



# Témata bakalářských prací

2020/2021

Ústav mechaniky těles, mechatroniky a biomechaniky

# Stanovení provoz omezujících parametrů pro užívání mostové konstrukce

Ing. Petr Skalka, Ph.D. (skalka@fme.vutbr.cz)

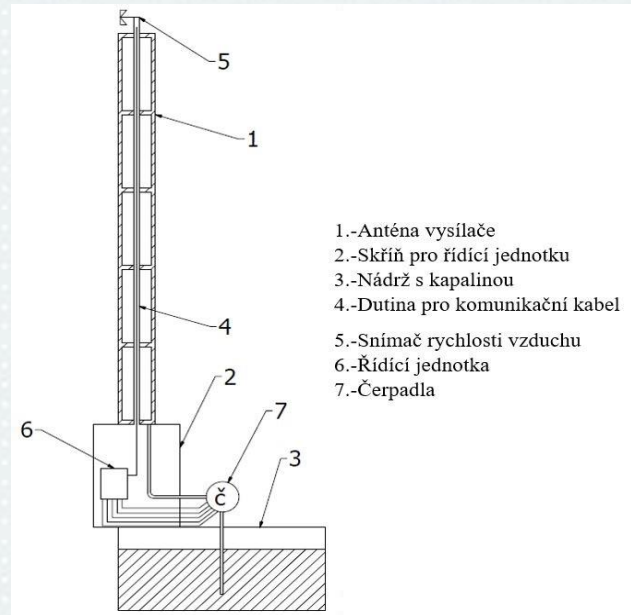
Řešení bude realizováno jako simulační výpočtové modelování deformačně-napěťových stavů kovové semi-integrované mostové konstrukce při průjezdu vozidla. Na základě výsledků výpočtového modelování budou stanoveny provoz omezující parametry (maximální přípustná hmotnost vozidla, maximální přípustná rychlost průjezdu vozidla a maximální přípustné rozměry vozidla) pro užívání mostové konstrukce. Jedná se o aktuální problematiku na reálné mostové konstrukci.



# Optimalizace modálních vlastností vzduchem obtékaného tělesa s vnitřní architekturou

Ing. Petr Skalka, Ph.D. (skalka@fme.vutbr.cz)

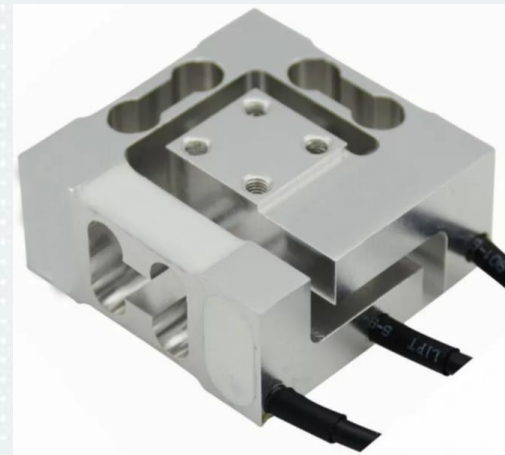
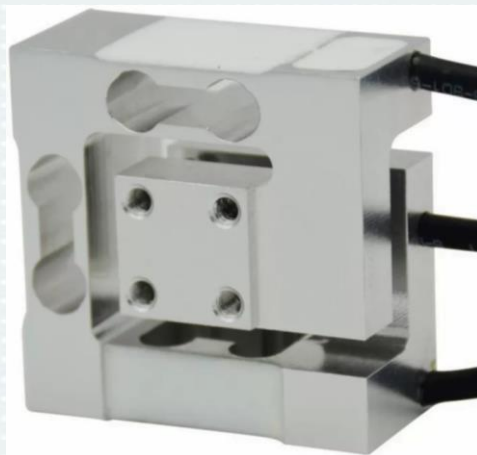
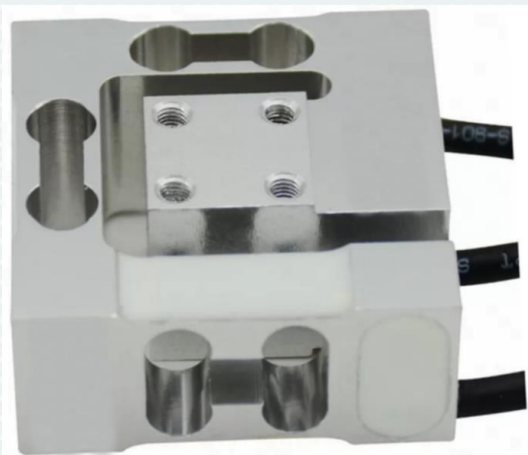
Obtékané těleso bude buzeno střídavým odtrháváním Karmánových vírů, které vznikají při proudění média v oblasti určitých Reynoldsových čísel. Karmánovy víry jsou za jistých podmínek velmi nebezpečným jevem, který má za následek havárie konstrukcí, jejichž vlastní frekvence je shodná s frekvencí odtrhávání těchto vírů - nastává rezonanční stav. Bakalářská práce bude zaměřena na optimalizaci modálních vlastností vzduchem obtékaného tělesa s vnitřní architekturou s cílem minimalizovat dopady přejezdu rezonančních frekvencí na obtékané těleso.



# Návrh a ověření funkce tříosého snímače síly

Ing. Lubomír Houfek, Ph.D. (houfek@vutbr.cz)

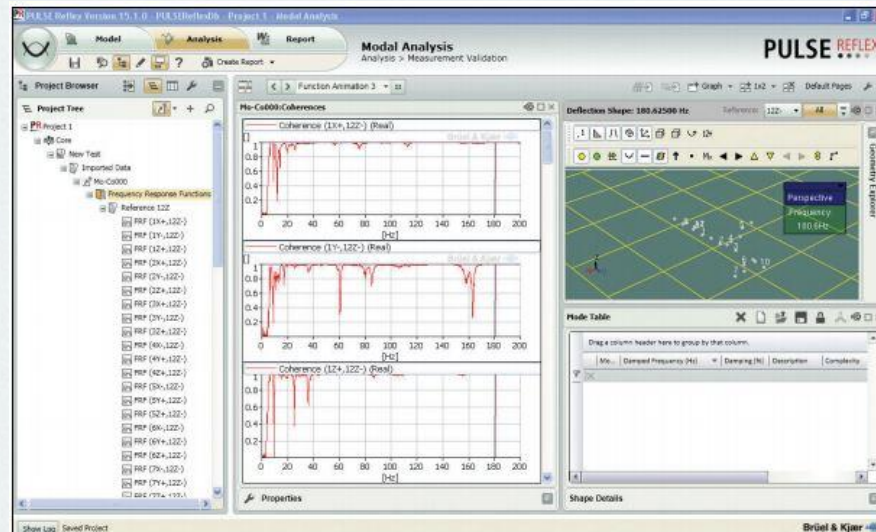
Práce je zaměřená na návrh rozměrů a geometrie snímače pro měření síly. Snímač bude navržen na principu odporové tenzometrie a bude schopen měřit působící sílu ve třech na sebe kolmých silách synchronně. Takto navržený snímač bude vyroben a budou nainstalované tenzometry a bude provedeno měření sil k ověření konstrukce.



# Návrh vhodné zobrazovací funkce pro výběr modálních vlastností při EMA

Ing. Lubomír Houfek, Ph.D. (houfek@vutbr.cz)

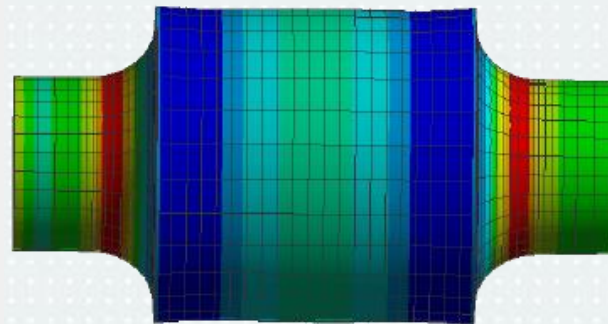
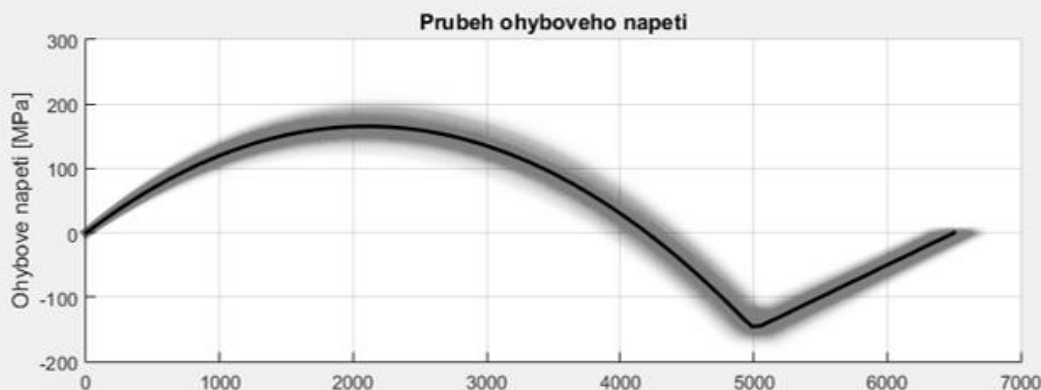
Při experimentálním zjišťování modálních vlastností struktur (vlastní frekvence, vlastní tvary, modální tlumení) je jednou z metod experimentální modální analýza pomocí buzení rázovým kladívkem. Z tohoto experimentu dostáváme celou řadu přenosových funkcí, které se musí dále zpracovat, aby mohlo dojít k výběru a vyhodnocení modálních vlastností. K tomuto výběru je používají tzv. Mode Indicator Function (MIF). Těchto funkcí je navržených celá řada. Cílem práce je provést analýzu známých MIF, zhodnocení jejich použitelnosti a praktická aplikace této MIF na praktický problém.



# Řešení úloh pružnosti pomocí stochastické metody konečných prvků

doc. Ing. Tomáš Návrat, Ph.D. (navrat@fme.vutbr.cz)

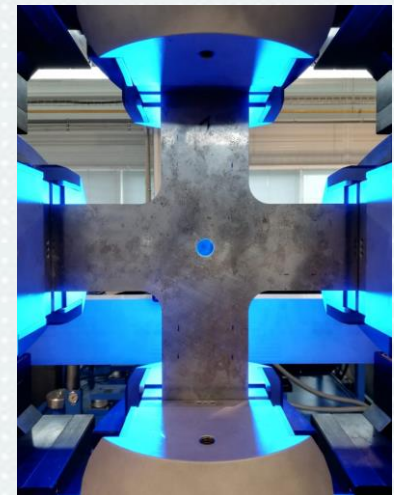
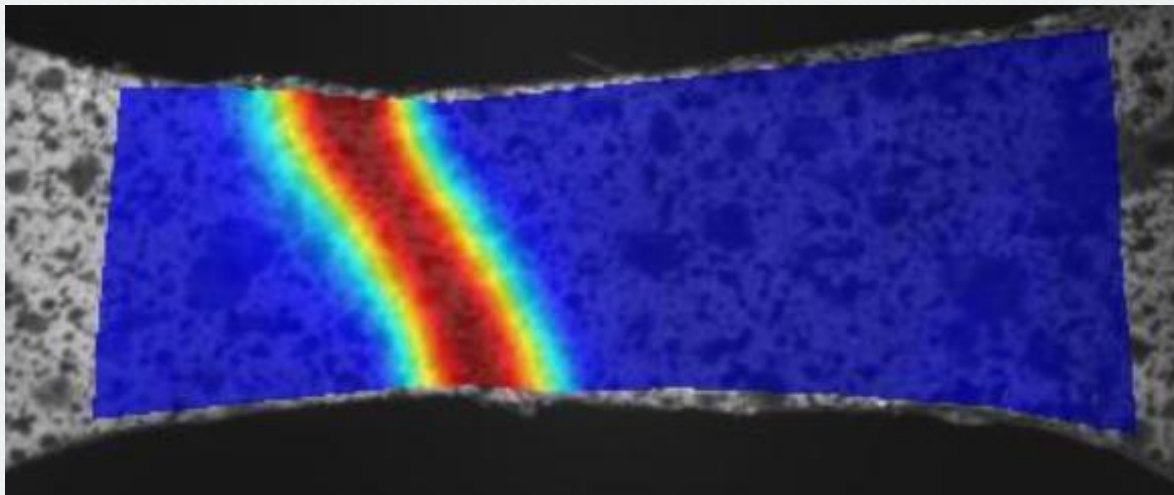
Cílem práce je naprogramovat algoritmus stochastické metody konečných prvků pro řešení rovinných úloh pružnosti. Pro řešení primárně využít volně dostupné prostředky (Python, knihovny NumPy, SciPy, překladač Fortranu, apod.). Ověření funkčnosti realizovat výpočtem v programu ANSYS.



