

Využití simulačního softwaru v predikci vad nízkohmotnostních odlitků na bázi hliníkových slitin v technologii lití kovu pod tlakem

Autor: Filip Novák, 15784

Vedoucí práce: Ing. Ján Majerník, PhD.

Oponent práce: Jaromír Novák



Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích

Ústav technicko – technologický

Poděkování

Tímto bych chtěl vyjádřit poděkování vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Jánovi Majerníkovi PhD. za trpělivou spolupráci, cenné rady, metodické vedení práce a případné připomínky k mé diplomové práci. Dále děkuji zaměstnancům Motoru Jikov Group a.s. panu Petru Nuskovi a Tomáši Pelantovi za poskytnutí důležitých materiálů pro mou práci, spoustu informací a rad. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat své rodině za podporu v průběhu celého mého studia.

Cíl práce

Cílem bakalářské práce je popis technologie lití kovů pod tlakem, jakož i projekce a nastavení licího cyklu s přidanými odvzdušňujícími kanály.

Aplikační část je zaměřena na determinaci neoptimálnějšího nastavení konstrukčního řešení vtokové soustavy pomocí simulačního softwaru.

Cílem je určení správného nastavení technologie a konstrukce vtokového systému a odvodu vzduchu v předvýrobní fázi a její implementace do výrobního procesu.

Úvodem

- Konec 19 st. začátek 20 st. – první zmínky ve strojírenské historii
- 19 století studená komora
- 20 století teplá komora

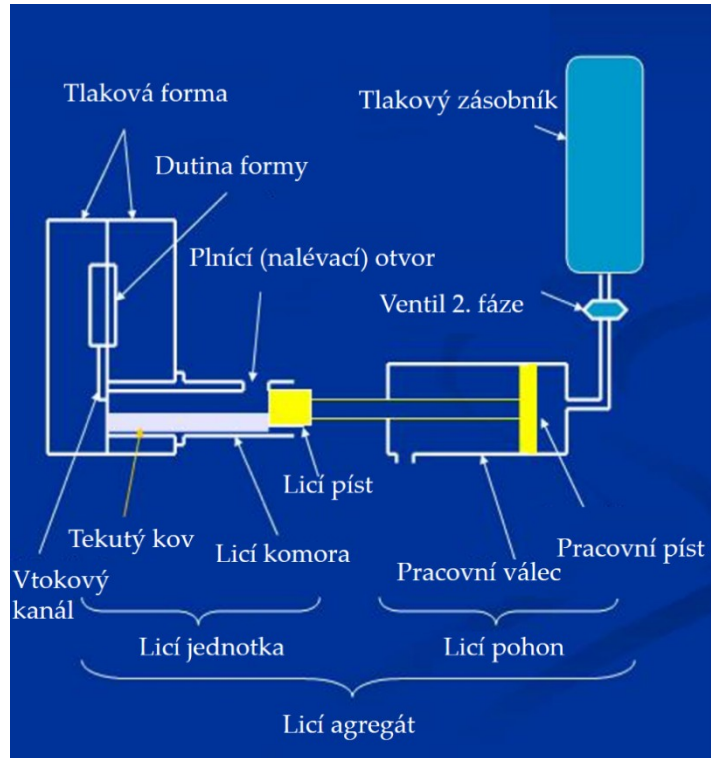
- I. Tlakové lití
- II. Gravitační lití
- III. Nízkotlakové lití

Teoreticko-metodologická část

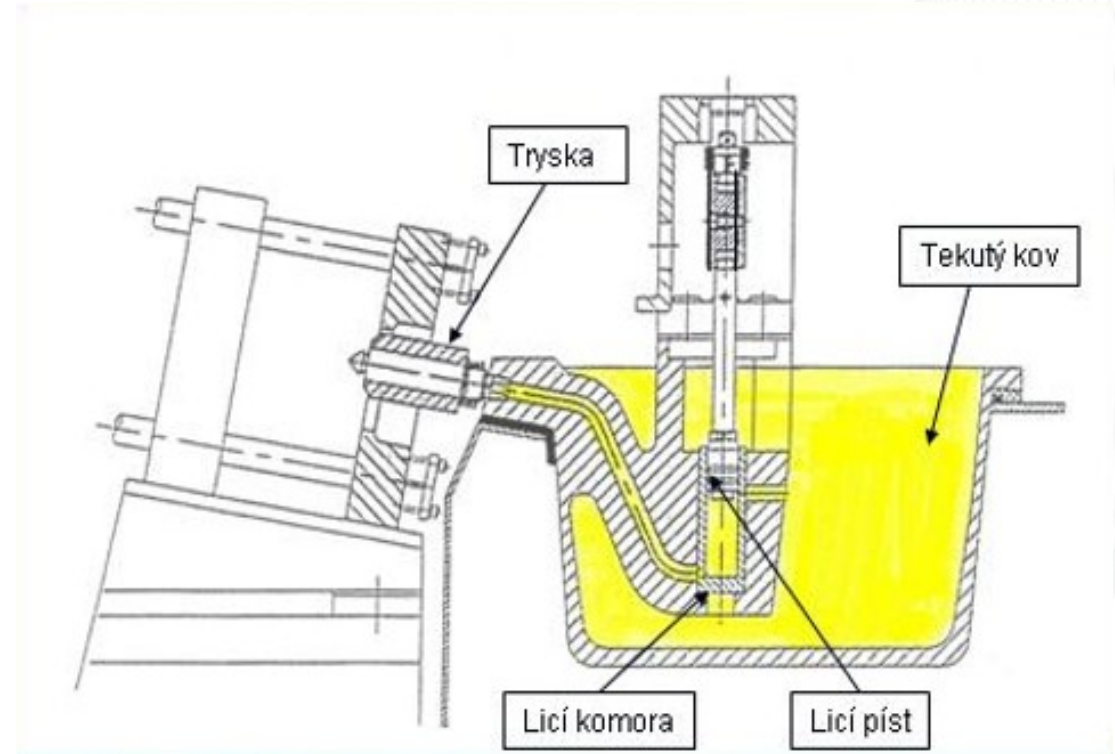
- I. *Technologie tlakového lití*
 - I. *Stroje se studenou komorou*
 - II. *Stroje s teplou komorou*
 - III. *Nejčastěji využívané materiály*
 - IV. *Předepsané množství slitiny pro operaci*
 - V. *Nejčastější problémy odlitých odlitků při tlakovém lití*

- II. *Úvod do problému*
 - I. *Výzkum do problému*
 - II. *Metodika Práce*

Rozdíly mezi agregáty strojů se studenou a teplou komorou



Základní chemické uspořádání licího agregátu strojů se studenou komorou



Základní schéma uspořádání tavící pece

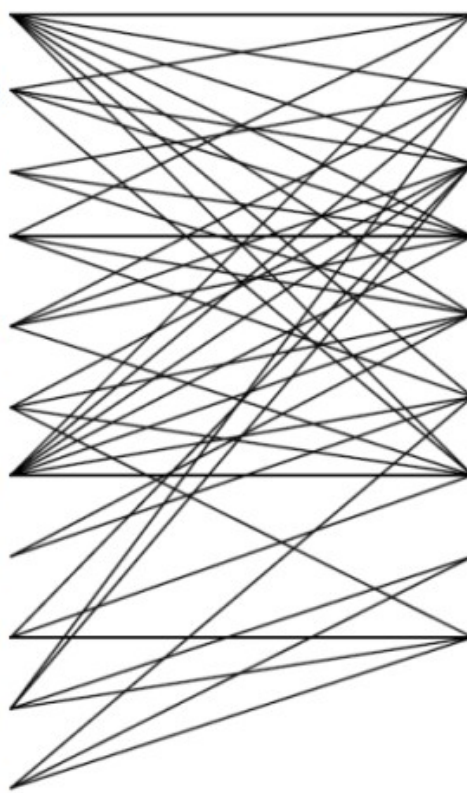
Nejčastější problémy odlitých odlitků při tlakovém lití

Vady odlitku:

Nedolitě
Studené spoje
Porézní
Bubliny
Staženiny
Povrchové puchýře
Mapovitý povrch
Nečistý povrch
Trhliny za tepla
Prasklé
Deformace

Příčiny vzniku:

Licí rychlost
Licí tlak
Teplota formy
Vtoková soustava
Odvzdušnění
Mazání
Teplota kovu
Vyhazování odlitku
Pracovní rytmus



Aplikační část

- I. Představení společnosti
- II. Historie Společnosti
- III. Lící stroj
- IV. Popis areálu
- V. Chemické složení využívaných slitin forem pro vysokotlaké lití
- VI. Chemická analýza slitiny odlitku

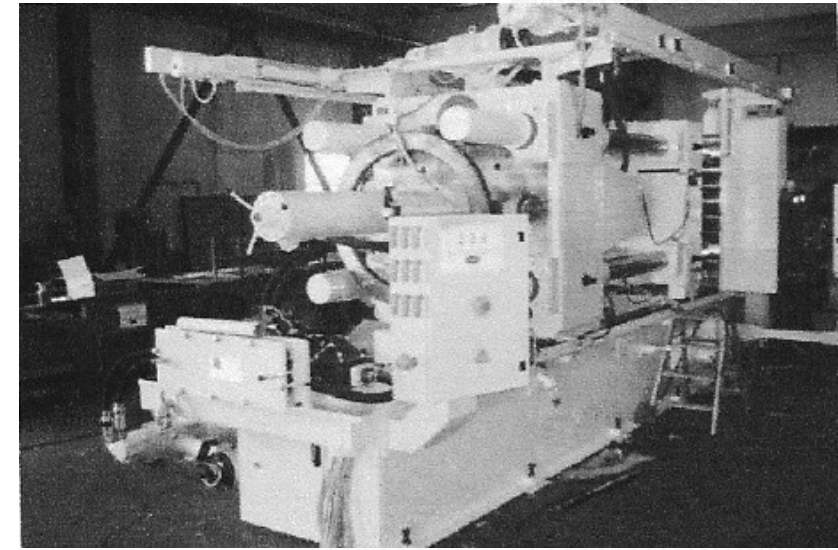
- I. Zkoumaná vtoková soustava
 - II. Nalezený problém
-

- I. Založena v roce 1899
- II. První strojírenská a slévárenská výroba
- III. 1948, 1954, 1991 přejmenovávání firmy

Divize:

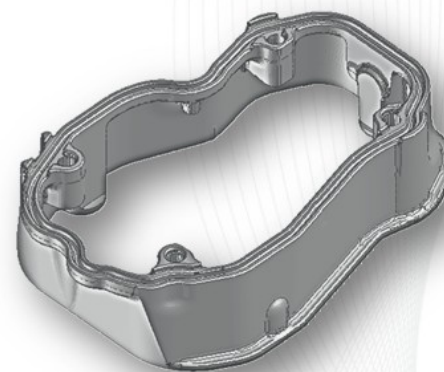
- 1) Nové Hradky
- 2) Soběslav
- 3) České Budějovice

