

Program

of the Student's Conference



held on March 29, 2011
at Faculty of Mechanical Engineering
CTU in Prague

Registration of participants:	room no. 266	8 ⁰⁰ – 8 ³⁰
Conference opening:	room no. 266	8 ³⁰ – 8 ⁵⁰
Lecture section proceedings:		9 ⁰⁰ – 13 ⁰⁰
<i>Undergraduate section S1</i>	room no. 133	
<i>Undergraduate section S2</i>	room no. 136	
<i>Postgraduate section D1</i>	room no. 366	
<i>Postgraduate section D2</i>	room no. 334	
<i>Postgraduate section D3</i>	room no. 337	
Posters – hanging out:		8 ⁰⁰ – 8 ³⁰
corridor between lecture rooms no. 256 a 266		
<i>Undergraduate section S2</i>		11 ⁰⁰ – 13 ⁰⁰
<i>Postgraduate section DP</i>		9 ⁰⁰ – 13 ⁰⁰
Closing ceremony:	room no. 266	15 ⁰⁰

Undergraduate section S1

Chairman: Ing. Jana Sobotová, Ph.D.

Secretary: Ing. Zuzana Říhová

9:00 **Bílek Pavel**

Kvantifikace strukturních změn v chrom-vanadové ledeburitické oceli v závislosti na teplotě austenitizace

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

Příložený příspěvek se zabývá sledováním vlivu teploty austenitizace na rozpouštění karbidů v nástrojové oceli ledeburitického typu vyráběnou práškovou metalurgií. Dále sleduje vliv strukturních změn na tvrdost této oceli. Zkušebním materiálem je ocel Vanadis 6, která byla austenitizována při sedmi různých teplotách v rozmezí 1000 až 1200°C. Vzorky poté byly kaleny do oleje o pokojové teplotě. Materiál byl zkoumán i v dodaném stavu, žíhaném na měkko. Strukturní změny byly pozorovány pomocí rastrovacího elektronového mikroskop, kde se použila metoda EDS mapping. K vyhodnocení karbidů byl použit software NIS-Elements, kde se zjišťoval objemový podíl, hustota a velikost karbidických fází na deseti místech vzorku. Tvrdost HRC vzorků se určovala z celkem 5 hodnot.

9:15 **Brynda Michal**

Analýza praskavosti a zalamování hran tlakově litého odlitku z Al slitiny při apretaci

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

Projekt se zabývá analýzou tlakově litého odlitku držáku z Al slitiny v rámci šestinásobné formy. Na hranách odlitku dochází při ostříhu k odlamování částí. Vzhledem k tomu, že zákazník požaduje čistou hranu, tyto odlitky musí být vyřazeny jako zmetkové. V rámci tohoto projektu proběhla analýza metalurgického procesu na jakost tlakově litých odlitků z Al slitin a spolu s postupným hledáním příčin zalamování proběhly jednotlivé návrhy na vyřešení tohoto problému.

9:30 **Daněk Martin**

Vzorkování povrchu mělkými drážkami elektroerozivní technologií

Vedoucí práce: Hošek Jan, Doc. Ing. Ph.D. (12110)

Cílem práce na téma „Vzorkování povrchu mělkými drážkami elektroerozivní technologií“ je výroba 2 - 5 um hlubokých a 40 - 70 um širokých drážek na naleštěném ocelovém povrchu pokusného vzorku. Práce ukazuje metodiku výroby na elektroerozivním stroji Sodick APL1 a to především optimalizaci souboru pracovních podmínek a problémy spojené s výrobou detailů za hranicí udávanou výrobcem stroje.

9:45 **Klouda Pavel**

Hnací motorový vůz příměstské a regionální jednotky

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

Konstrukce a uspořádání hnacího vozu a hnacího podvozku. Návrh vzhledu a uspořádání hnacího vozu i jednotky, stanovení podmínek pro provoz na trati, návrh vypružení a konstrukční řešení celého pojezdu.

10:00 **Mušutová Veronika**

Vliv tepelného zpracování na Cr-V ledeburitickou ocel

Vedoucí práce: Jurčí Peter, Doc. Dr. Ing. (12132)

Vliv tepelného zpracování na chrom-vanadovou ledeburitickou ocel v oblasti: Tvrdosti oceli v závislosti na popouštěcí teplotě, struktury před a po tepelném zpracování, obsahu legur a velikost zrna v jednotlivých vzorcích s různými kalicími teplotami.

10:15 **Coffee Break**

10:45 Rožkanin Petr

Tribologické vlastnosti galvanických kompozitních povlaků Zn-PTFE

Vedoucí práce: Kudláček Jan, Ing. Ph.D. (12 133)

V současné době vlastnosti čistých kovů nevyhovují náročným tribologickým požadavkům povrchových vrstev. Do popředí se tak dostávají kompozitní povlaky. Kompozitní povlak je takový povlak, který je složen ze dvou či více fyzikálně odlišných složek. Výsledkem pak je, že fyzikální a mechanické vlastnosti kompozitního povlaku jsou lepší než vlastnosti samotných jednotlivých složek. Galvanické kompozitní povlaky mají galvanicky vyloučenou kovovou matici, ve které je rozptýlena určitá část práškových disperzních částic. Takto je pak možné vylučovat povlaky s různými vlastnostmi: tvrdé, otěruvzdorné, kluzné a samomazné, antiadhezivní, s tepelnou odolností a další varianty vlastností včetně jejich kombinací. Tato práce se dále zabývá kluznými vlastnostmi kompozitu Zn-PTFE s důrazem kladeným na výzkum vhodných technologických podmínek při výrobě tohoto kompozitu. Optimalizace technologických podmínek by měla pak vést ke snížení součinitele smykového tření a ke snížení opotřebení povlaku.

11:00 Sláma Lukáš

Měření laserovým 3D skenerem

Vedoucí práce: Podaný Jan, Ing. BcA. Ph.D. (12134)

Článek se zabývá problematikou nového způsobu měření na souřadnicových měřicích strojích pomocí laserových skenovacích hlav. Stručně popisuje měření novou technologií laserového skenování. Ukazuje, jak se zpracovávají data získaná tímto měřením. Na základě naměřených dat se vyhodnocuje přesnost laserového skenování. Článek se dále zabývá obtížemi, které plynou z faktu, že naměřené hodnoty jsou ve formě mraku bodů.

