

KATEDRA MECHANIKY, PRUŽNOSTI A PEVNOSTI

2023



Oblasti výzkumu a inovací

OBLAST MECHANIKY

Kinematika a dynamika mechanických systémů

Diagnostika vibrací – modální analýza

Dynamická analýza a optimalizace systémů z hlediska snižování vibrací.

Řízené mechanické soustavy, problémy mechatroniky

Numerické simulace dynamiky mechanických systémů

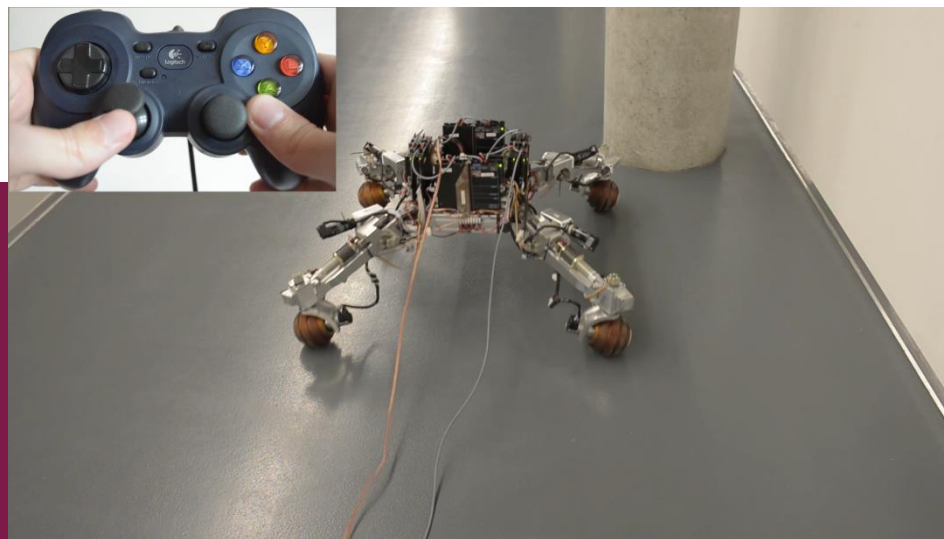
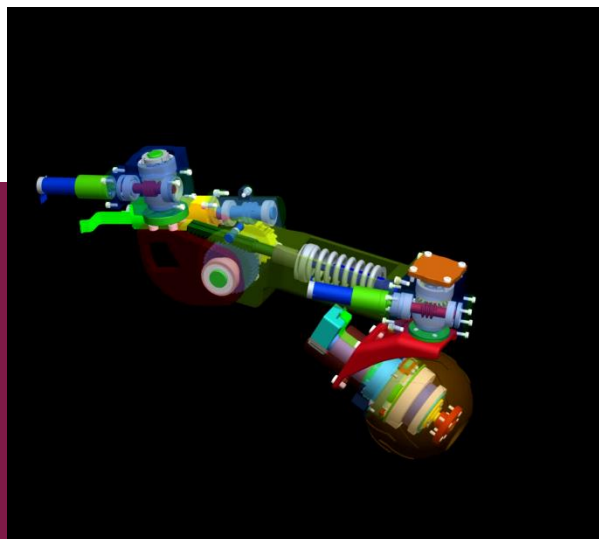
Oblasti výzkumu a inovací

OBLAST PRUŽNOSTI A PEVNOSTI A BIOMECHANIKY

Výzkum kompozitních materiálů
Výzkum termomechanického chování materiálů
Magnetosenzitivní elastomery
Polymery s tvarovou pamětí
Geokompozitní materiály
PU pěny, pryže
Biodegradibilní kompozity



Robotizovaný podvozek



Konstrukce podvozkové nohy (Adams)

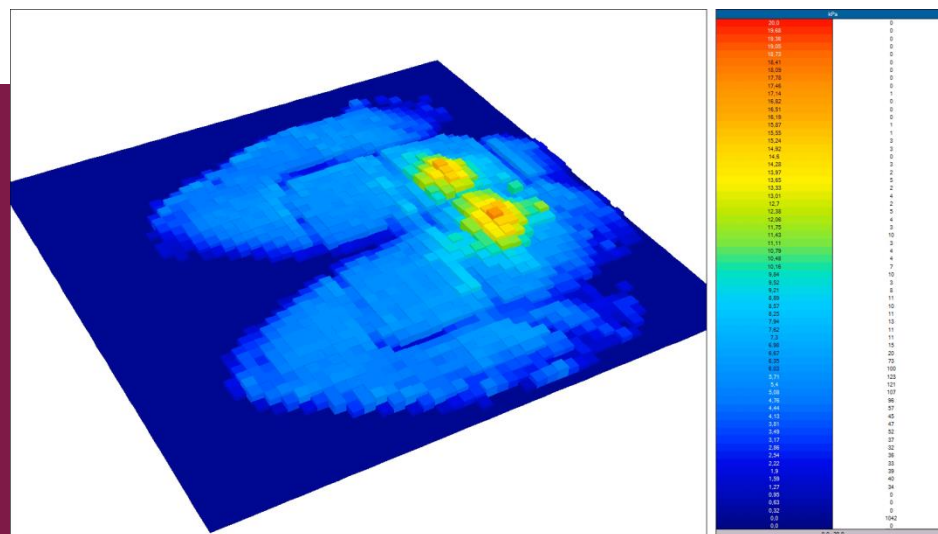
Zpětnovazebně řízená mechatronická soustava se šestnácti stupni volnosti

Sedačka s proměnným tlakovým profilem



INTER-EXCELLENCE


European Smart Electronic Systems



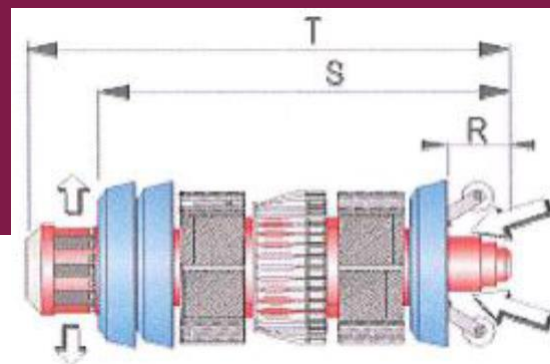
Elektronický zpětnovazebně řízený pneumatický systém

Net4Gas

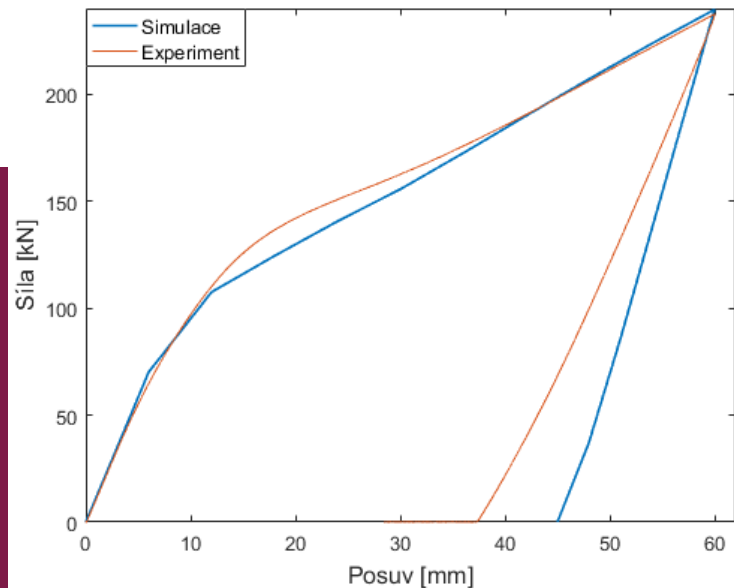


Posouzení vlivu průjezdu inspekčního pístu

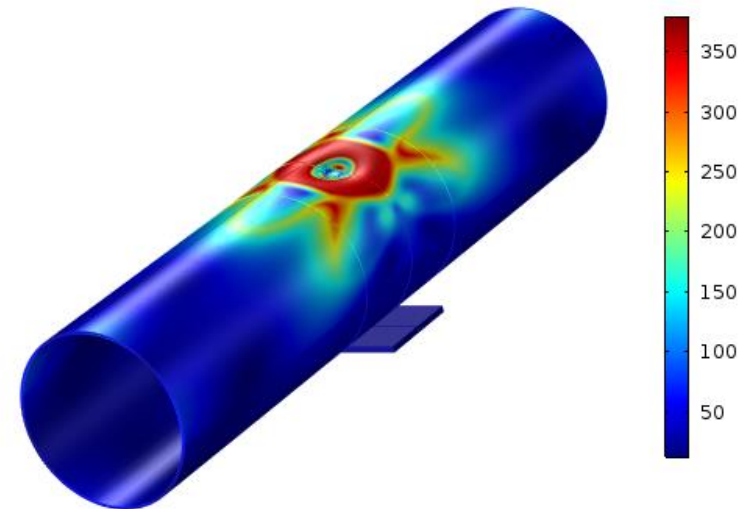
Analýza zbytkových napětí v potrubí



Net4Gas

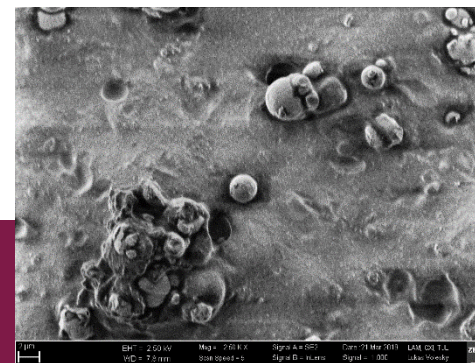
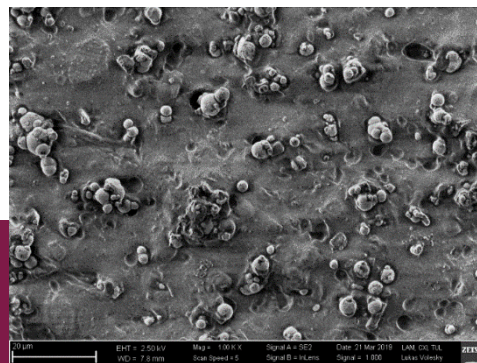
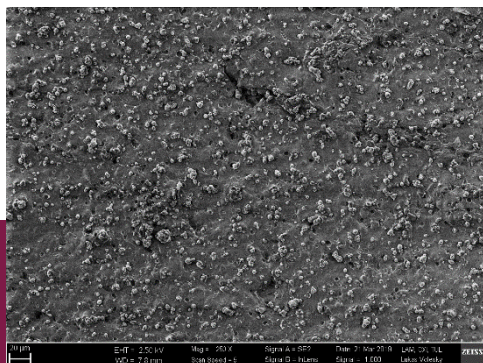


