



ZVONÍČKOVA NADACE

Fakulta strojní ČVUT v Praze

29. ročník soutěže o nejlepší diplomové práce
magisterských studijních programů Fakulty strojní ČVUT v Praze
obhájené v období únor a září 2023

Přehled oceněných prací

tématická skupina: Teoretické základy strojírenských oborů



Ing. Lucie Šilingová

Vliv dávky radiace a rychlosti extruze na kolagenní gel využitelný v bioinženýrství

Vedoucí práce: Ing. Hynek Chlup, Ph.D.

Pracoviště: Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky

Cíle práce:

Cílem této práce bylo ověřit hypotézy stanovené při výzkumu strukturních a mechanických vlastností vyrobeného kolagenního gelu.

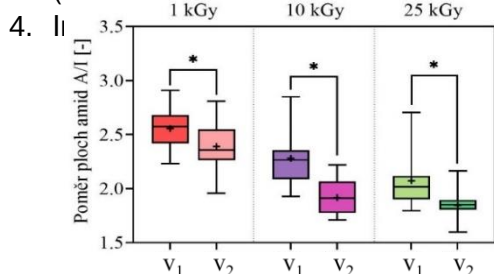
Hypotézy:

- Zůstává kolagenní gel po extruzi izotropní?
- Má dávka ozáření vliv na mechanické vlastnosti kolagenního gelu?
- Má rychlost extruze vliv na mechanické vlastnosti kolagenního gelu?



Metodika:

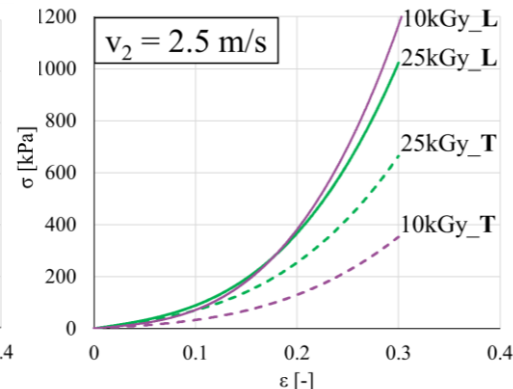
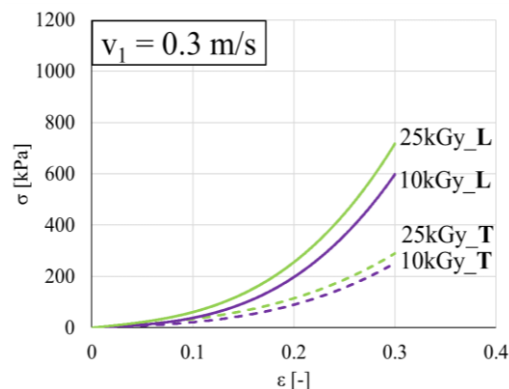
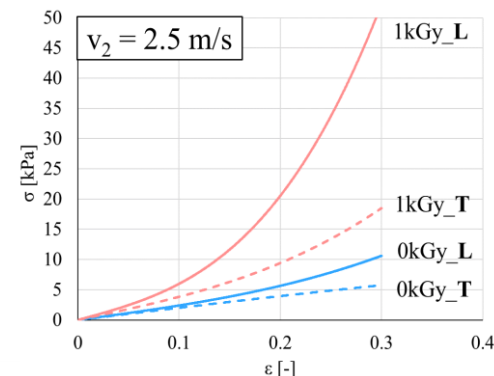
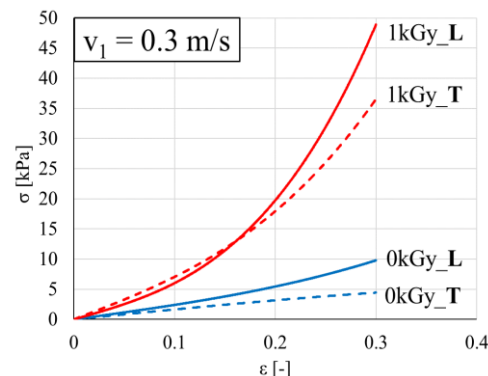
1. Extruze úzkou štěrbinou za použití dvou rychlostí $v_1 = 0.3$ m/s, $v_2 = 2.5$ m/s
2. Ozáření elektronovým svazkem dávkami 0, 1, 10, 25 kGy
3. Provedení jednoosé tahové zkoušky v longitudinálním a transverzálním směru → proložení průměrných charakteristik závislosti σ - ϵ zjednodušeným hyperelastickým modelem HGO (Mechanické testování)



