

# Návrh racionalizace výroby tvarové části vstřikovací formy

**Eva Kamenická**  
Ústav strojírenské technologie



## Ciele práce

- Tvorba návrhu technologického postupu výroby dvoch tvarových částí vstřikovací formy
- Analýza súčasného stavu
- Experimentálna časť – skúšky zvolených stratégií, rezných nástrojov a podmienok
- Realizácia výroby daných částí formy
- Porovnanie východzieho postupu a nového návrhu, zhodnotenie

### Výrábané súčasťi:

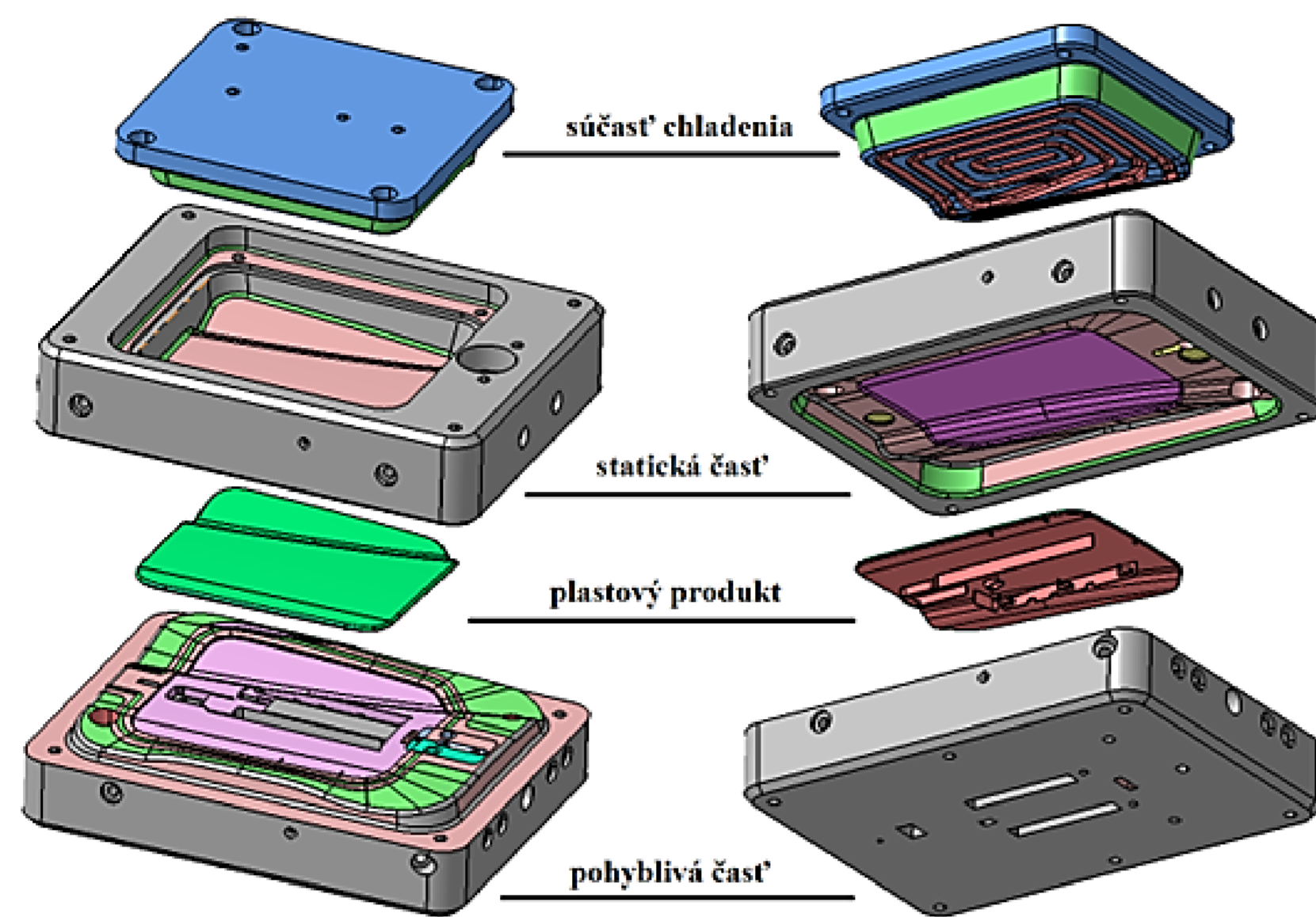
- Súčasť chladenia
- Statická časť formy