Licí stroj
Müller Weingarten 600t



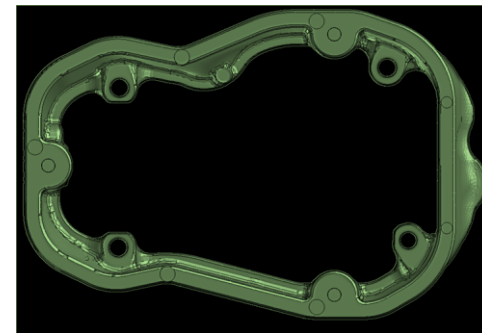
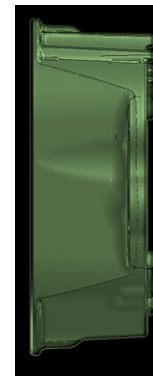
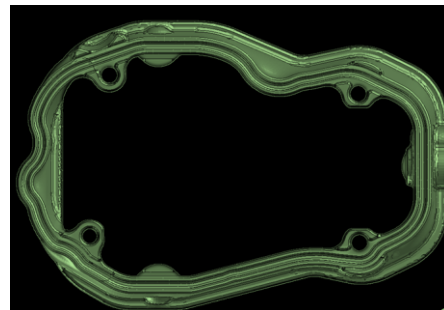
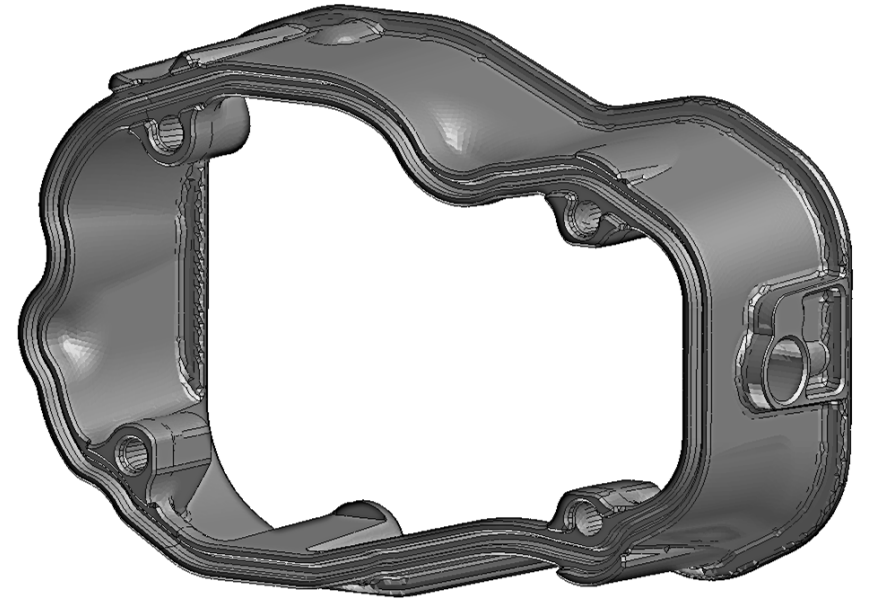
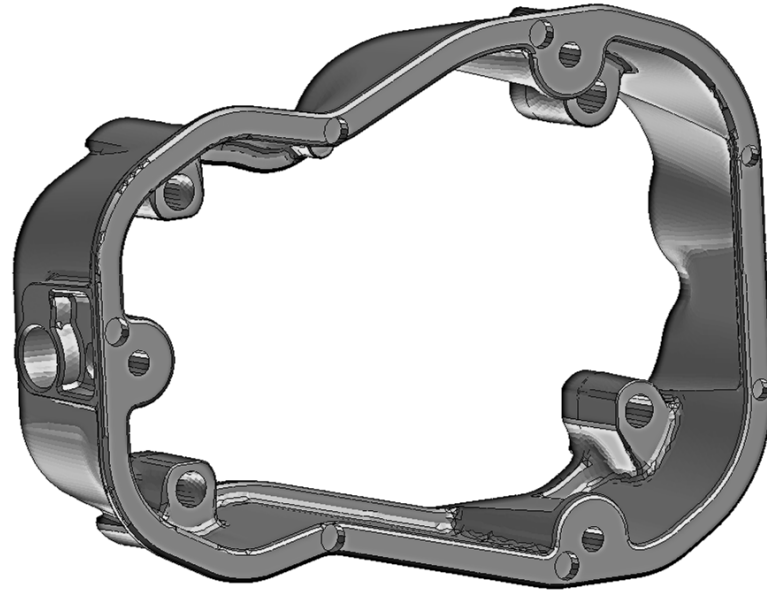
KRYT-Rocker Cover Assy
892-0163

MOTOR JIKOV



Geometri odliťku

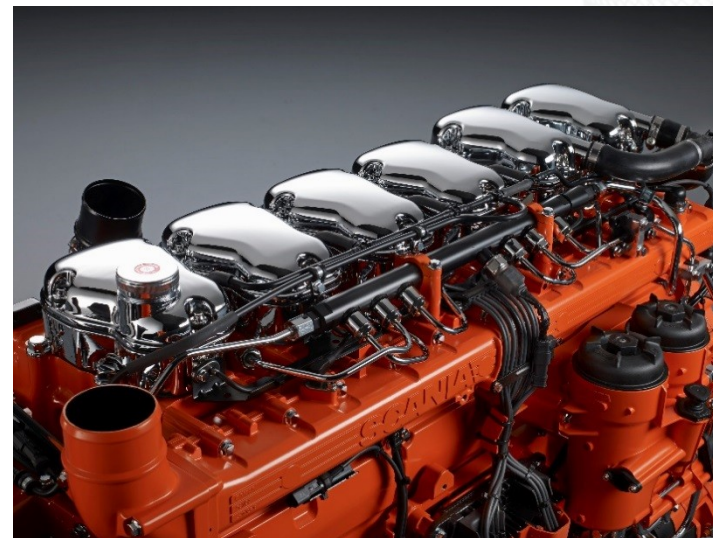
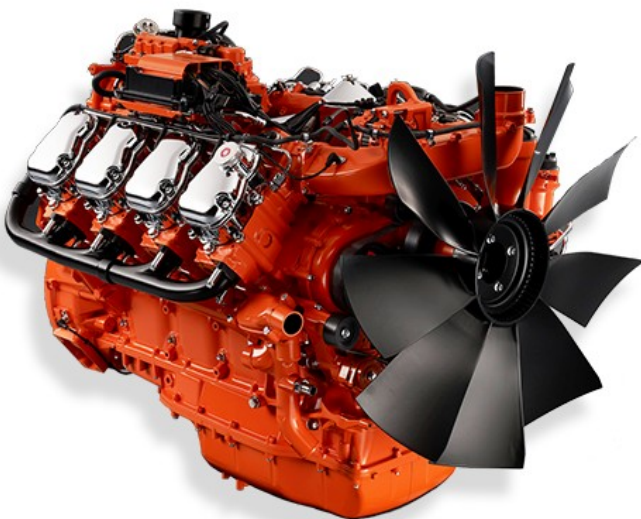
Materiál odliťku:
Al 226



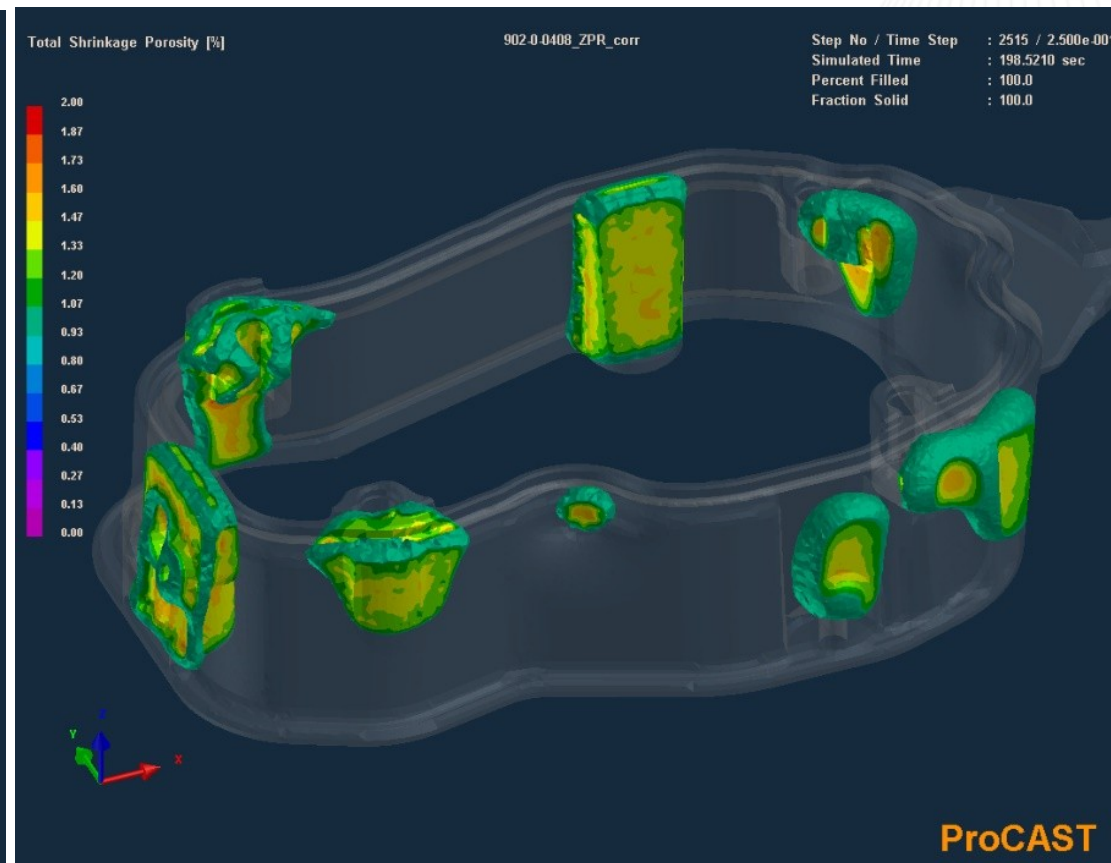
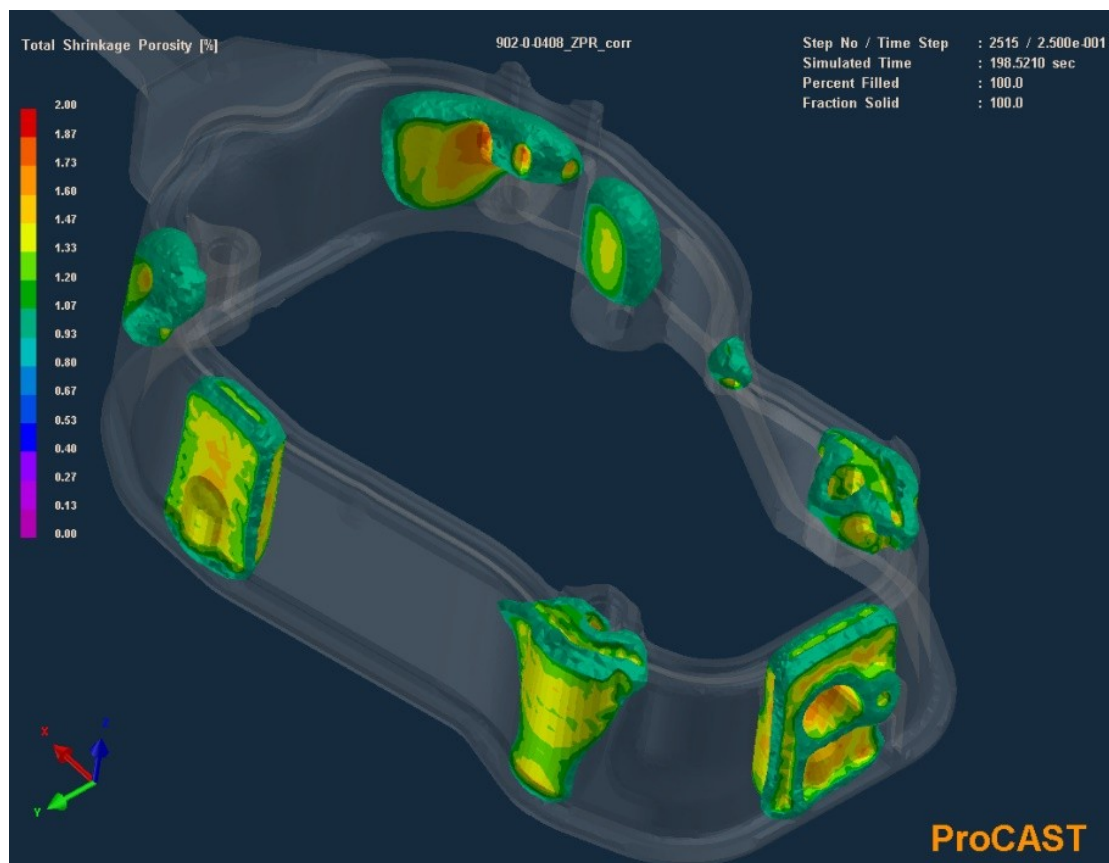
Zkoumané odlitky

