

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých  
Budějovicích

# BAKALÁŘSKÁ PRÁCE



2020

Michaela Gondeková

# Využití 3D tisku v oblasti mysliveckého střelectví



1

**CÍL PRÁCE:** Cílem bakalářské práce je navrhnout konstrukční řešení jednotné střely brokového náboje s využitím 3D tisku s implementací dekalibrované kulové munice.

Autor práce: Michaela Gondeková

Vedoucí práce: Ing. Ján Majerník, PhD.

# OBSAH



- 3D tisk
- Balistika
- Výběr vhodného materiálu
- Návrh konstrukce modelu střely
- Optimalizace návrhu
- Možné variace využití
- Návrhy opatření
- Závěr

# 3D tisk



- nejmodernější 3D technologie
- její historie sahá do 19. století
- více metod 3D tisku (FDM, SLA, SLS,...)
- velká škála materiálů pro tyto technologie

# Balistika

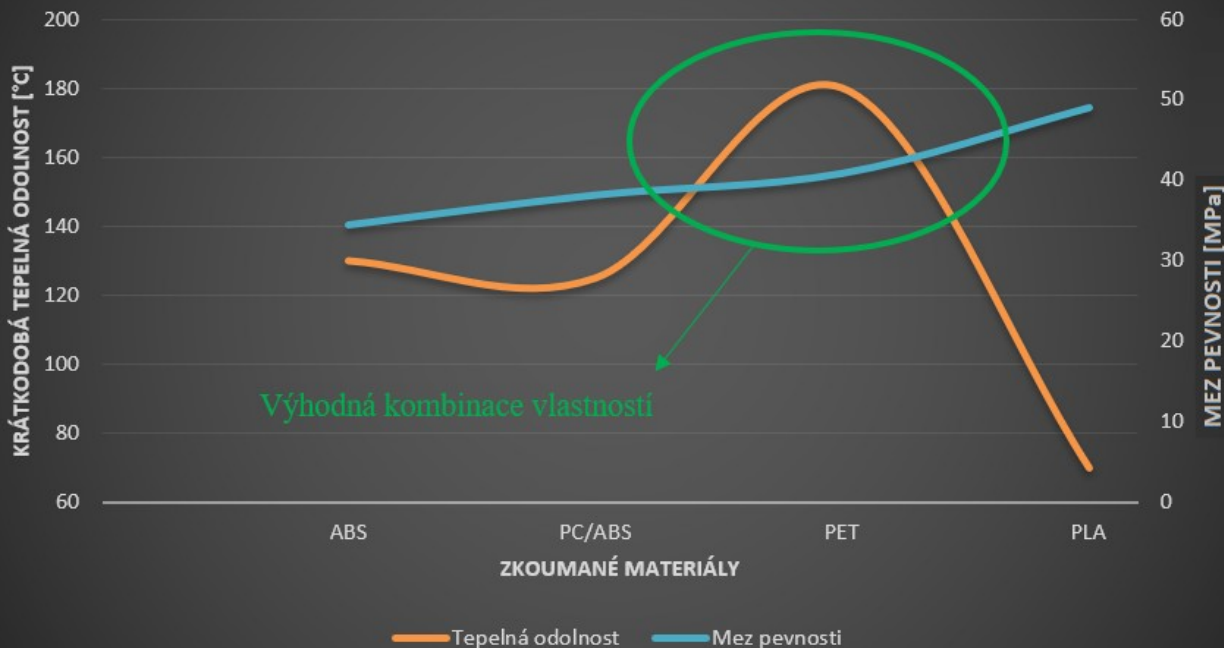


- Vnitřní balistika (vliv rány a dodatečný účinek)
- Přechodová balistika
- Vnější balistika (stabilizace a derivace, odpor vzduchu)