# Konstrukce zkušebního zařízení pro zatěžování malých vzorků dvouosým tahem

doc. Ing. Tomáš Návrát, Ph.D. (navrat@fme.vutbr.cz)

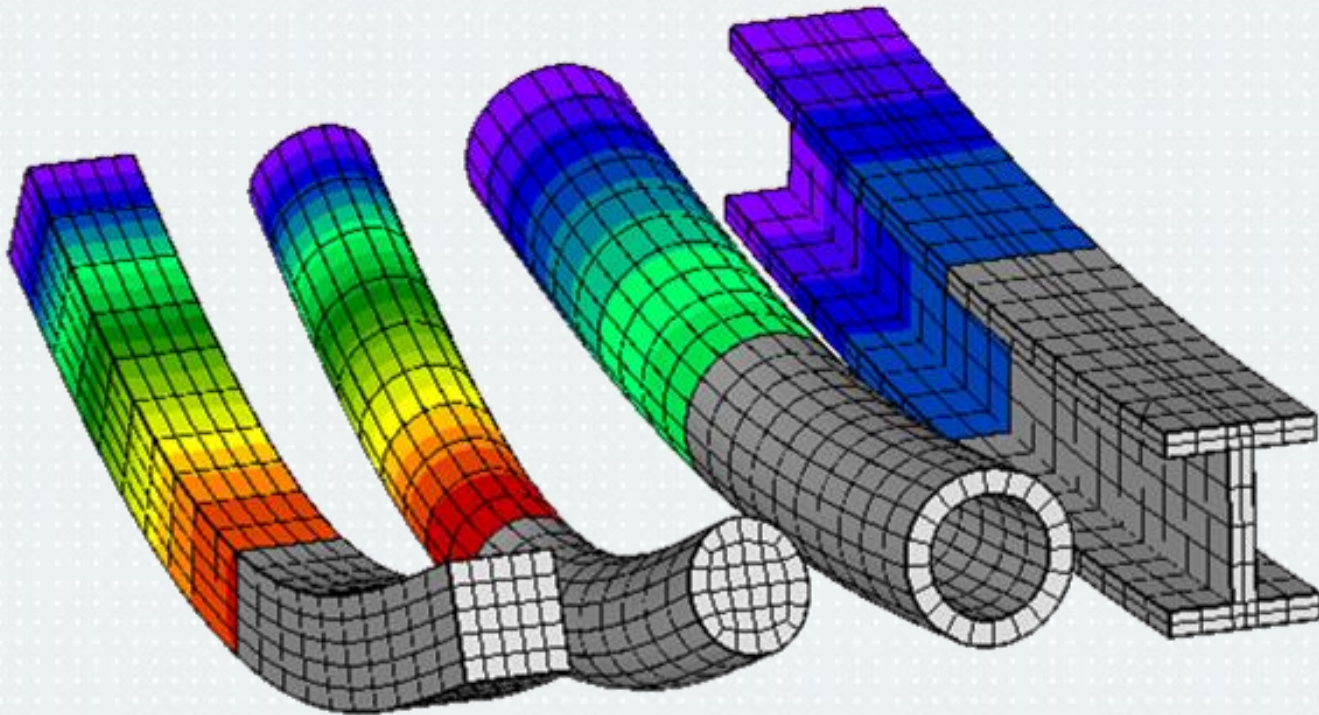
Cílem práce je navrhnout zařízení pro zatěžování malých vzorků dvouosým tahem. Pro výzkum mechanismu vzniku plastických deformací a porušení materiálu se experimenty realizují na vzorcích milimetrových rozměrů. Zařízení musí umožňovat ovládat nezávisle obě osy zatížení v rozsahu do 500 N. Pro měření deformací na povrchu malých vzorků bude využita metoda DIC.



# Využití výpočtového systému FEBIO pro řešení úloh mechaniky těles

doc. Ing. Tomáš Návrát, Ph.D. (navrat@fme.vutbr.cz)

Práce je zaměřena na řešení úloh mechaniky těles pomocí programu FEBIO. Student v práci využije dosavadní znalosti z předmětů mechaniky těles (Pružnost Pevnost, Dynamika). Výstupem práce pak bude porovnání získaných výsledků s analytickým řešením, případně s výsledky jiného výpočtového prostředí (ANSYS nebo ANSYS Workbench).

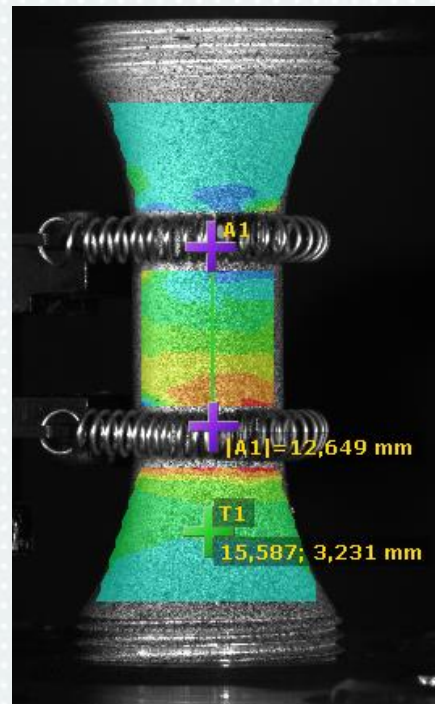




# Analýza přesnosti metody DIC při určování deformací

doc. Ing. Tomáš Návrát, Ph.D. (navrat@fme.vutbr.cz)

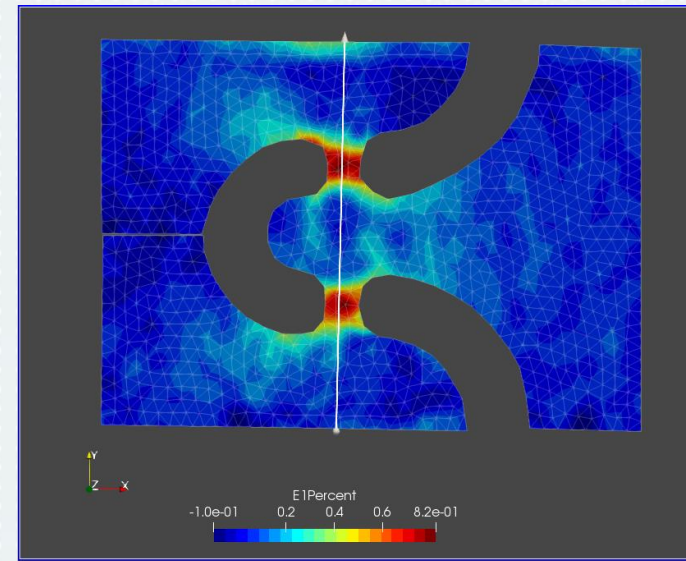
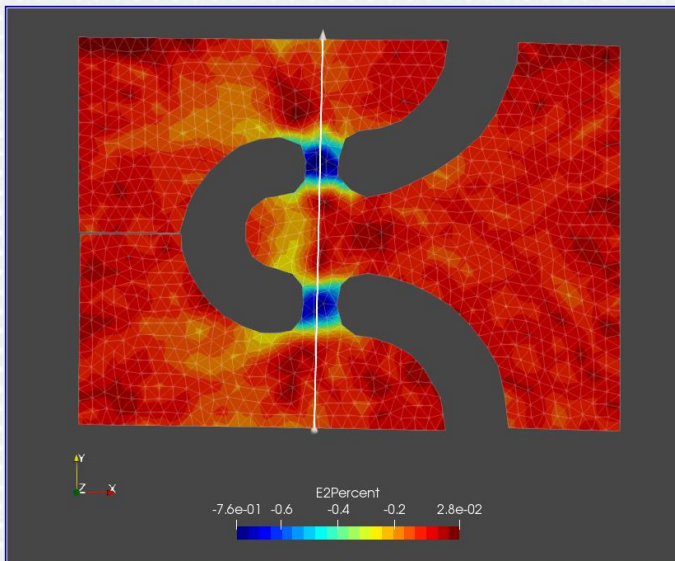
Práce bude zaměřena na využití metody DIC pro určování deformací tělesa. Hlavním cílem bude posouzení vlivu polarizace světla a použití úzkopásmových optických filtrů na rozlišení a přesnost měření pomocí metody DIC na kovových materiálech. Práce má experimentální charakter. Student bude seznámen s metodou DIC, kterou bude mít možnost otestovat v reálném provozu.



# Využití metody DIC pro analýzu vlastních tvarů vibrací

doc. Ing. Tomáš Návrát, Ph.D. (navrat@fme.vutbr.cz)

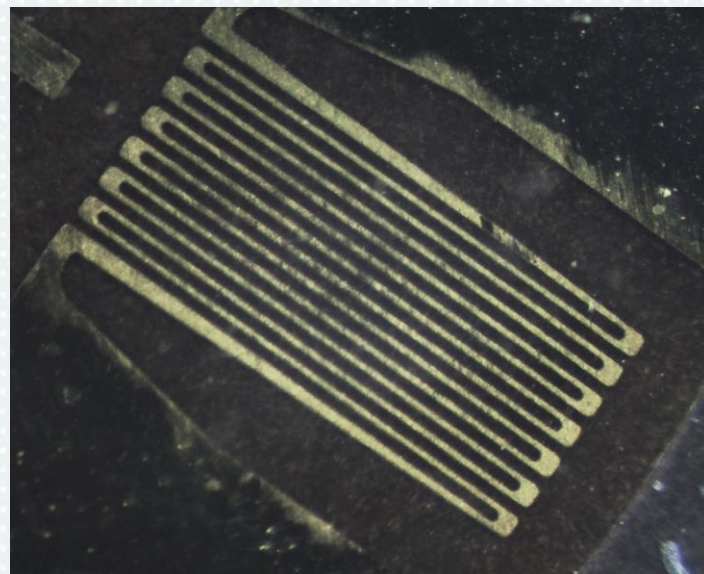
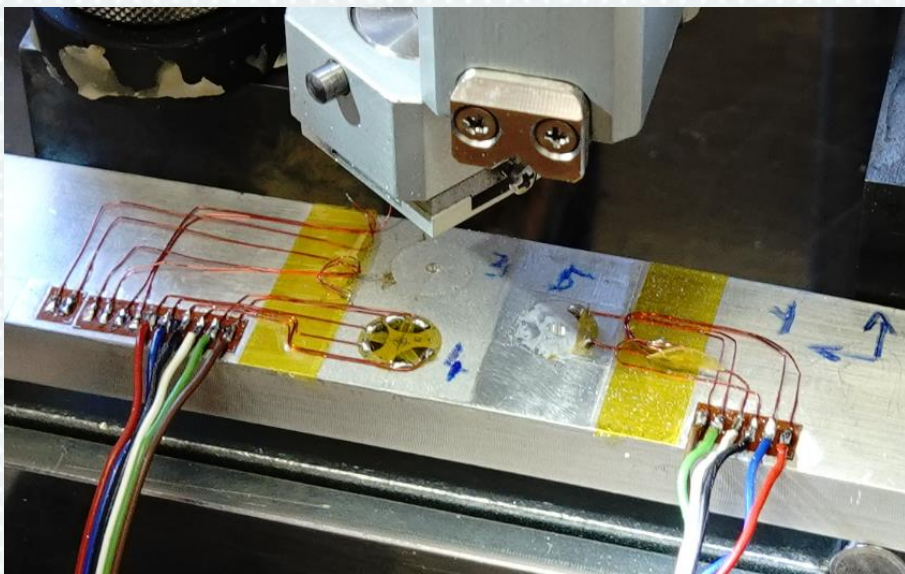
Téma bakalářské práce patří do oblasti optické analýzy vlastních tvarů vibrací za použití kamerového záznamu a vyhodnocení metodou obrazové korelace. Cílem práce je provedení rešerše, experimentu, analýzy deformací a popisu vlastního měřeného děje a případného srovnání s výpočtovým modelováním. Pro experimenty je k dispozici vznikající laboratoř optických metod. Na práci mohou následně navazovat experimentálně výzkumné činnosti odboru Inženýrská mechanika včetně spolupráce s průmyslovými partnery v oblasti výzkumu optických měřících zařízení a algoritmů pro zpracování získaných dat.



# Vytvoření výpočtového modelu tenzometrické mřížky

doc. Ing. Tomáš Návrát, Ph.D. (navrat@fme.vutbr.cz)

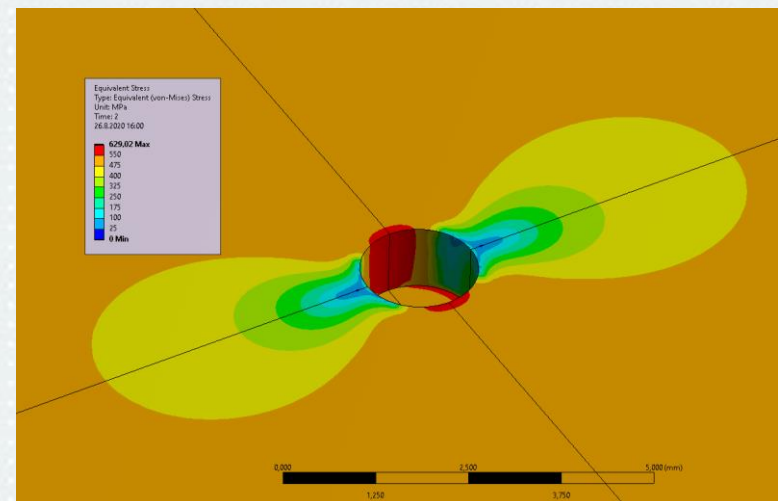
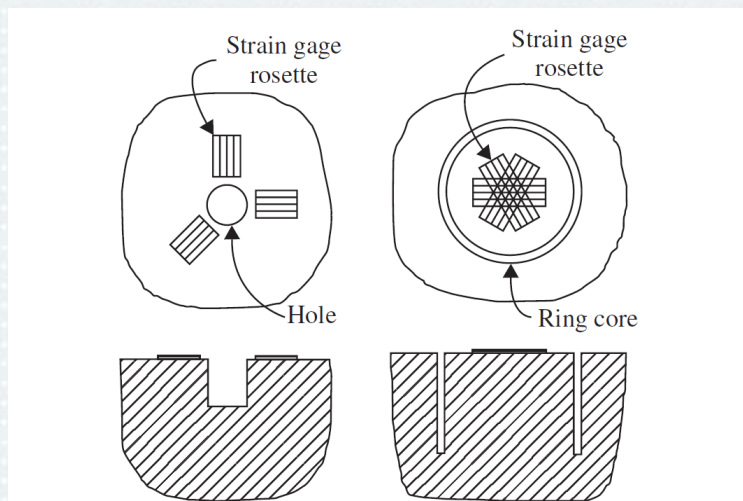
Předmětem práce je rešeršní studie zaměřená na modelování tenzometrické mřížky při konečno-prvkové simulaci měření přetvoření. Poznatky získané z rešeršní studie student využije při vytvoření konečno-prvkového modelu v programe ANSYS, na kterém budou posuzované jednotlivé způsoby aproximace reálné tenzometrické mřížky. Práce je tedy zaměřena do experimentální a výpočtové oblasti.