Tyto odlitky jsou využívány jako spodní kryt odvodového vzduchového.

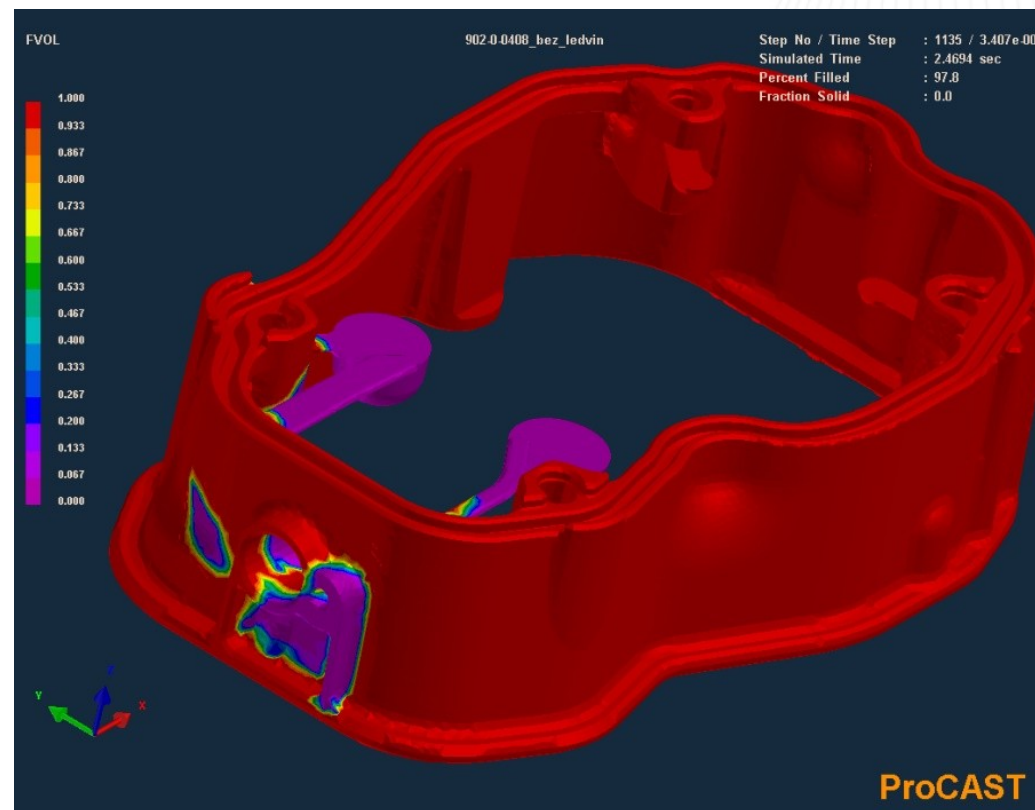
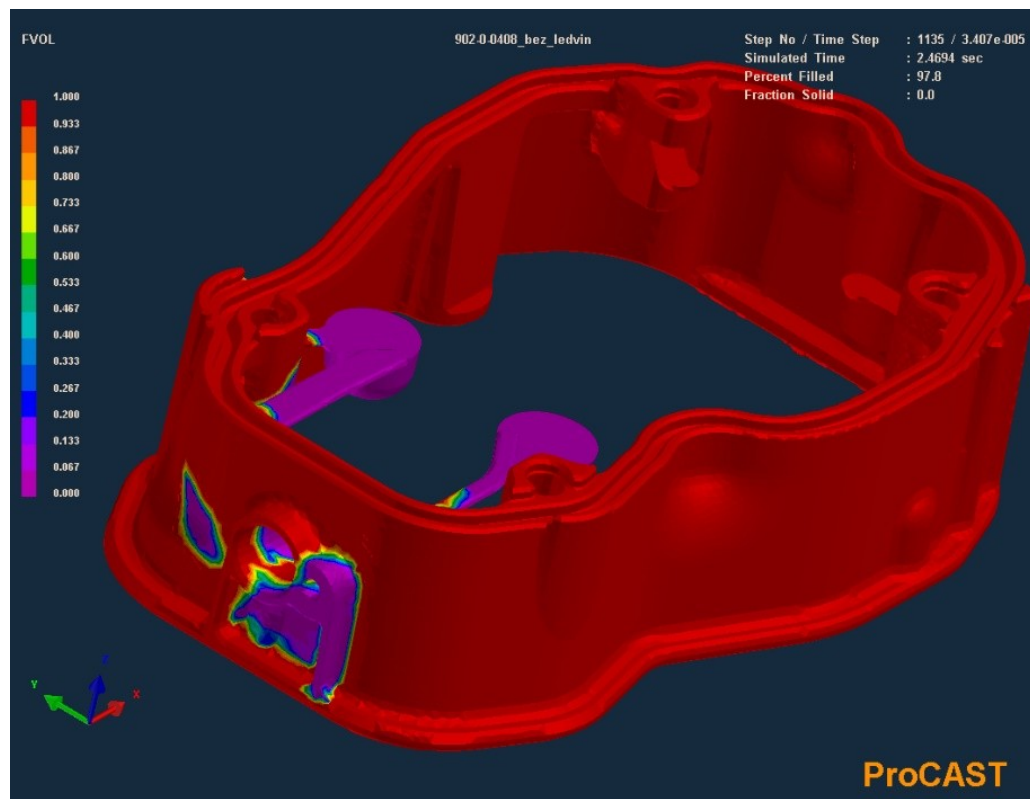
Společnost Scania s.r.o. je dlouholetým zákazníkem firmy Motor Jikov a.s., jež odebírá několik desítek tisíc odlitků ročně.