Simulace Comsol Multiphysics

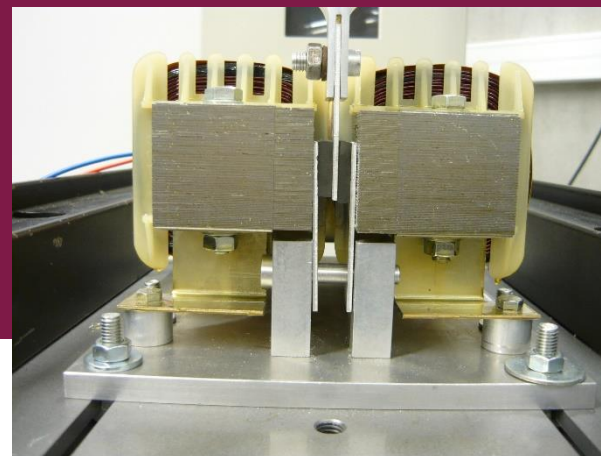
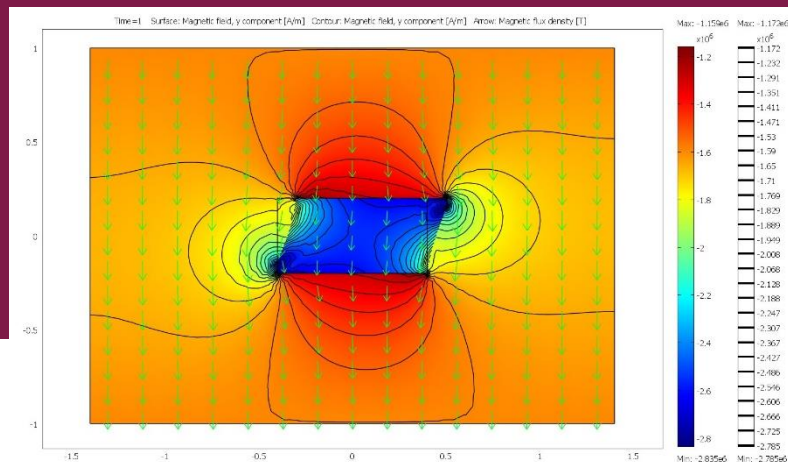


Porovnání síly na indentoru v závislosti na hloubce indentace získané simulací a experimentálně

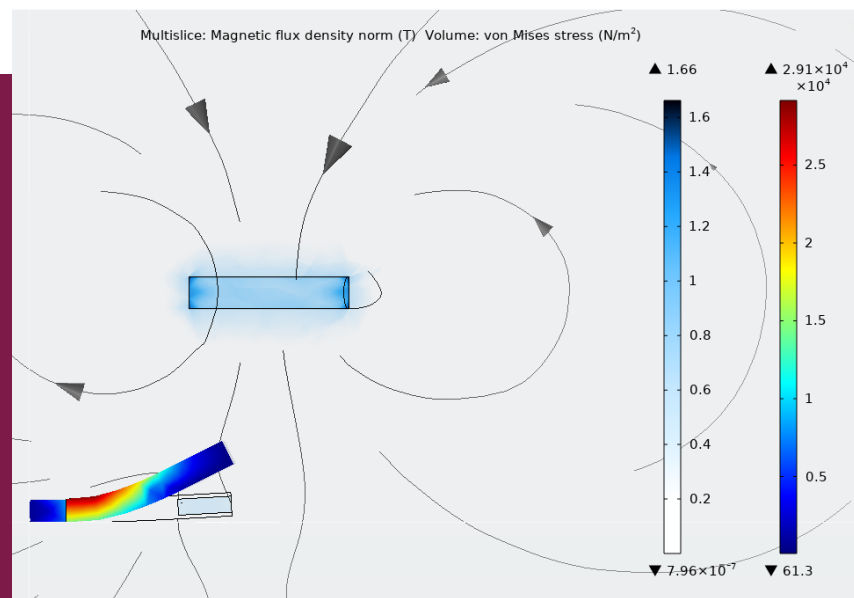
Magnetoreologické materiály



Hustota magnetického toku (Comsol Multiphysics)



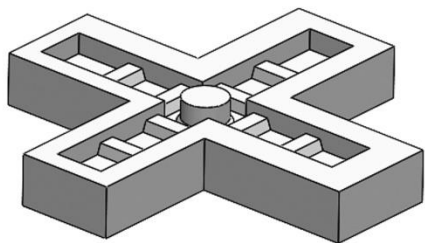
Magneto-mechanická úloha



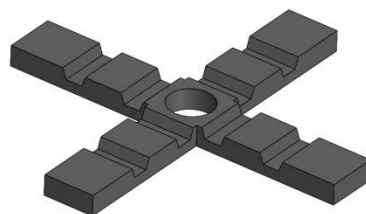
Magneto-mechanická úloha

- Po odlití se vzorek zmagetizuje v různých směrech za účelem požadované deformace

Forma z 3D tisku



Odlitek



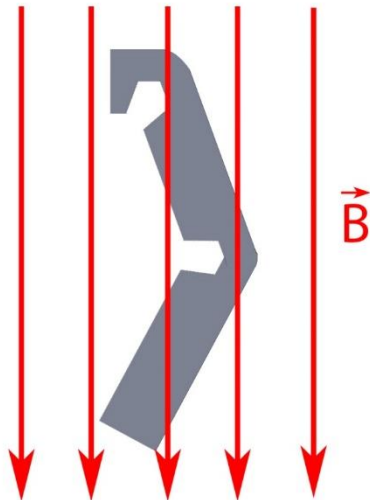
Směr magnetizace



Magneto-mechanická úloha

- Po odlití se vzorek zmagetizuje v různých směrech za účelem požadované deformace

Deformace a magnetizace



Směr magnetizace po odlehčení



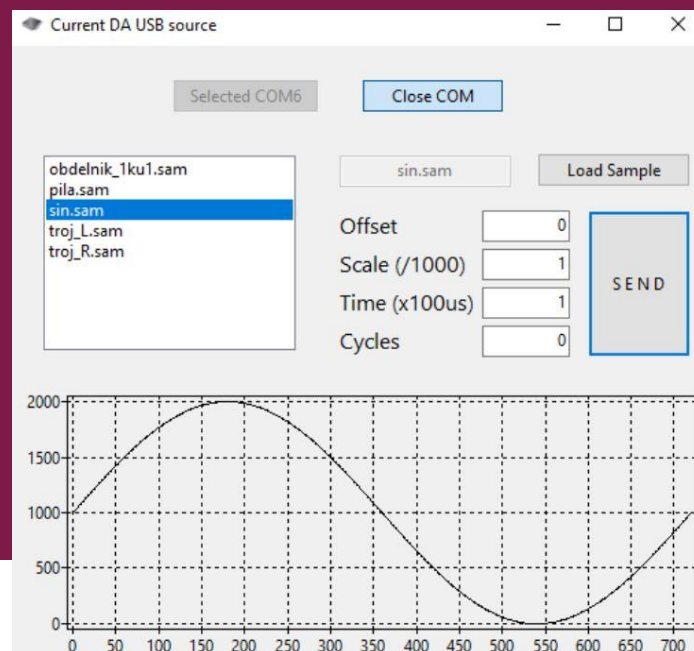
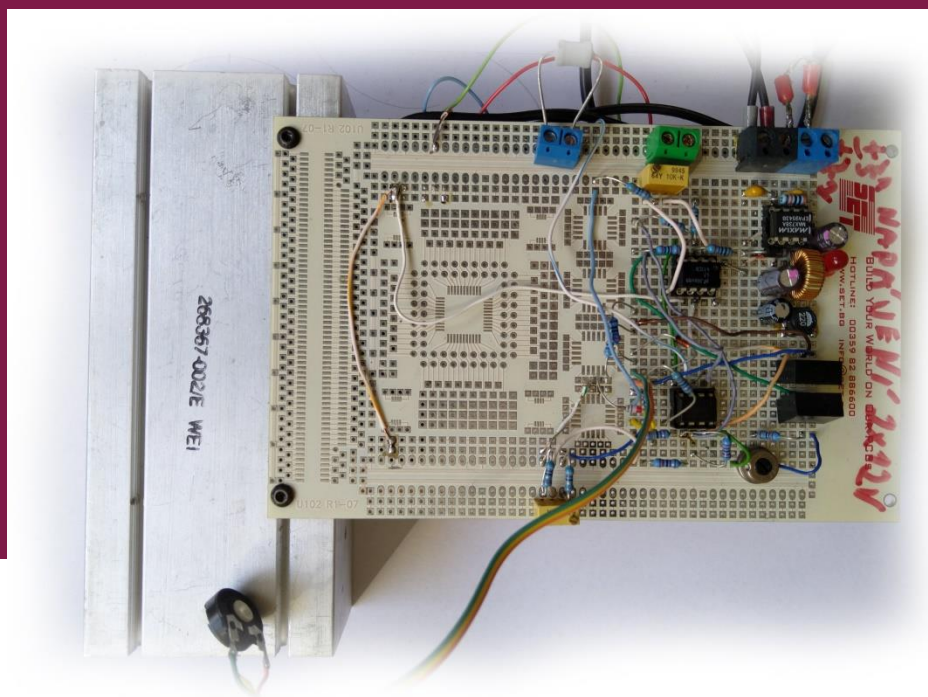
Magneto-mechanická úloha

- Po odlití se vzorek zmagetizuje v různých směrech za účelem požadované deformace

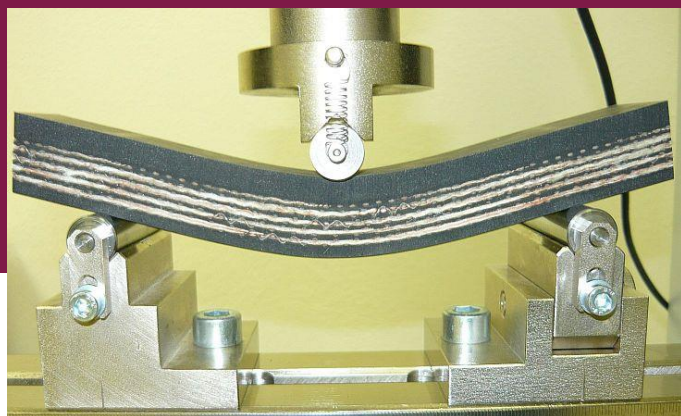
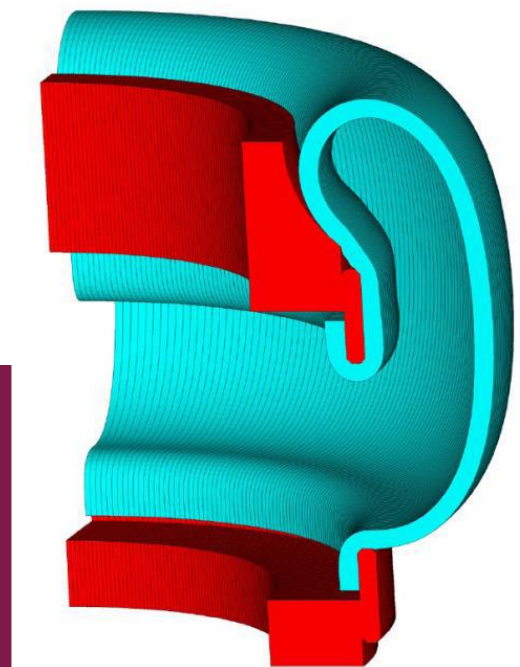
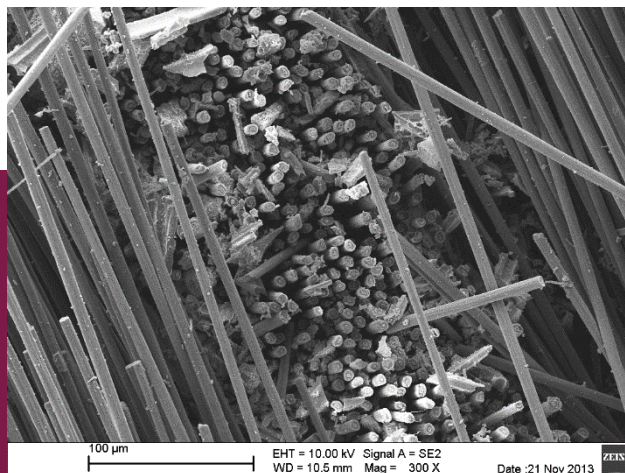