# Zjišťování zbytkových napětí pomocí numerické simulace odvrtavací metody a metody sloupku

Ing. Dávid Halabuk (david.halabuk@vutbr.cz)

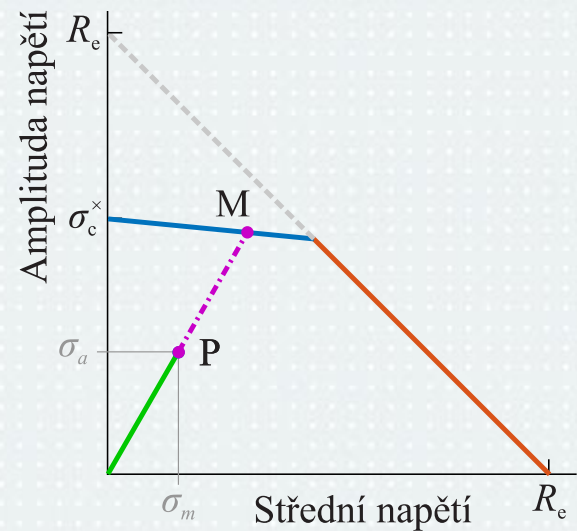
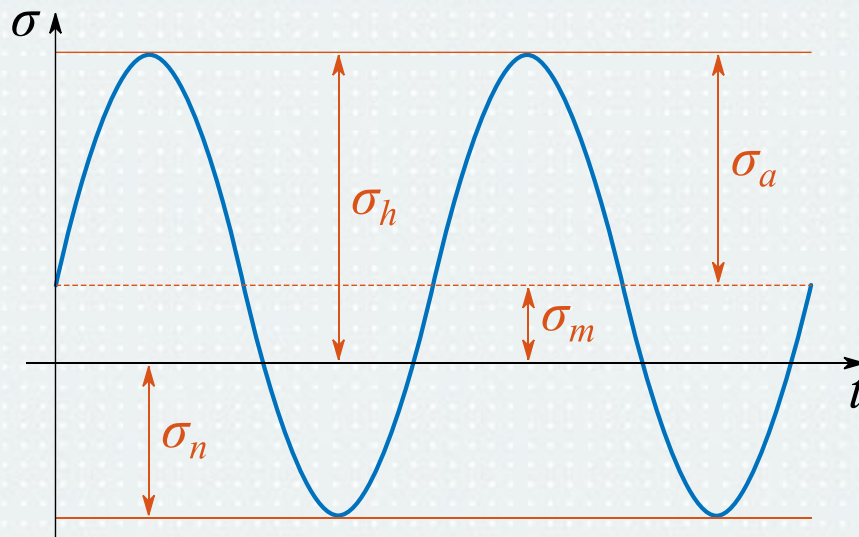
Zbytková napětí hrají důležitou roli při návrhu a posuzování životnosti jednotlivých strojních součástí, je proto nezbytně nutné, je umět co nejpřesněji změřit. K tomuto účelu se používá mnoho rozličných metod založených na různých fyzikálních principech. Bakalářská práce se zaměří na dvě nejčastěji používané polodestruktivní metody, a to: odvrtavací metodu a metodu sloupku. Hlavním cílem bude nasimulovat experimentální měření zbytkových napětí těmito metodami pomocí metody konečných prvků. Z výsledků simulace bude možné detailněji porovnat obě metody mezi sebou a také vyhodnotit jejich vhodnost při použití v reálných experimentech.



# Porovnání různých přístupů k hodnocení trvalé únavové pevnosti koncepcí nominálních napětí

Ing. František Šebek, Ph.D. (sebek@fme.vutbr.cz)

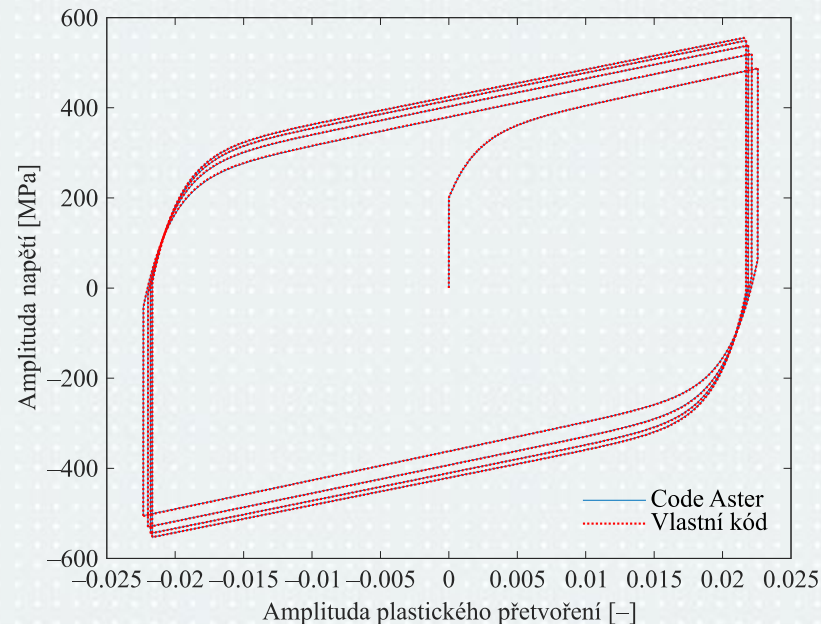
Pro hodnocení trvalé únavové pevnosti prutů je využitelný koncept nominálních napětí. V literatuře se však objevuje několik přístupů. Proveďte tedy jejich srovnání a vypracujte ukázky na několika příkladech. Na závěr formulujte vyhodnocení jejich použitelnosti.



# Kalibrace kinematického zpevnění a ověření metodou konečných prvků na bázi otevřeného kódu

Ing. František Šebek, Ph.D. (sebek@fme.vutbr.cz)

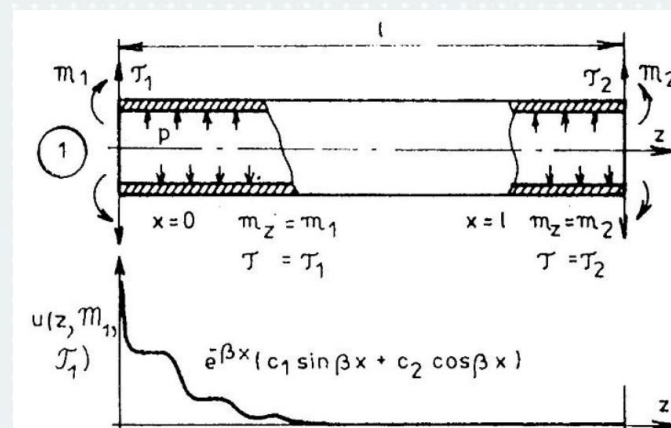
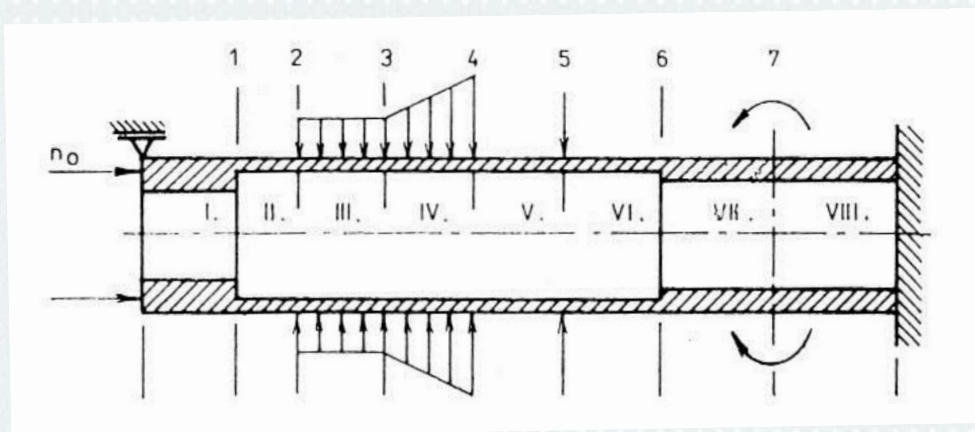
Pro posuzování reálných cyklicky namáhaných součástí je potřeba znát správnou odezvu. Ta je v rámci nízko-cyklové únavy reprezentována saturovanou hysterezní smyčkou. Při uvažování elasticko-plastického chování materiálu kalibrujte model kinematického zpevnění a výsledky verifikujte simulací pomocí jednoho integračního bodu v rámci programu Code\_Aster na bázi otevřeného kódu.



# Vytvoření výpočtového nástroje pro deformačně-napěťovou analýzu mechanicky zatížené válcové momentové skořepiny.

Ing. Oldřich Ševeček, Ph.D. (sevecek@fme.vutbr.cz)

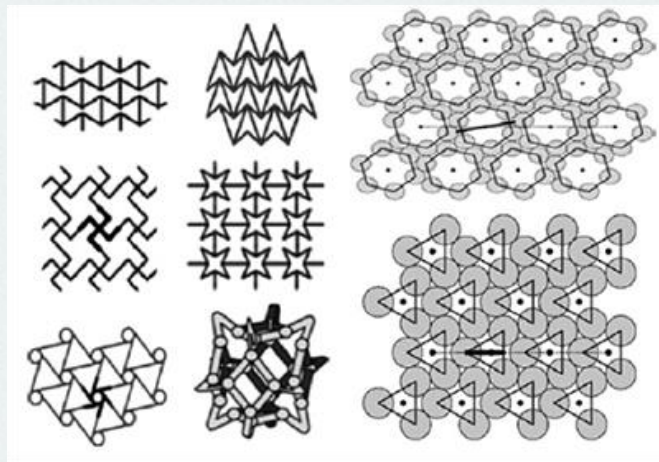
Hlavní náplní práce je vytvoření analyticko-numerického nástroje pro výpočet deformačně napěťových charakteristik mechanicky zatížené válcové momentové skořepiny, řešené v rámci předmětu Pružnost a Pevnost II (při uvažování různých okrajových podmínek). Nástroj by byl vytvořen v některém z dostupných matematických SW, aby jej bylo možné zpřístupnit i pro studenty bakalářského studia jako výukovou pomůcku ve výše uvedeném předmětu. Bylo by rovněž vhodné, aby vytvořený program měl alespoň nějaké základní grafické rozhraní pro jednodušší zadávání vstupních parametrů řešené úlohy. Student by rovněž provedl porovnání výstupů vytvořeného analytického modelu s numerickým řešením využívajícím metodu konečných prvků a na základě výsledků by definoval případná omezení analytického modelu.



# Modelování odezvy auxetických materiálů

Ing. Oldřich Ševeček, Ph.D. (sevecek@fme.vutbr.cz)

První částí práce by bylo provedení rešeršní studie v oblasti auxetických materiálů (čili materiálů se záporným poissonovým poměrem) s cílem analyzovat aktuálně používané struktury ve 2D i ve 3D, jejich výhody a nevýhody, způsoby jejich modelování a možného využití. V další části práce by student u zvolených struktur ve 2D (případně i 3D) provedl výpočtovou analýzu jejich odezvy na mechanické zatížení a navrhl by jejich topologickou úpravu s cílem dosáhnout u takových struktur předem definované (záporné) hodnoty poissonova poměru. V dalším kroku by analyzoval prakticky dosažitelný rozsah poissonových poměrů u dané struktury a parametry, které jej ovlivňují. Výpočtová analýza by byla provedena s využitím SW na bázi metody konečných prvků.

