

PROBLEMATIKA URČENÍ NÁSOBNOSTI TLAKOVÉ LICÍ FORMY S OHLEDEM NA LIMITUJÍCÍ FAKTOR PLYNOUCÍ Z KRITICKÉ DÉLKY VTOKOVÉHO KANÁLU

Autor: David Pešta

Vedoucí práce: Ing. Ján Majerník, PhD.

Oponent práce: Ing. Pavel Jiřinec

OBSAH

- Cíl práce
- Teoreticko – metodolická část
- Metodika práce
- Aplikační část
- Výsledky
- Závěr

CÍL PRÁCE

- Cílem práce je určení násobnosti forem s ohledem na délku proudu taveniny ve vtokových kanálech, správného rozložení tvarových dutin formy a zaformování odlitků pro konkrétní druh tlakového odlitku.

TEORETICKO-METODOLICKÁ ČÁST

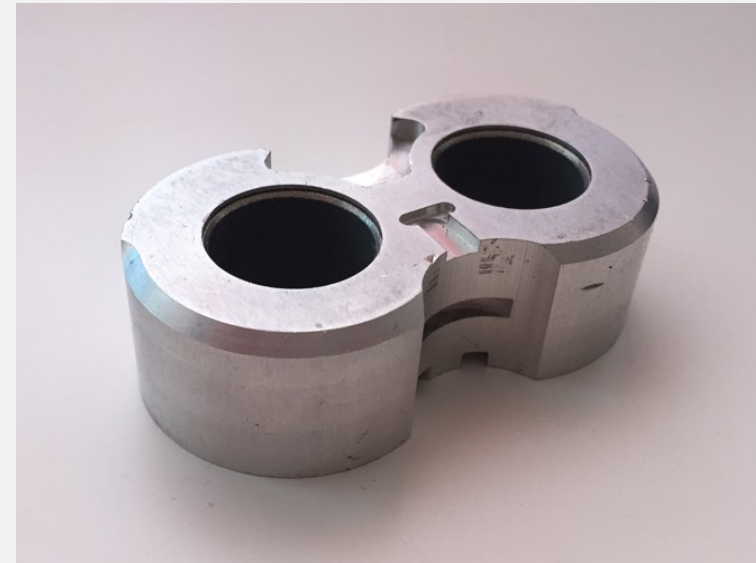
- Tlakové lití – výhody x nevýhody
- Licí stroje - s teplou licí komorou a se studenou licí komorou
- Kovy používané v technologii tlakového lití
- Licí formy