Magneto-mechanická úloha

- Ovládání magnetického pole pomocí zdroje, připojeného přes USB k PC
- Programovatelné funkce proudu



Kompozitní materiály

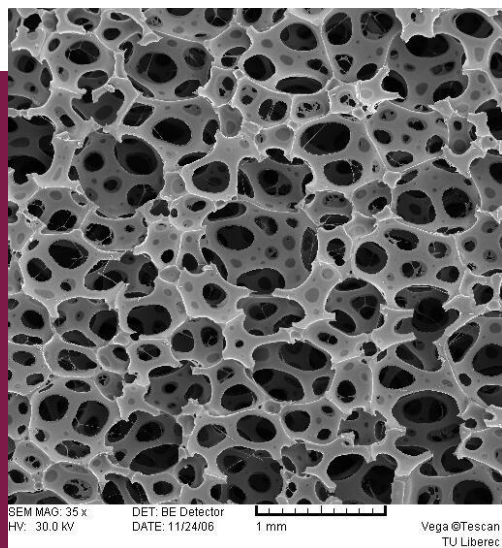


Uhlíková, čedičová, skelná vlákna
Modelování pneumatické pružiny
Mechanické vlastnosti dopravníkového pásu

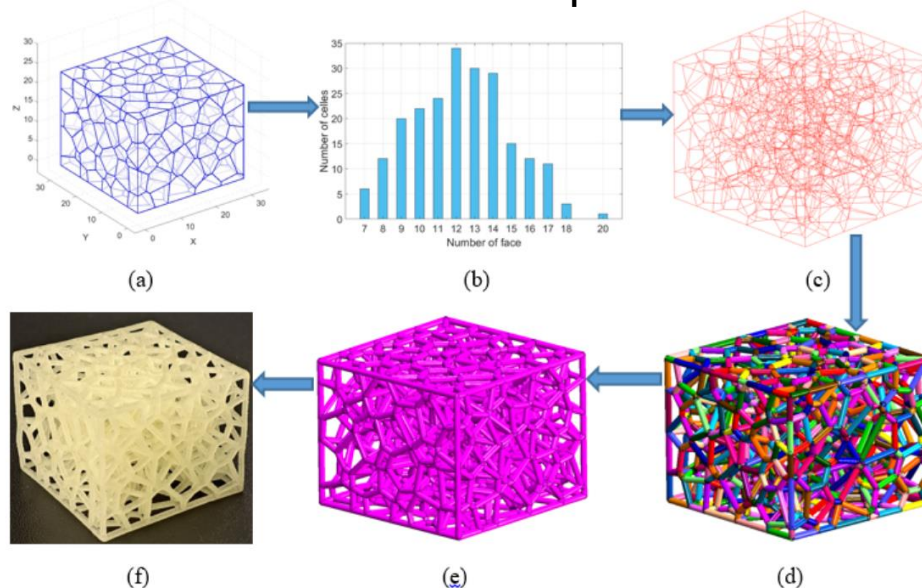
Experiment

Strukturní materiály

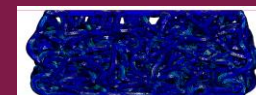
Přírozeně vzniklá
struktura



Uměle vytvořená struktura
Voronioiva teselace prostoru

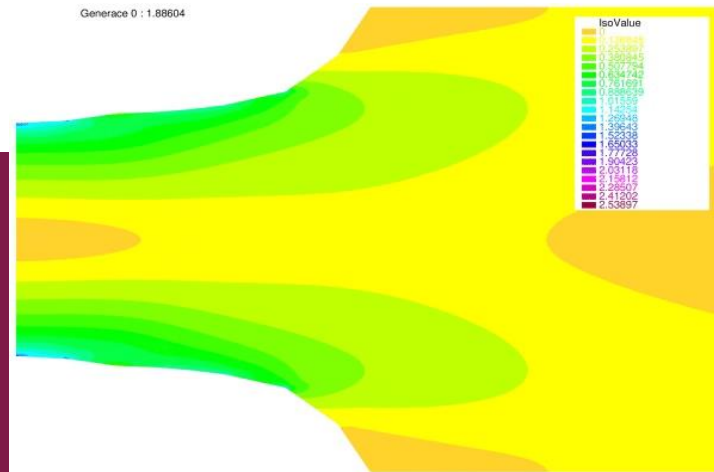


MKP
simulace

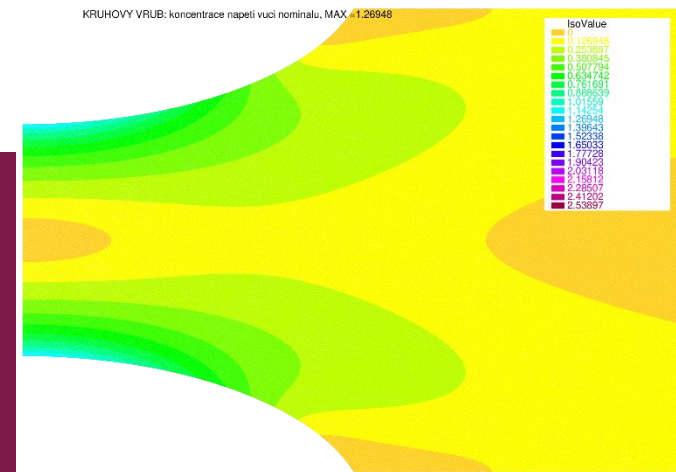


Využití optimalizačních metod

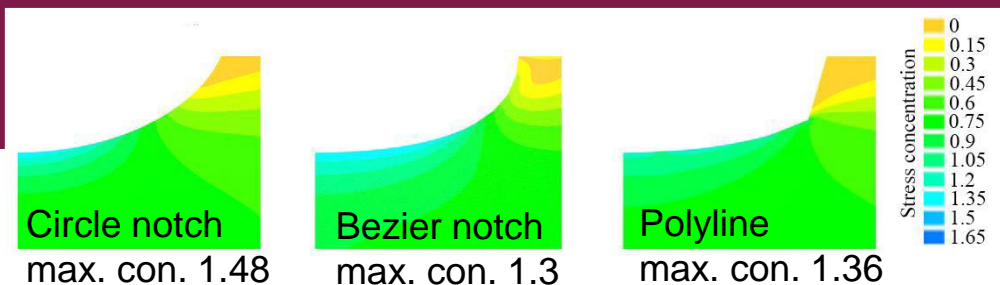
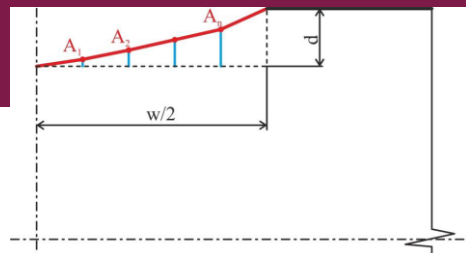
Optimalizovaný tvar (Freefem++)



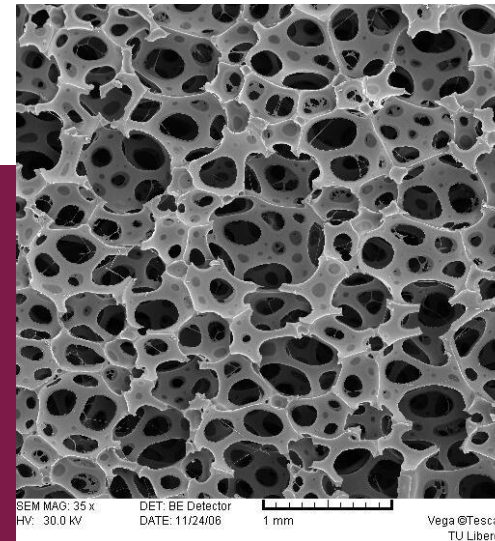
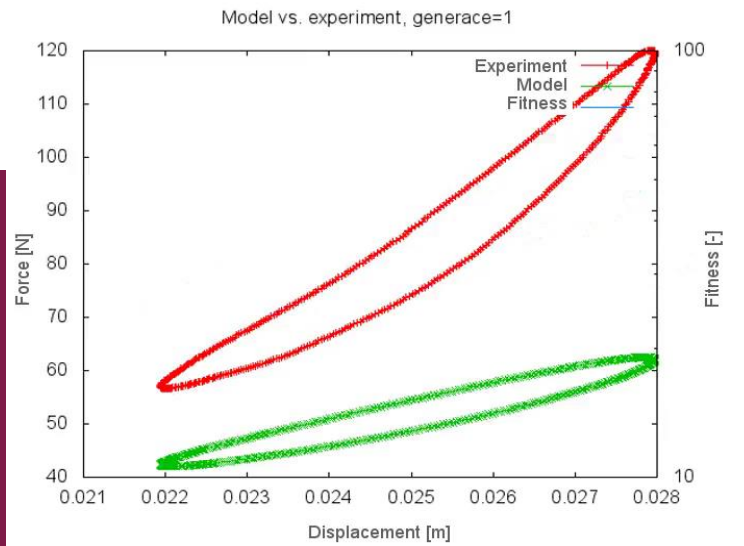
Referenční kruhový vrub



Optimalizace tvaru vrubu s ohledem na maximální napětí využitím genetických algoritmů (6 parametrů). Optimalizačním kritériem je koncentrace napětí.