### Výlisok:

- Klapka tankovacej nádže automobilu

### V spolupráci s firmami:

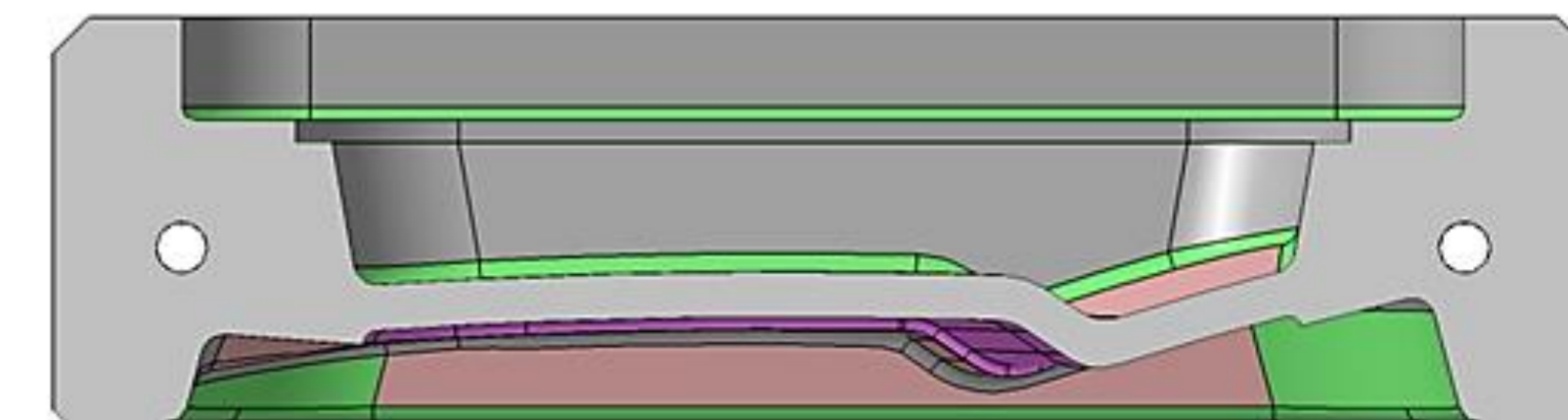
- ITW PRONOVIA, s.r.o., Vefká Bíteš
- technology-support, s.r.o., divízia Cimatron