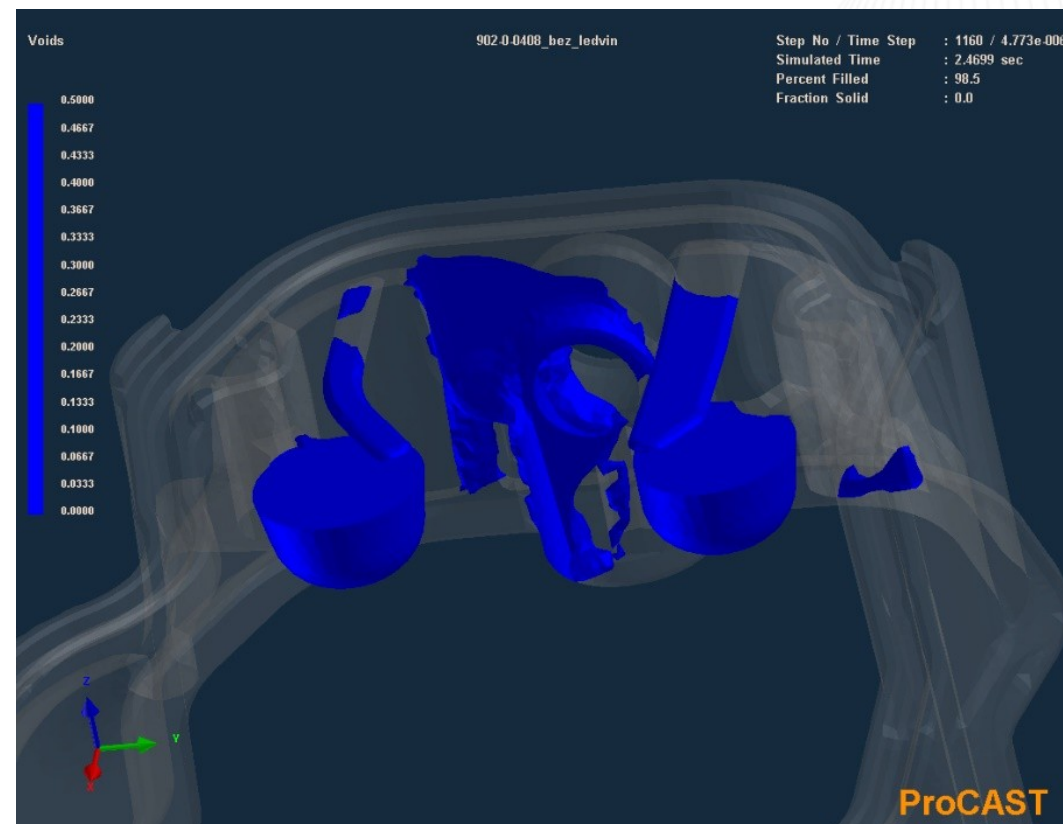
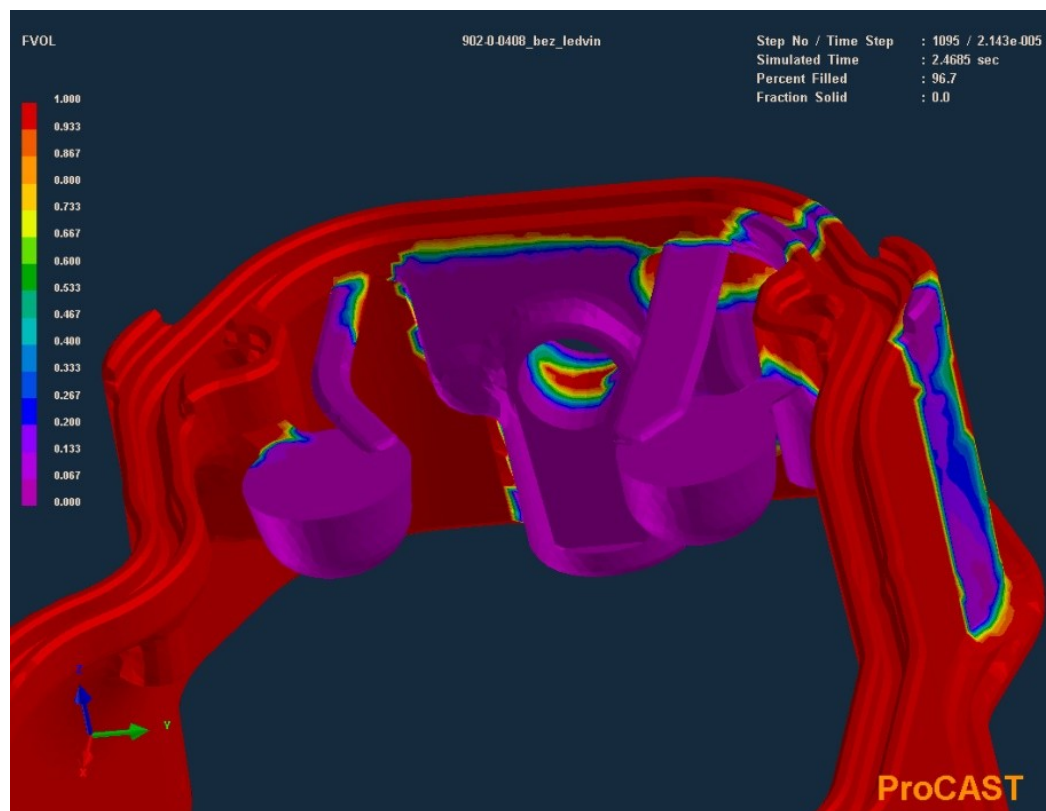
Nalezený problém



Nalezený problém



Nalezený problém



Nalezený problém



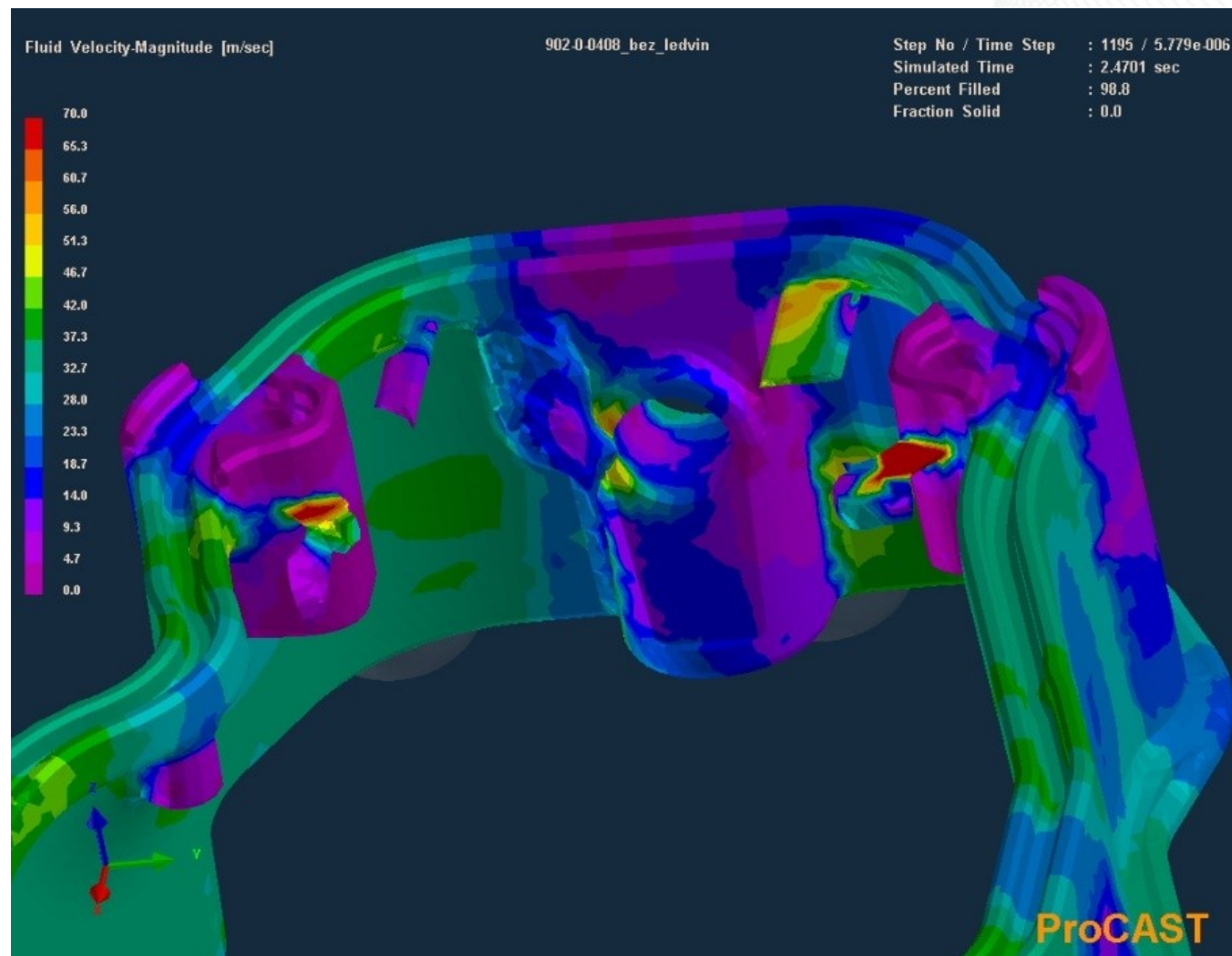
Diskuze výsledků

Z vygenerovaných simulačních výsledků jsme si ověřili reálný stav odlitků po nalití.


Následným krokem bylo z technologického hlediska navrženo přidání ledvin a odvzdušňovacích kanálků k problémovým částem odlitků.

Dále navržená sestava byla nejprve vyzkoušena pomocí simulačního programu ProCast 13.0. aby nedocházelo k výrobě dalších zmetků.

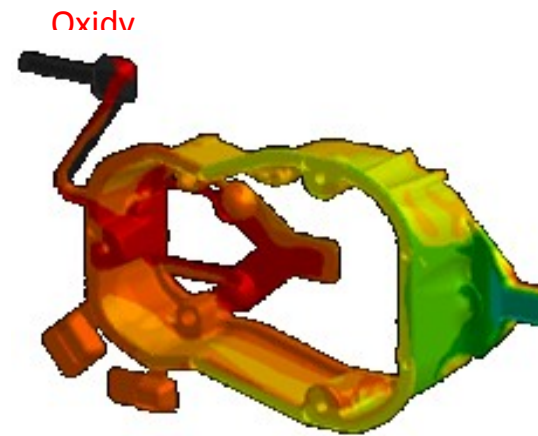
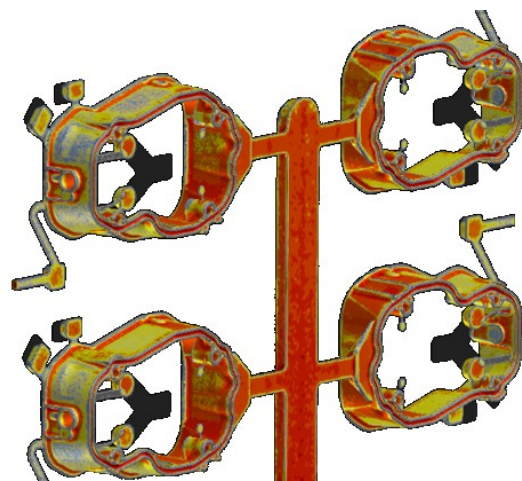
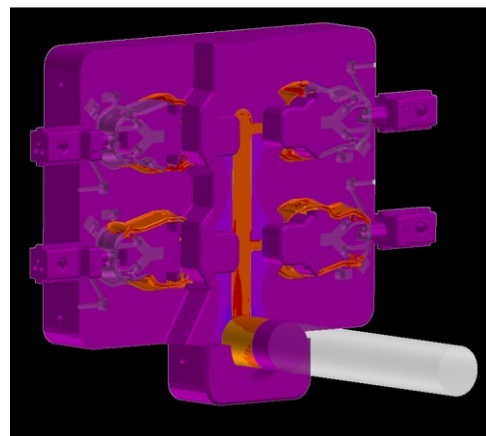
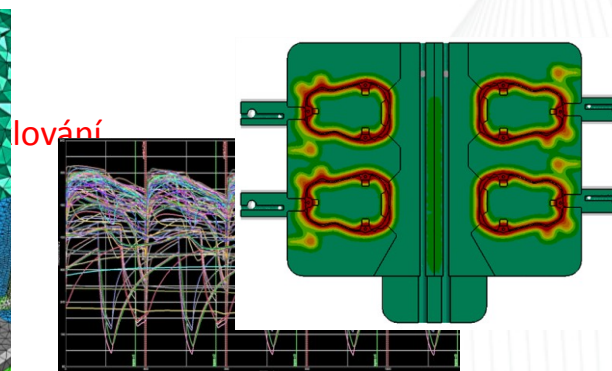
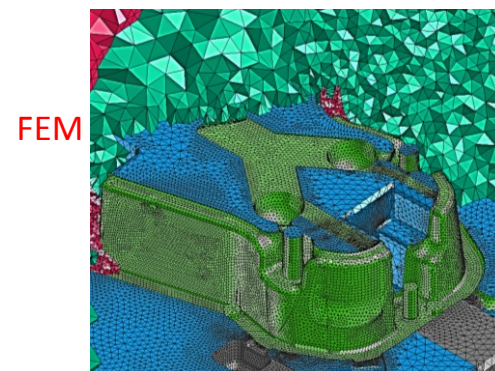
Pokud tyto výsledky budou stavu kladného poputuje celá sestava do výroby.



