

## CAD-CAM-CAE Példatár

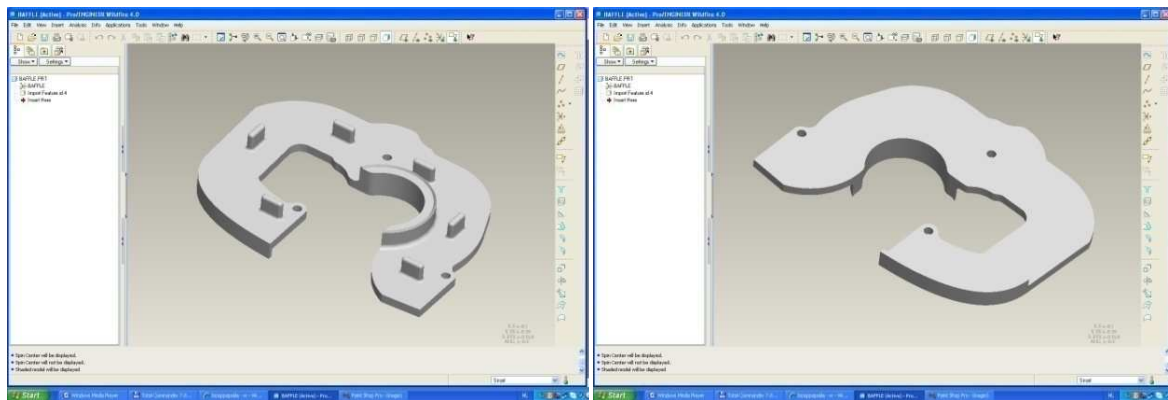
|                            |                                                                                                                                                   |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A példa megnevezése:       | Műanyag alkatrész fröccsöntésének szimulációja                                                                                                    |
| A példa száma:             | ÓE-B09                                                                                                                                            |
| A példa szintje:           | alap – <u>közepes</u> – haladó                                                                                                                    |
| CAX rendszer:              | ProEngineer WildFire4 / Plastic Advisor                                                                                                           |
| Kapcsolódó TÁMOP tananyag: | CAD                                                                                                                                               |
| A feladat rövid leírása:   | Adott műanyag alkatrész fröccsöntési folyamatának szimulációja, a legjobb meglövési hely megválasztása és ennek függvényében a folyamat elemzése. |

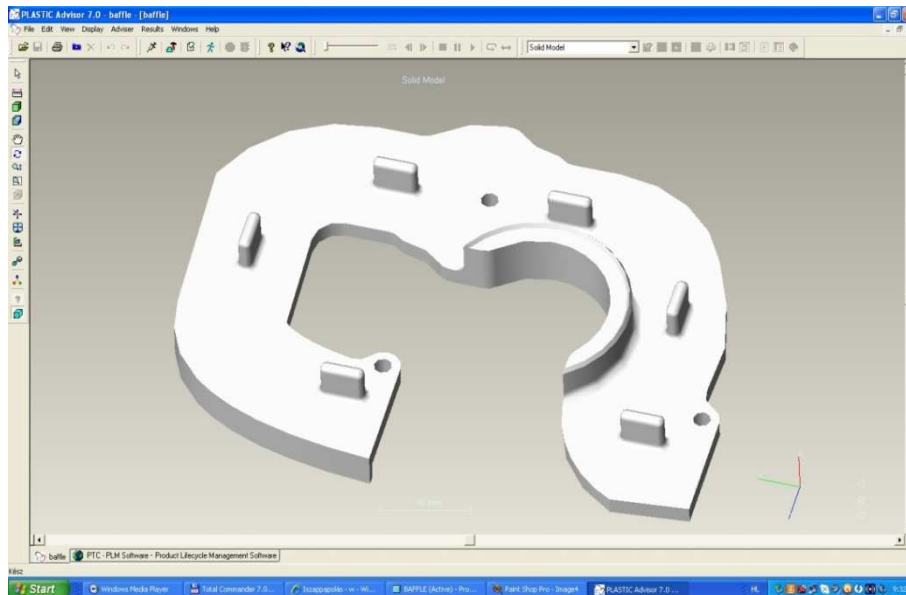
### 1. A feladat megfogalmazása:

- Határozza meg az adott alkatrész fröccsöntéssel történő gyártása esetén a legkedvezőbb meglövési helyet.
- Elemezze a fröccsöntési folyamatot több meglövési variáció esetén.