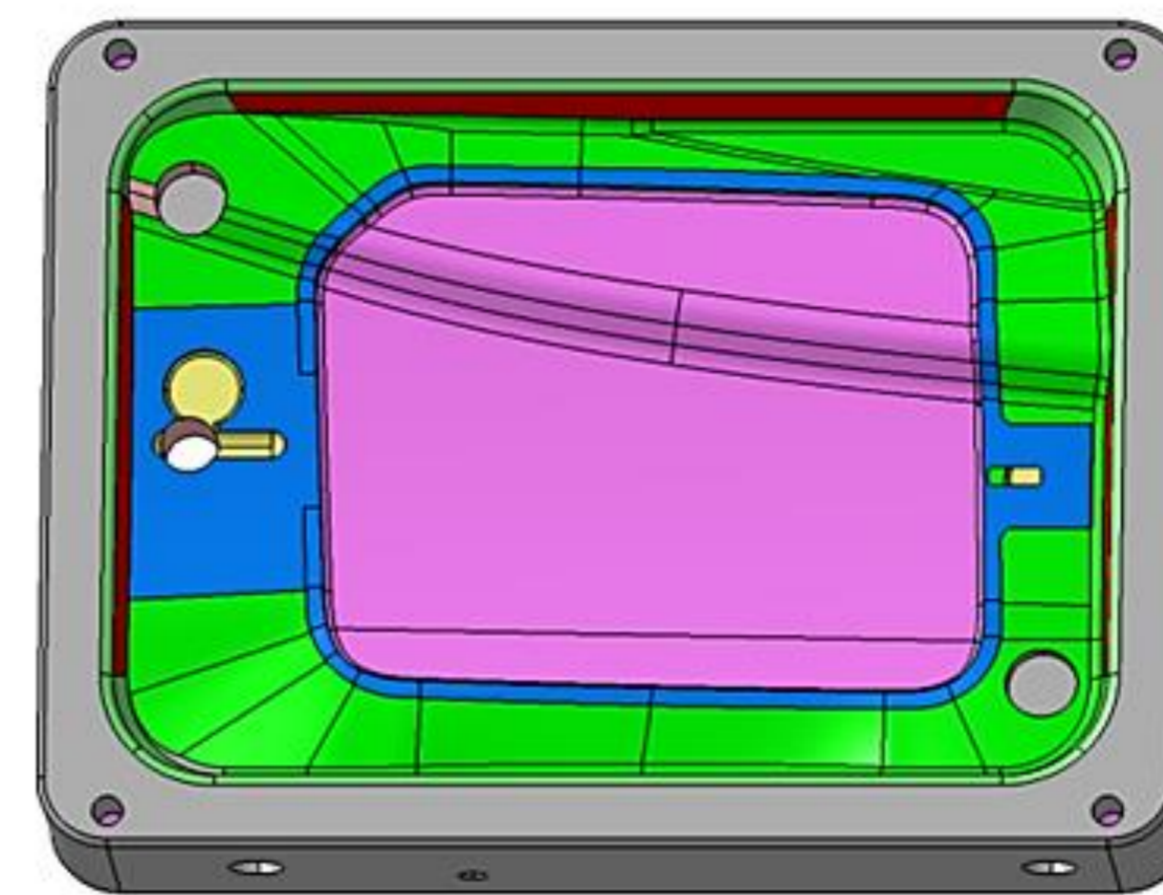
Obr. 1 Zostava tvarových částí riešenej formy

## Charakteristika súčasťi

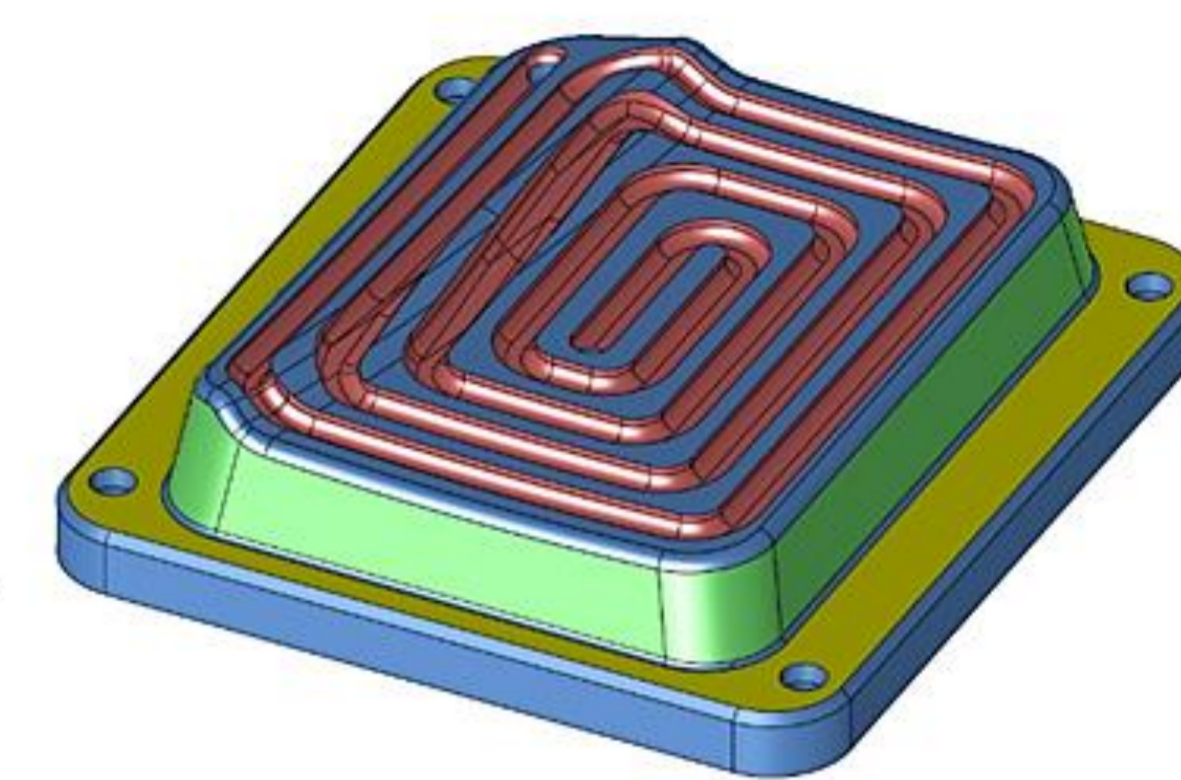
- **Materiál:** AISI P20
- **Tvrdosť:** 310 HB ( $\approx 34$  HRC)
- Tvarové plochy
- Rozmerová a geometrická presnosť
- Kvalita povrchu
- Zachovanie ostrej hrany
- Tenká stena (náchylnosť k deformáciám)