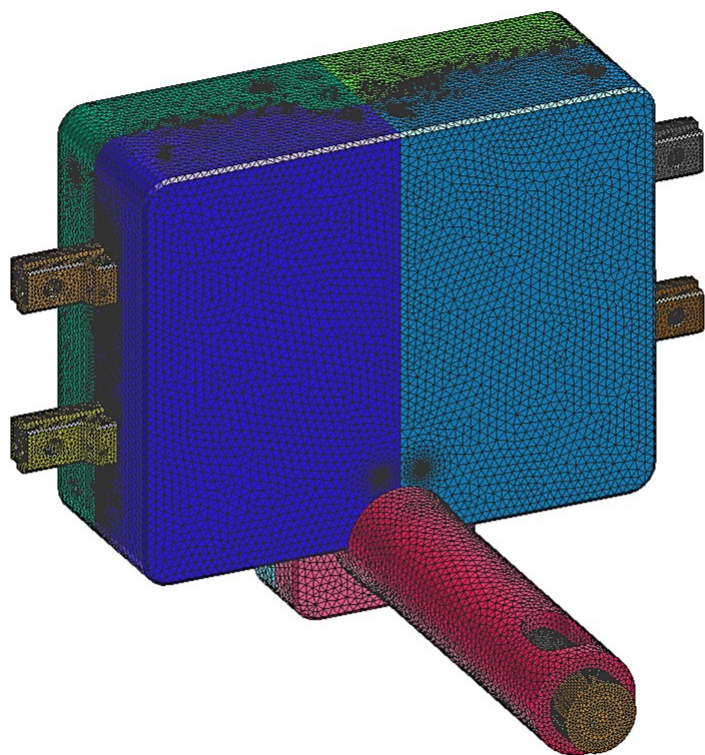
Návrhy opatření

- I. Navržení nového opatření teplota slitiny
 - II. Rychlost taveniny po spuštění II fáze
 - III. Odstup vzduchu
 - IV. Tuhnutí upravené sestavy
- 
-

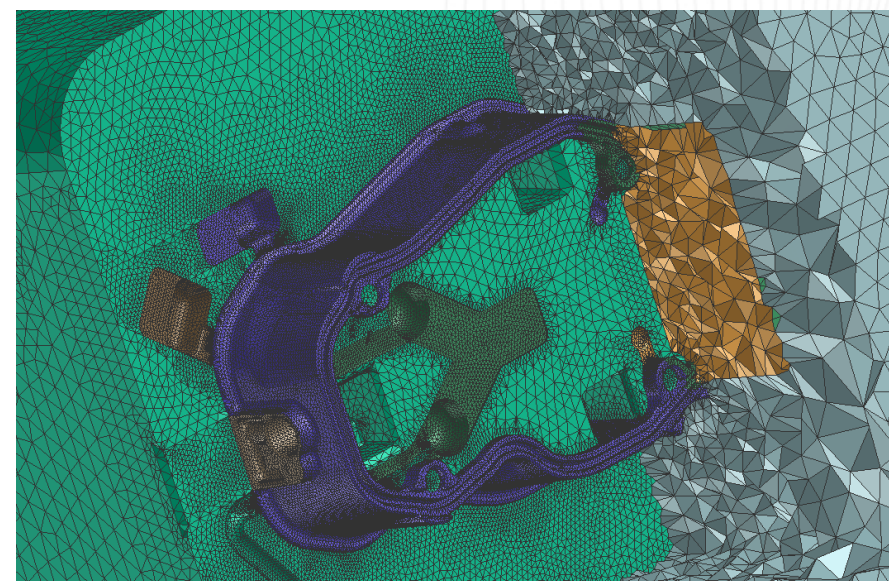
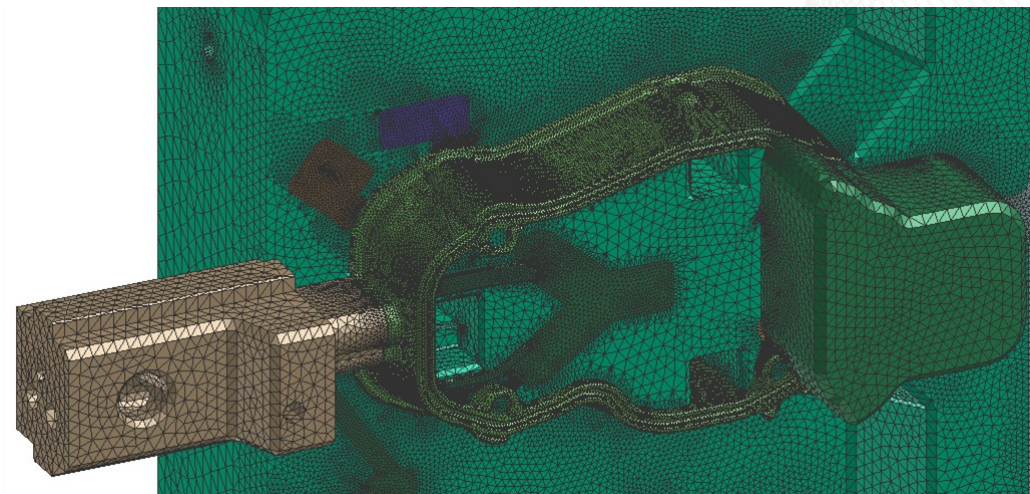
Navrzení přidání ledvin



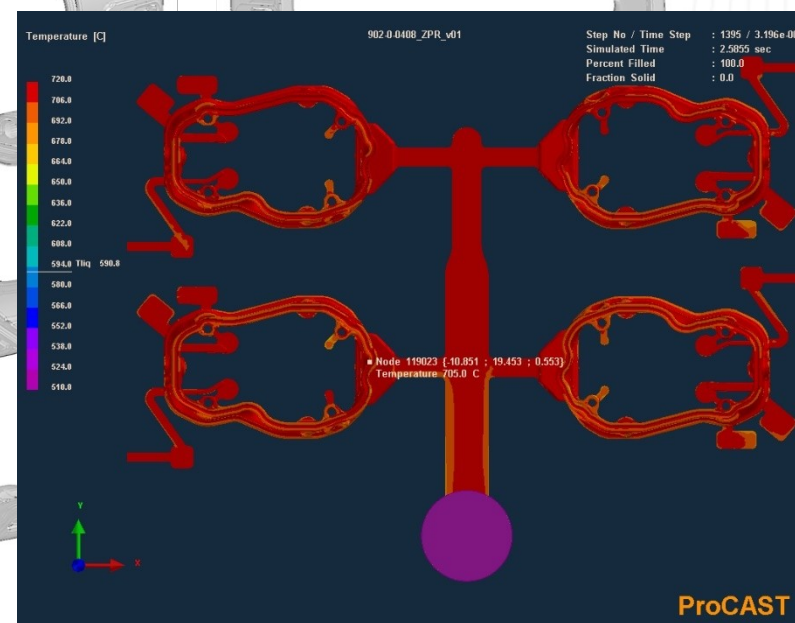
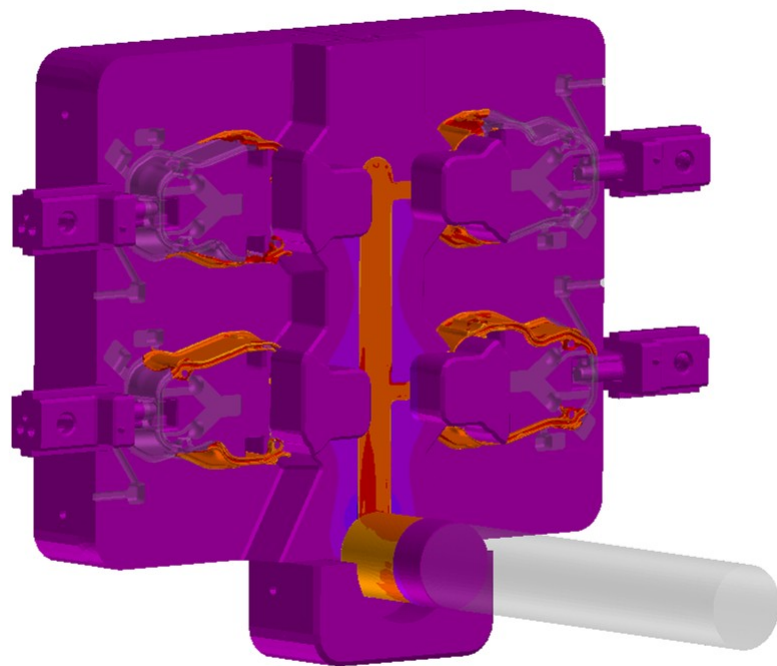
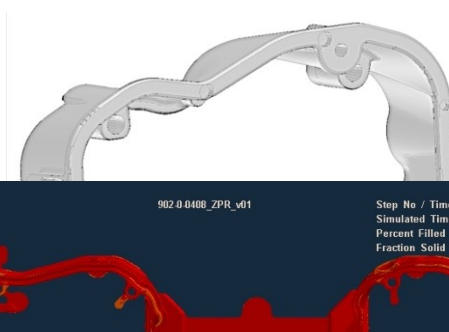
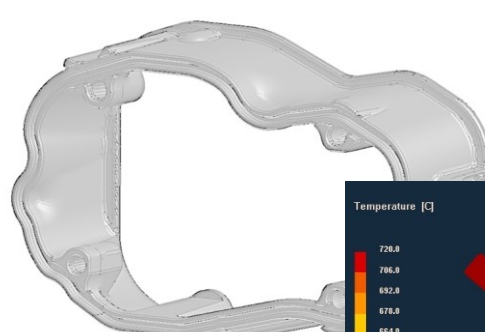
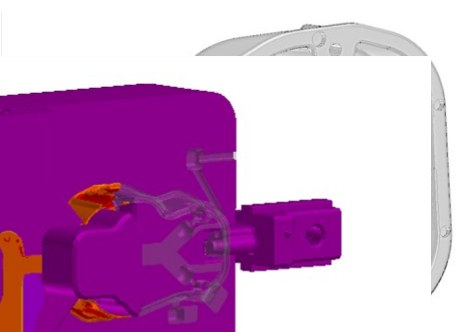
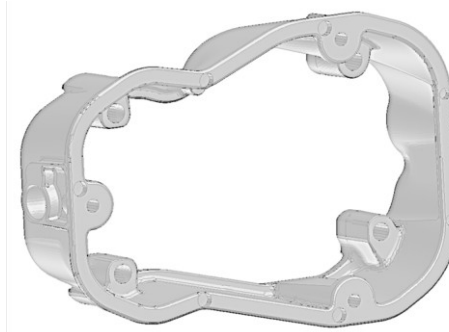
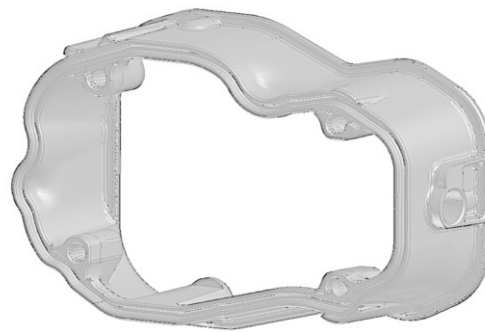
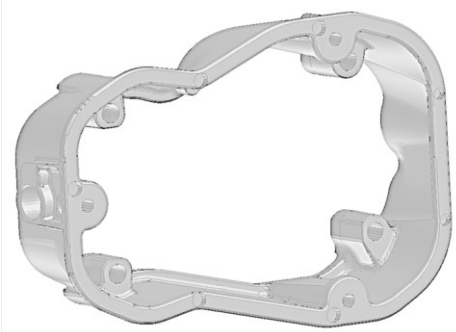
Povrchová objemová síť