Využití optimalizačních metod

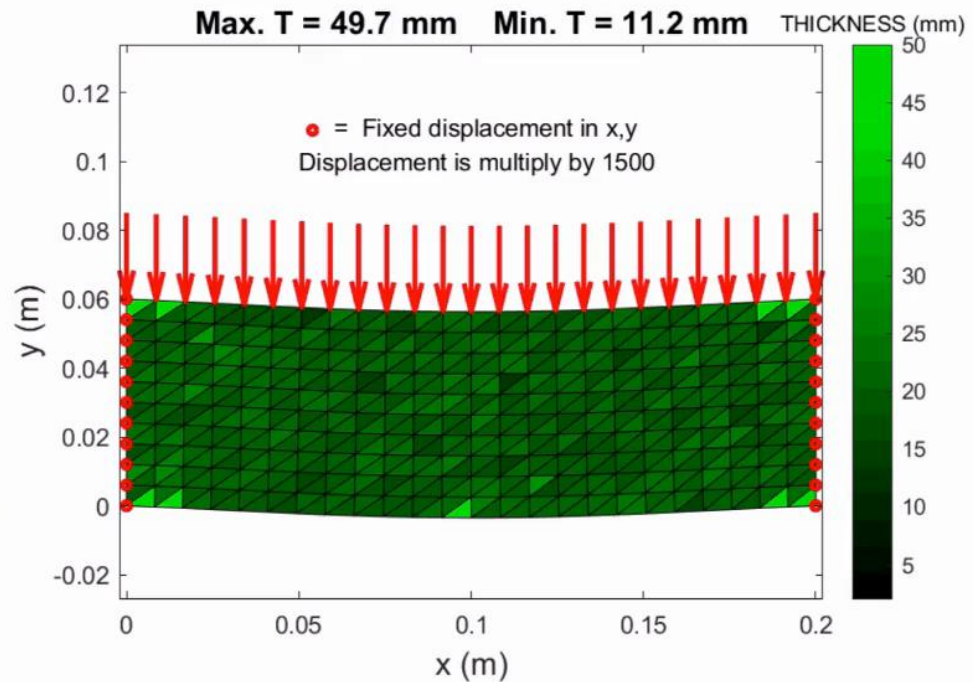
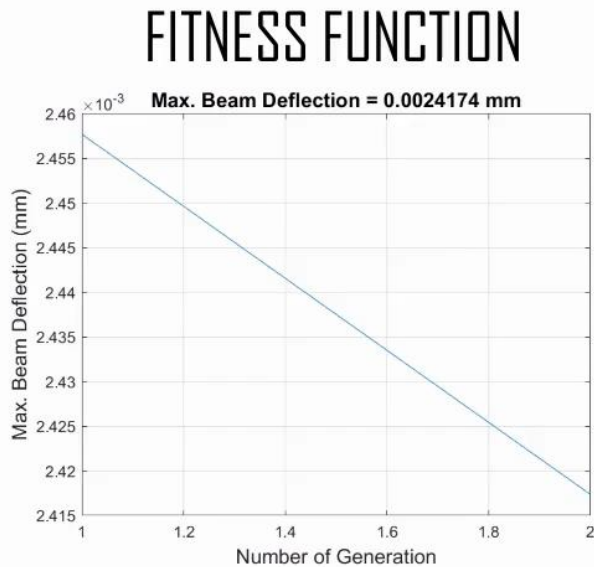


Využití genetické optimalizace pro identifikaci materiálového Modelu polyuretanové pěny s 22 parametry, c++

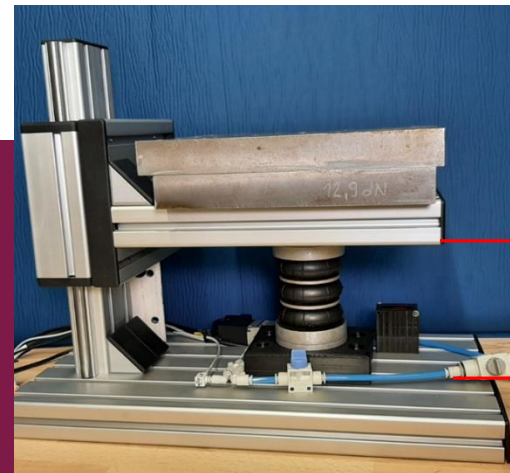
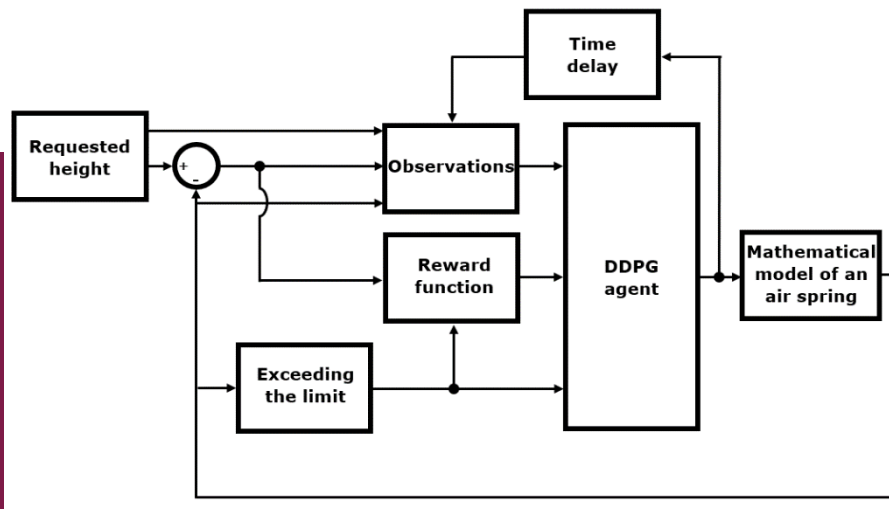


Využití optimalizačních metod

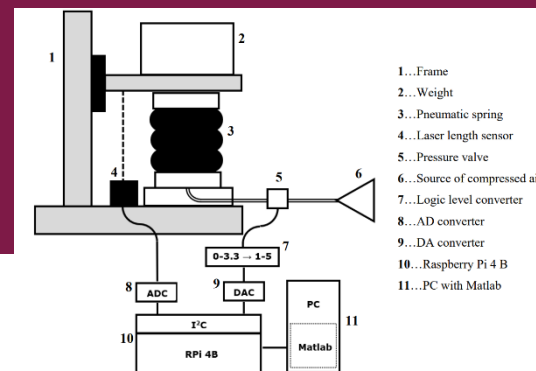
Minimalizace průhybu /
deformace při zachování
celkové hmotnosti



Využití metod umělé inteligence

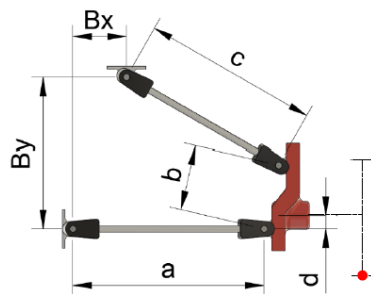


Řízení výšky pneumatické pružiny



Využití metod umělé inteligence

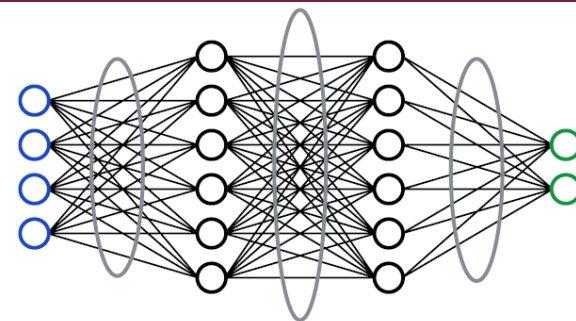
Optimalizace geometrie závěsu kola pomocí genetických algoritmů



$$\vec{r} = f(a, b, c, d, B_x, B_y)$$

Populations

$$\begin{bmatrix} w_{11} & \dots & w_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{m1} & \dots & w_{mn} \end{bmatrix}$$



Digitální korelace obrazu



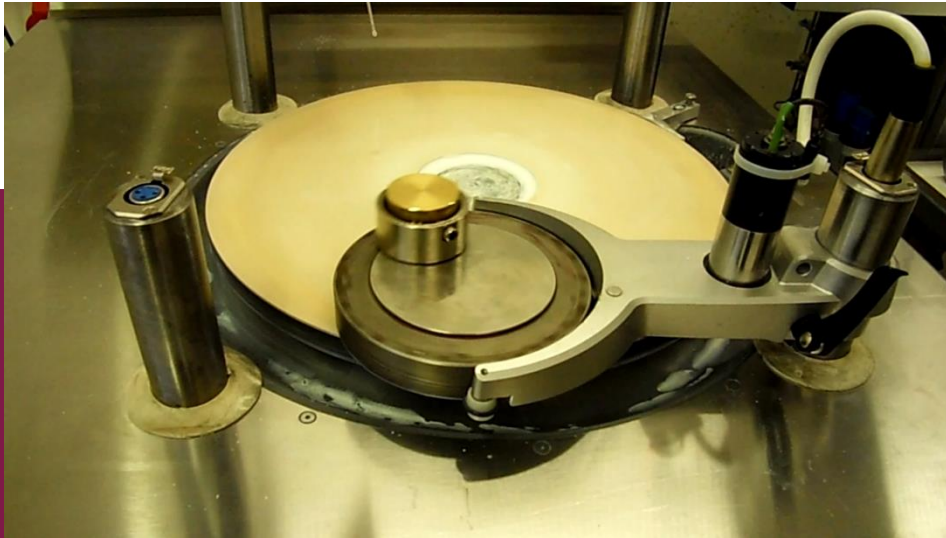
Istra 4D

Micro DIC

Pontos



Kinematická analýza

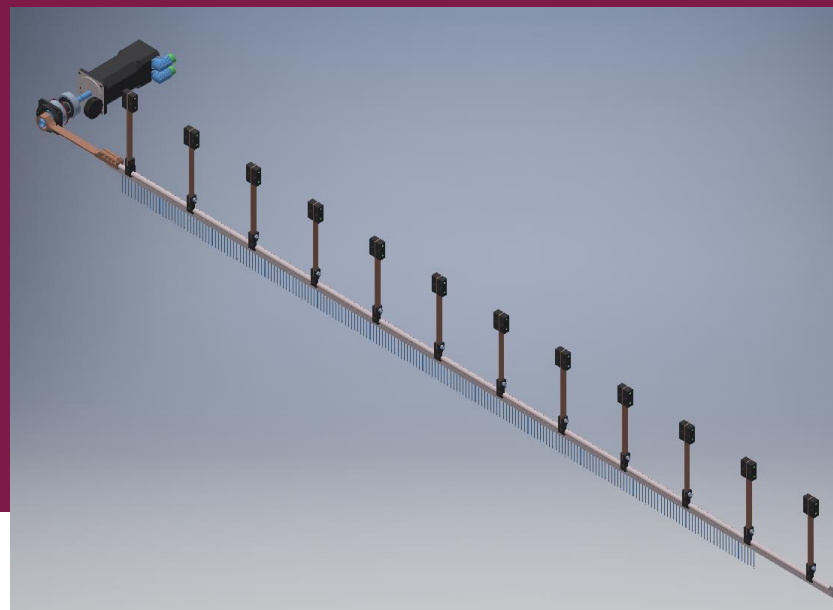


Vyšetřování trajektorií bodů tmelky na brusném kotouči

Tryskový tkací stroj CAM EL - VÚTS, a.s.