11:15 Šturma Martin

Studium nekonvenčních slitin Al

Vedoucí práce: Bryksí Barbora, Ing. (12133)

Diplomová práce zameraná na zprehľadnění nekonvenčních slitin hliníku, jako jsou slitiny magsimal, silafont, slitiny hliníku s beryliem, slitiny hliníku s lithiem a skandiem, semisolid slitiny. Porovnaní jejich mechanických vlastností a oblasti použití. Praktická část zahrnuje odlití několika nekonvenčních slitin hliníku a změření jejich vlastnosti na samotných vzorcích.

11:30 Zweschper Rudolf

MKP simulace propadů na střeše

Vedoucí práce: Španiel Miroslav, doc. Ing. CSc. (12105.1)

Tato práce se zabývá vlivem jednotlivých parametrů získaných simulací lisování v MKP programu Pam-Stamp na deformaci a napjatost dané součásti při statickém zatížení. Zároveň je řešena otázka způsobu namapování těchto parametrů na jinou síť, vytvořenou pro MKP program Abaqus. Také je zkoumán vliv těchto parametrů a technologie výroby na buckling na střeše automobilu. Nakonec je navrženo řešení, které by mohlo pomoci buckling odstranit.

Undergraduate section S2

Chairman: prof. Ing. Pavel Šafařík, CSc.

Secretary: David Vostál

9:00 **Balcarová Lucie**

Experimentální vyšetřování režimu Shedding Mode II za válcem

Vedoucí práce: Šafařík Pavel, Prof. Ing. CSc. (12107.1)

This work introduces results from experimental investigation of flow behind a circular cylinder. Experiment was performed in a towing tank that is filled with water. The cylinder rotates in counter-clockwise direction with a non-dimensional rotation rate α varying from 0 to 5.6. The measurements were fixed at Reynolds number $Re = 100$. The flow is associated with two-dimensional instabilities. The rotation rate range covers different flow regimes, such as Shedding Mode I, a stable region, Shedding Mode II and then another stable region.. The main objective of this report are to focus on Shedding Mode II and to investigate the corresponding vortical structure. PIV method was used.

9:15 **Broučková Zuzana**

Oblast parametrů syntetizovaných proudů

Vedoucí práce: Šafařík Pavel, Prof. Ing. CSc., Trávníček Zdeněk, Ing. CSc. (12107)

Práce uvádí přehled parametrů, které jsou potřebné pro popis syntetizovaných proudů. Jsou diskutovány případy vybrané z dostupné literatury. Rovněž je ověřena spolehlivost několika známých kritérií existence těchto proudů. Většina kritérií má obdobný charakter a dává spolehlivé výsledky – všechny vybrané případy je splňují. Jedno z posuzovaných kritérií bylo vyhodnoceno jako málo důvěryhodné. Dále bylo provedeno měření rychlosti proudění osově symetrického syntetizovaného proudu Pitotovou sondou a anemometrem se žhaveným drátkem. Výsledky měření velmi dobře vyhovují poznatkům z literatury. Navíc se ukázalo, jak snižování Reynoldsova čísla a přibližování pracovního bodu ke kritické hodnotě na hranici oblasti existence vede k postupnému zkracování dosahu proudu.

9:30 **Hanek Martin**

Numerické řešení modelu proudění v porézní hornině s puklinou

Vedoucí práce: Burda Pavel, prof. RNDr., CSc. (12101)

Zabývám se matematickým modelem, který řeší proudění v puklině v porézní hornině. Tento model bere v úvahu vzájemné působení mezi puklinami a okolní porézní horninou. Také se předpokládá, že pukliny jsou plněné suti a že průtok v nich se řídí Darcyho zákonem. Ve své práci řeším tento numerický model pomocí diferencní metody a pomocí vzorců, odvozených přes Fourierovy řady.

9:45 **Stodůlka Jiří**

Numerické řešení proudění deuteria v katodě pulzního generátoru proudu

Vedoucí práce: Hyhlík Tomáš, Ph.D. Ing. (12107)

Tato práce se zabývá numerickým řešením proudění deuteria v trysce pro vytvoření rychlého napuštění plynu, tzv. gas puffu, která tvoří katodu silnoproudého generátoru proudu pro fuzní Z-pinčové experimenty pomocí programu Fluent. Cílem je analýza současného stavu zejména podle průběhů hodnot hustoty za výstupem z trysky, následný návrh a ověření nové geometrie trysky podle daných požadavků pro různé hodnoty tlaků na vstupu do trysky.

10:00 **Toms Petr**

3D CFD simulace proudění v turbinovém stupni

Vedoucí práce: Hyhlík Tomáš, Ing. Ph.D. (12107)

Tato studie se zabývá vlivem přesahu délky oběžné lopatky vůči rozváděcí na účinnost stupně. Přesahem se rozumí rozdíl mezi špičkovými poloměry náběžné hrany lopatky a odtokové hrany rozváděcí lopatky. Má umožnit, aby hlavní proud pracovního média po opuštění rozváděcí mříže s co nejmenšími ztrátami natekl pod bandáž oběžné lopatky. Ze závislosti účinnosti na přesahu bude odvozeno doporučení na jeho optimální hodnotu.

10:15 Coffee Break

10:45 Turek Tomáš

CFD Optimalizace zakřiveného difuzoru

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

Tato studie pojednává o CFD optimalizaci aplikované na praktickém příkladu zakřiveného difuzoru. Chování proudu v zakřiveném difuzoru bylo numericky vyšetřeno se zaměřením na místní ztráty. Turbulence a ostatní tří-dimenzionální jevy jsou uvažovány. Efekty proudění jsou zkoumány vzhledem k zakřivení geometrie difuzoru. Globální extrém (minimální místní ztráty) je hledán pomocí aproximace cílové funkce.

11:00 Veselý Martin

Návrh, numerický výpočet a geometrická optimalizace hydraulického rozváděče

Vedoucí práce: Hyhlík Tomáš, Ing. Ph.D. (12107.1)

Práce se v první části zabývá vývojem univerzálního Matlabovského programu pro geometrickou optimalizaci v mechanice tekutin. V druhé části je ukázán návrh hydraulického rozváděče, jeho optimalizace pomocí optimalizačního programu a experimentální ověření výsledků na zkušebním vzorku.