METODIKA PRÁCE

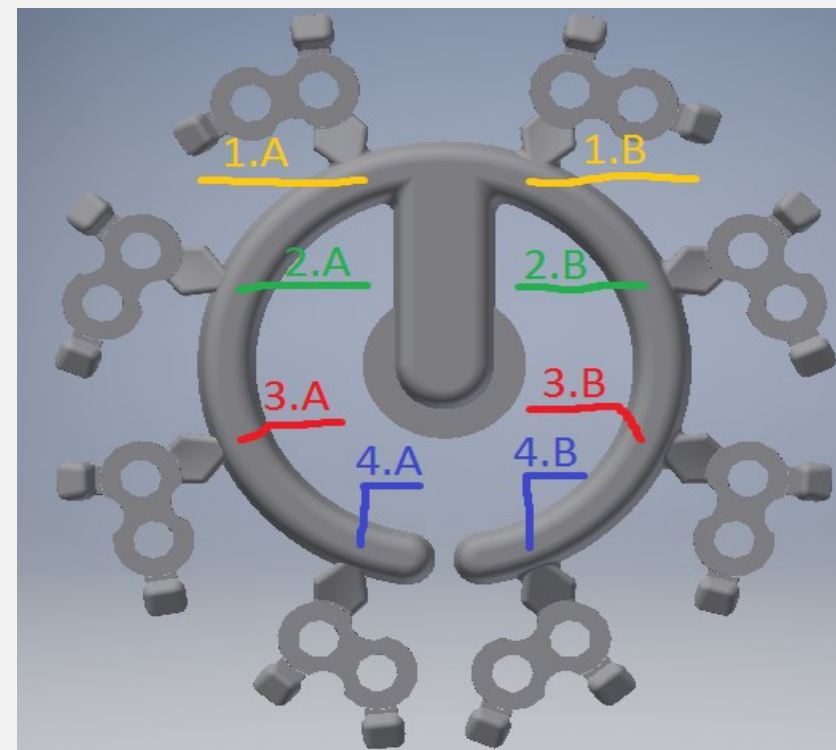
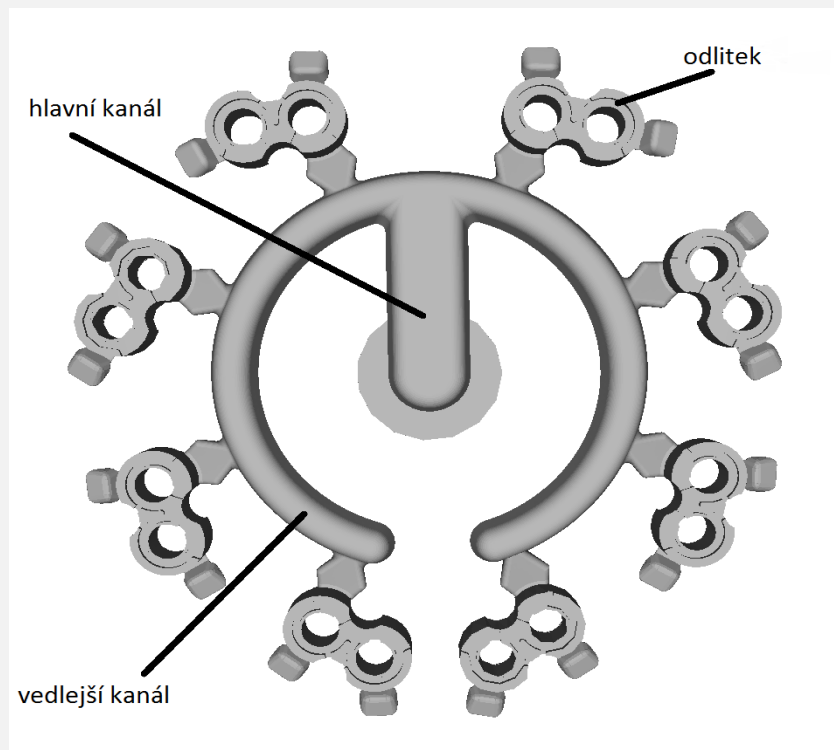
- Spočítání parametrů vtokových soustav – 3 různé návrhy
- 3D modely vtokových soustav s odlitky – Autodesk Inventor 2018
- Simulace odlévání jednotlivých návrhů vtokových soustav – NovaFlow&Solid
- Měření teplot v měřicích místech a jejich následné vyhodnocení

APLIKAČNÍ ČÁST

- Zkušební odlitek – materiál AlSi12Cu(Fe)
- Hustota slitiny - $2650 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$
- Hmotnost odlitku - $0,067 \text{ kg}$
- Objem odlitku - $0,000024881 \text{ m}^3$



