



Vysoká škola technická a ekonomická
v Českých Budějovicích

Mechanické testování vybraných materiálů používaných pro 3D tisk

Bakalářská práce

Vypracoval: Martin Pinta

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Monika Karková, PhD.

Oponent bakalářské práce: Ing. Tomáš Kús, EJLog.

červen 2020

Cíl práce



Bakalářská práce se bude věnovat 3D tisku a materiálům využívaných u této technologie. V aplikační části se práce zaměří na testování materiálů používaných u 3D tisku. Výstupem práce bude komplexní hodnotící tabulka, která bude sdružovat naměřené hodnoty jednotlivých materiálů podrobených mechanické zkoušce a výsledky budou ověřené také simulací vybraného vzorku.

Struktura práce



Teoreticko-metodologická část

1. 3D tisk
2. FDM technologie
3. Zkouška tahem
4. Vlastnosti polymerů

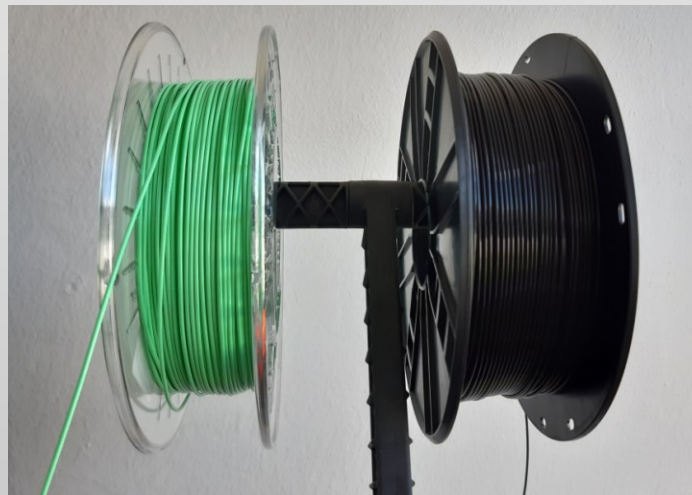
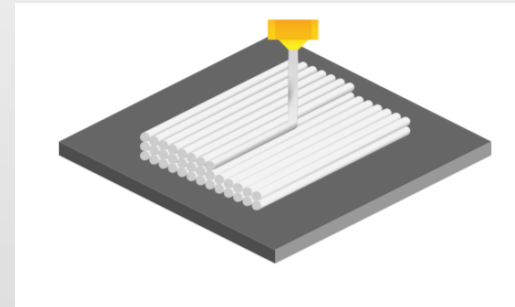
Aplikační část

1. Návrh zkušebního vzorku
2. Tahová zkouška na stroji
3. Simulace tahové zkoušky v programu Solid Edge

Teoretická část

3D tisk

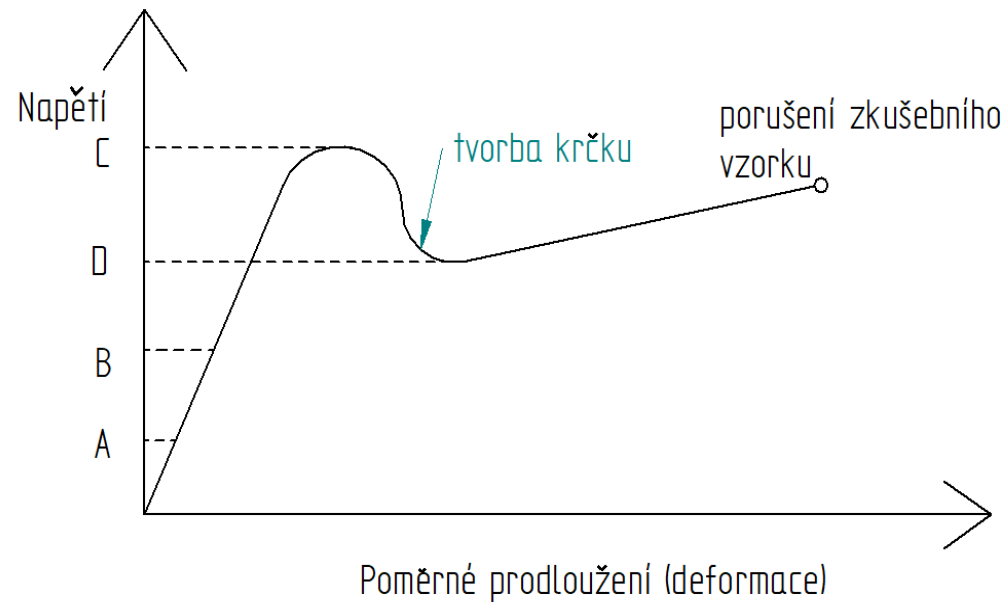
- ▶ Aditivní výroba
- ▶ První 3D tiskárna
- ▶ FDM technologie
- ▶ Nejpoužívanější materiály pro FDM technologii