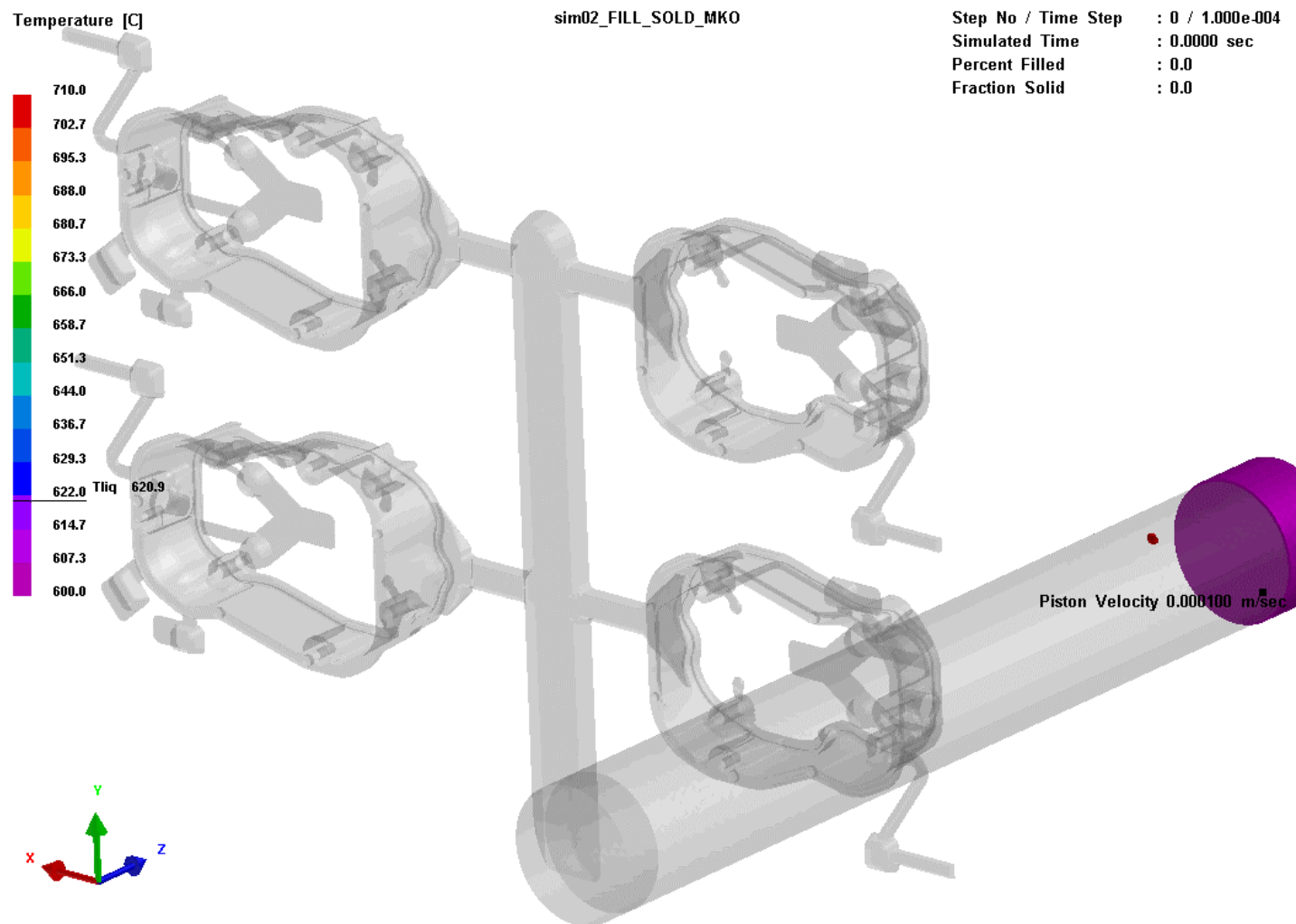
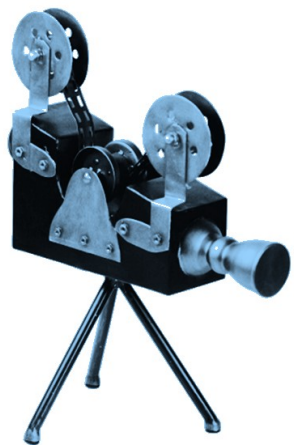
Počet uzlových bodů: 890 830
Počet 3D elementů: 5 465 642



Plnění

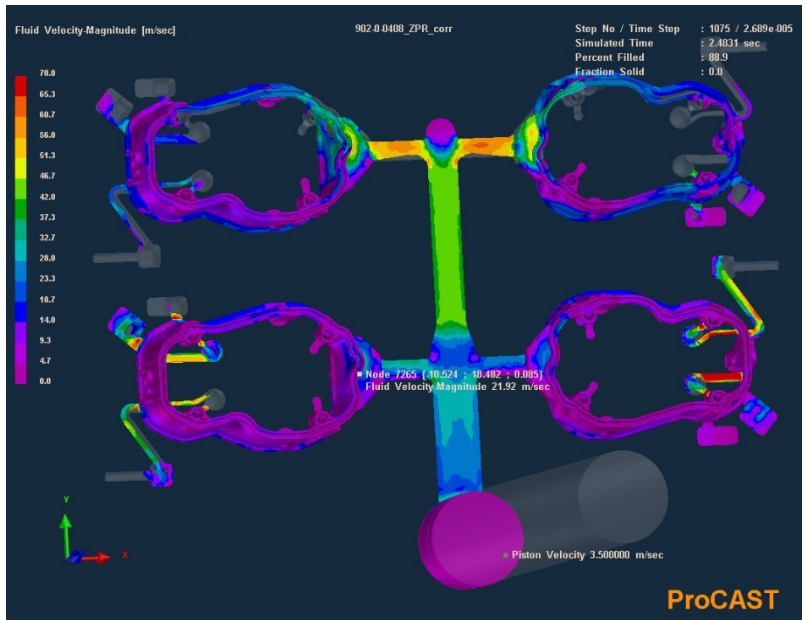
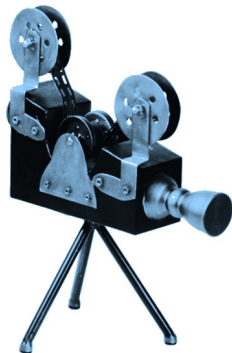