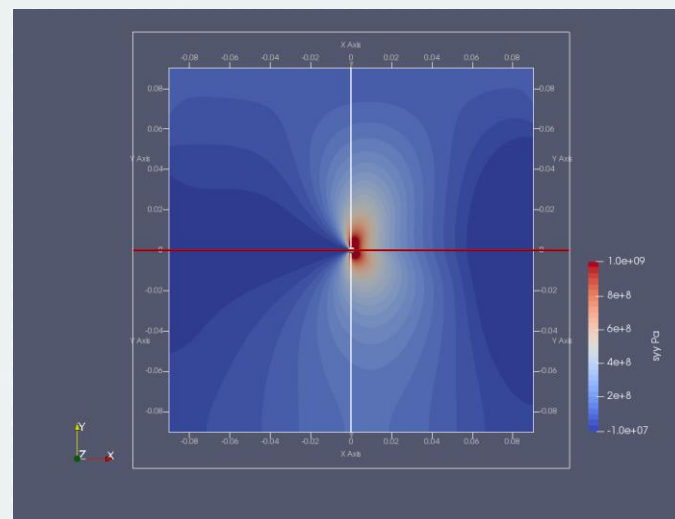
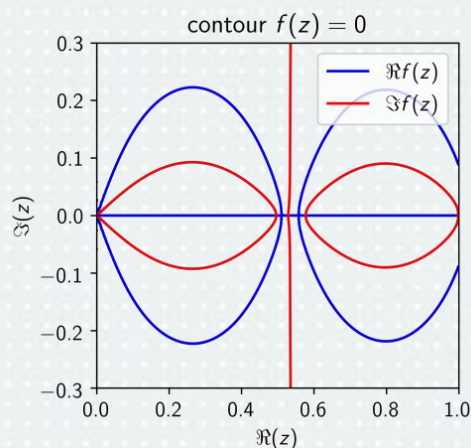
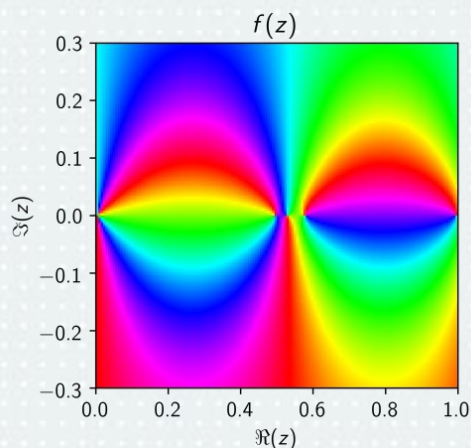




# Popis rozložení napětí v blízkosti kořene ostrého vrubu

doc. Ing. Tomáš Profant, Ph.D. (profant@fme.vutbr.cz)

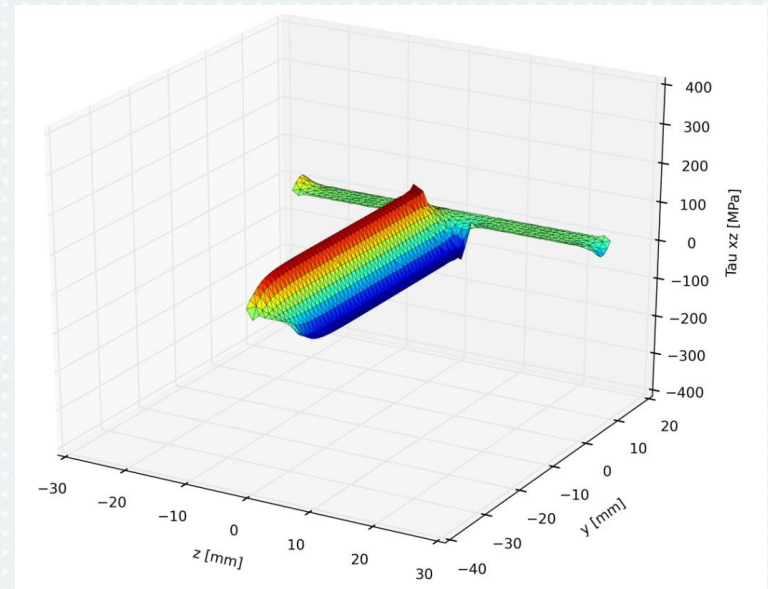
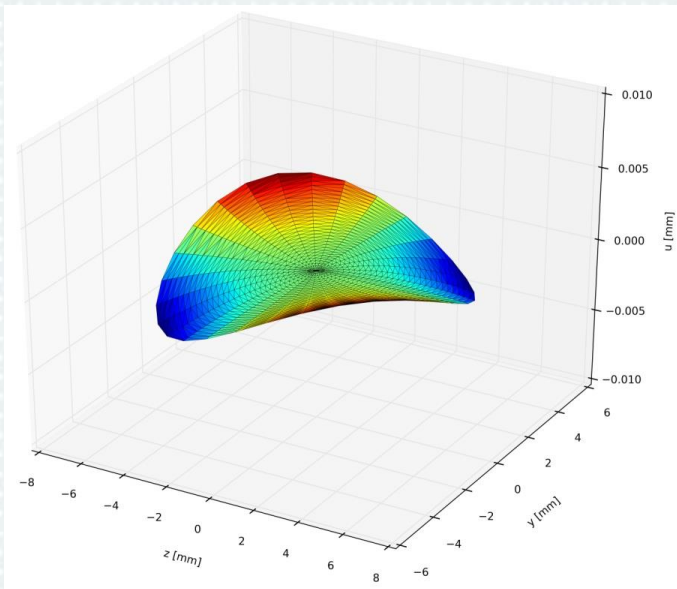
Vrub je běžnou součástí technických konstrukcí a také potenciálním zdrojem problémů jejich provozu a užití. Vrub se chová jako koncentrátor napětí způsobující nukleaci a následný růst trhlin ze svého kořene. Cílem uchazeče bude seznámení se s problematikou popisu rozložení napětí v blízkosti kořene ostrého vrubu a aplikací základních principů lomové mechaniky na vyhodnocování iniciace a budoucího růstu trhlin v jeho okolí.



# Krut prutů s nekruhovým příčným průřezem

doc. Ing. Tomáš Profant, Ph.D. (profant@fme.vutbr.cz)

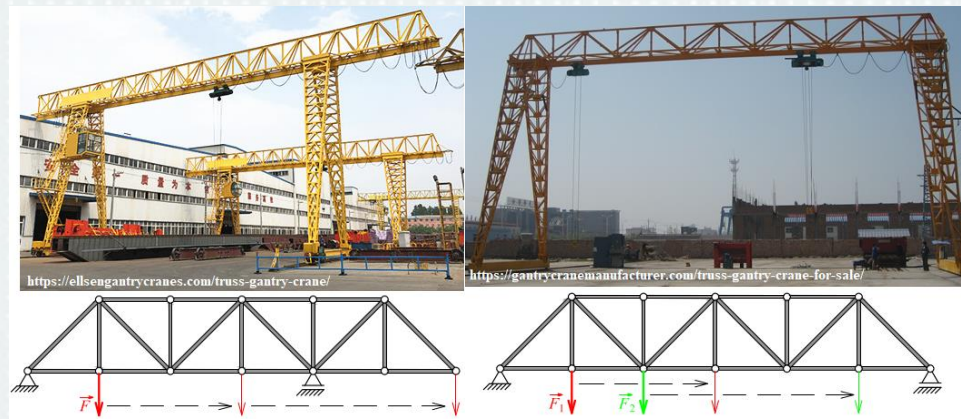
Namáhání krutem u prutů nekruhového příčného průřezu je důležitou součástí klasické teorie prutů a vede na řešení Laplaceovy a Poissonovy rovnice. Za předpokladu vhodně zvolené geometrie příčného průřezu prutu lze nalézt řešení v uzavřeném tvaru, avšak obecně jen za použití numerických metod. Cílem uchazeče bude studium teoretických základů krutu prutů nekruhového příčného průřezu a řešení konkrétních úloh pomocí dostupných výpočetních metod.



# Pevnostní návrh a deformační analýza příhradové jeřábové konstrukce zatížené pohyblivými silami

Ing. Jiří Vaverka (145763@vutbr.cz)

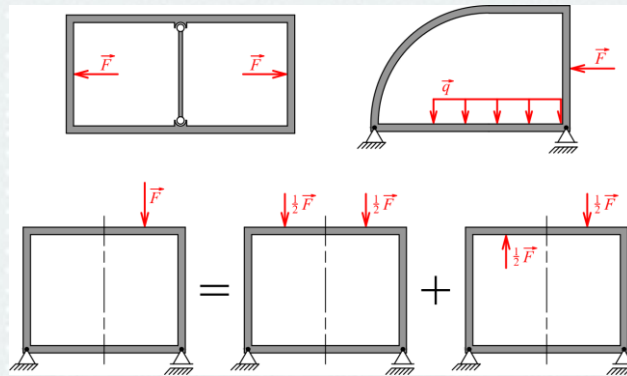
Většina příhradových konstrukcí je v provozu zatížena silami, jejichž poloha se v čase mění, což má za následek proměnlivé namáhání jednotlivých prutů. Příkladem jsou příhradové nosníky (mosty) tzv. portálových jeřábů, které bývají vybaveny jedním nebo více zdvihacími mechanismy pohybujícími se po pojezdové dráze. Při návrhu těchto konstrukcí je nutné analyzovat namáhání jednotlivých prutů pro všechna možná umístění zatěžujících sil, což výpočet značně komplikuje. Cílem práce bude navrhnout průměr prutů zjednodušené 2D jeřábové konstrukce s proměnlivým zatížením, tak aby byla zaručena požadovaná bezpečnost vzhledem k meznímu stavu pružnosti a meznímu stavu vzpěrné stability (konkrétní podoba prutové soustavy bude upřesněna). Navržená soustava bude poté analyzována z hlediska deformace a výsledky budou srovnány s numerickým řešením pomocí MKP provedeným v softwaru ANSYS.



# Určování výsledných vnitřních účinků uzavřených prutů

Ing. Jiří Vaverka (145763@vutbr.cz)

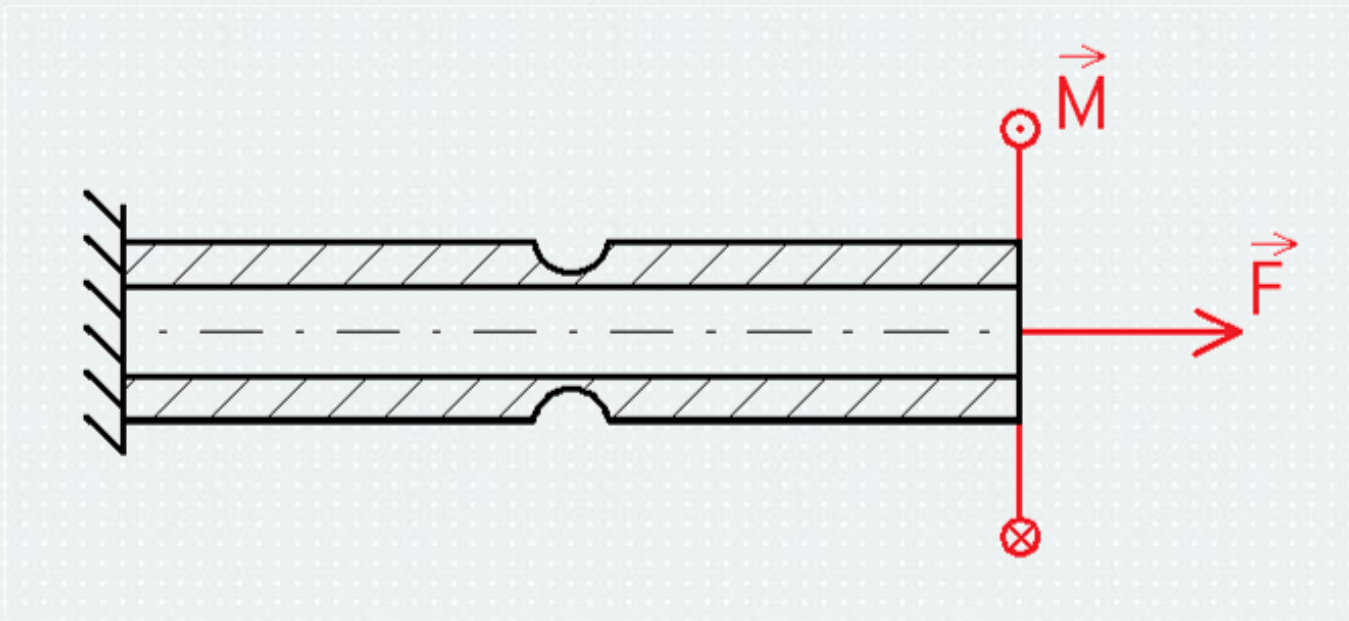
V rámci studia pružnosti a pevnosti se studenti sekávají také s problematikou určování napětí a deformací prutů s uzavřenou střednicí. Při řešení úloh tohoto typu bývá zpravidla kritická počáteční fáze řešení zahrnující kroky vedoucí k určení výsledných vnitřních účinků (částečné uvolnění, formulace deformačních podmínek, využití symetrie úlohy, aplikace principu superpozice, ...). Přestože realizace těchto kroků bývá často problematická, z časových důvodů jsou uzavřené pruty řešeny ve cvičeních spíše okrajově. Cílem bakalářské práce bude provést a přehledně zpracovat řešení vzorových 2D úloh s uzavřenými pruty a vytvořit tak doplňující učební text využitelný pro samostudium. Řešené úlohy budou zahrnovat: 1. Symetrické pruty zatížené symetricky nebo antimetricky (redukce úlohy využitím symetrie). 2. Symetrické pruty zatížené obecně (řešení superpozicí symetricky a antimetricky zatíženého prutu). 3. Nesymetrické pruty (obecné řešení, ukázka různých možností částečného uvolnění).