# Výběr vhodného materiálu (plast)



### Tepelno-mechanické vlastnosti materiálu



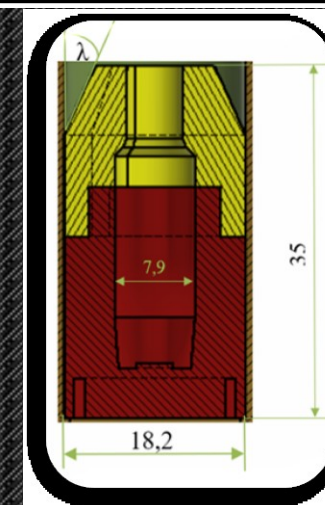
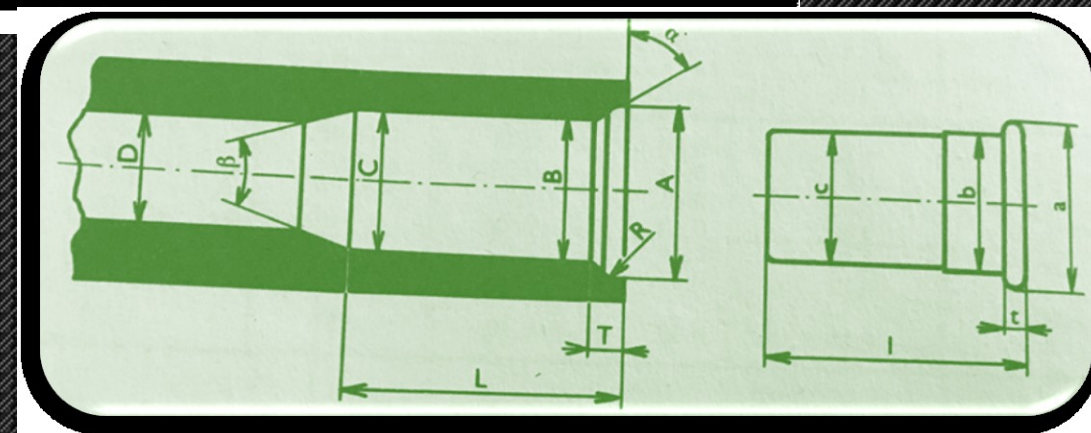
Materiál	Mez pevnosti [MPa]	Modul pružnosti [GPa]	Tepelná odolnost krátkodobá [°C]
ABS	34,47	2,077	130
PC/ABS	38,19	2,067	125
PET	40,9	1,813	180
PLA	49,1	3,107	70

# Návrh konstrukce modelu střely



Ráž	Jmenovitý průměr vývrtnu [mm]	Mezinárodní průměr vývrtnu [mm]	
		minimální	maximální
12 (D)	18,5	18,2	18,6

Ráž	Rozměry nábojových komor brokovnic [mm]				Maximální rozměry brokových nábojnic [mm]			
	A+0,1	B+0,1	C+0,1	T+0,1	A	b	c	t
12	22,55	20,65	20,30	1,85	22,45	20,60	20,20	1,85

