

Kombinace fotovoltaiky a tepelného čerpadla pro ohřev vody a vytápění v domě
Combined photovoltaic and heat pump system for domestic hot water and space heating

Vedoucí práce: Matuška Tomáš, doc. Ing. Ph.D. (12116)

The system combination of photovoltaic modules and heat pump is a very promising way of increasing renewable energy usage for domestic hot water preparation and space heating. The paper deals with analysis of ground-source heat pump connected to the customer domestic hot water and space heating load through the thermal energy storage. This combined system has been studied by means of numerical simulations. The challenging issue in the system is the controller setup. In this research, several rule-based controller strategies are employed to maximize photovoltaic electricity usage on-site: by means of overheating the building or/and by means of overheating thermal energy storage. These approaches allow to store energy surplus generated by photovoltaics valorized by heat pump in the form of heat. Comparison between different system control setups and the reference case shows the absolute annual electricity savings and moreover, the results reveal advantages of proposed combined system and show the ways to maximize usage of the high volatile photovoltaic electricity. The simulation results for NZEB house with heating energy demand of 14 kWh/m².a indicate solar fraction raise up to 50 % , furthermore such combined systems are able to reach system seasonal performance factors in the level of 6.0.