Zkouška tahem

- ▶ Charakteristika
- ▶ Stroje
- ▶ Základní výpočet
- ▶ Graf

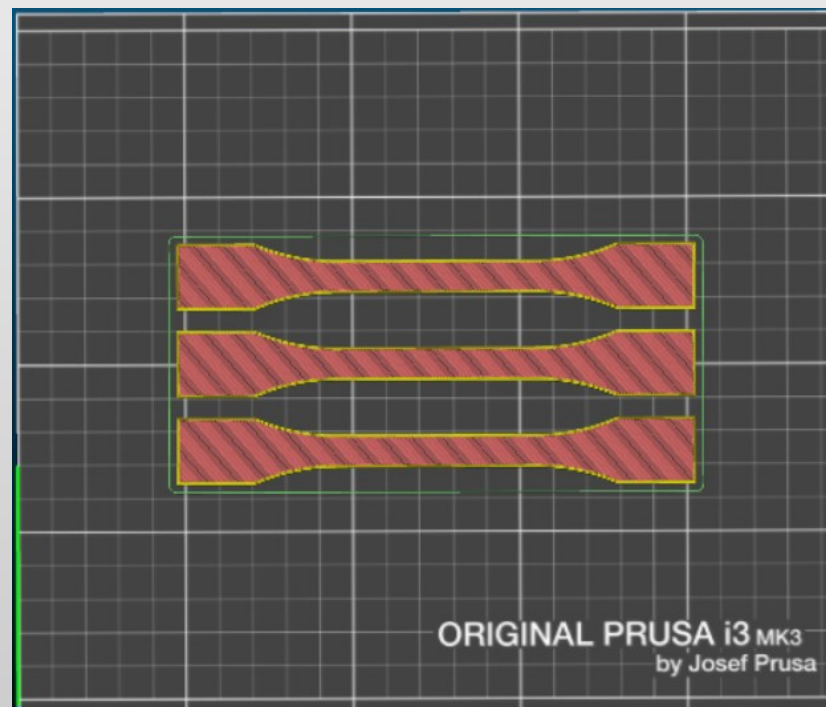
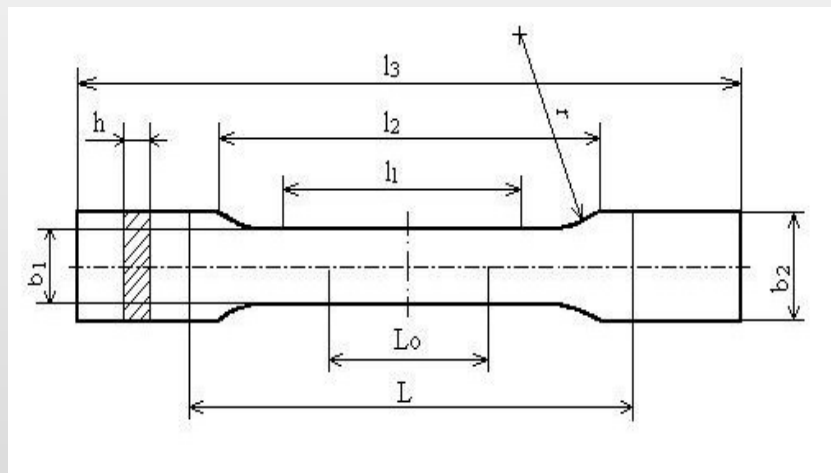
$$R_m = \frac{F_m}{S_0}$$



Aplikační část

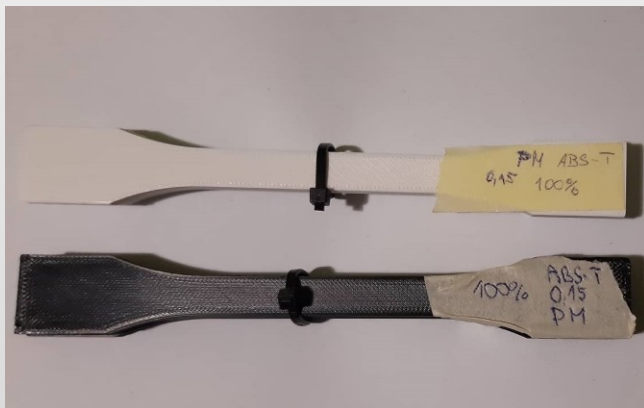
- ▶ Volba zkušebního vzorku
- ▶ Výroba zkušebního vzorku
- ▶ Použité materiály pro zkoušku
- ▶ Testování materiálů
- ▶ Výsledky testování
- ▶ Ověření vybraného vzorku simulací