MODEL VTOKOVÉ SOUSTAVY



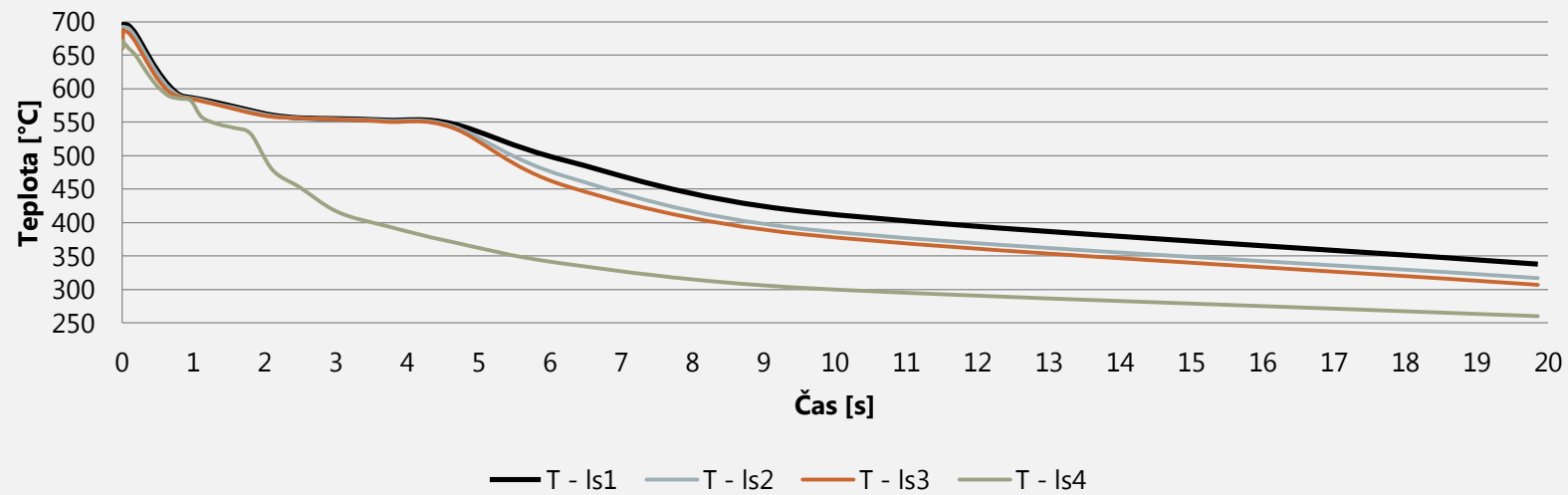
ROZMĚRY NAVRHOVANÝCH VTOKOVÝCH SOUSTAV

Modely		plocha Sk [mm ²]	šířka CB [mm]	výška CT [mm]
M1	vedlejší kanál	400	29,36	15,94
	hlavní kanál	754,72	51,62	15,94
M2	vedlejší kanál	360	26,84	15,94
	hlavní kanál	679,25	46,88	15,94
M3	vedlejší kanál	320	24,35	15,94
	hlavní kanál	603,77	42,15	15,94