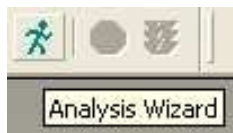
### 2. A megoldás lépései:

Nyissuk meg a **baffle.igs** alkatrész modellt *ProEngineer WildFire4* rendszerben és indítsuk el a *Plastic Advisor* modult (*Applications / Plastic Advisor*).





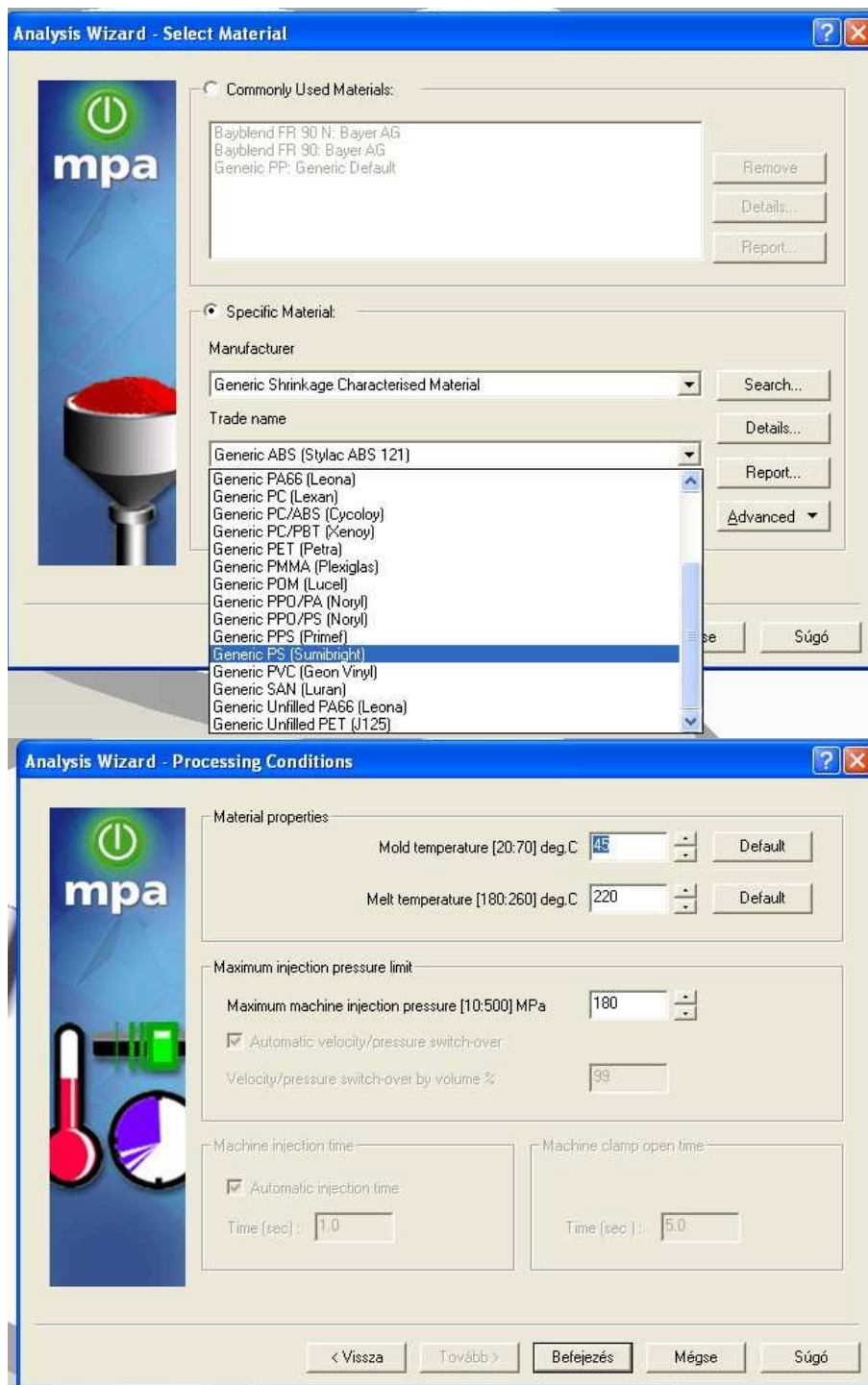
Első lépésként határozzuk meg a meglövési helyet. Indítsuk el az Analysis Wizard-ot.