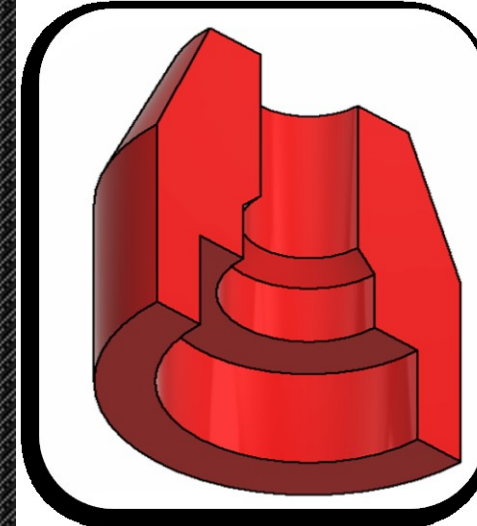
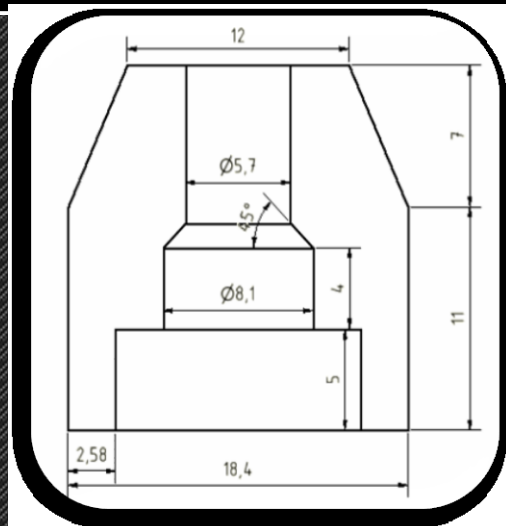
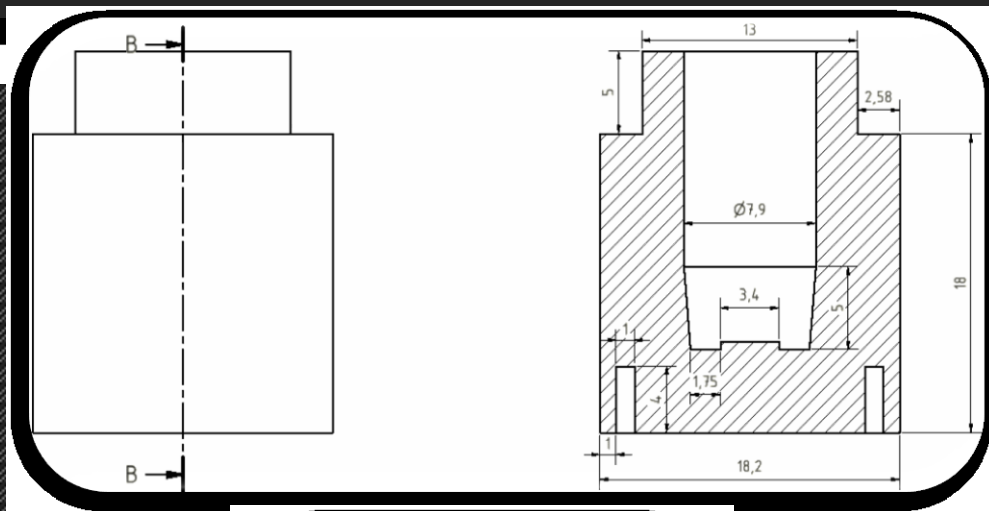


Rozměr	Předepsáno	Voleno
Přechodový kužel $\beta = \text{Úhel } \lambda$	$10^{\circ} 30'$	$24^{\circ}$
Průměr vývrtnu = Průměr pouzdra [mm]	18,2-18,6	18,2
Délka střely = Délka pouzdra [mm]	35	35