Porovnání vlivu rychlosti extruze (FTIR analýza)

ilýza)

Snížení poměru ploch
→ **vyšší** zesítnění materiálu
způsobené ozářením
(tvorba cross-link)



Proložení průměrných charakteristik modelem HGO (Mechanické testování)

Shrnutí zásadních závěrů:

- Po extruzi vykazuje kolagenní gel anizotropní chování
- Dávka ozáření ovlivňuje mechanické vlastnosti kolagenního gelu
- Vyšší rychlost extruze způsobuje zvýšení mechanických vlastností kolenního gelu až po aplikaci vyšších dávek záření (10 a 25 kGy)



Ing. Matúš Daubner

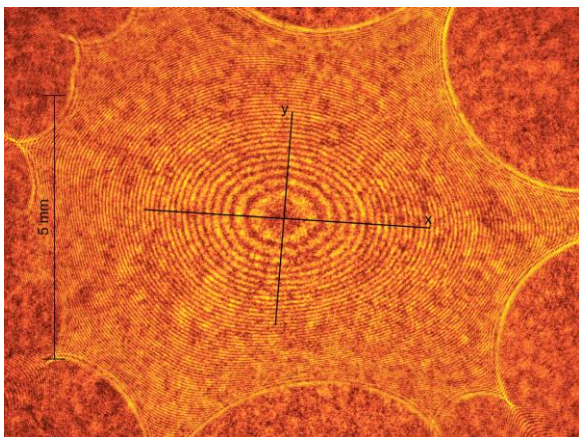
Návrh a vlastnosti membránové optiky

Vedoucí práce: prof. Ing. Jan Hošek, Ph.D

Pracoviště: Ústav přístrojové a řídicí techniky

Výsledky práce

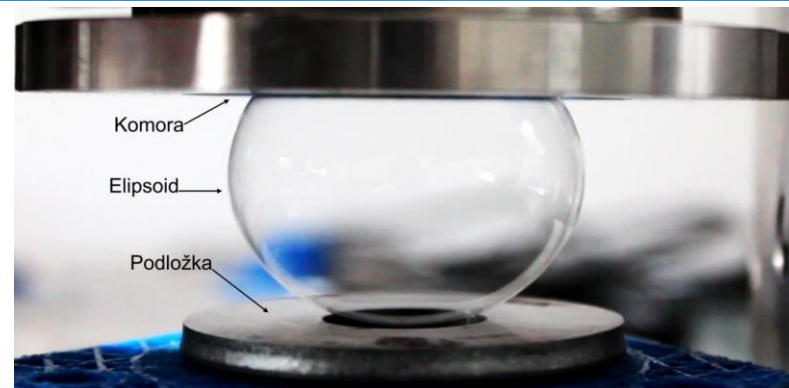
- Rešerš vlastností membránových prvkov vhodných pre optické účely ako tlakom riadený optický prvok.
- Návrh a stavba zariadenia pre aktívne riadenie tlaku vrátane HMI.
- Výroba a pokovenie vzoriek optických prvkov zo zvoleného perspektívneho optického materiálu, polyakrylátu, navrhnutou metodikou.
- Experimentálne overenie predikovaných deformačných vlastností zvoleného optického prvku pomocou interferometra so zisteným parabolickým deformačným profilom.