# Stanovení bezpečnosti vůči meznímu stavu pružnosti při kombinovaném namáhání součásti

Ing. Petr Kubík, Ph.D. (kubik.p@fme.vutbr.cz)

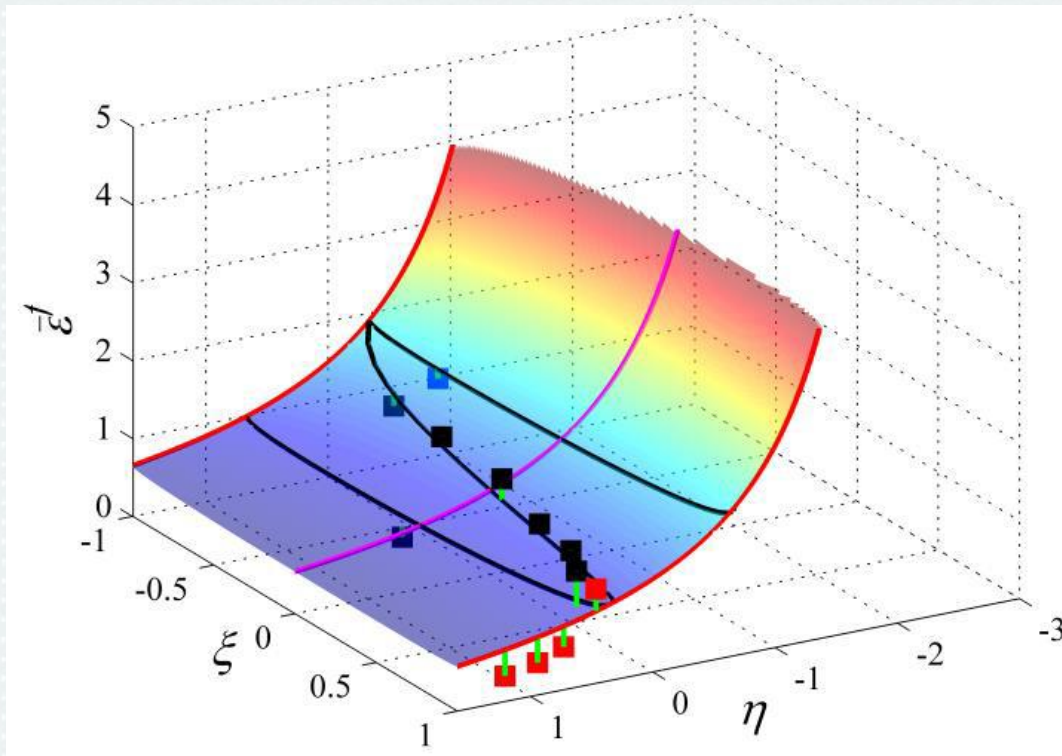
Pro zvolenou(é) součást(i) určete bezpečnost k meznímu stavu pružnosti při různých kombinacích prostého namáhání. Porovnejte výsledky a vyhodnoťte, které namáhání (popřípadě kombinace namáhání) má na bezpečnost největší vliv.



# Porovnání metod kalibrace kritérií tvárného porušování

Ing. Petr Kubík, Ph.D. (kubik.p@fme.vutbr.cz)

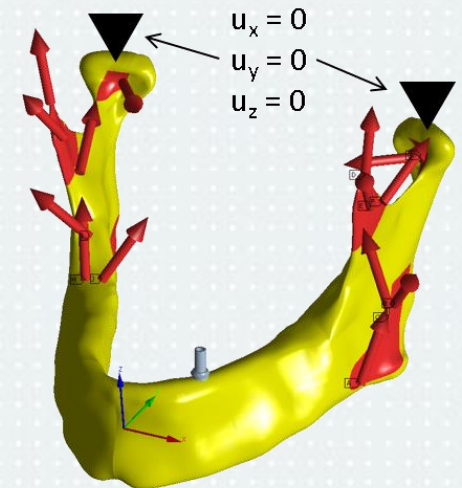
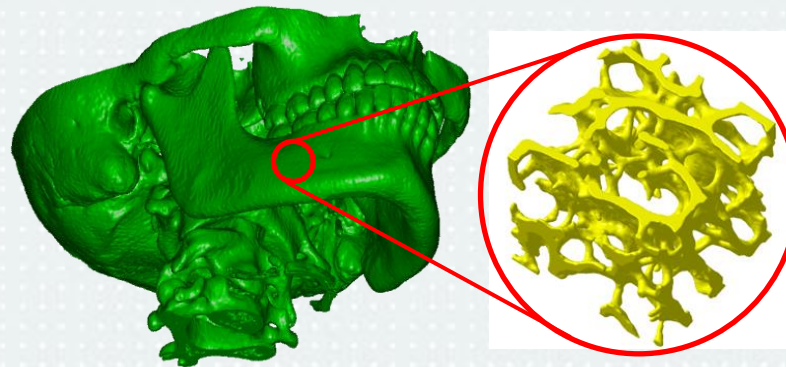
Popište kritéria tvárného porušování a metody jejich kalibrace. Tyto metody aplikujte na vybraná kritéria pro konkrétní materiál a porovnejte výsledky. Dále posuďte vliv počátečního odhadu na identifikované konstanty kritérií tvárného porušování.



# Určování mechanických vlastností spongiózní kostní tkáně dolní čelisti

Ing. Barbora Thomková (182524@vutbr.cz)

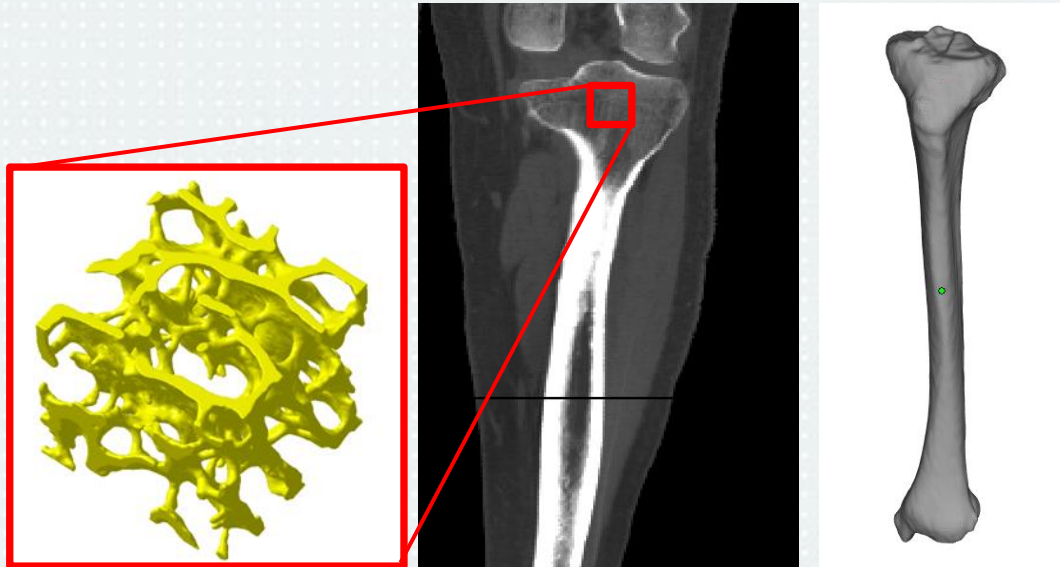
Cílem práce je studie mechanických vlastností spongiózní kostní tkáně dolní čelisti z dat pořízených na CT zařízení. Cíle: Provést podrobnou rešeršní studii související s řešenou problematikou. Na základě dodaných CT snímků provést měření zdánlivé hustoty kostní tkáně a provedení její klasifikace. Vytvoření výpočtových modelů spongiózní kostní tkáně dolní čelisti s respektováním její hustoty. Určení mechanických vlastností spongiózní kostní tkáně.



# Určování mechanických vlastností spongiózní kostní tkáně proximální části holenní kosti

Ing. Petr Marcián, Ph.D. (marcian@fme.vutbr.cz)

Cílem práce je studie mechanických vlastností spongiózní kostní tkáně proximální části holenní kosti z dat pořízených na mikro-CT a CT zařízení. Cíle: Provést podrobnou rešeršní studii související s řešenou problematikou. Na základě dodaných mikro CT a CT dat provést měření morfometrických parametrů kostní tkáně (např. BV/TV) a hustoty kostní tkáně. Vytvoření výpočtových modelů trámečkové struktury spongiózní kostní tkáně z vybraných oblastí proximální části holenní kosti. Určení mechanických vlastností spongiózní kostní tkáně.

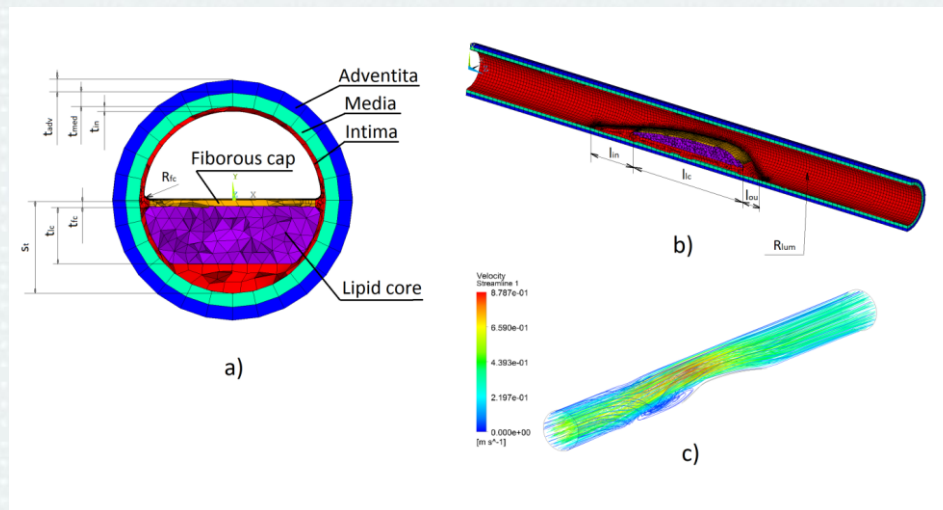




# Výpočtové modelování proudění krve v krční tepně s dvojitou stenózou

Ing. Pavel Švancara, Ph.D. (svancara@fme.vutbr.cz)

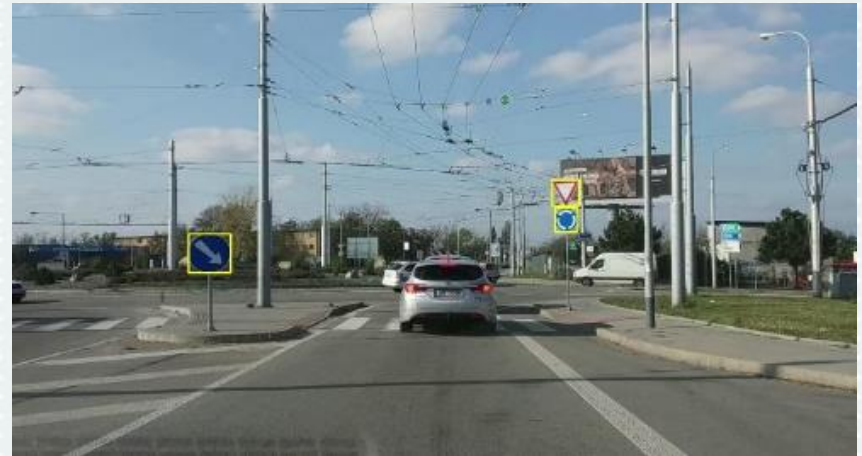
Zúžení krční tepny (stenóza) je nejčastěji zapříčiněna vznikem a růstem aterosklerotického plátu. Prasknutí tohoto plátu v krční tepně je jednou z obvyklých příčin mozkové mrtvice. Analýza chování tepny s ateromem tak má velký potenciál pro klinickou praxi. Cílem práce je provést rešerši literatury týkající se výpočtového modelování a experimentálního měření proudění krve v krční tepně s tandemovou stenózou. Dále pak vytvořit s využitím metody konečných prvků výpočtový model krční tepny s idealizovanou geometrií a dvěma stenózami umístěnými za sebou. Na tomto modelu pak analyzovat vliv velikosti stenóz a jejich vzdálenosti na průtok krve krční tepnou.



# Senzorika pro autonomní vozidla

doc. Ing. Stanislav Věchet, Ph.D. (vechet.s@fme.vutbr.cz)

Autonomní vozidla používají pro navigaci širokou škálu sensorů. V současnosti neexistuje žádné standardní řešení a každý výrobce/vývojář osazuje autonomní vůz vlastní sadou sensorů. Cílem práce je vytvořit podrobnou rešerši senzoriky vhodné pro navigaci v běžném provozu s analýzou aktuálně existujících řešení autonomních vozidel.



# Analýza senzorického signálu zachyceného během letu malého letadla Cessna 172

doc. Ing. Zdeněk Hadaš, Ph.D. (hadas@fme.vutbr.cz)

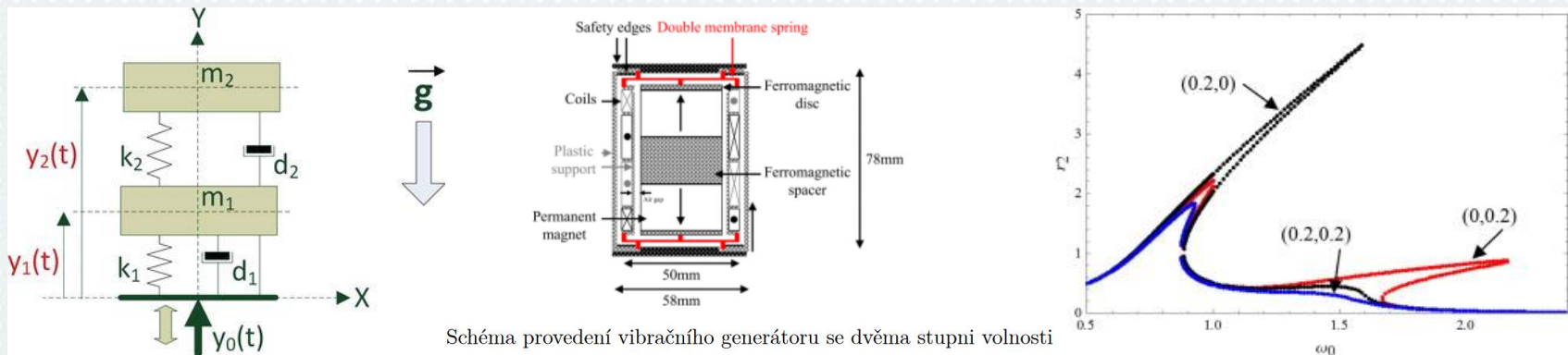
Na letadle VUT typu Cessna 172 bylo umístěno několik pizelektrických senzorů přetvoření a několik víceosých akcelerometrů, které během letu snímají chování konstrukce a vibrace letounu. Cílema práce je signál analyzovat a vyhodnotit z něj důsledky z hlediska vhodnosti snímání a popřípadě vhodnosti k využití tzv. energy harvesting metod.