11:15 Vilím Marek

CFD simulace obtékání studie studentské formule FS.03

Vedoucí práce: Ing. Tomáš Hyhlík, Ph.D. (12107)

Práce pojednává o návrhu numerické simulace obtékání studentské formule FS.03 pomocí komerčního programu Fluent. V první fázi je práce zaměřena na návrh karoserie studentské formule FS.03 v souvislosti s aerodynamikou, zejména pak na návrh difuzorového kanálu ve spodní části u zádí vozu. Dále jsou vyhodnoceny silové účinky působící na obtékaný model formule.

Posters

Nosek Jiří

Zkvalitňování informačního obsahu termovizních snímků použitím algoritmů pro zpracování obrazu

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

Aplikace vybraných algoritmů pro fúzi a zpracování obrazových dat na snímky pořízené v infračerveném a viditelném pásmu vlnových délek při leteckém snímkování. Porovnání výsledků dosažených jednotlivými technikami z hlediska zkvalitnění obrazové a teplotní informace.

Postgraduate section D1

Chairman: doc. Ing. Miroslav Sochor, CSc.

Secretary: Ing. Martin Otáhal

9:00 **Bauer Petr**

Experimentální vývoj systémů aktivního řízení pojezdů kolejových vozidel
Experimental development of active control systems of railway vehicle bogies

Vedoucí práce: Rus Ladislav, Prof. Ing. DrSc. (12120)

Předmětem našich aktivit je vývoj systémů, které pomocí členů aktivního řízení integrovaných do mechanismu vedení dvojkolí pozitivně ovlivňují jízdní chování kolejových vozidel. Vytvořený systém je nejprve teoreticky navržen a následně testován na modelovém kladkovém stavu ČVUT. Hlavními sledovanými parametry chování vozidla jedoucího v simulované koleji jsou příčné síly v kontaktu kola s rotující kolejnici a parametry příčného kmitání podvozku. U testovaného systému akční člen na základě řídicího signálu natáčí obě dvojkolí kolem jejich svislé osy. Tímto způsobem lze on-line řídit jak příčné kmitání vozidla během jízdy v přímé trati, tak snižovat velikosti vodících sil v oblouku. Předmětem výzkumu je rovněž aplikovatelnost systému na podvozky vybavené vzájemně volně otočnými koly.

9:15 **Čadová Michala**

Mechanika poroelastického a hyperelastického biomateriálu zatíženého pohybujícím se indentorem
Mechanics of the plowing experiment of the poroelastic and hyperelastic biomaterial

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

Během většiny zkoušek biologických materiálů je vzorek zatěžován pouze v jednom směru, zatímco v případě reálné biologické tkáně se jedná o kombinované namáhání. Proto byl na Klinice pro poruchy žvýkacího systému na Univerzitě v Curychu (Švýcarsko) vyvinut Rolling Plowing Explants Test System (RPETS), který zatěžuje vzorek ve dvou směrech. Protože se časové a prostorové rozložení některých biomechanických veličin nedá experimentálně změřit, využívá se k tomuto účelu matematických modelů, které jsou v dnešní době založeny převážně na metodě konečných prvků. Cílem této práce bylo vyšetřit mechanickou odezvu vzorků z poroelastického a hyperelastického materiálu při zatěžování na RPETS. Vzorky měly idealizovanou geometrii a měření a model byly provedeny dvourozměrně. Validace modelu je založena na porovnání hodnot posunutí a síly indentoru získaného z matematického modelu s hodnotami z experimentu během jednoho zatěžovacího cyklu.

9:30 **Jančík Jiří**

Návrh výukového standu FANUC
Project of educational stand FANUC

Vedoucí práce: Machyl Jan Ph.D. Ing. (12135)

Cílem mé práce byl návrh a realizace výukového standu pro výuku řídicích systémů CNC na FS ČVUT. Stand vznikl přestavbou zařízení dříve používaného na navíjení profilů z uhlíkových vláken. K realizaci byly použity servomotory, zesilovače, řídicí jednotka CNC, přídavné karty a ovládací panely firmy FANUC. Po dokončení konstrukčních prací bylo dalším úkolem oživit servopohony a připojit je zadáním vhodných parametrů pod systém FANUC 21i MB. Pro takto vzniklý stand bylo nutné ještě vytvořit vhodný PLC program pro obsluhu potřebných funkcí a periférií a pro zajištění bezpečnosti práce se standem. Stand se v současné době používá pro výuku.

9:45 Kekula Josef

Testování vysokootáčkového frézovacího vřetene

Testing of High Speed Milling Spindle

Vedoucí práce: Rybín Jaroslav, Doc. Ing. CSc. (12135)

Příspěvek se zabývá experimentálním měřením vlastností zhotoveného prototypu frézovacího vřetene s turbinovým pohonem na stlačený vzduch. Nedílnou součástí je měření těchto zařízení z hlediska výkonu, což v těchto hladinách otáček přináší značné komplikace, jak z hlediska měření krouticího momentu, tak z hlediska způsobu vyvolané zátěže vřetene. Pro testování bylo užito měřicího stanoviště zhotoveného k tomuto účelu. Vřeteno bylo proměřeno v celém otáčkovém rozsahu a výsledky měření byly porovnány s komerčním vzduchovým vřetenem.

10:00 Konečný Petr

Zpětnovazební rychlostní regulace pneumatického vřetena

Pneumatic Spindle Feedback Speed Control

Vedoucí práce: Rybín Jaroslav, Doc. Ing. CSc. (12242)

Práce se zabývá problematikou rychlostní regulace pneumatického vřetena. Zejména se věnuje aplikaci různých typů PID regulátorů ve zpětnovazební regulaci rychlosti. Podrobně jsou popsány jednotlivé vlastnosti různých algoritmů PID regulátoru a jejich vliv na regulovanou soustavu. Prvním krokem je matematická simulace jednoduchého PID regulátoru a následně je provedena implementace několika typů PID regulátorů do PLC, které zajišťuje úlohu řízení rychlosti vřetena a sledování jejich chování při simulaci regulovaného děje.