Plnění



ProCAST

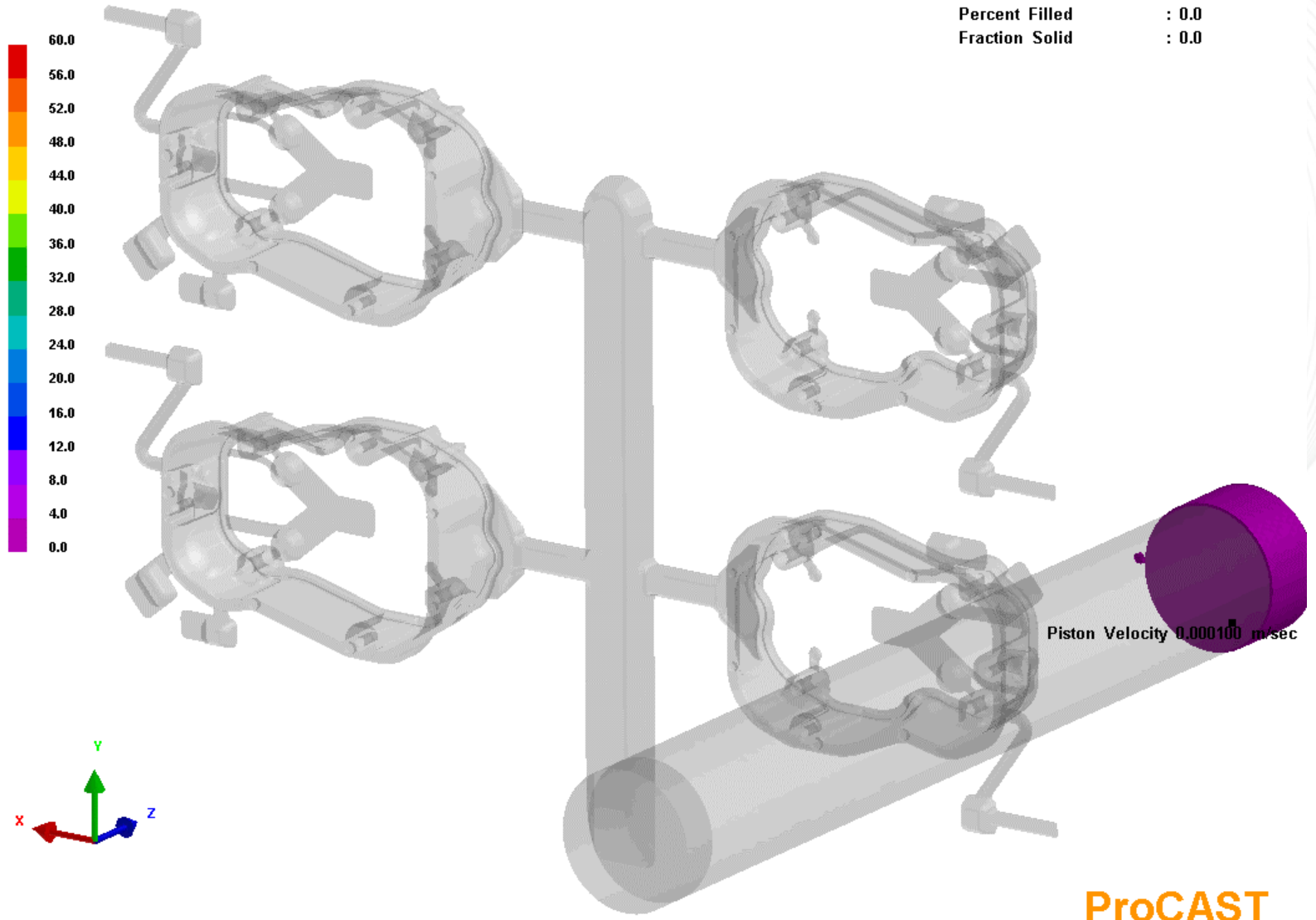
Rychlost plnění



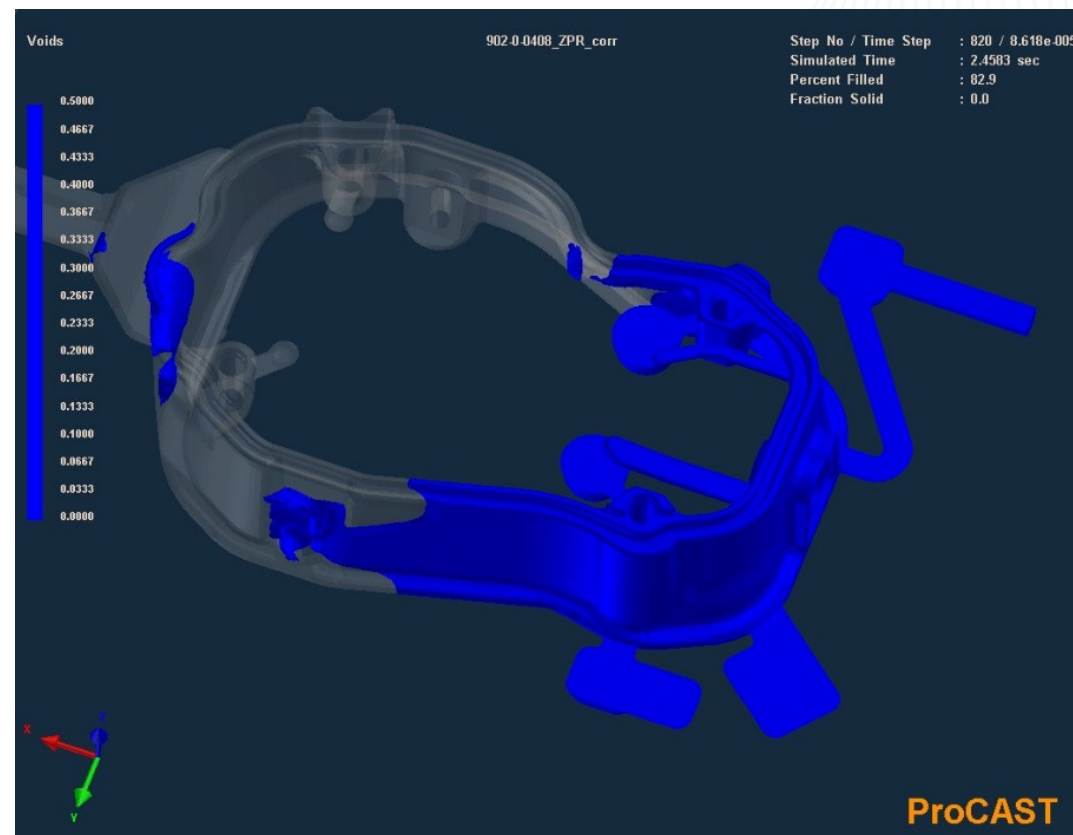
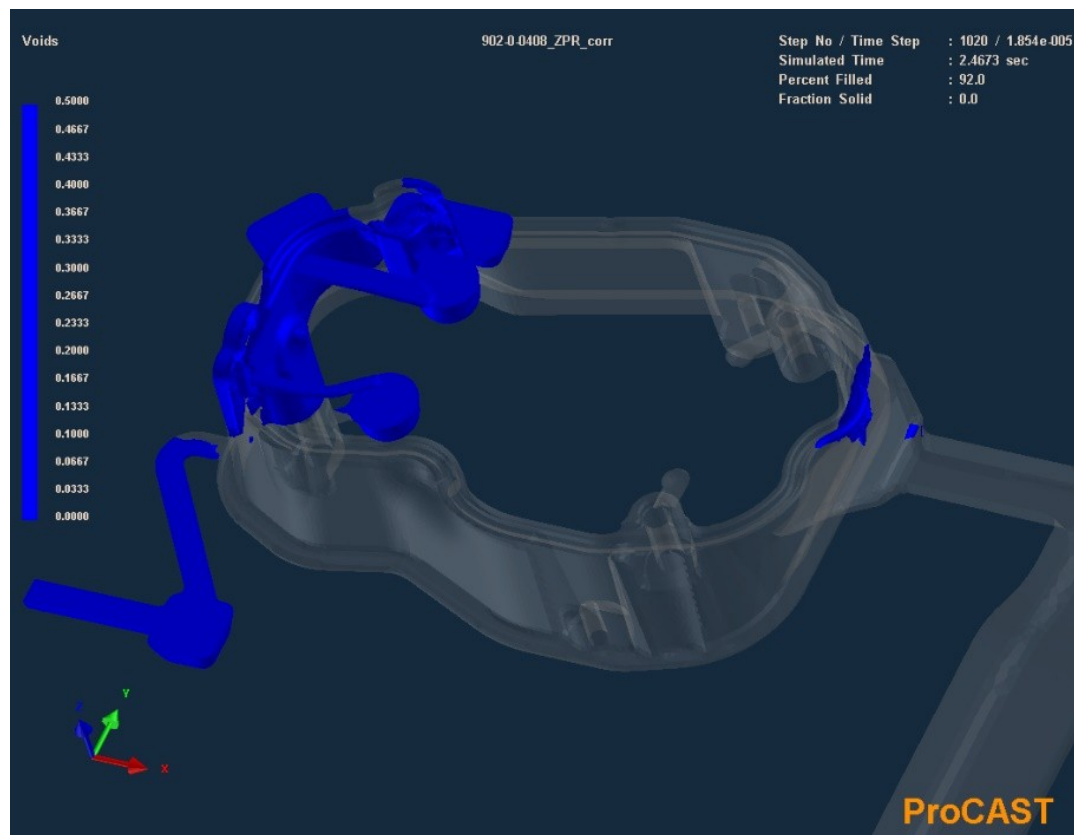
Fluid Velocity-Magnitude [m/sec]

sim02_FILL_SOLD_MKO

Step No / Time Step : 0 / 1.000e-004
Simulated Time : 0.0000 sec
Percent Filled : 0.0
Fraction Solid : 0.0