# Analýza nelineárního kmitání soustavy se 2 stupni volnosti

doc. Ing. Zdeněk Hadaš, Ph.D. (hadas@fme.vutbr.cz)

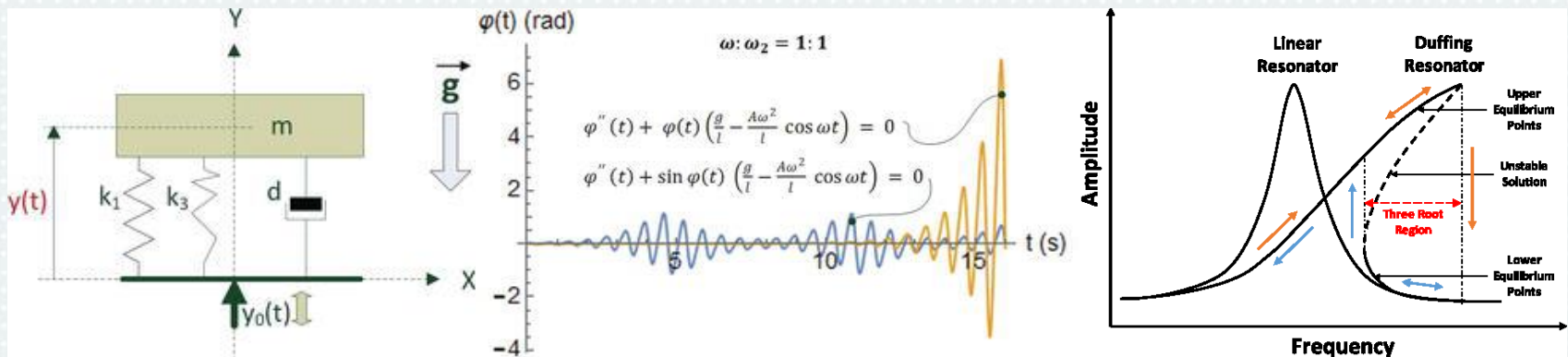
Práce je zaměřena na analýzu chování dané soustavy se 2 stupni volnosti. Úkolem je vytvořit model mechanické soustavy se 2 stupni volnosti, které obsahují nelineární tuhosti, a to jak tvrdnoucí tak měkhnoucí. Student vyhodnotí analýzu odezvy soustavy pro kinematické buzení a vynucené kmitání.



# Metody modelování nelineárního kmitání s 1 stupněm volnosti

doc. Ing. Zdeněk Hadaš, Ph.D. (hadas@fme.vutbr.cz)

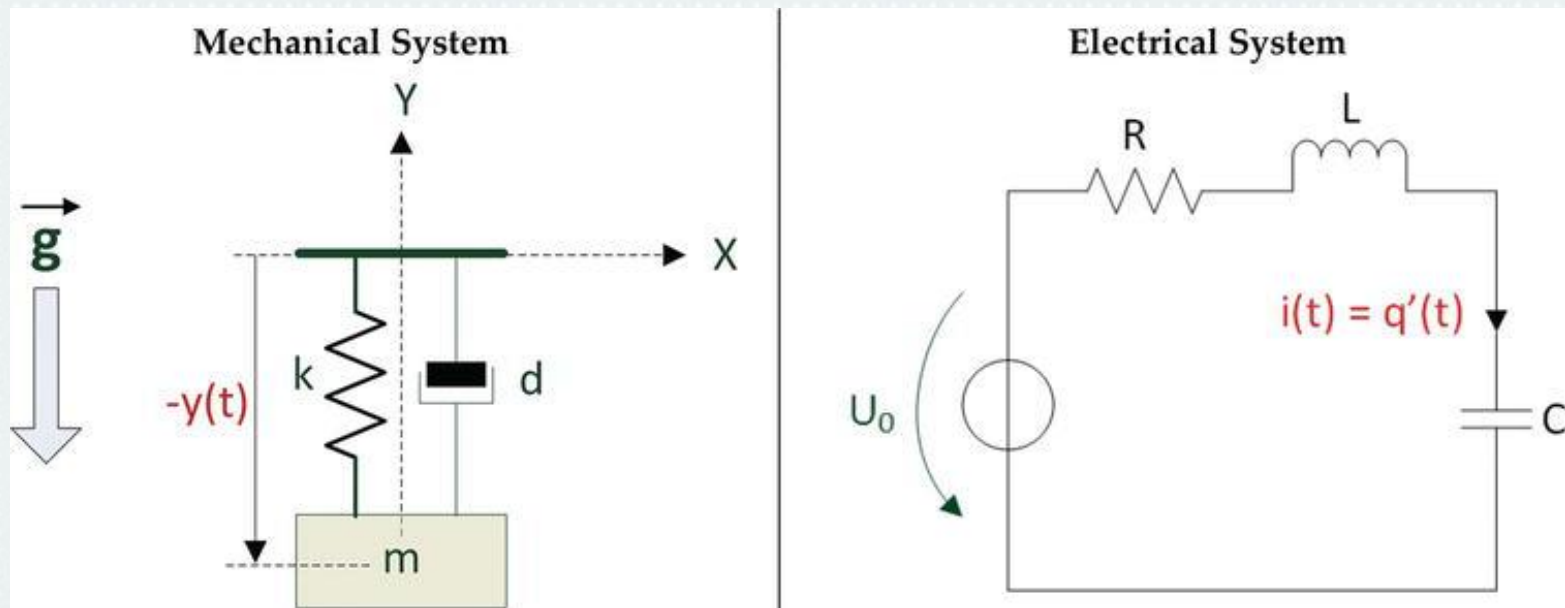
Nelineární kmitání má svá specifika z pohledu budícího zatížení a odezvy kmitajícího systému, především se jedná o rozšíření frekvenčního pásma resonance. Úkolem práce je zpracovat v prostředí MATLAB/Simulink model nelineárního systému a analyzovat jeho odezvy pro různé typy budícího zatížení, především kinematické buzení vibracemi.



# Modelování dynamických systémů pomocí elektromechanické analogie

doc. Ing. Zdeněk Hadaš, Ph.D. (hadas@fme.vutbr.cz)

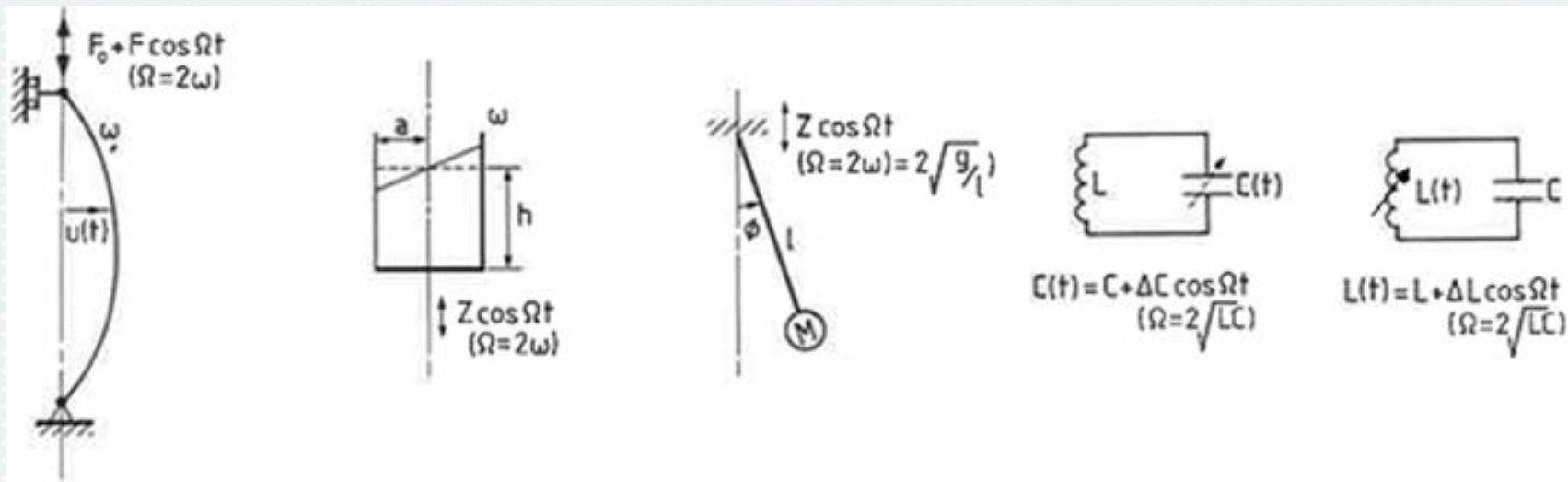
Elektromechanická analogie lze efektivně použít pro modelování elektromechanických soustav jako jsou mechanické a elektrické rezonátory, ale i pneumatické a hydraulické děje. Cílem práce je popsat analogicky jednotlivé rezonátory, které je vhodné pro popis elektromagnetických, piezoelektrických a magnetostrikčních aplikací. Úkolem je analogicky modelovat a následně simulovat chování vybraných dynamických systémů (např. vibrační energy harvesting generátory).



# Parametrická a stochastická resonance v technických soustavách

doc. Ing. Zdeněk Hadaš, Ph.D. (hadas@fme.vutbr.cz)

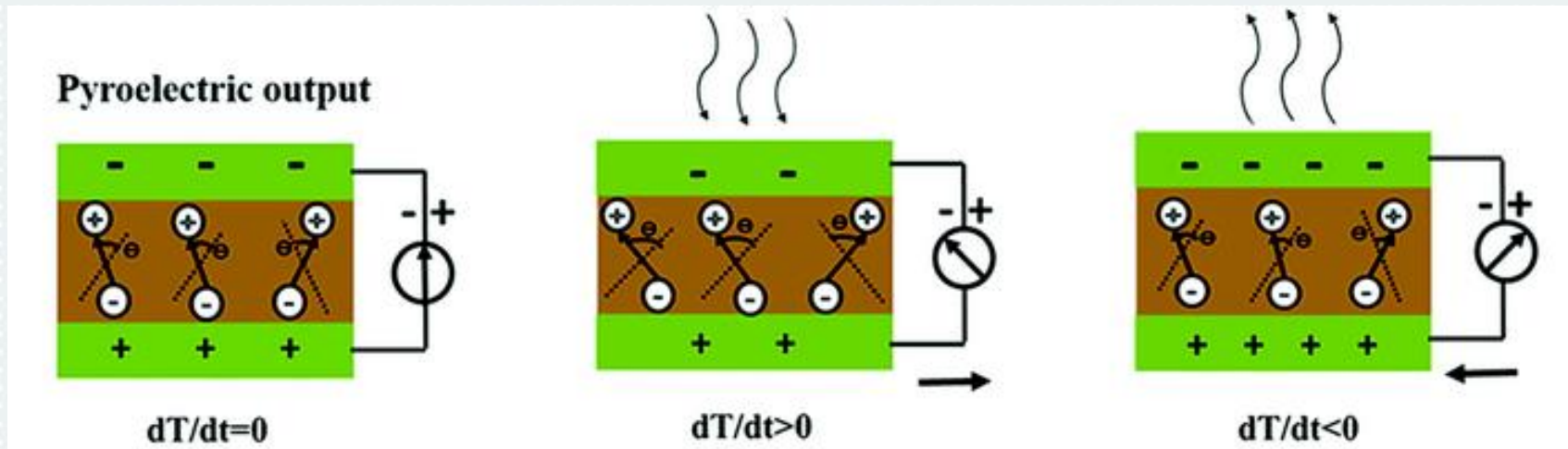
Cílem je stručně popsat tyto jevy a jejich výskyt v technické praxi. Poté analyzovat jejich využití pro mechanické rezonátory s jedním stupněm volnosti. Cílem bakalářské práce bude i simulační model a analýza chování zvolené technické soustavy s parametrickou resonancí.



# Pyroelektrický jev v technické praxi

doc. Ing. Zdeněk Hadaš, Ph.D. (hadas@fme.vutbr.cz)

Parazitní teplo se vyskytuje v řadě technických soustav a využití tzv. teplotních vibrací v technické praxi může být zajímavé např. pro sensoriku a nebo generování elektrické energie. Pyroelektrické vlastnosti mají všechny piezokeramické materiály a cílem práce bude tento mechanismus popsat a vytvořit rešerši využití v technické praxi. Žádaným cílem je analýza možností modelování tohoto jevu a jeho matematický popis.