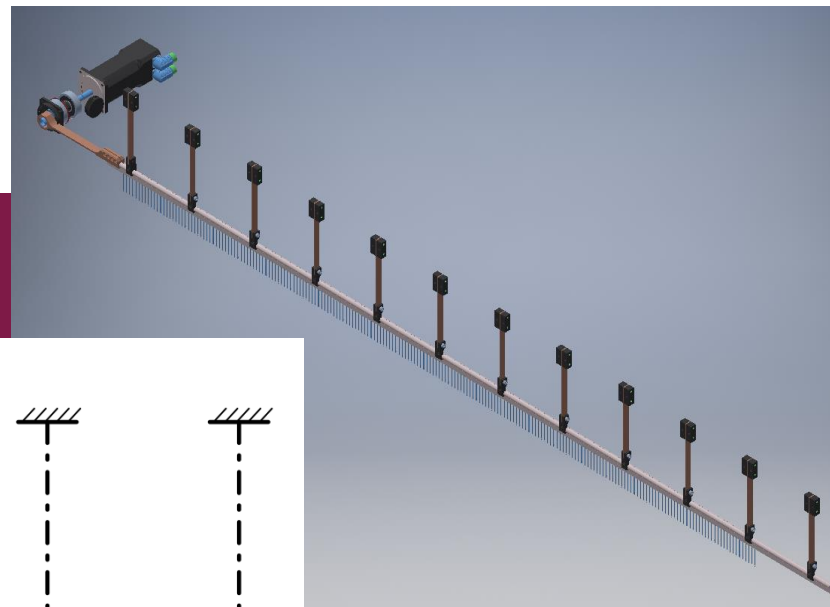
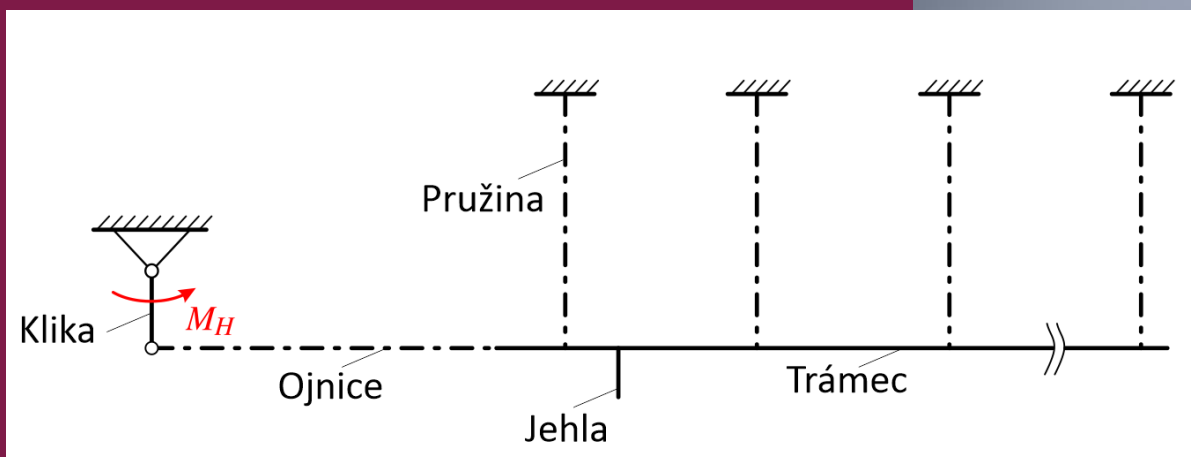
Projekt MFF 01/18

Vysoce efektivní tryskový tkací stroj pro výrobu perlinkových tkanin

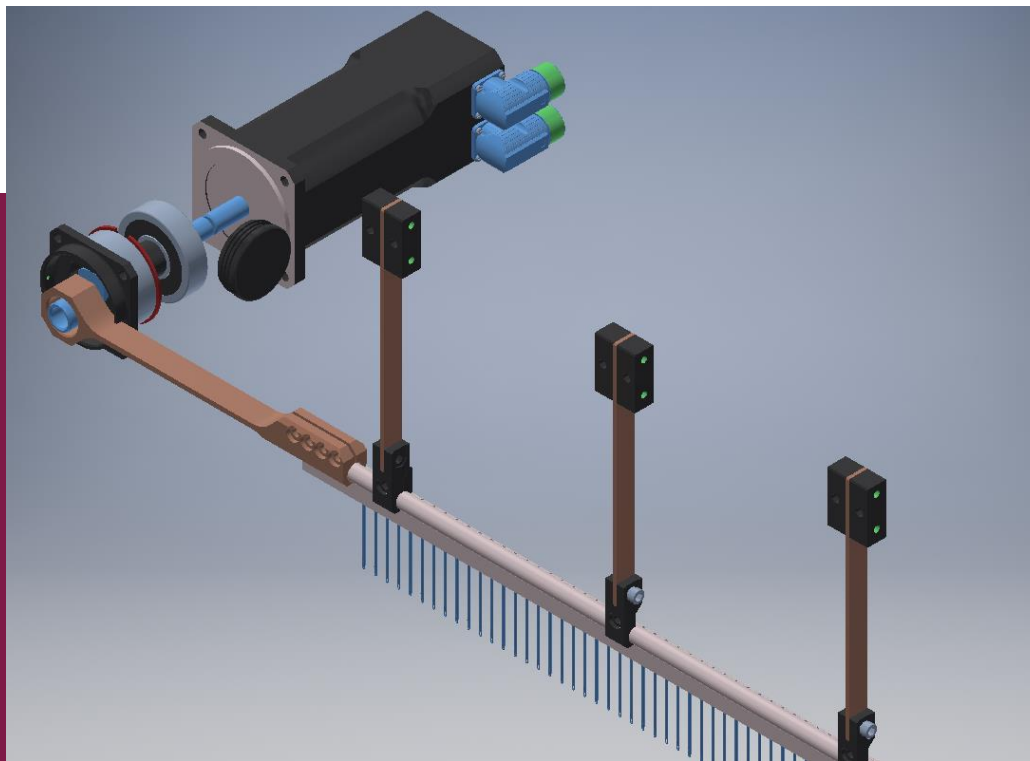


Tryskový tkací stroj CAM EL - VÚTS, a.s.

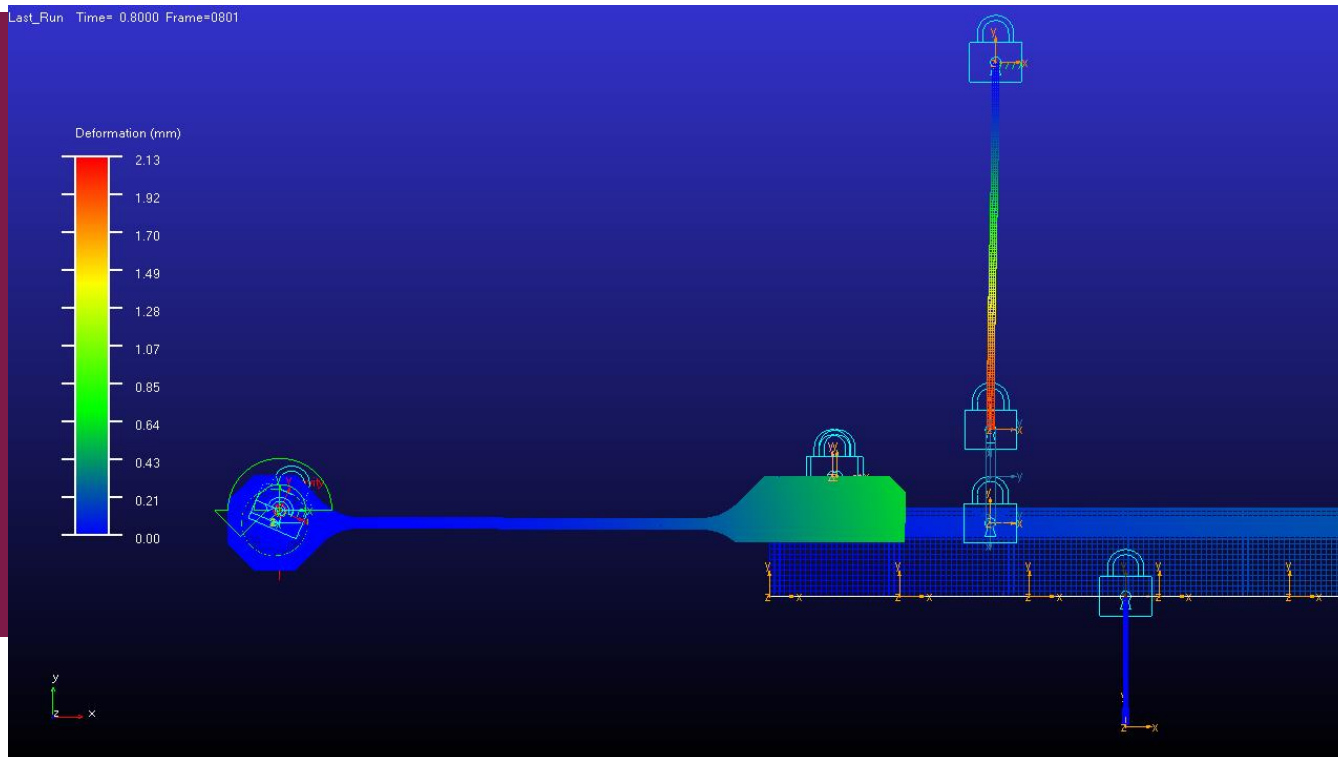
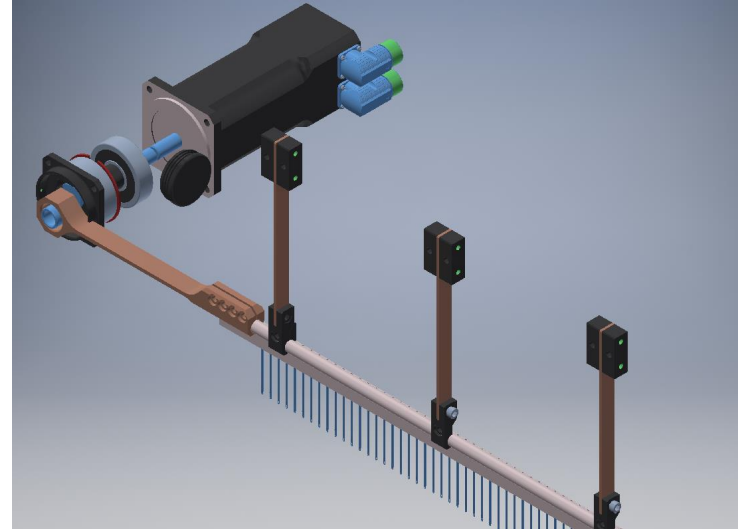
Kinematické schéma