Volba a výroba zkušebního vzorku podle ISO 527-2



Použité materiály

ABS-T



PET-G



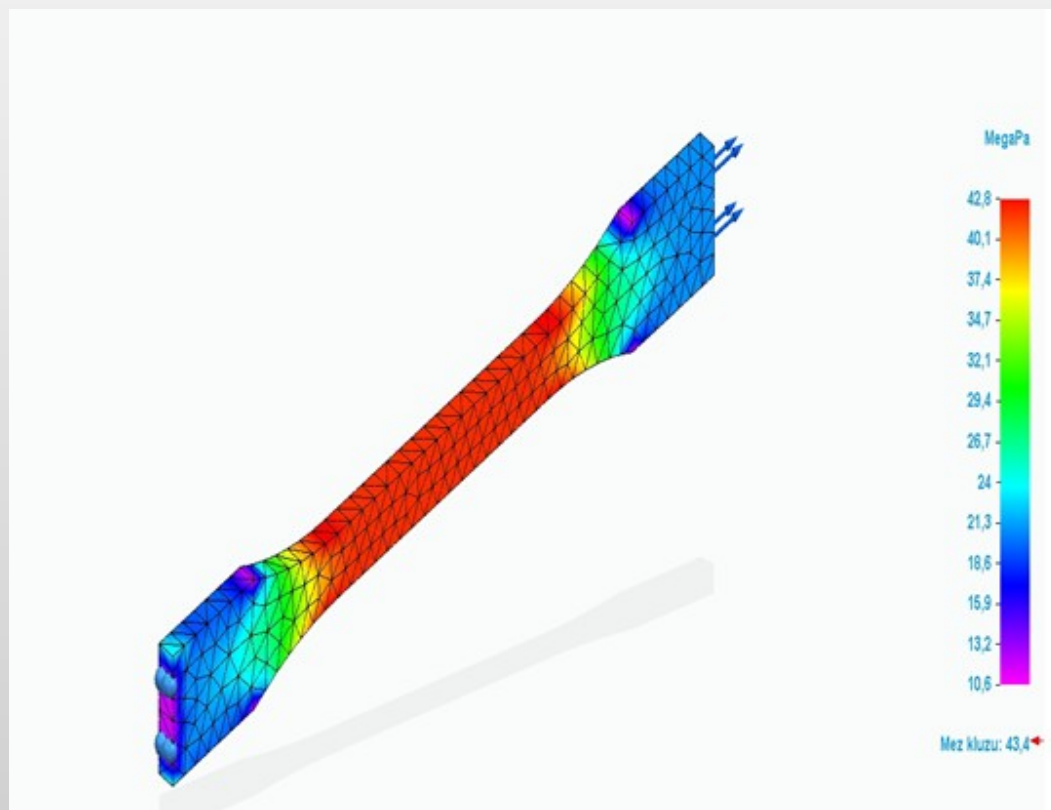
PLA



Testování materiálů pomocí tahové zkoušky



Ověření pomocí simulace



Závěr a doporučení



Výzkumné otázky a hypotézy

Výzkumná otázka 1: Záleží u materiálu od stejného výrobce na pigmentu barvy?

Hypotéza 1: Materiály ABS-T a PET-G dosáhnou podobných hodnot, avšak bude patrné, že záleží na pigmentu barvy.

Výzkumná otázka 2: Má materiál PLA lepší pevnost v tahu oproti materiálům ABS-T, PET-G?

Hypotéza 2: Nejlepších výsledků v tahové zkoušce dosáhne PLA a bude záležet na pigmentu barvy.

Porovnání simulace a měření na stroji

Použitá metoda	Síla [N]	Mez pevnosti v tahu [Mpa]
Simulace tahové zkoušky	1666	42,8
Měření na trhacím stroji	1666	41,65
Výsledná mez pevnosti v tahu	1666	Σ 42,23



**DĚKUJI
ZA
POZORNOST**

Otázky vedoucího a oponenta práce



Otázky od vedoucí práce:

- ▶ Jak lze využít Vámi navrženou empirickou tabulku, mohli byste uvést konkrétní příklad?
- ▶ Je Vámi vytvořená empirická tabulka ověřená v praxi?

Otázky od oponenta práce:

- ▶ Jaké faktory mohou ovlivnit výslednou pevnost vytištěného materiálu?
- ▶ Můžete navrhnout další způsob testování materiálu?
- ▶ Bude v laboratoři pokračovat další testování materiálů pro 3D tisk?
- ▶ Jaké další kroky doporučujete v případě pokračování ve vašem testování?