Obr. 2 Prierez statickej částí formy



- Tvárniaca časť,
- deliace plochy,
- nefunkčné plochy,
- centrovacie plochy.

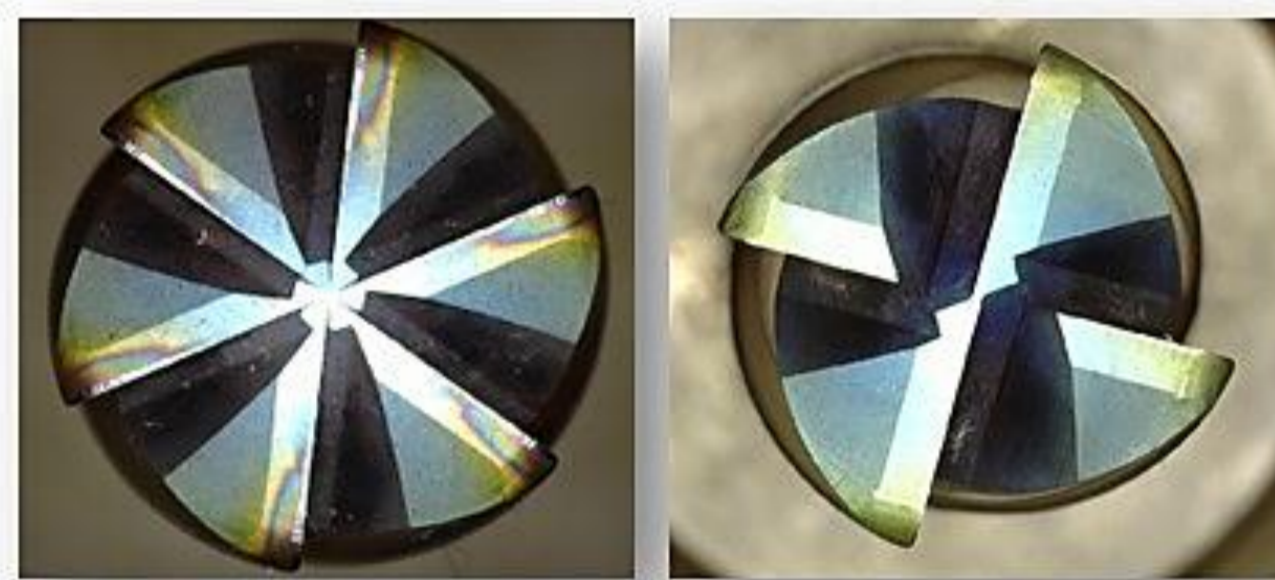


Obr. 4 Diel pre chladenie klapky

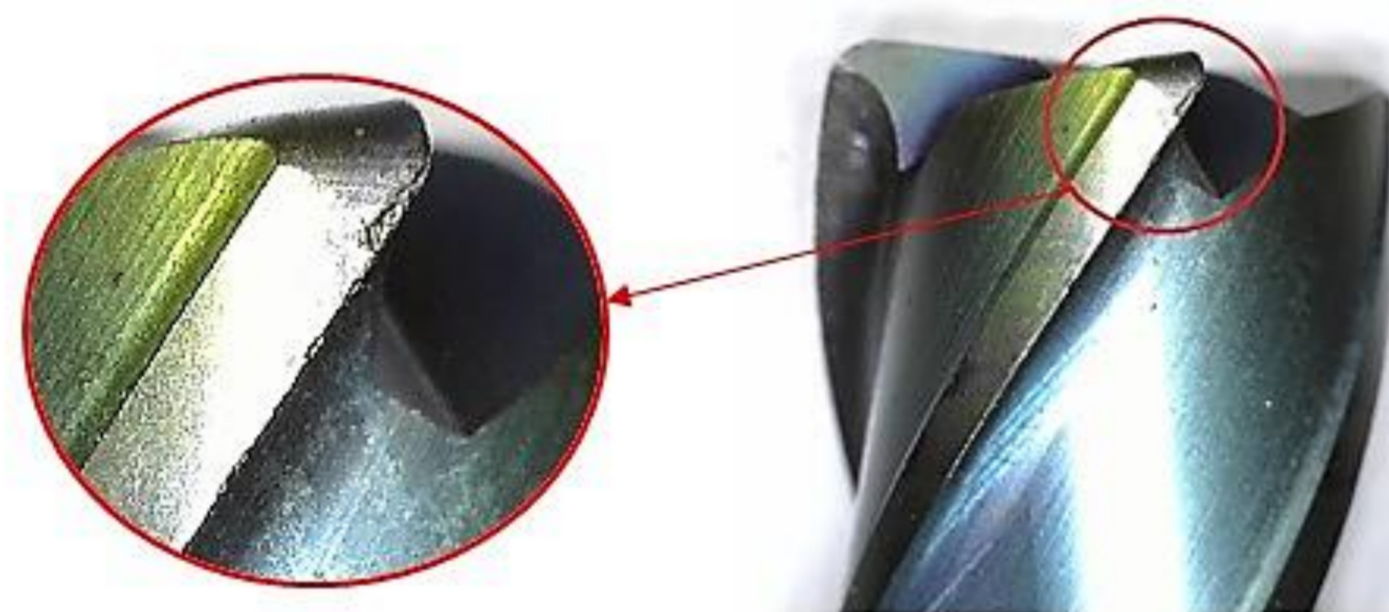
Obr. 3 Rozdelenie plôch vstřikovacej dutiny podľa funkčnosti

## Experimentálna časť – hrubovanie

- **Stratégia:** VoluMill  $\rightarrow$  potreba určiť vhodnú geometriu nástroja a rezné podmienky