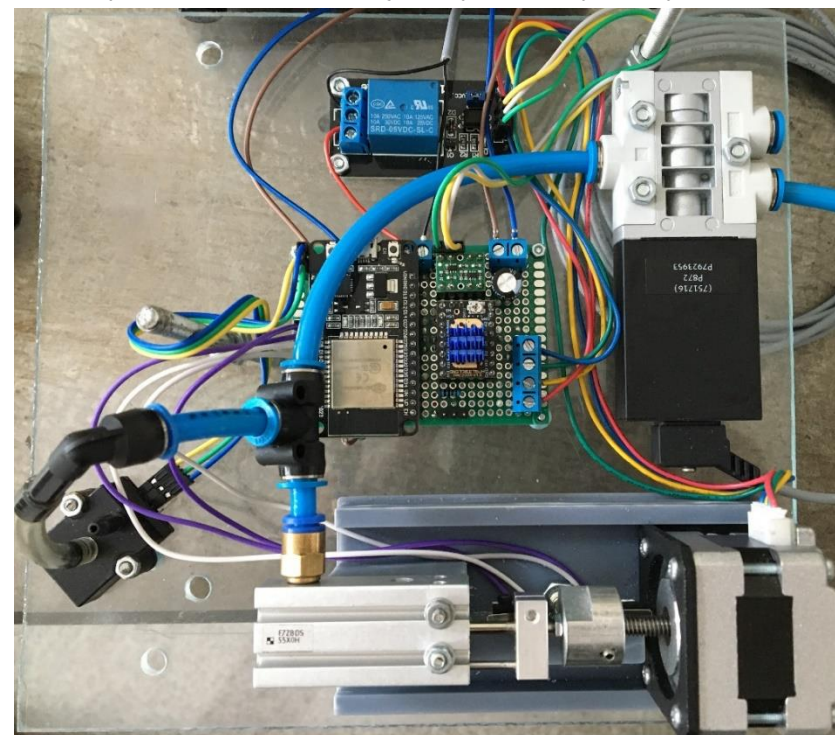
Vyhodnotenie deformačných profilov z interferogramov.



Pokovený membránový optický prvok.



Výroba vzoriek požadovanej hrúbky membrány riadeným nafukovaním



Experimentálne zariadenie pre aktívne riadenie tlaku



Ing. Adéla Čekalová

Gradient Boosting for Process Modeling in Smart Building Systems

Vedoucí práce: Ing. Cyril Oswald, Ph.D.

Pracoviště: Ústav přístrojové a řídicí techniky

Cíl:

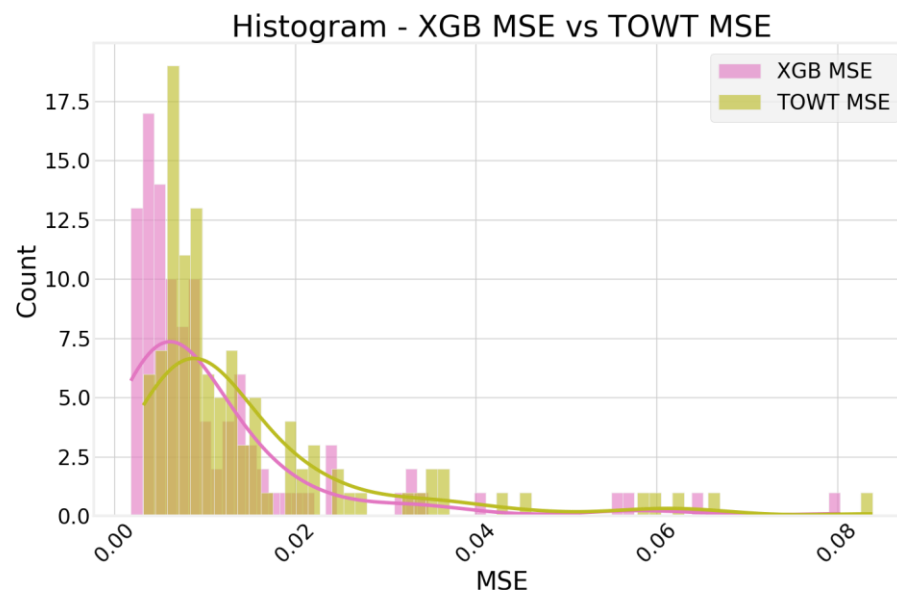
Implementace metody Gradient Boosting pro predikci příkonu chytrých budov na základě reálných historických naměřených dat

Výsledky práce:

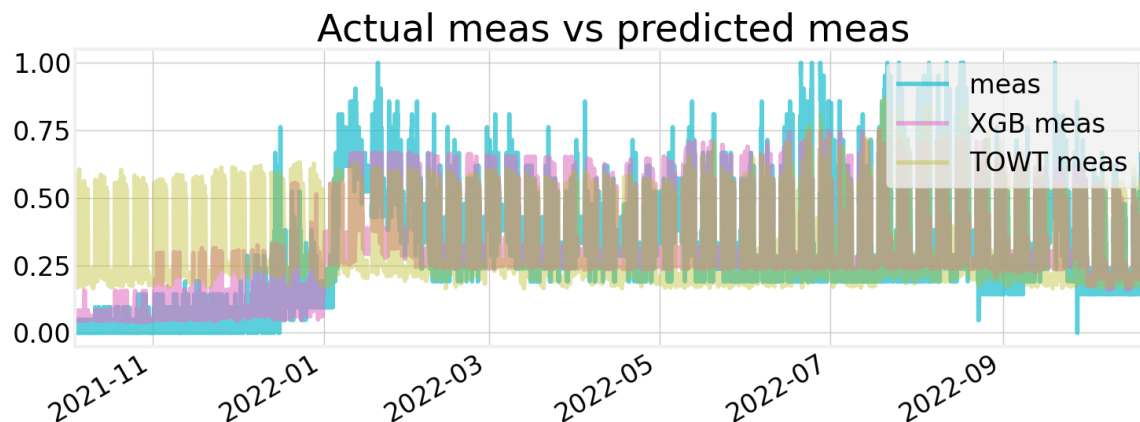
- ✓ Provedena rešerše použití Gradient Boosting Metody (GBM) v oblasti modelování procesů chytrých budov
- ✓ Porovnání GBM s dalšími prediktivními machine learning metodami
- ✓ Preprocessing naměřených dat ze 124 budov v Praze
- ✓ Porovnání výsledků predikcí Python knihoven XGBoost a Scikit-learn → obě velmi populární knihovny, avšak XGBoost dosáhla mírně lepších výsledků
- ✓ Implementace Gradient Boosting metody v Pythonu pomocí XGBoost
- ✓ Validace implementace modelu na reálných datech poskytnutých firmou Energocentrum plus s.r.o.
- ✓ Porovnání modelů XGBoost a TOWT (již existující model používaný výše zmíněnou firmou pro predikci příkonu budov) →
 - ✓ Tab. 1 ukazuje, že XGBoost model dosahuje v průměru o 10% přesnějších výsledků než TOWT
 - ✓ Obr. 1 zobrazuje histogram MSE, kde XGB také dosahuje exaktnějších predikcí než TOWT
 - ✓ Obr. 2 znázorňuje reálné naměřené hodnoty příkonu (modře) vs XGB predikce vs TOWT predikce → XGB model dokáže mnohem lépe kopírovat reálné naměřená data, převážně náhlé změny

Model	R^2	MSE
TOWT	0,6548	0,0151
XGBoost	0,7517	0,0113

Tab. 1: Vyhodnocení celkové přesnosti modelů



Obr. 1: Histogram střední kvadratické odchylky (MSE)



Obr. 2: Predikce příkonu pro budovu číslo 108

Tematická skupina:

Teoretické základy strojírenských oborů

cena prof. Karla Spály

Na pražské technice působil od roku 1919, v letech 1924 - 1925 byl děkanem fakulty. Vynikal jako praktický konstruktér, vynikající odborník a učitel, vypracoval řadu přednášek vysoké úrovně a také odborných a vědeckých publikací. Jak lze zjistit ze záznamů České matice technické, řadí se mezi jedenáct neplodnějších autorů technické literatury, kteří se v nebývalé míře zasloužili o její vynikající výsledky. Rozpracoval všechny úseky nauky o pružnosti a pevnosti do naprosté dokonalosti a to od matematické teorie pružnosti, základních druhů namáhání, hypotéz napjatosti, kombinovaného namáhání strojních konstrukcí až k nejsložitějším případům statického a dynamického namáhání. Dokázal dovést složité pevnostní problémy až ke konečným výsledkům. Vychoval tisíce strojních inženýrů, kterým dal pevné základy inženýrské práce. Vedl studenty nejen k logickému myšlení, ale především k schopnosti analyzovat technické problémy. Jeho jménem je nazvána jedna z pamětních medailí. Medaili Prof. Karla Spály uděluje Fakulta strojní ČVUT v Praze za významný přínos k rozvoji Fakulty strojní v oblasti teoretických základů strojírenství.