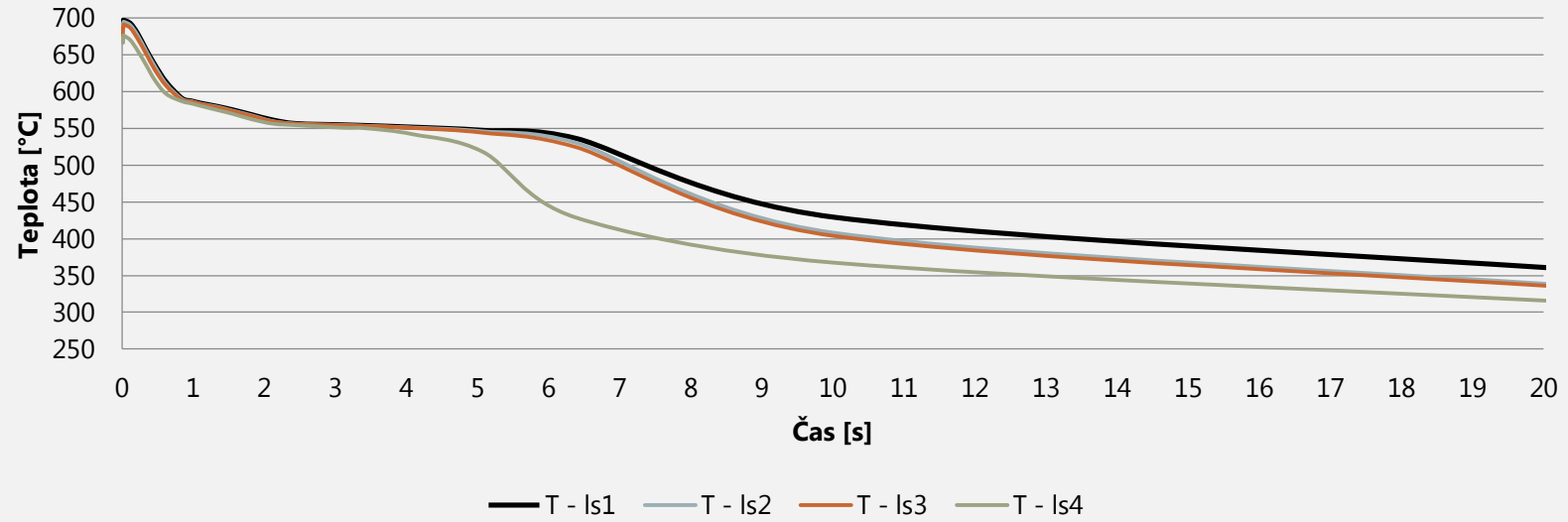
VÝSLEDKY

1) Posouzení změny teploty

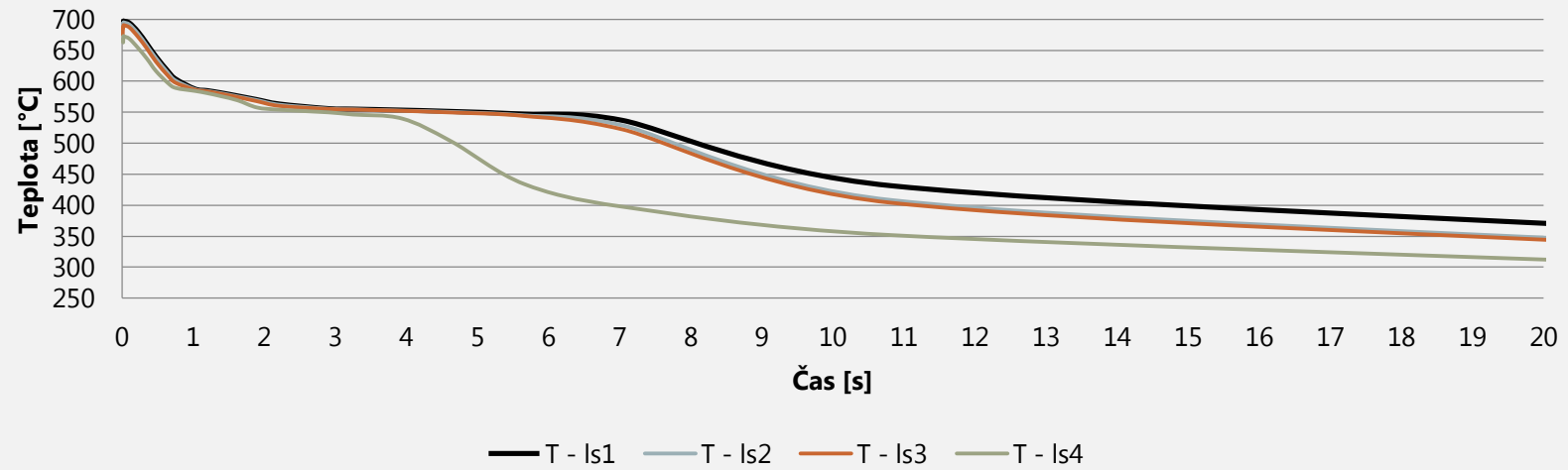
M1



M2



M3

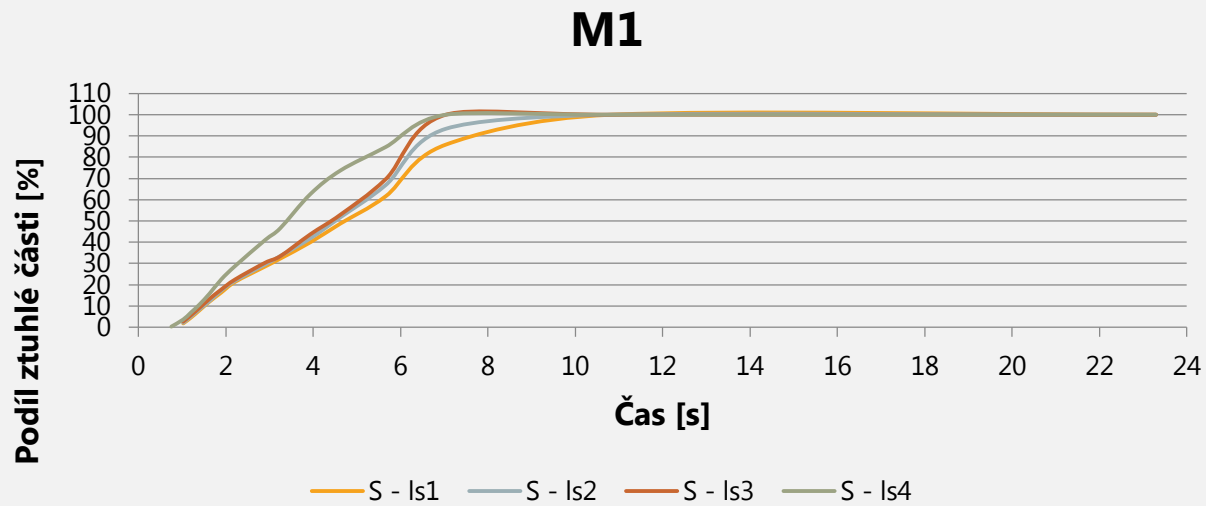


2) Hraniční teploty po dobu plnění formy

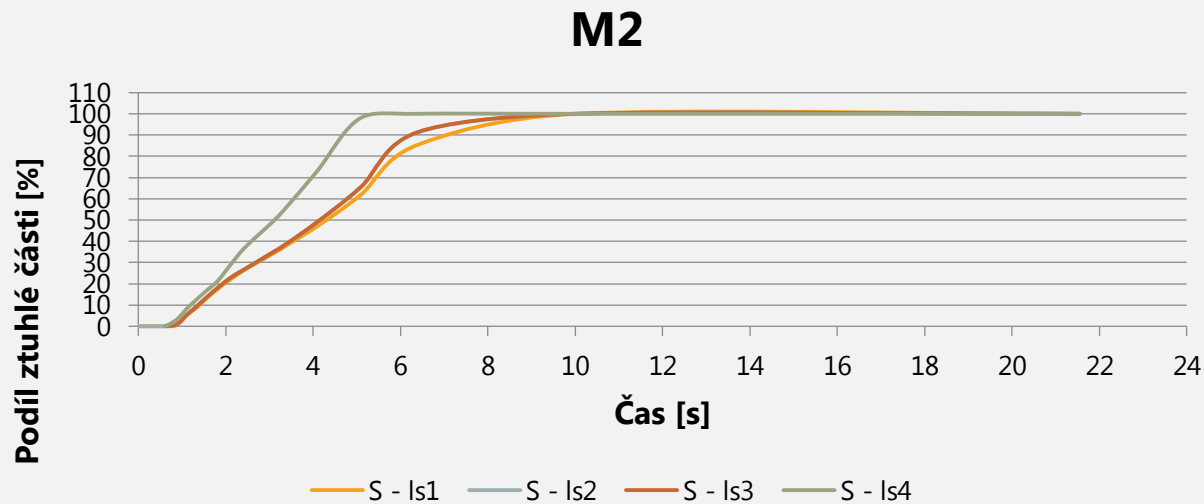
Rozsah teplot podle středních délek proudu taveniny					
Model	Teplota [°C]	Střední délka proudu taveniny l_s			
		l_{s1}	l_{s2}	l_{s3}	l_{s4}
M1	T_{min}	689,92	684,595	663,725	662,155
	T_{max}	696,09	692,22	687,495	667,255
M2	T_{min}	689,925	680,065	675,735	666,05
	T_{max}	696,75	694,625	690,78	676,255
M3	T_{min}	689,415	684,47	675,665	662,645
	T_{max}	697,155	694,84	690,59	673,15

Udržování teploty ve vtokové soustavě		
model		teplota [°C]
M1	$l_{s1} - l_{s4}$	27,765
	$l_{s1} - l_{s4}$	28,835
M2	$l_{s1} - l_{s4}$	23,875
	$l_{s1} - l_{s4}$	20,495
M3	$l_{s1} - l_{s4}$	26,77
	$l_{s1} - l_{s4}$	24,005