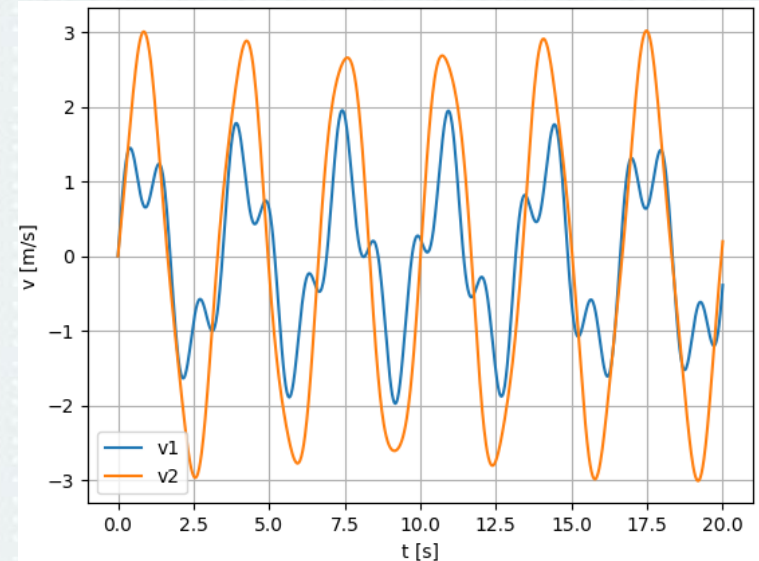
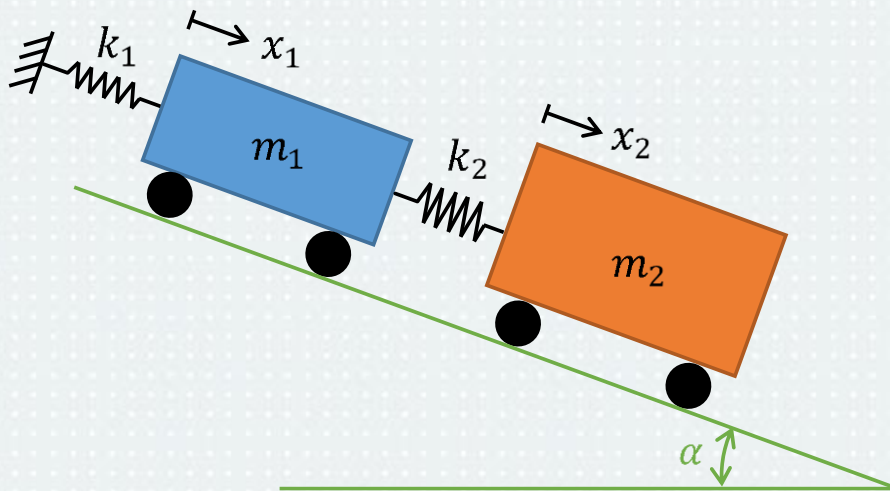




# Analýza kmitání vybrané soustavy s více stupni volnosti

Ing. Jan Pokorný (160824@vutbr.cz)

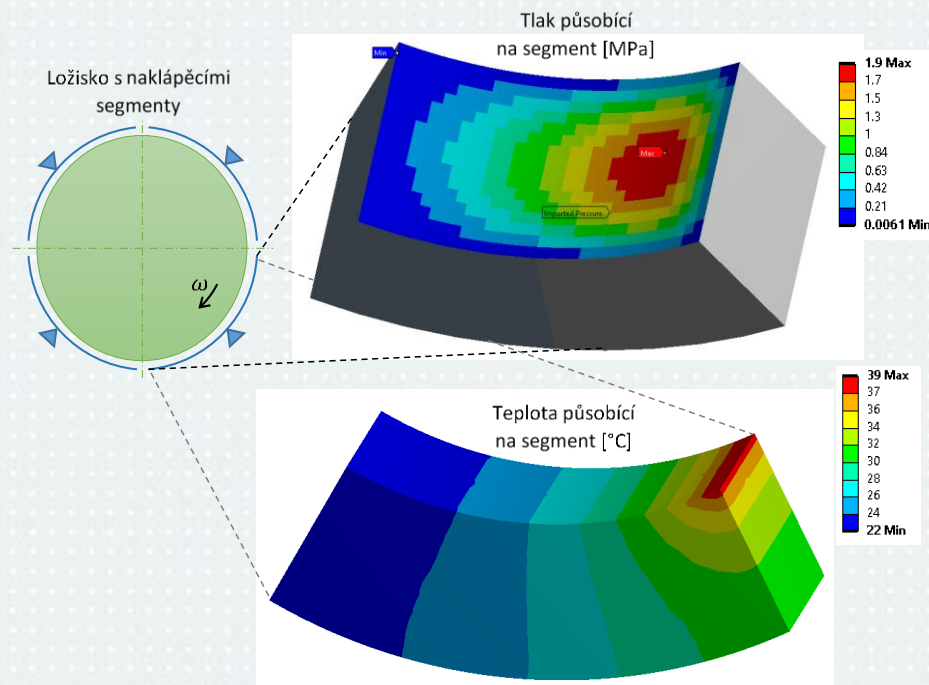
Při řešení úloh kmitání se často využívají Lagrangeovy rovnice druhého druhu. Díky nim je možné získat pohybové rovnice, jejichž řešení je nutné pro určení kinematických veličin. Pro sestavení pohybových rovnic soustavy tuhých těles je však možné využít také Hamiltonovy kanonické rovnice. Úkolem je provést rešerši a aplikovat tyto rovnice při řešení pohybu zvolené soustavy těles s více stupni volnosti.



# Možnosti zjednodušeného popisu deformace segmentu ložiska

Ing. Jan Pokorný (160824@vutbr.cz)

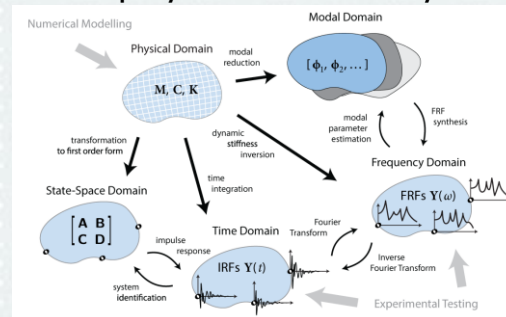
Ložiska s naklápěcími segmenty se využívají ve vysokorychlostních zařízeních. Vlastnosti těchto ložisek se často určují na základě výpočtu. Dosažené výsledky závisí mimo jiné na deformaci segmentů. Na segmenty totiž během provozu působí tlak a teplota. Úkolem je provést rešerši a zjednodušený výpočet deformace segmentu.



# Analýza metod redukce soustav s více stupni volnosti

Ing. Filip Kšica (filip.ksica@vutbr.cz)

Výpočtové modely moderních technických soustav se díky složité geometrii a vazbám zpravidla vyznačují velkým počtem stupňů volnosti, který komplikuje simulace dynamických dějů a značně zvedá nároky na čas a výpočetní výkon. Cílem této práce by mělo být shrnutí v dnešní době používaných metod pro snižování stupňů volnosti u výpočtových modelů technických soustav, jejich charakterizace, srovnání a ilustrace na jednoduchých případech dynamických soustav s využitím dostupných softwarových a matematických nástrojů. Výpočtové modely moderních technických soustav se díky složité geometrii a vazbám zpravidla vyznačují velkým počtem stupňů volnosti, který komplikuje simulace dynamických dějů a značně zvedá nároky na čas a výpočetní výkon. Cílem této práce by mělo být shrnutí v dnešní době používaných metod pro snižování stupňů volnosti u výpočtových modelů technických soustav, jejich charakterizace, srovnání a ilustrace na jednoduchých případech dynamických soustav s využitím dostupných softwarových a matematických nástrojů.



# Návrh zařízení pro testování piezokompozitních senzorů

Ing. Filip Kšica ([filip.ksica@vutbr.cz](mailto:filip.ksica@vutbr.cz))

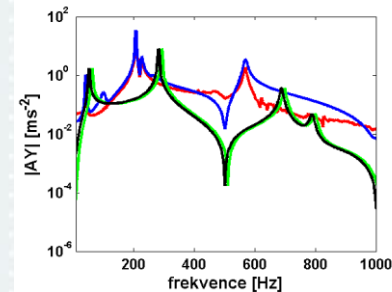
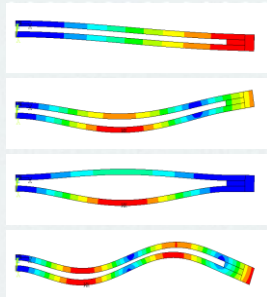
Piezokompozitní senzory generují napětí v závislosti na změně přetvoření a jsou popisovány řadou elektromechanických parametrů. V kombinaci s doplňující elektronikou mohou být tyto senzory využity pro měření statického přetvoření, podobně jako tenzometry. Vzhledem k charakteru jejich konstrukce musí být zpravidla permanentně připevněny na podkladnou strukturu, což znemožňuje jejich opakované testování a zvyšuje náklady na realizaci experimentů. Cílem této práce je návrh a konstrukce vhodného zařízení, pomocí kterého by bylo možné opakovaně testovat vlastnosti piezokompozitních senzorů.



# Realizace interaktivní vazby mezi softwarem Matlab a Ansys

Ing. Filip Kšica (filip.ksica@vutbr.cz)

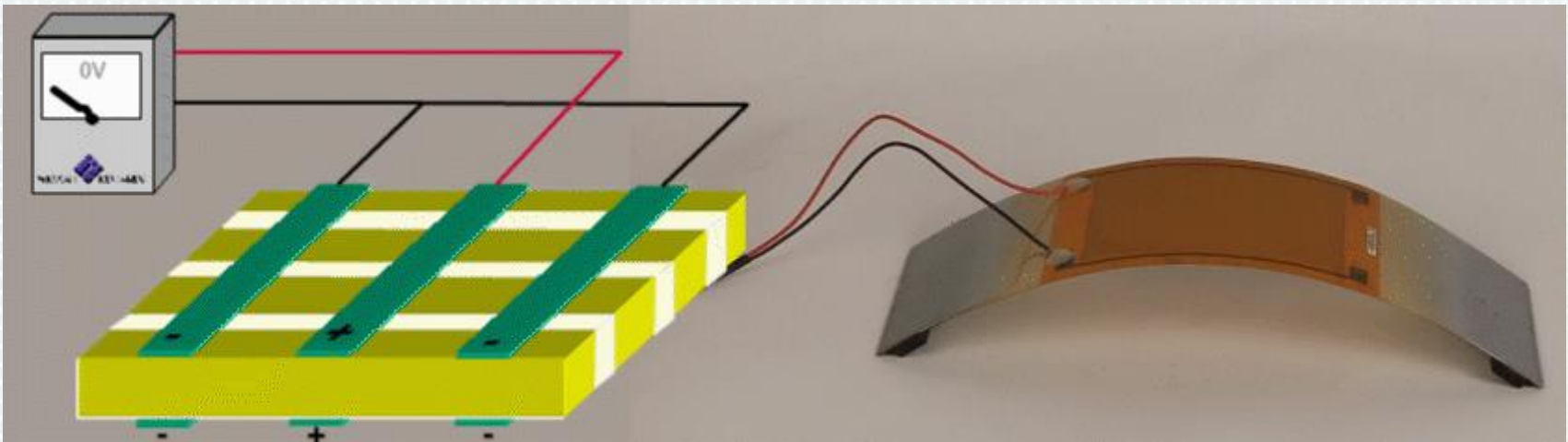
Software Ansys a Matlab jsou hojně využívány inženýry v široké řadě průmyslových odvětví, jejich odlišné zaměření a datová struktura však komplikuje řešení problémů, ve kterých jsou využívány v kombinaci. Cílem této práce je nastudovat, prozkoumat a demonstrovat možnosti tvorby interaktivní vazby mezi softwarem Matlab, platformy pro komplexní modelování a simulace víceoborových dynamických soustav, a Ansys, platformy pro výpočtové modelování pomocí metody konečných prvků, s použitím AnsysAAS toolboxu či jiných nástrojů. Hlavní motivací této práce by mělo být zobecnění a zjednodušení postupu při modelování dynamických soustav pomocí těchto nástrojů, řízení MKP výpočtů, sběr a analýza výstupů simulací z jednotného prostředí.



# Analýza využití piezokompozitních prvků pro tlumení a aktuaci mechanických struktur

Ing. Filip Kšica ([filip.ksica@vutbr.cz](mailto:filip.ksica@vutbr.cz))

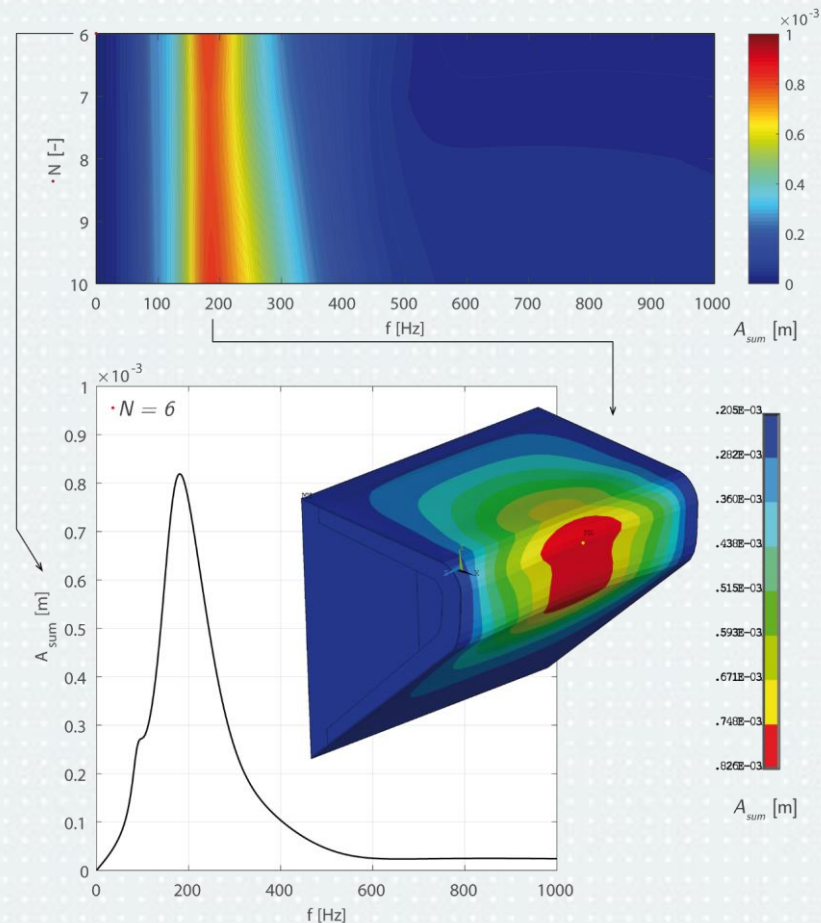
Mechanické vibrace jsou zpravidla nežádoucím jevem u moderních zařízeních. Piezokompozitní prvky našly v posledních letech využití v mnoha oblastech průmyslu, a to nejen ke snímání mechanických vibrací, ale také k jejich tlumení. Využití piezokompozitů jako tlumičů či aktuátorů vyžaduje jejich vhodné umístění na konstrukci a buzení signálem, který zapříčiní potlačení mechanických vibrací v úzkém či širokém spektru frekvencí. Cílem této práce je shrnutí dostupných řešení pro tlumení vibrací či aktuaci struktur pomocí piezokompozitních prvků, návrh umístění a napájení, a tvorba demonstračního přípravku, na kterém bude ověřena funkčnost zvoleného řešení.