10:15 Koubek Jan

Přídavné měření změny geometrie a deformace obráběcího stroje

Additional measuring the change in geometry and deformation of machine tool

Vedoucí práce: Černý Richard, Ing. CSc. (12135)

Příspěvek informuje o projektu vývoje a implementace laserového měřicího zařízení pro určení vzájemné polohy dvou bodů v prostoru. Prostřednictvím dvou nezávislých platforem, z nichž jedna je osazena zdrojem/přijímačem a druhá koutovým odražečem, lze měřit až tři vzájemné posuvy a dvě natočení.

10:30 Magdziarczyk Wojciech

Analyza Fraktální 3D Geometrické Sruktury Povrchu

Fractal analysis 3D the structure of geometrical surface

Vedoucí práce: Prof. dr hab. inž. Leszek Wojnar ()

The intensive development of advanced technologies show the essential influence the structure of geometrical surfaces (SGP) on usable values of elements. The parametral opinion of surface in result to use of computer aided of analysis surface in three-dimensional arrangement (3D) can to be inference about state this surface, the prognoses the propriety of exploational articles as well as to serve of optimization of cutting parameters. The opinion of row of additional parameters the structure of geometrical surfaces (SGP) is possible it is to serve of utilization the technique of computer aided of analysis painting as well as size what "fractal dimension "

10:45 Coffee Break

11:15 Matyska Vojtěch

Pohon posuvu NC stroje dvěma motory

Drive of feed axes of NC machines with 2 motors

Vedoucí práce: Souček Pavel, Doc. Ing. DrSc. (12135)

Hlavními požadavky kladenými na pohybové osy NC obráběcích strojů jsou vysoká přesnost polohování a vysoká dynamika pohybů. Základní předpoklad pro dosažení těchto protichůdných předpokladů je však tuhá a lehká konstrukce mechanické struktury stroje. Těmito parametry je dána výše první antirezonanční frekvence, která omezuje nastavení zesílení kaskádně uspořádaných regulátorů rychlosti a polohy. Nastavení těchto zesílení je také ovlivněno druhem použitého pohonu a jeho uspořádání. Příspěvek se zabývá vlivem použití dvou synchronních motorů v pohonu posuvové osy NC stroje a jejich paralelního řízení se společným odměřováním polohy na celkové dynamické chování stroje a následně na nastavení regulace.

11:30 Miláček Ondřej

Životnostní zkoušky automobilových převodovek

Endurance tests of automotive gearboxes

Vedoucí práce: Achtenová Gabriela, Doc.Dr.Ing. (12120)

V prezentaci bude pojednáno o životnosti ozubených kol, teoriích lineární kumulace únavového poškození a o jednotlivých typech zkoušek. Prezentace se zabývá postupem návrhu jednohladinové zkoušky, obecně principem otevřeného a uzavřeného zkušebního stavu, konkrétním popisem zkušebního stavu v laboratoři ČVUT - možnost využití planetového předepínacího mechanismu pro realizaci změny zátěžného momentu převodovky v laboratořích na Julisce.

11:45 Rošický Jiří, Studenovský Pavel

Analýza nejistot ve stanovení poloh objektů v digitálním obraze

Analysis of uncertainty in object positions measurement in digital image

Vedoucí práce: Hošek Jan, Doc. Ing. Ph.D. (12110)

Práce popisuje metodu odhadu nejistoty ve stanovení umístění objektů pomocí analýzy digitálního obrazu. Objekty (skvrny na podložce) jsou zobrazeny pomocí skeneru jako digitální obraz. Analýzou obrazu je stanoveno umístění objektů. Opakovaným procesem zobrazení objektů a obrazové analýzy jsou získány informace, ze kterých je proveden odhad nejistoty ve stanovení umístění objektů.

12:00 Sušeň Jindřich

Studie třecího momentu v kuličkovém šroubu

A Study on the Ball Screw Friction Torque

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

Tato studie se zaměřuje na zlepšení současných modelů tření v kuličkovém šroubu. Modely použité v této studii vycházely z modelů tření v kuličkových ložiskách (Harris) a ve valivých lineárních vedeních (Tan). Data pro porovnání výsledků modelů byla převzata v disertace "Precision Control of High Speed Ball Screw Drives" Amina Kamalzadeha, která byla zaměřena na řízení lineárních os s kuličkovým šroubem.

12:15 Vašata Petr

Technická a teoretická podpora při konstrukci 3-osé CNC frézky se zaměřením na vyvažování svislé osy „Z“

The technical and teoretical support at construction of the 3-axis CNC milling machine with focus on the balancing of the vertical axis „Z“

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

Článek se zabývá návrhem pružinového mechanismu pro vyvažování vertikálního pohybu vřeteníku u 3-osé CNC vertikální frézky. Mechanismus využívá rovnosti momentů na excentrické kladce. Podrobně je řešen návrh a výpočet základních funkčních prvků mechanismu a jeho následná pevnostní kontrola. Součástí je ikrátka rešerže vyvažovacích mechanismů a ukázka realizace řešeného pružinového mechanismu na CNC frézce.

12:30 **Vavruška Petr**

***Využití dispozic pohonů víceosého obráběcího stroje
Multi-Axis Machine Tool Power Drives Exploitation***

Vedoucí práce: Rybín Jaroslav, Doc. Ing. CSc. (12242)

Článek je zaměřen na problematiku využití dispozic pohonů obráběcího stroje, zejména pro víceosé obrábění. Nejprve je zmíněna nutnost tvorby specifického postprocesoru pro každou kombinaci CAM systému – obráběcího stroje – řídicího systému. Dále jsou uvedeny funkce, využitelné při tvorbě NC programu pro ovlivnění chování stroje v závislosti na použitém řídicím systému stroje. V návaznosti na tuto problematiku je zdůrazněna nutnost dodržení posuvové rychlosti mezi nástrojem a obrobkem při víceosém obrábění. Prezentována je možnost využití postprocesoru jako prostředku pro modifikaci NC kódu z hlediska úpravy posuvové rychlosti pro dosažení maximální vytiženosti pohonů stroje. Tím dochází k výrazným úsporám času při víceosých obráběcích operacích. Výsledky jsou ukázány na praktických aplikacích čtyřosých operací, včetně měření posuvové rychlosti přímo na CNC stroji.