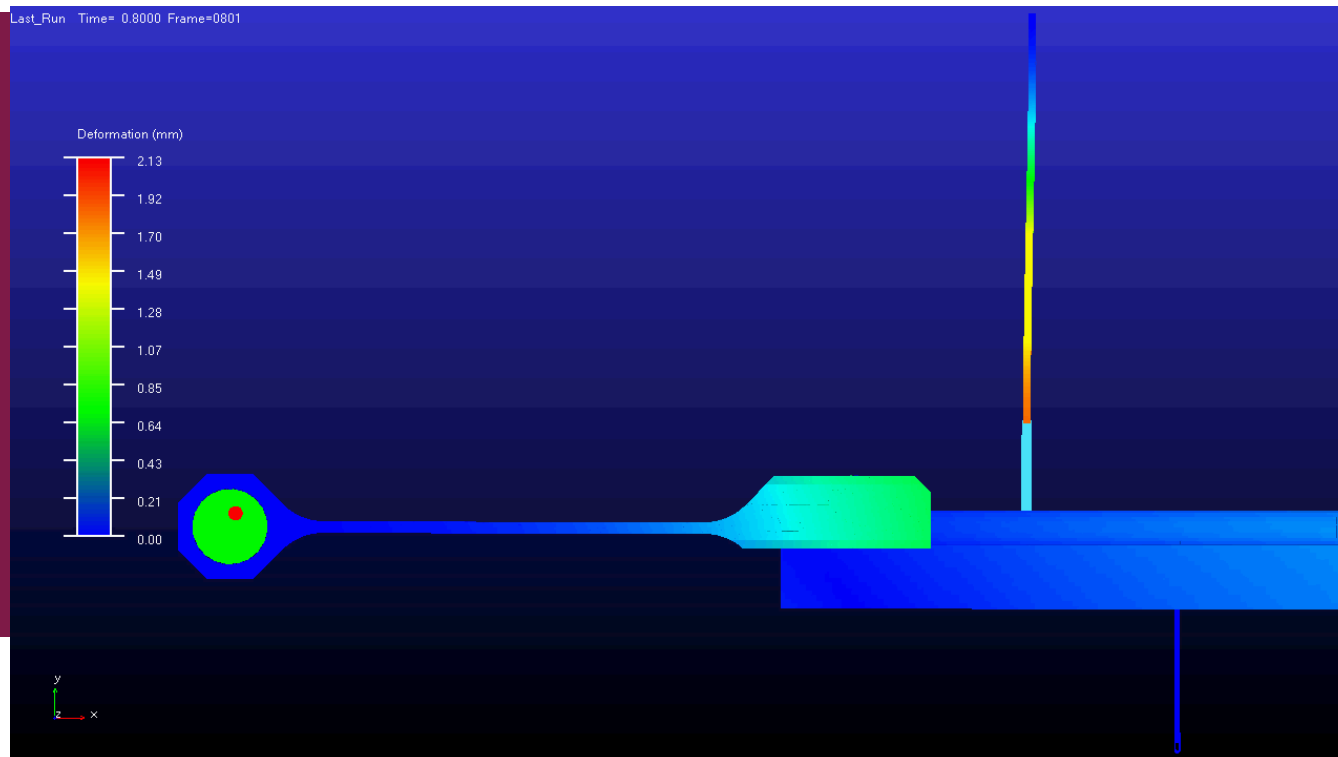
Tryskový tkací stroj CAM EL - VÚTS, a.s.



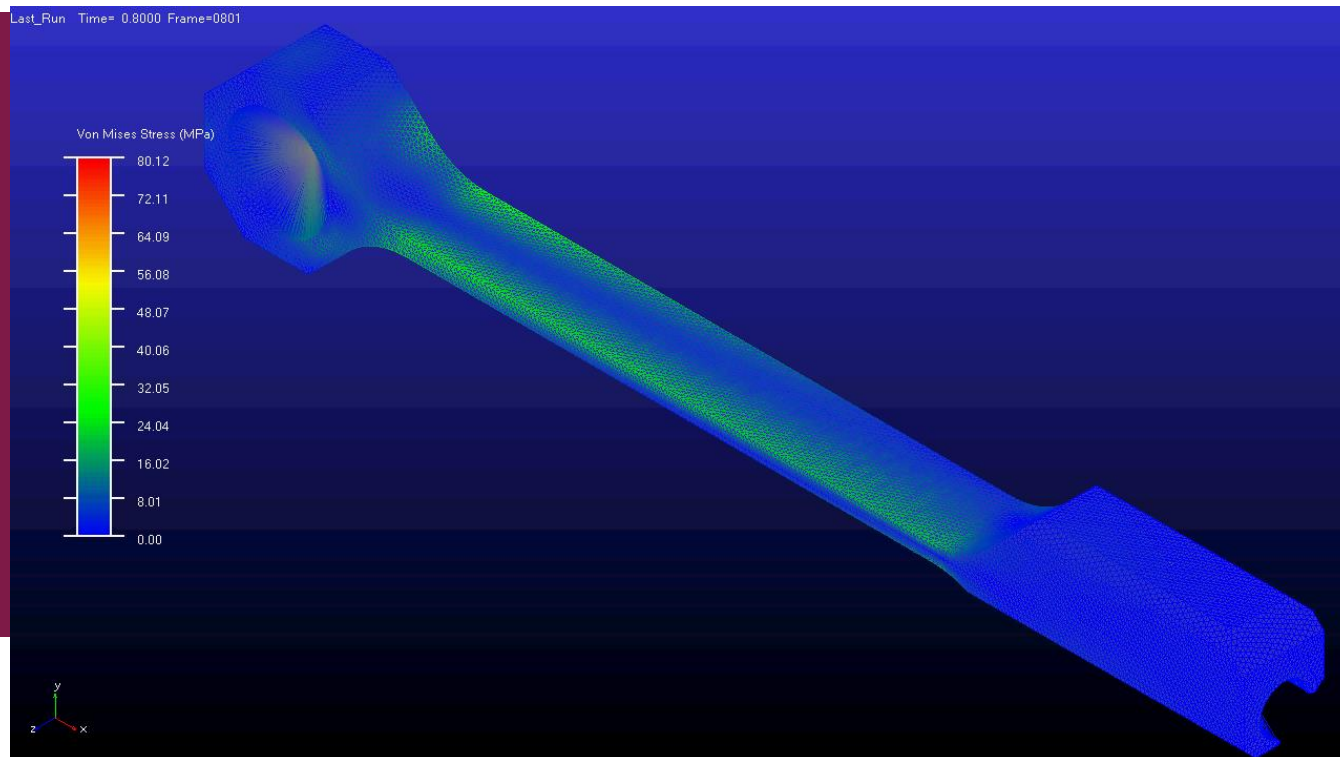
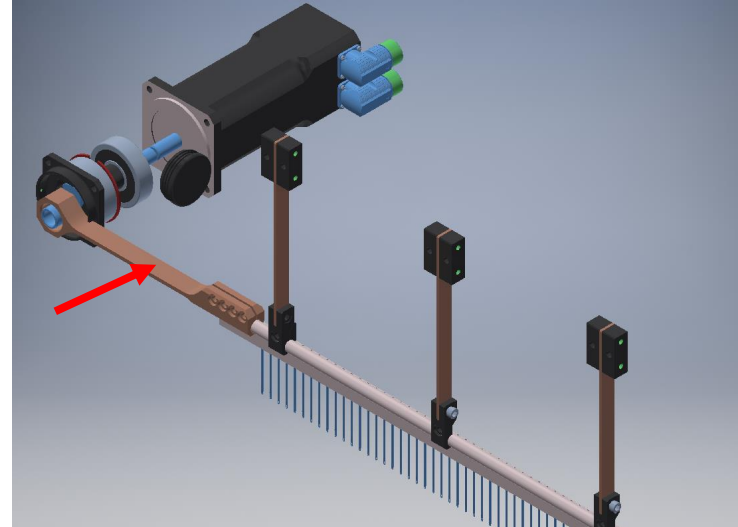
Sestava



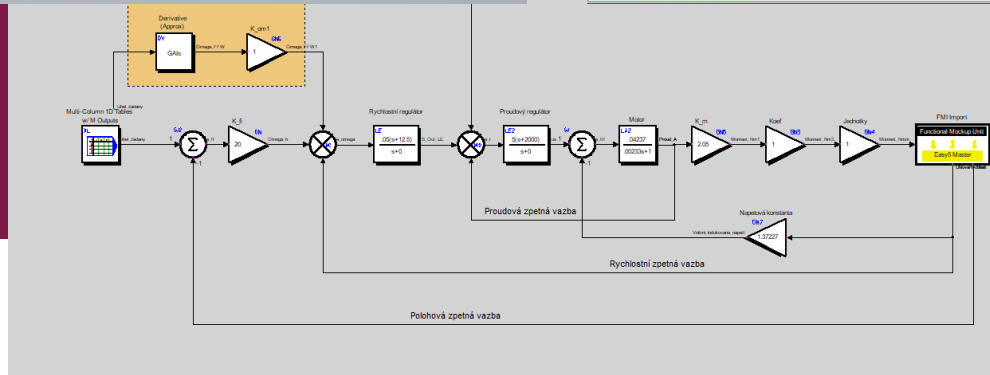
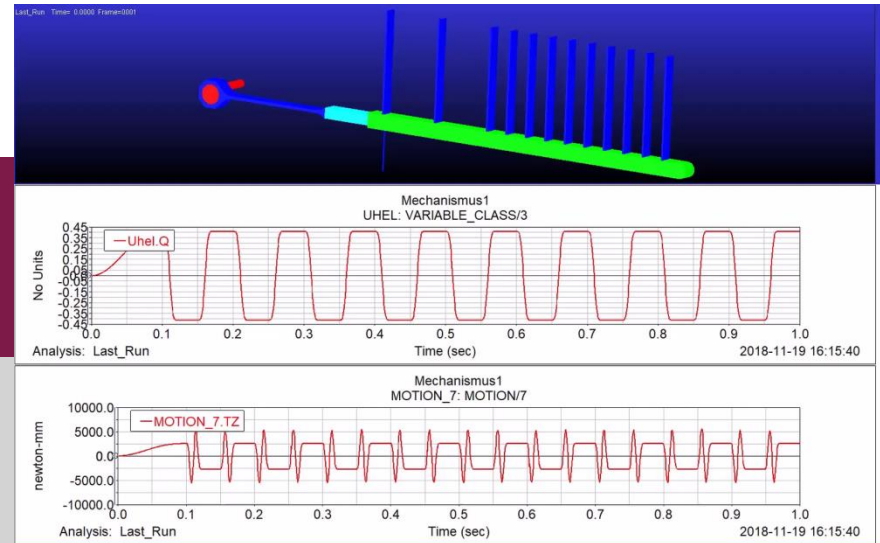
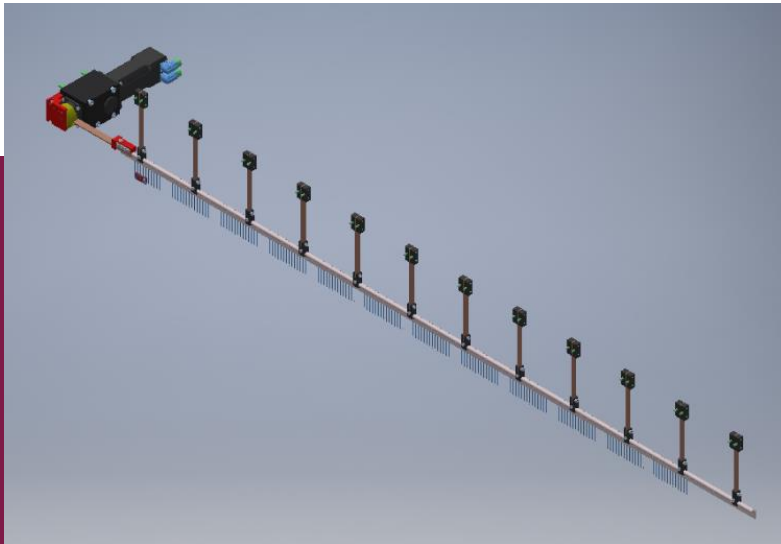
Rotor - Ojnice - Trámeček - Pružina - Jehla - Deformace