Obr. 5 Odskúšané geometrie nástroja pre VoluMill

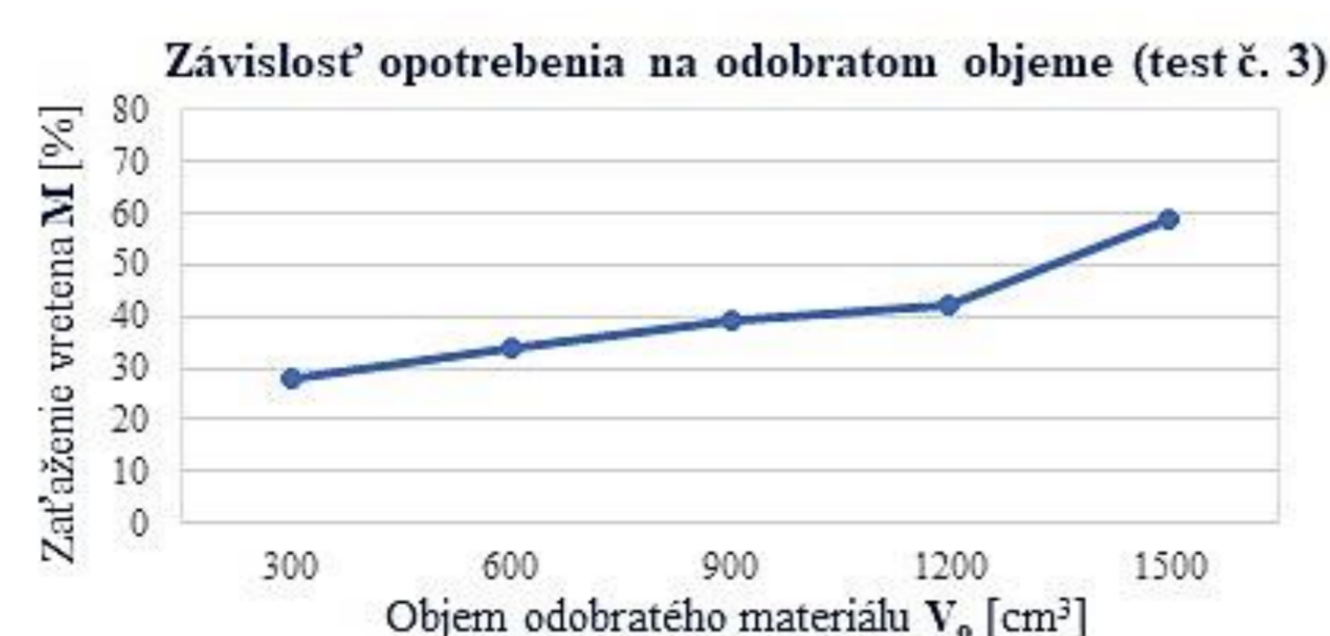


Obr. 6 Lokálna strata britu po odobratí 1 500 cm<sup>3</sup> pri teste č. 3

- **Test trvanlivosti** nástroja na odobratom objeme materiálu 1 500 cm<sup>3</sup>
- Pravidelné prerušovanie cyklu (300 cm<sup>3</sup>) a sledovanie opotrebenia
- Celkovo 3 testy, počiatočné podmienky navyšované o 10 %

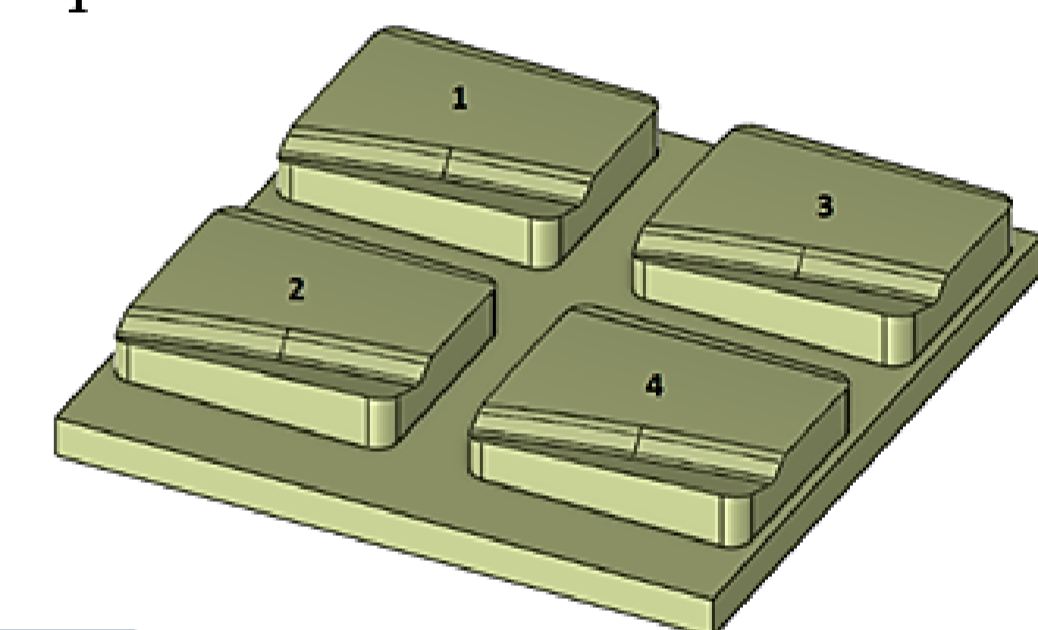
### Výsledné podmienky:

- $v_c = 308 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ ,
- $v_f = 3\,816 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ ,
- $a_p = 10 \text{ mm}$ ,
- $a_e = 0,84 \text{ mm}$ .