- 3) Posouzení změny podílu ztuhnutí

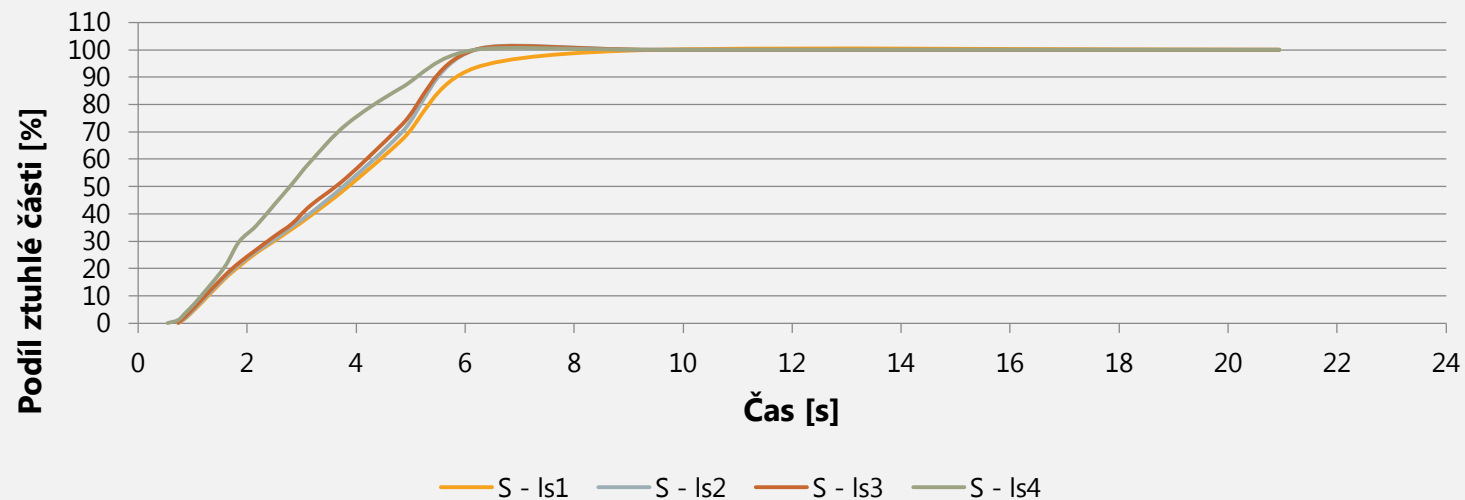


Čas [s]	Ztuhnutí taveniny [%]			
	1.A/B	2.A/B	3.A/B	4.A/B
0,754	0	0	0	0,26
1,025	1,775	2,085	2,595	3,6
1,196	4,38	4,92	5,5	6,765
1,395	7,875	8,425	9,025	10,6
1,627	12,01	12,32	13,3	15,765
1,898	16,315	17,26	17,73	22,51
2,214	21,335	21,905	22,46	28,79
2,903	28,58	29,545	30,355	41,05
3,247	32,26	33,47	33,405	46,57
3,937	39,98	41,825	43,73	57,645
4,626	48,79	51,745	52,97	73,76
5,66	61,605	66,88	69,655	84,795
7,038	85,935	93,385	100	100
10,828	100	100	100	100



Čas [s]	Ztuhnutí taveniny [%]			
	1.A/B	2.A/B	3.A/B	4.A/B
0,619	0	0	0	0,06
0,841	0,24	0,525	0,525	2,515
0,981	2,29	2,605	2,605	5,22
1,114	5,285	5,425	5,425	8,355
1,334	8,685	9,305	9,305	12,575
1,556	12,965	13,47	13,47	16,69
1,815	17,48	18,075	18,075	21,26
2,116	22,12	22,89	22,89	29,075
2,446	26,67	27,01	27,01	37,185
3,105	34,405	35,13	35,13	49,75
3,434	38,57	39,435	39,435	57,08
4,093	47,025	49,04	49,04	73
5,081	61,655	65,27	65,27	97,94
6,398	85,42	91,37	91,37	100
10,021	100	100	100	100

M3



Čas [s]	Ztuhnutí taveniny [%]			
	1.A/B	2.A/B	3.A/B	4.A/B
0,54	0	0	0	0,09
0,734	0,35	0,155	0,28	1,19
0,856	1,615	1,83	2,335	3,555
0,998	4,26	4,555	5,16	6,44
1,164	7,575	8,1	8,68	10,22
1,584	16,16	16,665	17,345	20,525
1,847	20,715	21,435	22,06	29,715
2,155	25,555	26,105	26,72	35,44
2,49	29,965	30,54	31,695	43,19
2,826	34,52	35,38	36,45	50,995
3,161	39,285	40,255	43,03	59,09
3,832	49,635	51,24	53,425	72,865
4,838	67,06	69,815	72,585	86,22
6,18	93,405	100	100	100
9,534	100	100	100	100

ZÁVĚR

- Tavenina po dobu plnění formy dosahuje dostatečnou teplotu ke správnému vyplnění formy u všech 3 modelů
- Nejrychleji tavenina ztuhne u modelu 3 v čase 9,534 s, u modelu 2 ztuhne tavenina v čase 10,021 s a u modelu 3 za 10,828 s.
- Nejdůležitější faktor při vyhovující kritické délce vtokových kanálů je udržení teploty po dobu plnění formy. U modelu 2 je teplota mezi měřícími místy
1. A/B a 4. A/B je 23,875 °C, resp. 20,495 °C. => 2. model je nejvhodnější

DĚKUJI ZA POZORNOST