12:45 **Veselý Jan**

***In vitro implantace koronárního stentu: interakce cévní stěna-stent
In vitro coronary stent implantation: vessel wall-stent interactions***

Vedoucí práce: Žitný Rudolf, Prof. Ing. CSc. (12105)

Tato studie byla navržena k posouzení biomechanické interakce mezi stěnou věnčité tepny a koronárním stentem po implantaci. Stent byl aplikován in vitro do vzorku z levé sestupné věnčité tepny 67 leté ženy, ve kterém byly hojně rozvinuté aterosklerotické léze. Průměr stentu byl zvolen tak, aby přibližně odpovídal vnitřnímu průměru zdravé části tepny. Průběh implantace byl nahráván CCD kamerou. Digitální obrazy byly následně vyhodnoceny metodou detekce hran. Souřadnice obrysových křivek cévy byly použity k analýze vzniklých deformací. Bylo zjištěno, že expanze stentu vyvolává značný over-stretching povrchu koronární tepny. Z deformační analýzy vyplynulo, že optické sledování vnějšího povrchu tepny během implantace stentu poskytuje dostatečně přesné informace o vzniklých deformacích a může tedy být potenciálně užitečné při posuzování biomechanické interakce mezi stentem a cévní stěnou..

Postgraduate section D2

Chairman: prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

Secretary: Ing. Pavel Brynych

9:00 **Brynych Pavel**

**Optimalizace přeplňování dvoudobého vznětového motoru
Optimization of a Two - Stroke Diesel Engine Air System**

Vedoucí práce: Macek Jan, Prof. Ing. DrSc. (12120)

Práce se zabývá matematickou simulací dvoudobého dvouválcového vznětového motoru přeplňovaného turbodmychadlem a různými variantami mechanicky hnaných dmychadel v různém pořadí zapojení v softwarovém prostředí GT-Power. Optimalizace plnicí skupiny se provádí vhodnou volbou převodového poměru pohonu mechanicky hnaného dmychadla a otevíráním obtoku turbíny turbodmychadla popř. změnou její geometrie. Cílem práce je zvolit pořadí zapojení jednotlivých dmychadel a jejich parametry pro danou aplikaci.

9:15 **Červenková Nad'a**

**Měření a hodnocení tepelných čerpadel pro klimatizaci v režimu chlazení
Measurement and Evaluation of Heat Pumps for Air Conditioning in Cooling Mode**

Vedoucí práce: Petrák Jiří, Prof. Ing. CSc. (12107)

Cílem příspěvku je stanovení metodiky pro hodnocení chladicích zařízení v klimatizaci. Uvedená metodika bude poté ověřena na vybraném reálném zařízení. Společenský požadavek na vývoj této nové metodiky vyplývá z potřeby naplnění nařízení a směrnic Evropského parlamentu a Rady a dále zákonů a vyhlášek České republiky.

9:30 **Krestýnová Ivana**

Frekvenční analýza odezev vnitřní teploty nevytápěných budov na změnu vnější teploty

Frequenzanalyse der Antworten von Innentemperatur von unbeheizten Gebäuden auf die Änderung der Außentemperatur

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

Tento článek se zabývá roční analýzou odezev vnitřní teploty nevytápěných budov na změnu vnější teploty. Nejdůležitějším úkolem je vyhodnocení zesílení, ofsetu a fázového posunutí oscilací vnitřní a vnější teploty těchto budov. Dalším výstupem je Lyssajousova elipsa porovnávající naměřená data vnitřních a vnějších teplot v daných časových úsecích proložená sinusovou funkcí. Data jsou zpracována z naměřených hodnot v italském kostele Frari a paláci Grimani v Benátkách, muzejní místnost v Cremoně (dodaných od National Research Council v Padově). Většina z těchto naměřených hodnot nám byla poskytnuta za jeden rok.

9:45 **Liškář Petr**

**Vrtulový list pro dieselový letecký motor
Pales d'hélice du moteur d'avion diesel**

Vedoucí práce: doc. Ing. Svatomír Slavík, CSc. (12212)

Článek se zabývá návrhem vrtulového listu s vysokou účinností pro dieselový letecký motor. Je navržena nová řada vrtulových profilů. Pro návrh geometrie listu je využita metoda stanovení optimální cirkulace a pro stanovení aerodynamických charakteristik metoda nosné plochy, která dávala nejdůvěryhodnější výsledky. Je stanoveno zatížení motoru vrtulí, optimální pracovní režimy vrtule a nakonec také porovnání výsledků analytického řešení s numerickou simulací programem Fluent.

10:00 Moravec Miloš

Teplotní napjatost na hlavě motoru C28

Thermal stress analysis of the cylinder head C28 engine

Vedoucí práce: Španiel Miroslav, Doc. Ing. CSc. (12105)

Diplomová Práce obsahuje kompletní teplotní analýzu hlavy motoru C28 a jeho chladicího systému. Konkrétně se práce zabývá modelováním teplotních polí metodou konečných prvků a zahrnutím 1D proudění kapalin v konstrukcích s chlazením. V úvodu jsou zhodnoceny současné metody simulace tepelného přenosu, z nichž jako stěžejní byla vybrána metoda konečných prvků (MKP). Práce obsahuje základní informace o metodách vážených reziduí a také se podrobně věnuje Petrov-Galerkinově metodě, jejímž použitím se dají řešit problémy kombinace vynucené konvekce/kondukce. Na jednoduchém modelu je ověřena možnost výpočtu nesvázané úlohy proudění a vedení tepla v programovém prostředí ABAQUS.

10:15 Coffee Break

10:45 Pěnička Michal

Vliv teploty a rychlosti sušícího vzduchu na kinetiku konvektivního sušení

Influence of temperature and drying air velocity on the kinetics of convective drying in the food industry

Vedoucí práce: Hoffman Pavel, Doc. Ing. CSc. (12118)

Cílem této práce bylo ověřit, jaký vliv má změna teploty a rychlosti sušícího vzduchu na kinetiku konvektivního sušení. V tomto případě se zkoumal vliv na tvar sušící křivky a celkový čas sušení, kdy v sušině zůstává maximálně 5% vlhkosti. Tento vliv byl porovnáván pro tři základní způsoby obtékání sušeného vzduchu okolo sušeného předmětu, které mají simulovat různé druhy sušáren používaných v průmyslu. Na získané sušící křivky bylo aplikováno osm matematických modelů, které jsou nejčastěji používány v potravinářském průmyslu pro popis průběhu konvektivního sušení. Z těchto matematických modelů se nejvíce shodoval s naměřenými hodnotami dvou-parametrický model.