# Návrh konstrukce modelu střely

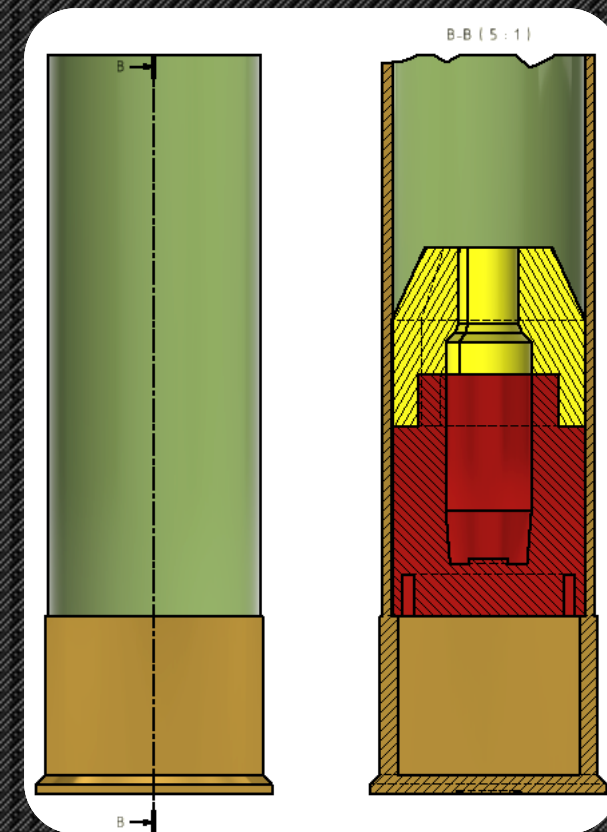
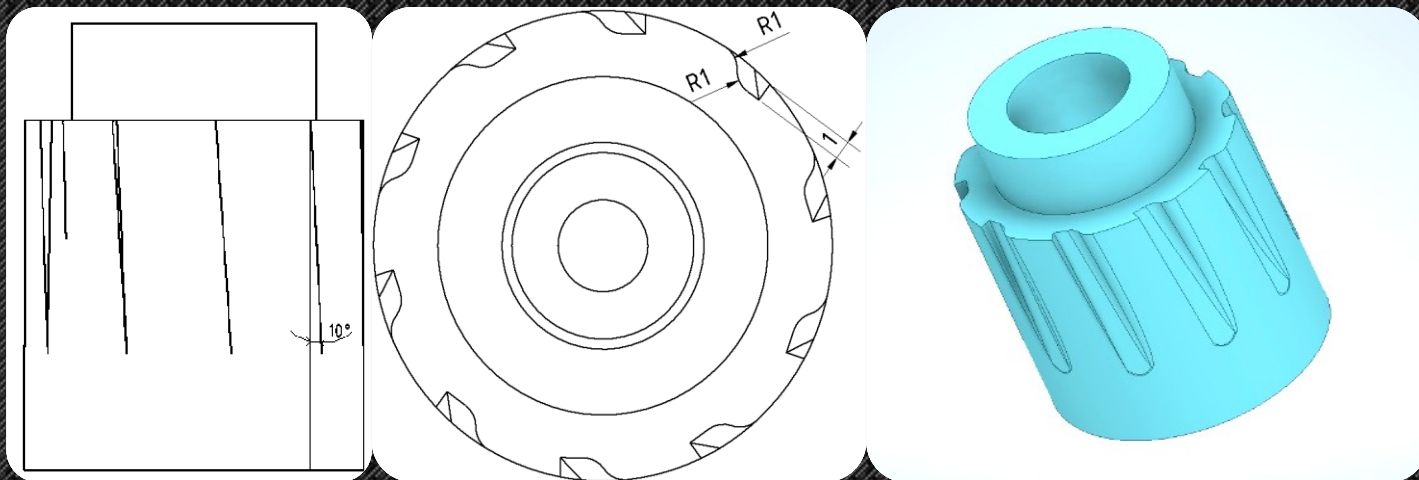


7

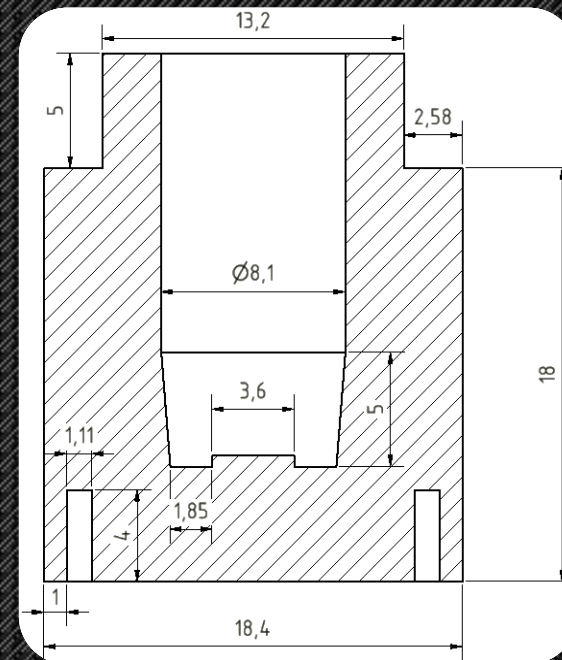
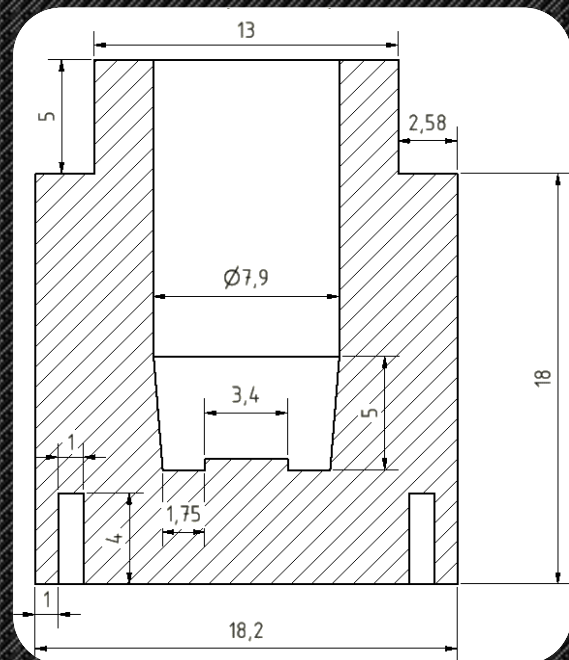