Odstup vzduchu

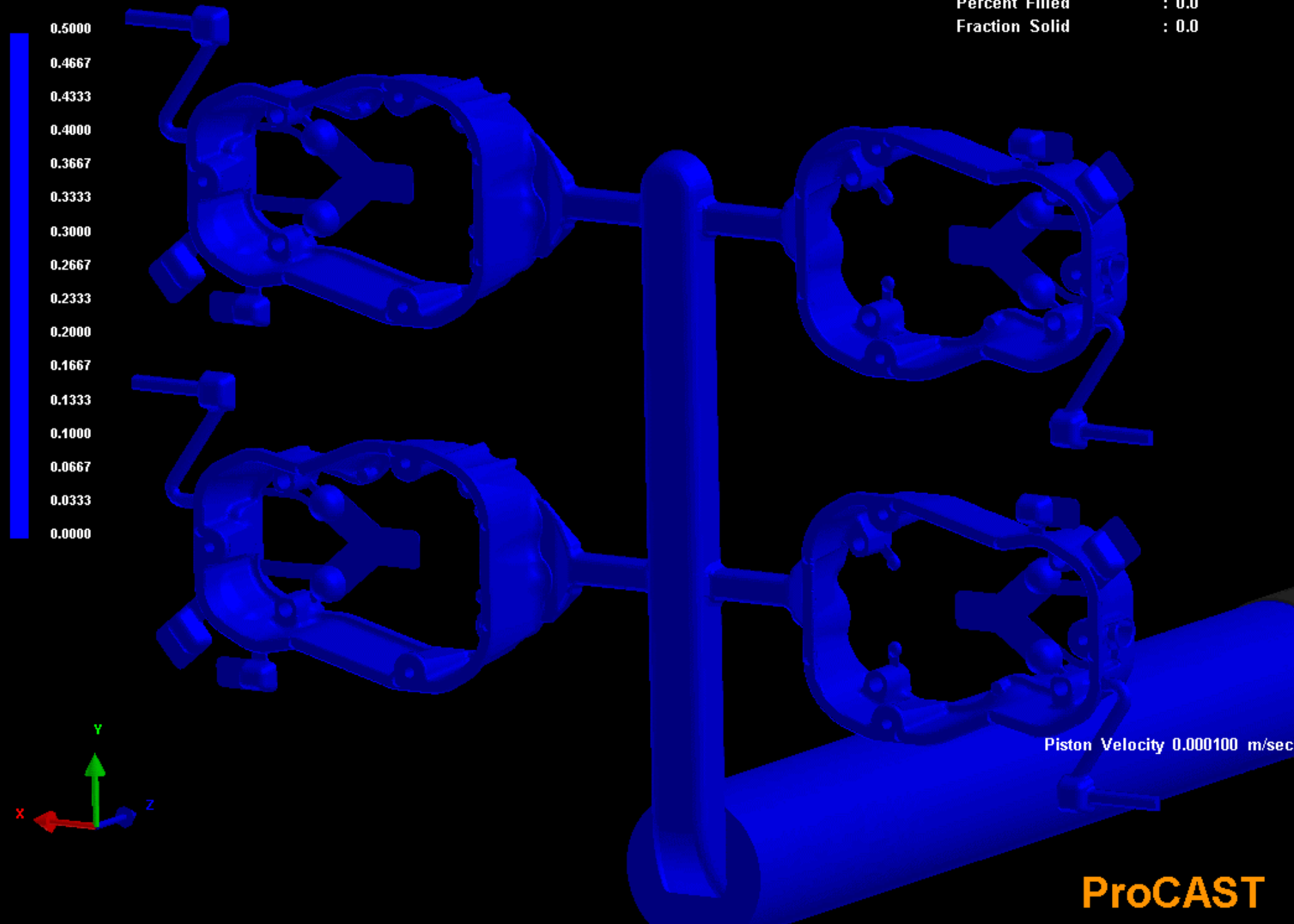




Voids

sim02_FILL_SOLD_MKO

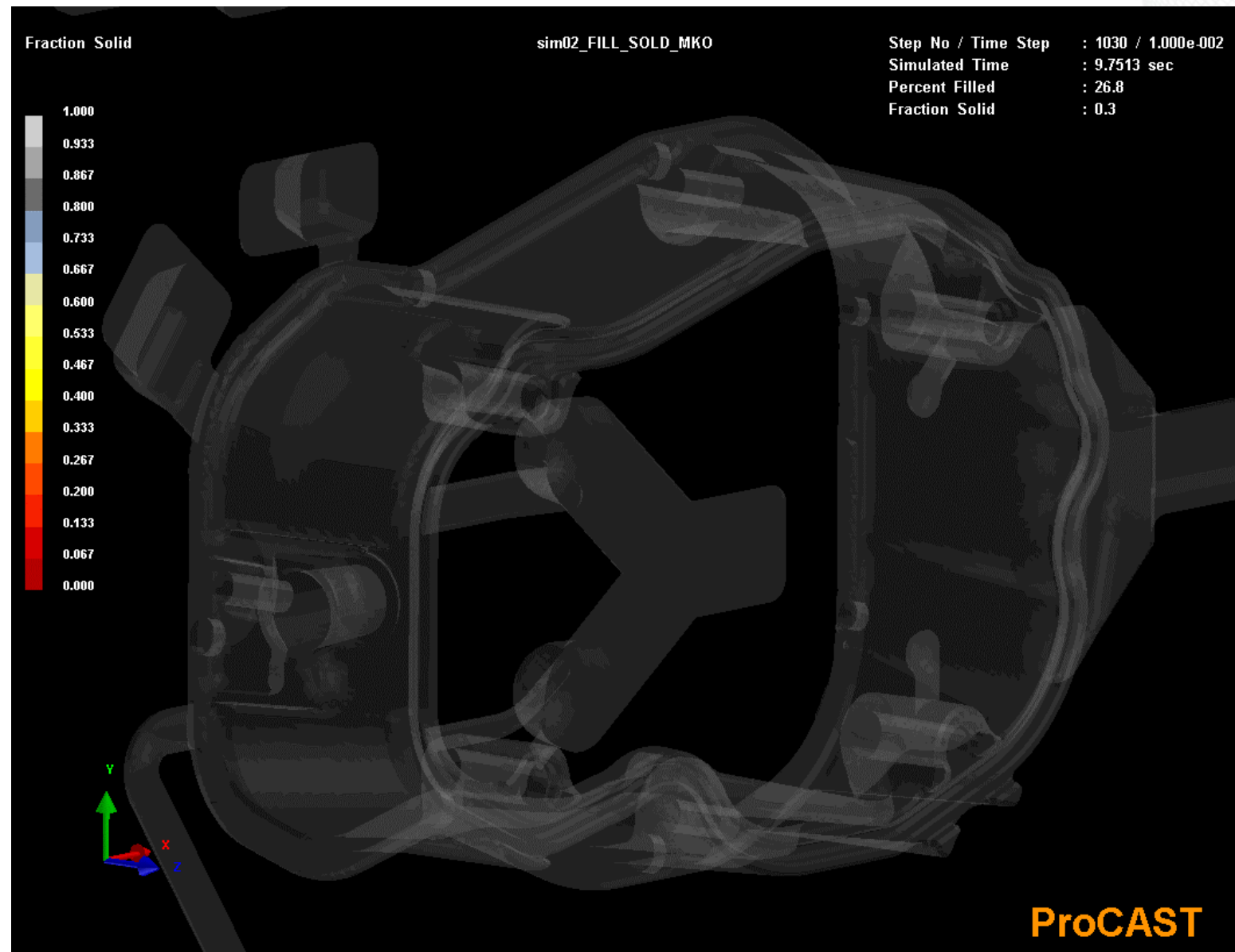
Step No / Time Step : 0 / 1.000e-004
Simulated Time : 0.0000 sec
Percent Filled : 0.0
Fraction Solid : 0.0



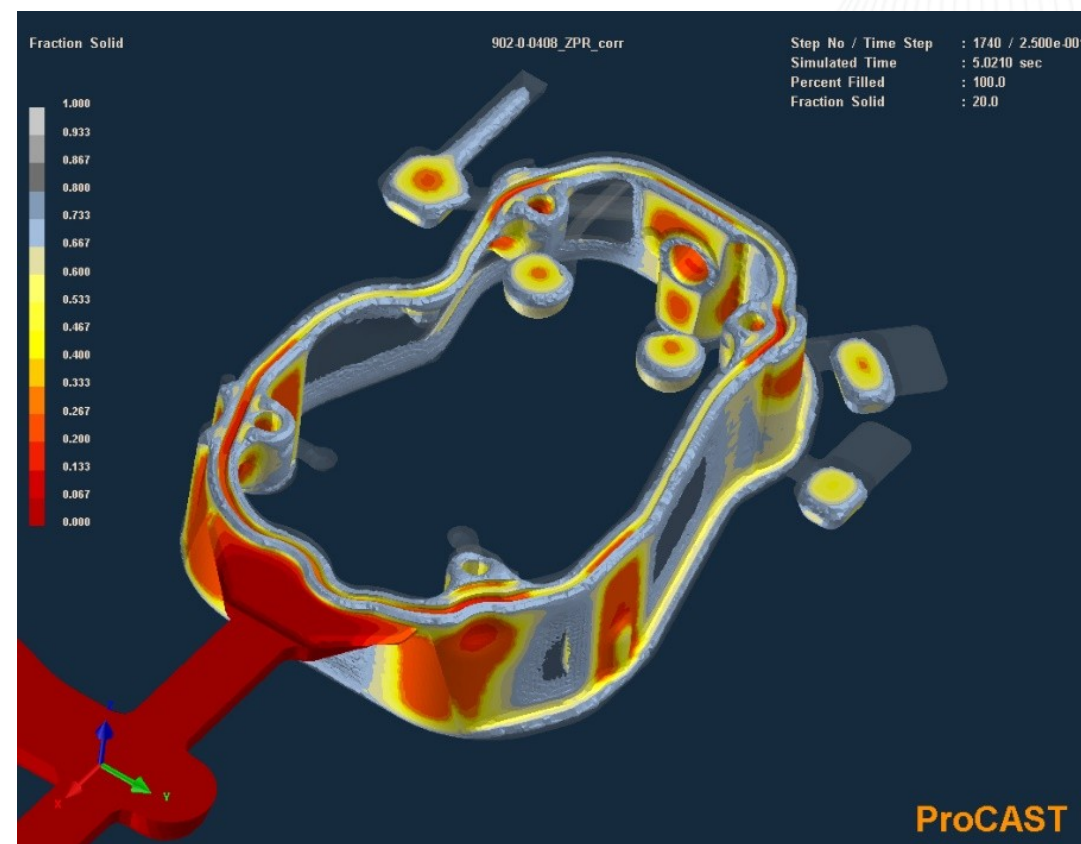
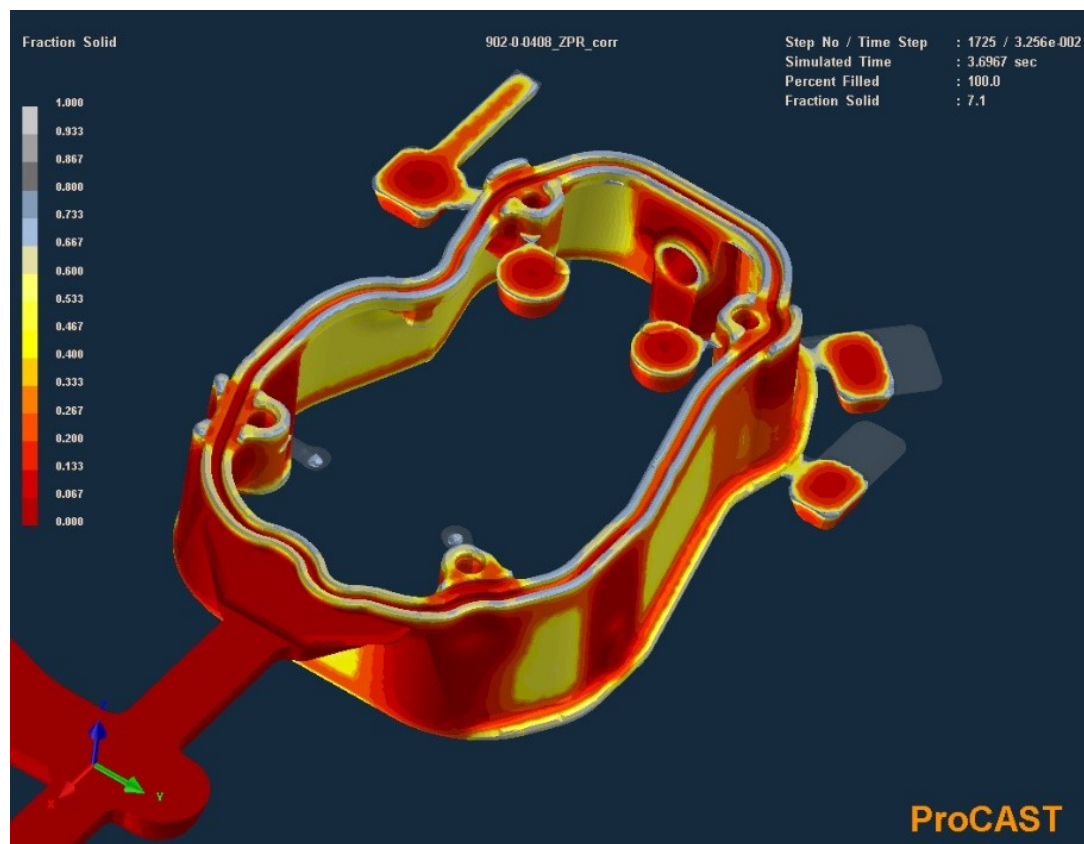
Tuhnutí



Tuhnuti odlitku



Tuhnutí odlitku



Závěr

- I. Simulace dosáhla kladných výsledků
- II. Odlitek uveden do výroby
- III. Výsledky simulačního programu odpovídají realitě



Děkuji za pozornost
Filip Novák
15784