11:00 Rak Ladislav

Benzínový dvouválcový přeplňovaný motor pro automobily

SI turbocharged twin cylinder engine for vehicles

Vedoucí práce: Macek Jan, Prof. Ing. DrSc. (12120)

Práce pojednává o zmenšování (downsizingu) spalovacích automobilových motorů při udržení stejného výkonu jako u pohonných jednotek s vyšším zdvihovým objemem a větším počtem válců. Dvouválcový benzínový přeplňovaný motor má předpoklady pro využití v malých vozidlech. Práce řeší problematiku simulace OD modelu a 1D modelu motoru (software GT Power). Práce se soustřeďuje na optimalizaci přeplňování motoru výfukovým turbodmychadlem a zkoumá vliv různých typů sacích a výfukových potrubí pro dosažení maximálního výkonu motoru. Práce ukazuje současné ekonomické a technické limity dvouválcových benzínových motorů pro automobily.

11:15 Zejda Martin

Vliv strukturálního tlumení na flutterové charakteristiky malého sportovního letounu

The influence of structural damping on flutter characteristics of small sport aircraft

Vedoucí práce: Slavík Svatomír, Doc. Ing. CSc. (12122)

Jsou představeny základní matematické modely tlumení a experimentální zjišťování velikosti strukturálního tlumení z frekvenční odezvy systému. Vybraná metodika byla aplikována na měření několika typů letounu. Je uveden příklad výpočtu flutteru ocasních ploch s uvážením vlivu strukturálního tlumení. Je diskutována aplikovatelnost použité metodiky pro potřeby aeroelastického výpočtu.

11:45 Zeneli Edmond

Studie energetického bloku s odsolováním mořské vody
Thermoeconomic analysis of seawater desalination system

Vedoucí práce: Prof.Ing. František Jirouš, DrSc. (12107)

This article is focused on two main methods of seawater desalination, reverse osmosis and multi-effect distillation, respectively. Each method is analyzed separately. Municipal solid waste (MSW) is used as energy source. Coupling of waste to power and seawater desalination plant is discussed in this paper. Thermal analysis of multi-effect distillation section has been carried out. This paper assumes a touristic area where this process could be worthy. The main goal of this article is to calculate the unit product cost of fresh water as main parameter in desalting plants.

Postgraduate section D3

Chairman: doc. Ing. Martin Zralý, CSc.

Secretary: Ing. David Michálek

9:00 **Vondrouš Petr**

Laserové svařování Cr-Mo oceli s LKG

Laser Welding of Low Alloy Cr-Mo Steel and Ductile Iron

Vedoucí práce: prof. Ing. Dunovský Jiří, CSc., IWE (12133)

Laserové svařování je velmi produktivní technologií svařování, která navíc umožňuje svařovat i obtížně svařitelné materiály. Tyto a další charakteristiky činí tuto metodu dobře využitelnou pro automobilový průmysl. V pohonném soustrojí automobilů se nachází často kombinace dílů z nízkolegované Cr-Mo oceli a litiny s kuličkovým grafitem. Příspěvek se zaměřuje na možnosti laserového svařování těchto nesourodých materiálů. V příspěvku jsou provedeny experimenty svařitelnosti materiálů jednotlivě i jejich kombinace. Byla zjištěna obtížná svařitelnost obou materiálů, vznik trhlin za studena i za horka. Vytvoření nesourodých svarů bez trhlin bylo dosaženo kontrolou vzájemného poměru promíšení obou materiálů a také použitím předávného Ni drátu.

9:15 **Chlubna Vojtěch**

Náklady systému pojištění pracovních úrazů

Costs of The Employer's Liability Insurance System

Vedoucí práce: prof. Lubor Chundela (12138)

The following analysis focuses on personal expenses, which amount may be reduced in a limited extent and indirectly, although its principles are the result of the enterprises activities. This is the cost to the employer's liability insurance, which amount is derived from employee wages, as the amount of health and social insurance. Even though the employer is forced to improve working conditions for this effort is not usually directly assessed and positively motivated. Current legislative framework is very static and it does not reflect real traumatic burden of employers and their efforts to reduce it. To provide optimal condition to ensure an effective accident prevention need treatment with a financial incentives of the employer.

9:30 **Jiran Lukáš**

Semi-analytická metoda analýzy elastických kompozitových modelů inspirovaných tvarem lidského srdce

Using the Semi-analytical Method for the Analysis of the Heart Shape Motivated Elastic Composite Models

Vedoucí práce: Mareš Tomáš, Doc. Ing. Ph.D. (12105.1)

Příspěvek ve stručnosti představuje možnosti užití semi-analytické metody vyšetřování deformací modelů vinutých z kompozitních materiálů. Při přijetí zjednodušujícího předpokladu elastických deformací jsou k analýze použity: anizotropní elasticita v křivočarých souřadnicích, Fourierova řada, myšlenka lokální ortotropie materiálu a princip minima celkové potenciální energie. Práce se zabývá aplikací mechaniky kompozitních materiálů v oblasti biomechaniky, analyzované modely jsou inspirovány tvarem lidského srdce.

9:45 **Michálek David**

Roční plán a jeho softwarová podpora

Enterprise annual plan and its' software support

Vedoucí práce: Zralý Martin, Doc. Ing. CSc. (12138)

Tento příspěvek se zabývá procesem tvorby ročního plánu v podniku, s důrazem na možnosti jeho podpory softwarovými nástroji. Předmětem zájmu je roční plán v podniku realizujícím sériovou výrobu. V příspěvku jsou rozebrány klíčové součásti ročního plánu, jejich vzájemné vazby i specifické možnosti, které nabízí softwarová podpora. Pozornost je věnována také technicko-finanční integraci, což je jeden ze stěžejních rysů ročního plánování.