# Modální analýza předepjatých hlasivek

Ing. Petr Hájek, 126528@vutbr.cz

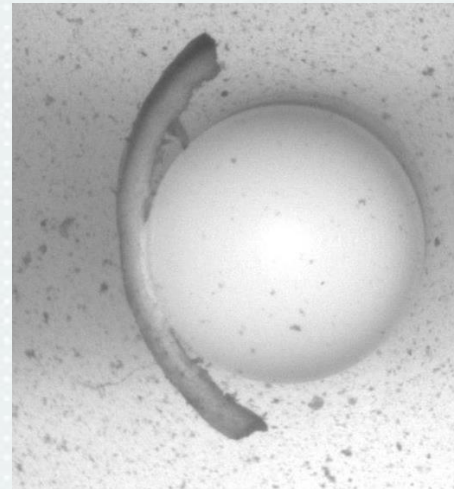
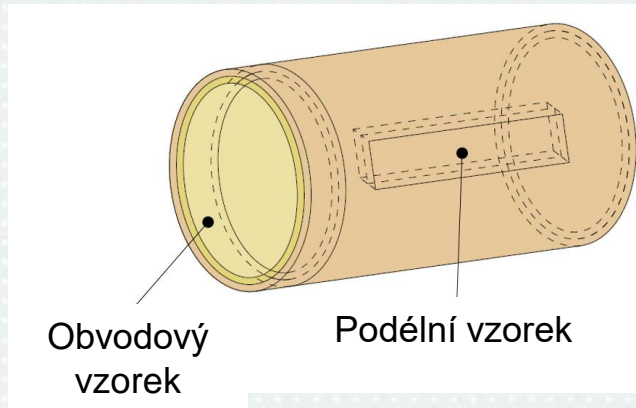
Během fonace jsou lidské hlasivky napjaté po své délce v anteriorně-posteriorním směru, aby mohly kmitat podobně jako struna. Vzniklé podélné napětí je potom dominantním parametrem, který ovlivňuje frekvenci jejich kmitání; určuje výšku hlasu. Vliv podélného napětí se dá zkoumat na výpočtových modelech pomocí programového systému ANSYS. Cílem práce bude posouzení vlivu podélného napětí na modální charakteristiky hlasivek.



# Určení zbytkové deformace karotické tepny

Ing. Ondřej Lisický (161238@vutbr.cz)

Zbytková deformace je nedílnou a důležitou součástí ve výpočtovém modelování nejenom tepen, ale i jiných součástí. Experimentální určení vstupních parametrů a následná analýza poskytnou informace pro pozdější aplikaci. Bakalářská práce se zaměřuje na řešení aktuálních postupů při určování zbytkové deformace jednotlivých vrstev tepen s následnou aplikací na experimentální data získaná na karotických tepnách.

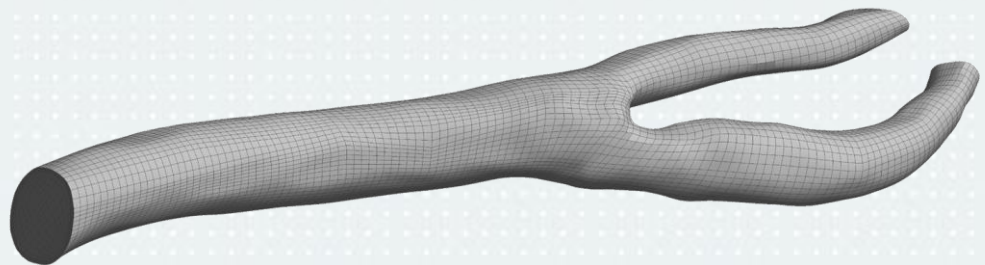
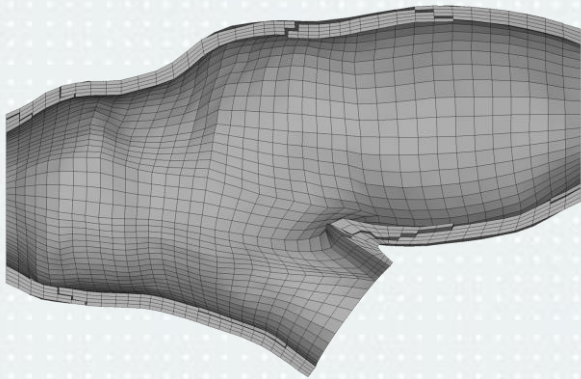




# Diskretizace modelu bifurkace

Ing. Ondřej Lisický (161238@vutbr.cz)

Metoda konečných prvků je založena na diskretizaci modelu prvky, u kterých jsme poté schopni určovat deformačně-napěťové stavy. Strukturalizovaná diskretizace umožňuje výpočty komplexních modelů s nižším počtem elementů, což vede k výraznému snížení výpočtového času a nároků a výpočetní techniku. V rámci výpočtového modelování biomechanických problémů se často setkáváme s bifurkacemi, které jsou mnohdy složité pro tvorbu strukturalizované sítě. Bakalářská práce se zaměřuje na rešerši možných způsobů tvorby sítě u modelu bifurkace a na aplikaci programů jako ANSA, ANSYS a jiné. Cílem práce je stanovení nejefektivnějšího přístupu pro tvorbu sítě.

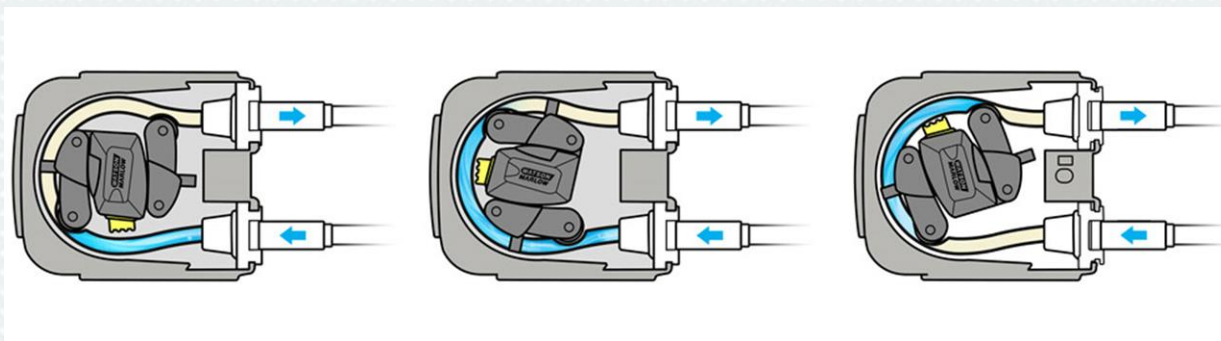


# Návrh a výroba peristaltického čerpadla pomocí 3D tisku

Ing. Jiří Jagoš (145427@vutbr.cz)

Peristaltická čerpadla jsou velmi atraktivní řešení v oblastech, kde je nutné vyhnout se kontaminaci mezi kapalinou a částmi čerpadla (např. medicínské aplikace, bioreaktory). Dále jsou vhodná i pro čističky a továrny na papír, kde kapalina obsahuje i pevnou fázi (např. nečistoty). Největší nevýhodou je přítomnost výrazných oscilací průtoku a tlaku, které jsou většinou nežádoucí a snižují účinnost čerpadla. 3D tisk představuje jednu z možností, jak tyto oscilace minimalizovat (metodou „Trial and Error“) díky velmi flexibilnímu způsobu výroby prototypů. Hlavní cíle bakalářské práce:

1. rešeršní studie ohledně variant konstrukčního řešení,
2. návrh spolu se zhodnocením konstrukce (vyjma gumové hadice) vzhledem k meznímu stavu pružnosti v okamžiku, kdy je nejvíce zatížena,
3. výroba na 3D tiskárně.

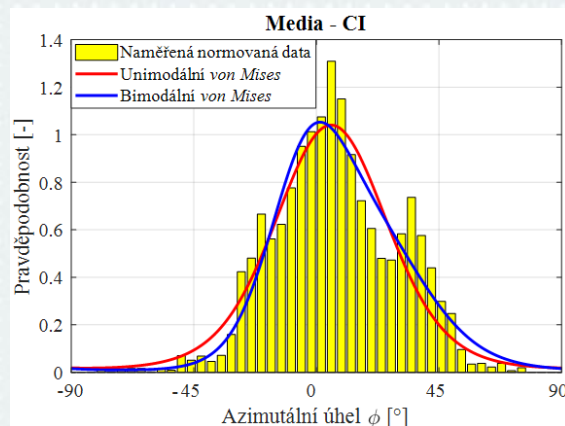
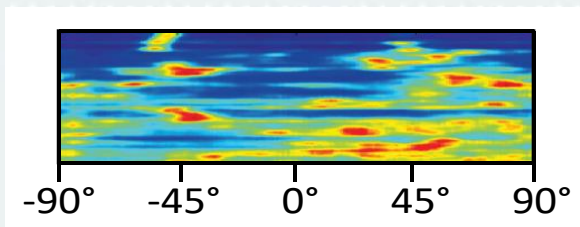


# Vliv kolagenních vláken na tuhost tepny – určování jejich směrů

Ing. Jiří Fischer (182495@vutbr.cz)

Kolagenní vlákna mají významný vliv na mechanické vlastnosti stěny tepny, zejména pak jejich orientace a směrový rozptyl. Orientace bývá zobrazena pomocí histogramů. V některých případech jsou data znázorněna pomocí barevných map, které jsou pro další práci obtížně použitelné na rozdíl od histogramů. Cíle práce jsou:

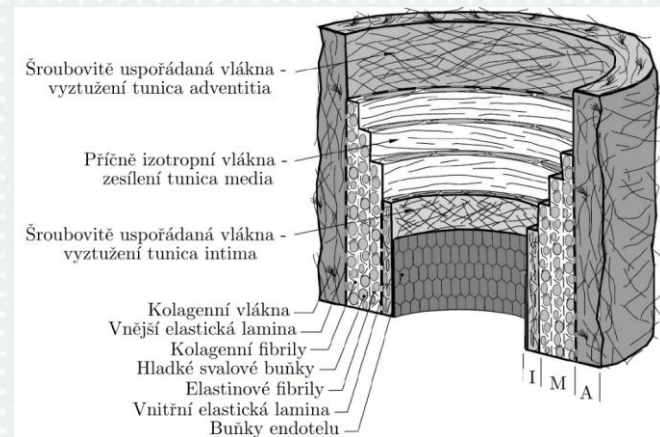
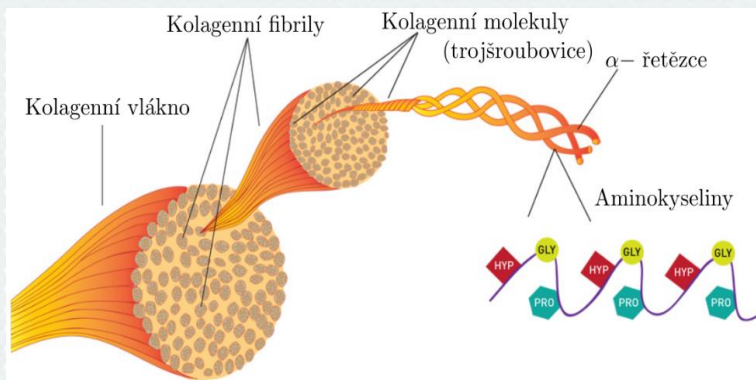
1. Provedení rešerše literatury se zaměřením na směrovou distribuci kolagenních vláken.
2. Digitalizace barevných map znázorňujících rozložení kolagenních vláken ve stěně tepny pomocí vhodného programovacího jazyka (Matlab, Python, C++, ...) a vytvoření histogramů znázorňujících směrový rozptyl vláken.
3. Vytvoření nejjednoduššího modelu kompozitního materiálu s nulovým směrovým rozptylem a analýza dopadu jeho parametrů na tuhost.



# Simulace víceosých stavů napjatosti ve stěně tepny s idealizovaným uspořádáním kolagenních vláken

Ing. Michaela Turčanová (turcanova@fme.vutbr.cz)

Směrové rozložení kolagenních vláken a jejich distribuce ve stěně tepny je určující pro její mechanické vlastnosti. Mechanická odezva při zkoušce dvouosým tahem by mohla pomoci v otázce určování směrového rozložení vláken a jejich vlnitosti, jelikož dosavadní teorie a metody nedokáží rozlišit mezi zvlňnými vlákny s dominantním obvodovým směrem a dvěma skupinami přímých vláken uspořádaných symetricky kolem obvodového směru. Cílem práce bude literární rešerše uspořádání kolagenních vláken ve stěnách tepen a jejich mechanického chování při jednoosé a víceosé napjatosti, dále vytvoření idealizovaných modelů uspořádání kolagenních vláken a jejich simulace rovnoměrným/nerovnoměrným dvouosým tahem.



Nenašli jste téma, které by Vás zaujalo? Máte vlastní ideu, nebo možnost spolupráce s průmyslovým podnikem? Neváhejte nás sami oslovit a můžeme pro Vás konkretizovat zadání Vaší práce.

**děkujeme Vám  
za pozornost**

**[www.umt.fme.vutbr.cz](http://www.umt.fme.vutbr.cz)**