## Experimentálna časť – dokončovanie

- Skúška vplyvu **rezných podmienok a stratégií** na kvalitu povrchu
- Nástroje vopred definované
- Meranie parametra Ra v 5 pozíciách každej vzorky
- **Kritérium:** Ra 0,8  $\mu\text{m}$



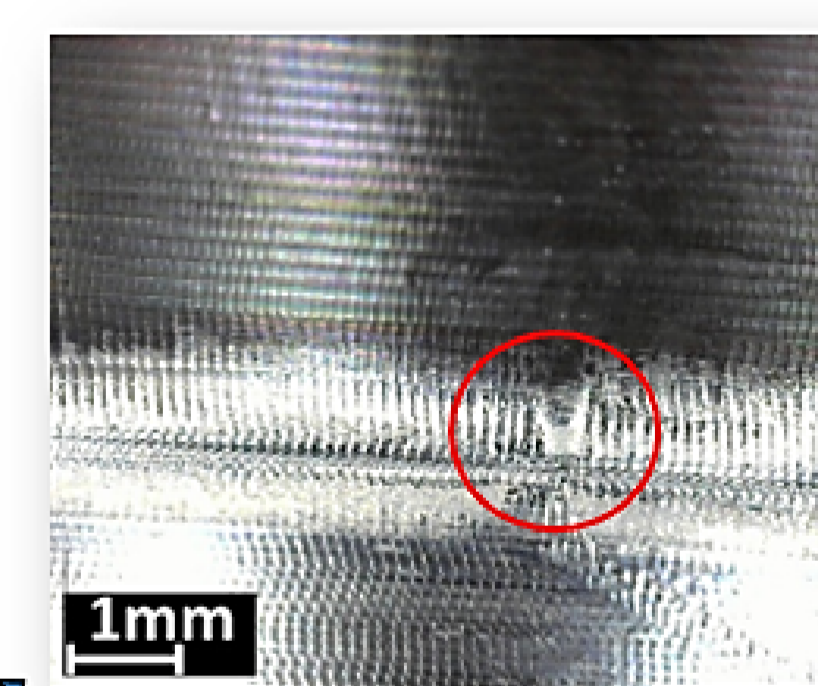
Obr. 7 Testovacie vzorky

### Podmienky zvolené pre jednotlivé vzorky:

Č. vzorky	$P_d$ [mm]	$\text{OD}$ [mm]	$a_p$ [mm]	$a_e$ [mm]	$v_c$ [m·min <sup>-1</sup> ]	$v_f$ [mm·min <sup>-1</sup> ]
1	0,200	D4 + D6	0,200	0,139	128	1 650
2	0,100	D4 + D6	0,139	0,139	128	1 650
3	0,200	D4	0,113	0,113	114	1 310
4	0,100	D4	0,113	0,113	114	1 310

### Namerané hodnoty Ra [ $\mu\text{m}$ ]:

Pozícia č.	1	2	3	4	5	Ra
Vzorka č.	0,78	0,42	0,60	0,59	0,43	0,564
1	0,99	0,55	0,42	0,54	0,57	0,614
3	0,68	0,40	0,51	0,63	0,63	0,570
4	0,56	0,60	0,34	0,69	0,38	0,514



Obr. 8 Stopa po zavibrování nástroja

## Finálny test a výroba súčasťi

Odskúšanie procesu na vzorke za použitia parametrov zvolených po predošlých testoch

Úprava programu

Realizácia výroby obidvoch súčasťi, testy kvality



Obr. 9 Stopy nástroja po dokončovaní, finálne skúšobnej vzorky



Obr. 11 Strana chladenia po hrubovaní



Obr. 12 Strana vstřikovacia po dokončovaní



Obr. 10 Nájazd frézky do pňného materiálu



Obr. 13 Diel chladenia



Obr. 14 Zmontovaná zostava

## Porovnanie návrhu s východzím postupom

- Učinené z hľadiska úspory výrobného času
- **Skrátenie výrobného času na tretinu** so súčasnym dodržaním požiadaviek kvality na formu i výlisok