10:00 Kučera Jaromír

**Rozšíření výuky kompozitních technologií
Innovation in education of composite technology**

Vedoucí práce: Slavík Svatomír, Doc. Ing. CSc. (12122)

V současné době probíhá teoretická i praktická výuka kompozitních technologií zaměřená převážně na statické chování kompozitních materiálů. Studenti jsou v jejím rámci seznámeni s problematikou návrhu, zkoušení a defektoskopie kompozitních materiálů. Problematika vlivu dynamického namáhání na únosnost kompozitu a absorpce energie kompozitních materiálů je ve výuce obsažena pouze okrajově. Přitom uvedené oblasti jsou stěžejní pro použití kompozitů v různých odvětvích průmyslové praxe a budoucí strojní inženýři by měli mít alespoň základní znalosti a praktické zkušenosti z uvedené problematiky. Cílem je rozšíření výuky o laboratorní úlohu demonstrující odezvu tenkostěnné kompozitní konstrukce na dynamické namáhání a tím umožnit studentům získání základních teoretických informací a praktických zkušeností při dynamických zkouškách kompozitních materiálů.

10:15 Macúchová Karolina

**Technické řešení zařízení pro vyšetřování forenzních vzorků
Technical Solution of Device for Examination of Forensic Samples**

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

Popisované technické řešení se soustředí na nedestruktivní metody umožňující spolehlivý popis a vyšetření materiálových vlastností forenzních vzorků. Zkoumanými materiály jsou mikrostopy (úlomky laku, nátěry, inkousty, vlasy, chlupy a další). Jednou ze sledovaných vlastností je barva, která tvoří spolu se strukturou materiálu jednu z charakteristik pro další posuzování a hodnocení zkoumaného materiálu. Metody zkoumání jsou založeny na vizuálním a spektroskopickém měření. Samotným technickým řešením je speciální zařízení, které splňuje všechny na něj kladené nároky.

10:30 Kovanda Karel

**Robotické svařování vytvrditelných hliníkových slitin pomocí metody GTAW
Robotic welding of precipitation hardenable aluminum alloys by GTAW**

Vedoucí práce: Suchánek Jan, Prof. Ing. CSc. (12133)

Příspěvek pojednává o GTAW svařování vytvrditelných hliníkových slitin typu AlMgSi, často používaných při výrobě dopravních prostředků, a nutných úpravách robotických pracovišť pro tyto účely. Autoři se v příspěvku dále věnují vlivu jednotlivých hlavních i vedlejších parametrů svařování a jejich optimalizaci.

10:45 Coffee Break

11:15 Mironovová Martina

**Výpočet koeficientu GDOP
Calculation of GDOP Coefficient**

Vedoucí práce: Vejražka, František, Prof. Ing. CSc., Bíla, Jiří, Prof. Ing. DrSc. (12110)

Účelem této práce je odvodit koeficient GDOP (Geometrical Dilution of Precision), představující chybu určení polohy uživatele na povrchu Země, a ukázat jeho výpočet na praktické aplikaci. Úkolem je rozmístit až 45 družic po obloze tak, aby se koeficient GDOP minimalizoval a udával tak polohu hledaného objektu na povrchu Země s co nejmenší chybou. Pro optimální rozmístění družic na obloze je použito genetického algoritmu.

11:30 Pilvousek Tomáš

**Lisování virtuálním lisovacím nástrojem
Stamping by using a virtual pressing tools**

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

Článek představuje projekt analýzy vlivu okrajových podmínek na proces hlubokého tažení částí automobilových karosérií. Vliv okrajových podmínek se zjišťuje s využitím simulačního softwaru PamStamp 2G s daty reálných 3D oskenovaných nástrojů. V článku je popsána první fáze celého projektu, stavba výpočetní úlohy a verifikace výsledků simulace s reálným systémem.

11:45 Podařil Martin

Řízení efektivního transferu technologií

Effective technology/knowledge transfer management

Vedoucí práce: Kavan Michal, Doc. Ing. CSc. ()

Práce se věnuje efektivnímu transferu znalostí/technologií na institucích terciárního vzdělávání a jeho řízení. Nejdříve definuje, co transfer znalostí/technologií je, následně nastiňuje některé přístupy k efektivnímu transferu znalostí/technologií a na závěr představuje základní kroky k dosažení efektivního transferu znalostí/technologií.

12:00 Prajer Jan

Opotřebení tunelovacích strojů

Wear on tunneling machines

Vedoucí práce: Suchánek Jan, Prof. Ing. CSc. (12133)

In this article we focus on the description of wear on the Shield machines and equipment for stamping line tunnels. Machines used in this method are called full profile tunneling shield (Shield Machine, SM). Greatest importance in this issue is link between abrasive wear of rock mass and the cutting shield, the disturbed muck is attachments bands or component and pumped in the pipeline. It is important to note that there is no metal particles with an active abrasion wear, but a very volatile particles of rocks, soils and other non-metallic materials, ie particles that are either in an environment in which the shield coins or appear in a different part of the technology. It is therefore very important to correctly interpret the results of geological exploration and technical information derived from equipment and other machinery and equipment.

12:15 Sedláčková Stanislava

Dopady rozhodování managementu na ekonomickou situaci podniku (případová studie)

Impacts of management decision-making on economic situation of the enterprise (case study)

Vedoucí práce: Šafránková Jana, Doc. PhDr. CSc. (12138)

Na výrobní podnik lze pohlížet jako na dynamickou strukturu, která se skládá z prvků a vzájemných vazeb mezi těmito prvky. Zejména meziprvkové vazby v systému způsobují tzv. dynamickou složitost systému, který se pak vyznačuje, mimo jiné, zpožděním mezi učiněným rozhodnutím a jeho dopadem. Další vlastnosti takového komplexního sociálního systému (jakým je podnik) pak ztěžují managementu učinit rychlá rozhodnutí v odpovídající míře. Tyto požadavky na řízení podniku se staly staly palčivými otázkami zejména v období zvýšené turbulence podnikatelského prostředí posledních let. Příspěvek se zabývá konkrétními rozhodnutími managementu na základě rozboru finančních výkazů podniku.

12:30 Siwiec Jakub

Tvrdé soustružení vs. broušení - ekonomické aspekty

Hard turning vs. Grinding - economical aspects

Vedoucí práce: Żębala Wojciech, Dr hab. Inż. prof. PK (M63)

New production technologies are designed to improve productivity, product quality, flexibility and environmental performance of production processes of machines. Both the development of processing technologies, and above all, the new cutting tools of construction materials such as regular polycrystalline boron nitride (PCBN) and the development of the construction machine tools enable to reduce significantly costs of production. The work presents the characteristics of hard turning process, its development of trends and economical aspects. It shows the confrontation between grinding and alternative technologies in production, machines and parts of machines, for its hard turning.