Ojnice - Von Mises



Dynamika tryskového tkacího stavu

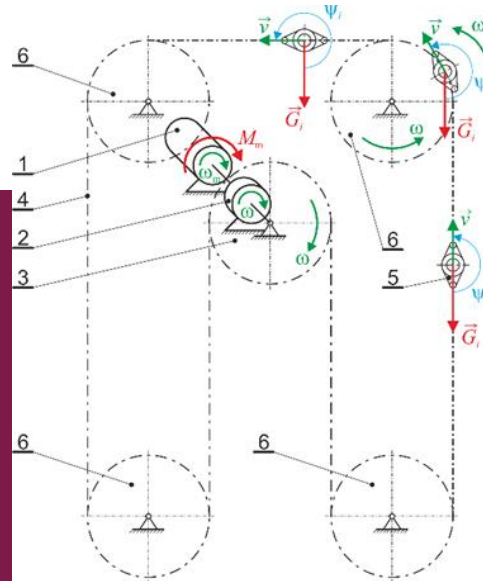
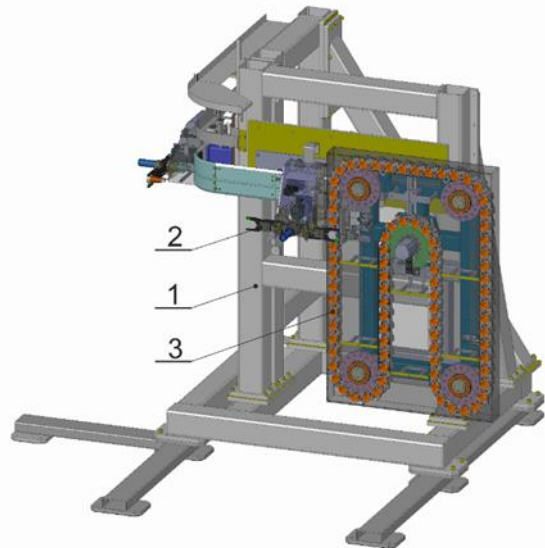


Adams
 Easy5



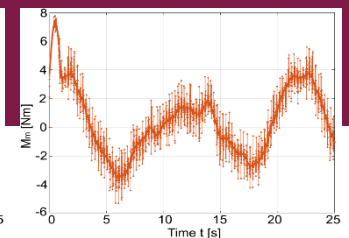
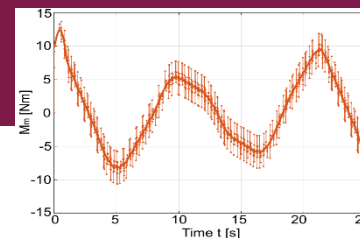
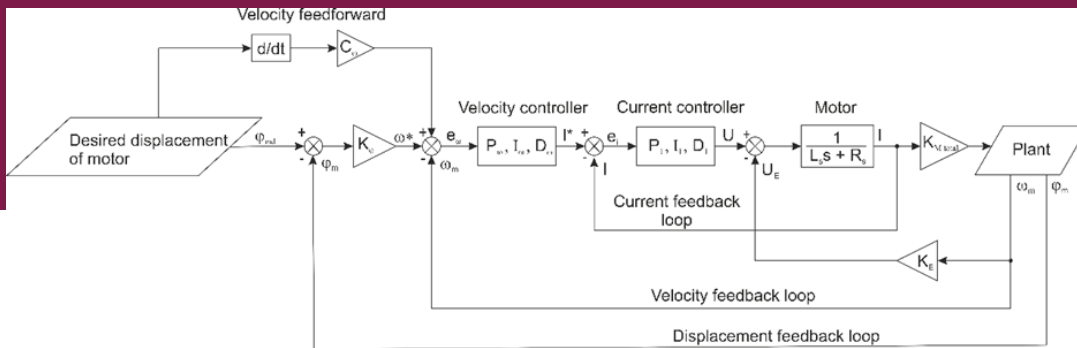
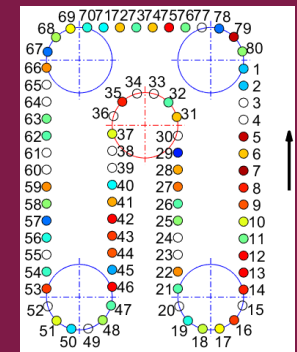
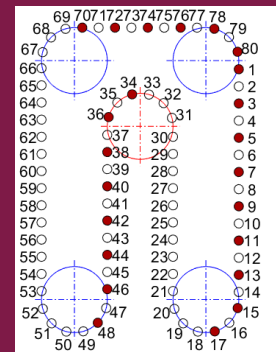


Dynamika meandrového zásobníku CNC stroje



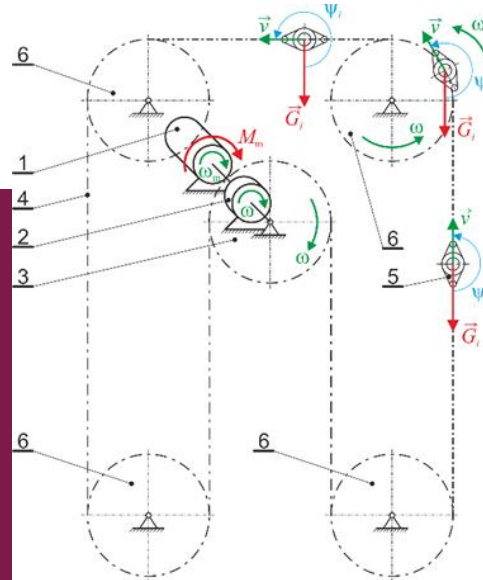
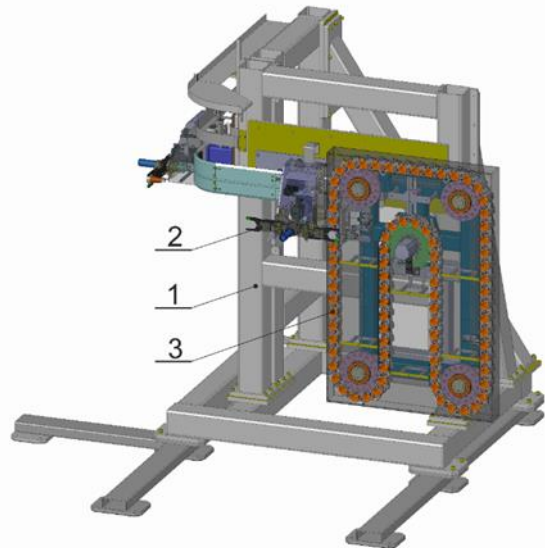
$$M_{eqv} = J_{eqv} \alpha_m + \frac{1}{2} \frac{dJ_{eqv}}{d\varphi_m} \dot{\varphi}_m^2$$

$$M_{eqv} \omega_m = M_m \omega_m + \sum_{i=1}^n G_i v \cos \psi_i$$



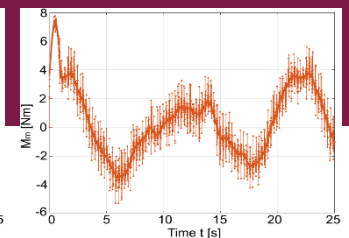
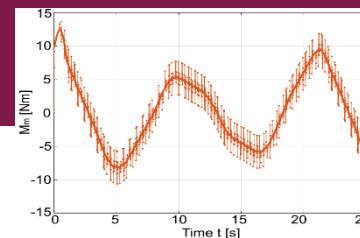
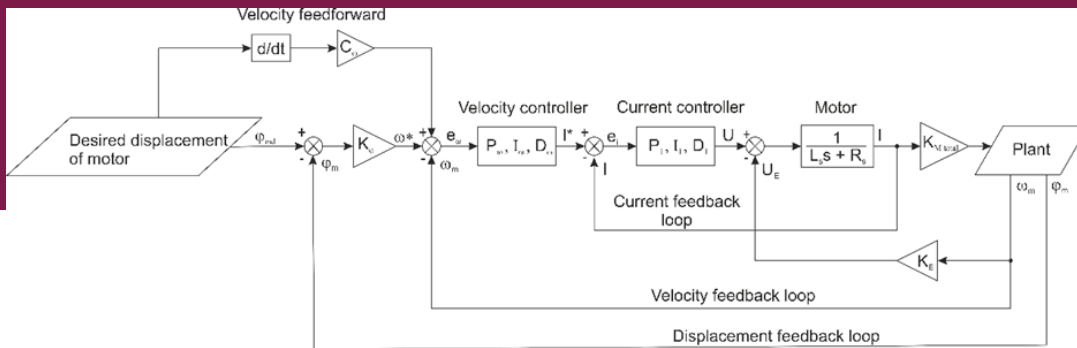
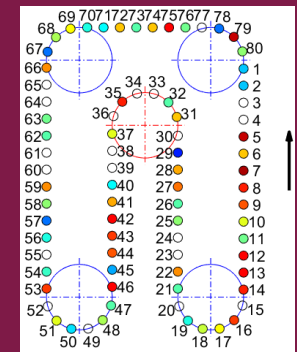
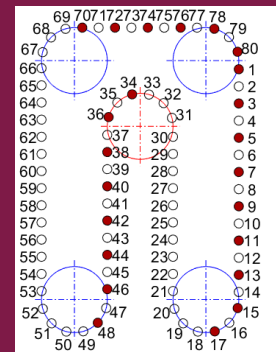