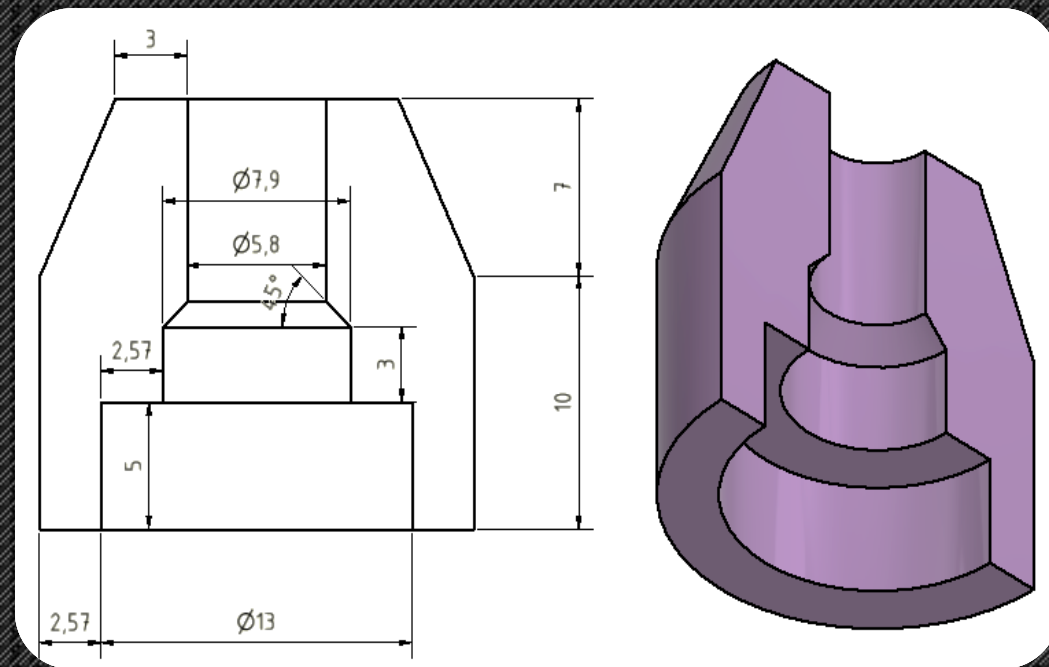
# Návrh konstrukce modelu střely



# Optimalizace návrhu střely



# Možné variace využití



# Návrhy opatření



11

- Rozšíření oblasti materiálu (Nylon aj.)
- Podle způsobu uzavření nábojnice možnost vymezení volného prostoru
- Vhodné zkoušky v tormentační hlavni, snímání vysokorychlostní kamerou

# Závěr



12

- Nejvýhodnější materiál PET
- Limitující rozměry střely délka-35 mm, průměr-18,2 mm, náběhový úhel střely > úhel přechodového kužele
- Konstrukce střely dvojdílná - spodní, horní díl pouzdra
- S ohledem na balistiku horní díl dělený na dvě části, dolní díl opatřen drážkami pro rotaci
- Dodatečná korekce rozměrů pro 3D tisk s ohledem na tepelné smršťování materiálu

DĚKUJI ZA POZORNOST