12:45 Vogl Jan

Aplikace nákladů životního cyklu

Application of Life Cycle Costing

Vedoucí práce: Macík Karel, Prof. Ing. CSc. (12138)

Příspěvek se zabývá charakteristikou a příklady aplikací metody nákladů životního cyklu v současné době. Během poslední doby byly vyvinuty metodické postupy pro používání metody LCC v praxi. V tomto ohledu vidím, že tato metoda by mohla sehrát důležitou roli v hledání energeticky úsporných technologií.

Postgraduate poster section DP

Chairman: doc. Ing. Luděk Jančík, CSc.

Gregor Aleš

Experimentální metody 3D tisku biologických scaffoldů pro tkáňové inženýrství

Vedoucí práce: Hošek Jan, Doc. Ing. Ph.D. (12110)

Tkáňové inženýrství je odvětvím biomedicíny, které se primárně zabývá substitucí a regenerací poškozených tkání. Používány jsou k těmto účelům mimo jiné biodegradabilní porézní matrice (scaffoldy), osazené buněčnými kulturami a vsazené do místa poškození. Tyto buňky postupně proliferují porézní strukturou scaffoldu a vytváří novou tkáň. Tato práce se zabývá možnostmi automatizované tvorby těchto struktur ze syntetických a biologických polymerů ať už separátně nebo v jejich kombinaci. Provedeny byly experimenty tvorby scaffoldu z fibrinového gelu metodou tisku vrstvy po vrstvě za využití mikrodispensoru Ultimius 2400 a dále experimenty, při kterých byla použita 3D tiskárna Rap Man 3.1 využívající pro tvorbu modelů princip FED (Fused Deposition Modeling). V případě 3D tiskárny byl materiálem pro tvorbu scaffoldu PLA (Poly Lactic Acid), který je v medicíně často užívaným materiálem pro svou schopnost podléhat v organismu hydrolytické a enzymatické degradaci. Výsledkem práce jsou reálně vytvořené modely scaffoldů, které budou podstatou dalšího výzkumu a vývoji pro oblast náhrad chrupavčité tkáně.

Maršán Zdeněk

Návrh modifikovatelného zařízení na spojování plechových dílů „studeným svarem“

Vedoucí práce: Šefrna Vladimír, Ing. CSc. (12135)

Příspěvek se zabývá problematikou návrhu stroje spojujícího plechové díly při snížené spotřebě energie. Na základě analýzy dané problematiky vzniklo pět návrhů na konstrukci tohoto stroje. Z vybraného návrhu byla vytvořena hrubá konstrukce stroje.

Morávek Martin

Vliv konfigurace obráběcího stroje na jeho prostorovou geometrickou přesnost

Vedoucí práce: Bach Pavel, Doc. Ing. CSc. (12135)

Úkolem této práce je sestavit systém výpočtových rovnic pro charakterizování prostorové geometrické přesnosti v celém pracovním prostoru stroje dosažitelnou s danými odchylkami polohování v osách, odchylkami přímostí v osách a rovinách a kolmostí mezi osami. Zvláštní pozornost je věnována úhlovým odchylkám. Práce předpokládá tříosý CNC frézovací stroj v nejpoužívanějších konfiguracích.

Nesládek Martin

Výpočty MKP pro kontrolu konstrukčního návrhu hlavy a válce leteckého pístového motoru

Vedoucí práce: Španiel Miroslav, Doc. Ing. CSc. (12105)

Článek dokumentuje koncepci a hlavní výsledky analýzy vedení tepla a pevnostní analýzy provedených na válci a hlavě leteckého pístového motoru. Pole napětí a teploty byla vypočtena komerčním MKP softwarem Abaqus. Napjatost soustavy byla stanovena pro uvažovaná mechanická a teplotní namáhání. Kontrola bylo podrobena několika modifikacím původní geometrie s cílem nalézt vhodné řešení z hlediska pevnosti a odvodu tepla. Zde uvedené výsledky jsou předběžným ověřením konstrukčního návrhu. V další fázi je počítáno s kalibrací modelů dle měření na prototypu motoru pro získání přesnějších podkladů pro uvažovanou řadu motorů.

Padovec Zdeněk, Vašíček Michal

Návrh a analýza napětí kompozitové trubky pro zavěšení kola závodního vozu

Vedoucí práce: Růžička Milan, Prof. Ing. CSc. (12105)

Práce se zabývá analytickým návrhem a analýzou kompozitní trubky pro zavěšení kola závodního vozu, která je namáhána osovým tahem (tlakem). Dále je zde popsán návrh trubkového lepeného spoje kompozitní trubky a ocelové koncovky z tuhostního, statického a únavového hlediska.

Petr Karel

Návrh modifikací pomocí MKP pro optimální záběrové poměry jednostupňové tramvajové převodovky

Vedoucí práce: Dynybyl Vojtěch, Prof. Ing. Ph.D. (12113)

Článek se zabývá návrhem modifikací boku zubu ozubených kol u jednostupňové tramvajové převodovky na základě výpočtu deformací a napětí v převodové skříní, hřídelích a při samotném záběru ozubení pomocí MKP. Sumaci těchto parametrů jsou určeny posuvy a deformace hřídelí (kol) a navrženy modifikace, aby bylo dosaženo opětovného rovnoměrného kontaktního tlaku (sezení) po boku zubu. V článku jsou navrženy příčné, podélné a úhlové modifikace. Vhodnou volbou modifikace se dosahuje zvýšení životnosti a snížení hluku z převodovky.

Vítek Michal

Verifikace funkčnosti ultrazvukového analyzátoru plynů

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

Vytvořili jsme ultrazvukový analyzátor založený na měření rychlosti zvuku v plynech a jejich směsích. Složení plynu je zjišťováno srovnáním z měřené hodnoty s tabulkovou hodnotou vypočítanou z vhodné stavové rovnice. Rychlost zvuku je vypočtena z doby průchodu ultrazvukových pulsů přes známou délku, která je měřena speciálně vyvinutou elektronikou. Analyzátor je schopen pracovat v širokém pásmu tlaků (max. 12 bara) i teplot (od -40°C do 80°C). Měřená data jsou komunikována do řídicího počítače, kde je v aplikaci vytvořené v prostředí PVSS SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) provedena rychlá analýza složení měřeného plynu probíhající v reálném čase.