Dynamika meandrového zásobníku CNC stroje

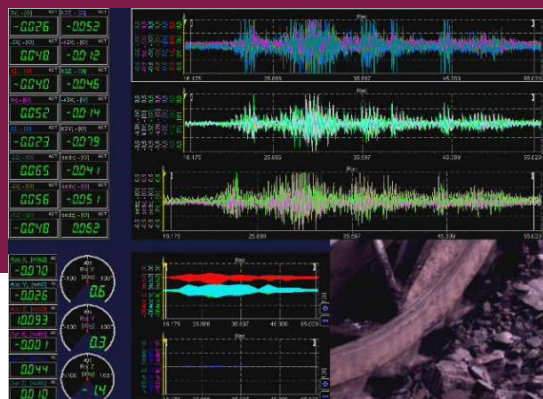
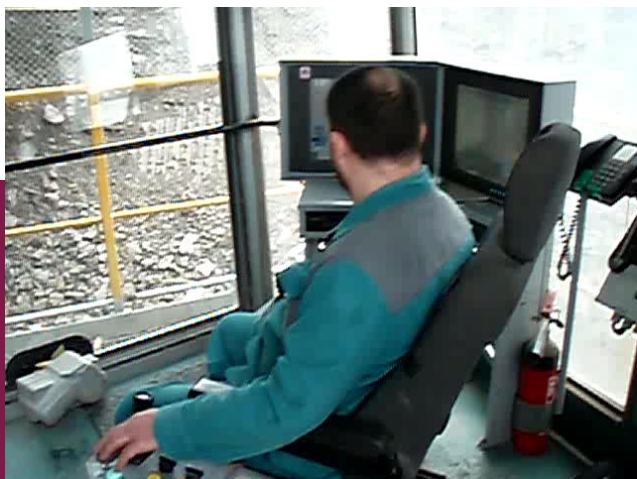


$$M_{eqv} = J_{eqv} \alpha_m + \frac{1}{2} \frac{dJ_{eqv}}{d\varphi_m} \dot{\varphi}_m^2$$

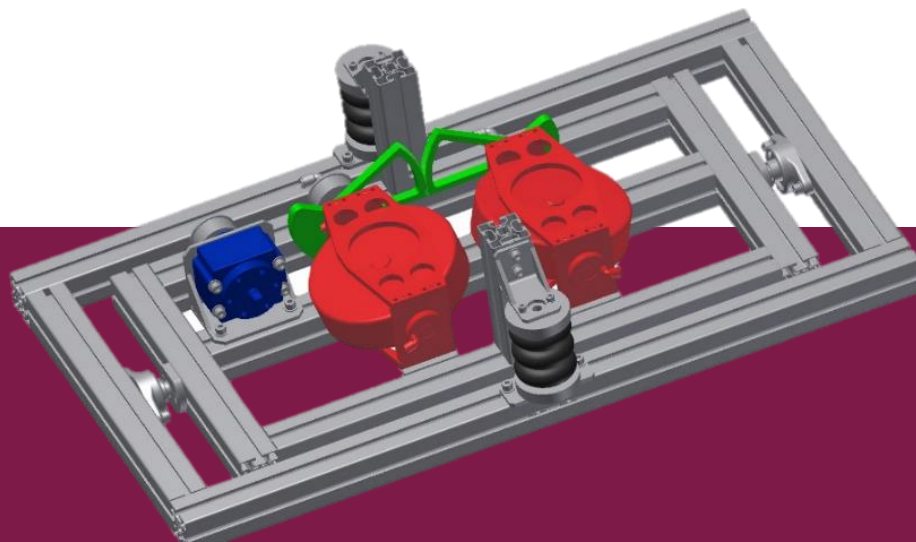
$$M_{eqv} \omega_m = M_m \omega_m + \sum_{i=1}^n G_i v \cos \psi_i$$



Vibroizolace kabiny operátora korečkového rypadla



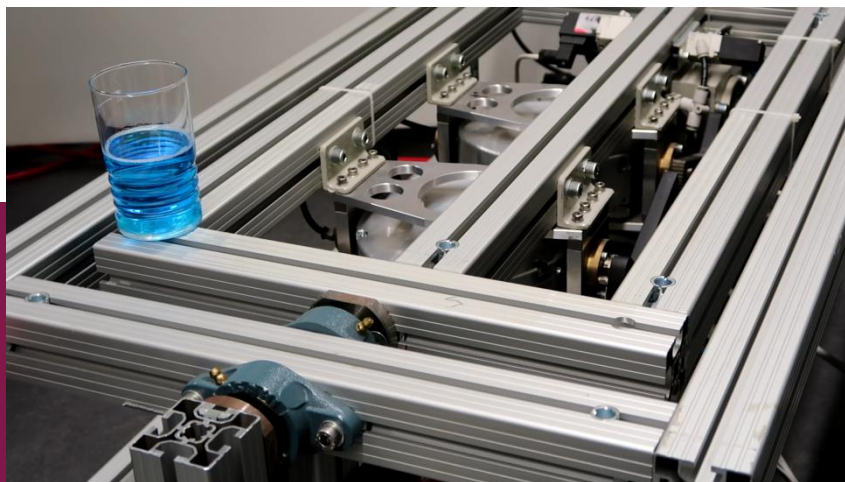
Gyroskopický stabilizátor



Jednoosý stabilizátor pro stabilizaci rotačních kmitů.

Gyroskopy a kompenzační motor jsou poháněny pneumaticky.

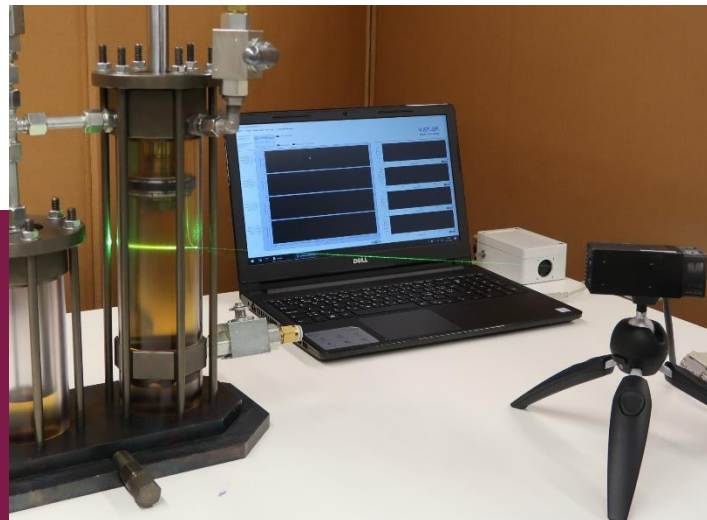
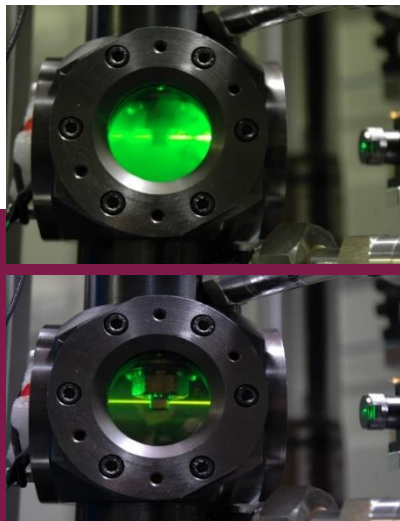
Gyroskopický stabilizátor



Mechanický systém s elektro-pneumatickým zpětnovazebně řízeným obvodem.

Řídicí systém je realizován na NI PXI a je naprogramován v LabView.

Bezprodlevový tlumič



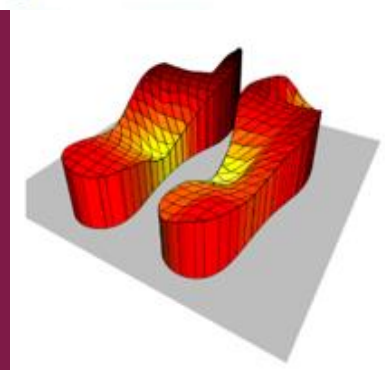
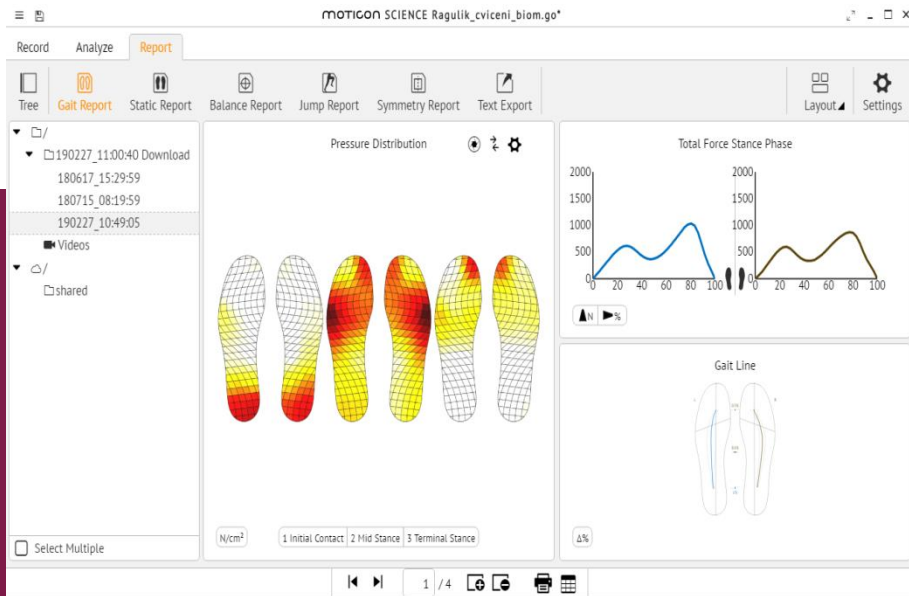
Pro provoz při vyšších rychlostech.

Sledování vzniku a zániku vzduchové kavitace v kapalinovém tlumiči.

Úbytek intenzity laserového paprsku na vzniklých bublinách.



Dynamická analýza chůze



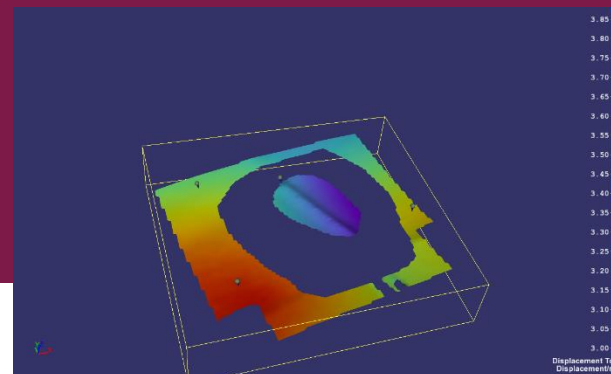
Rozložení tlaků v kontaktní zóně



Snímání pohybu epidurálně uložené elektrody pro neurostimulaci



Využití digitální korelace obrazu (Istra4D)



Děkuji za pozornost