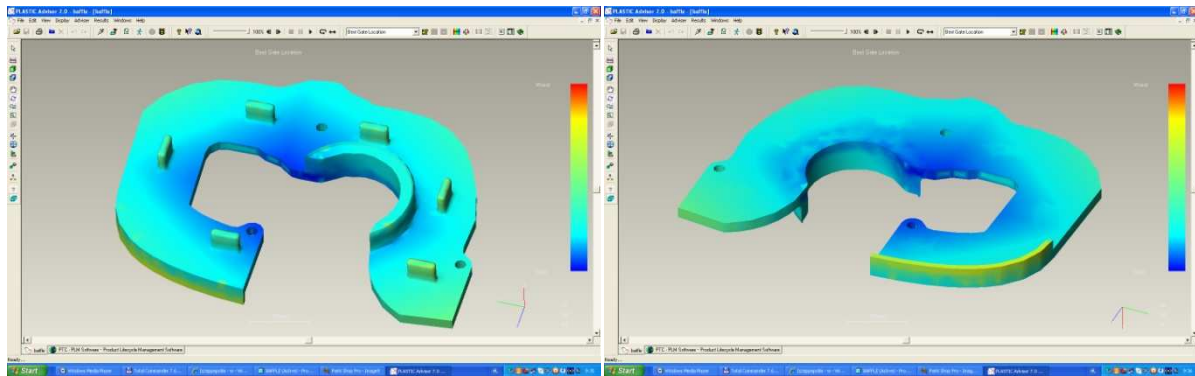
Válasszuk ki a meglövési hely meghatározást (Gate Location), majd válasszuk ki a megfelelő műanyag alapanyagot. A legördülő menüből számos gyártó vállalat műanyag alapanyaga közül választhatunk, vagy csak egy általános műanyag típus kiválasztásával futtathatjuk az elemzést. Az elemzéshez általános polisztirolt választottunk (Generic PS). Ezt követően beállíthatjuk a feldolgozási hőmérsékleteket és nyomás értékeket. Jelenleg elfogadjuk a felkínált értékeket.

*(Az analízis végrehajtása után érdemes ezek hatásának vizsgálatával foglalkozni, esetleg különböző alapanyagokkal megismételni az elemzést.)*

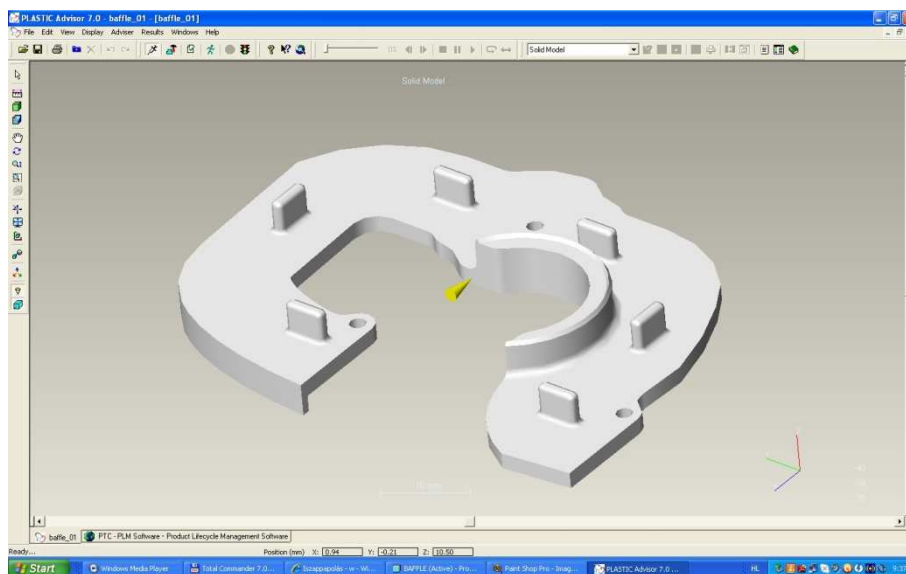




Amennyiben az alkatrész geometriai kialakítása, az alapanyag választás és a feldolgozási paraméterek összhangban vannak, az elemzés hibaüzenet nélkül lefut és a meglövés szempontjából kedvező és nem kedvező területeit az alkatrésznek színekkel jelöli. A sötét kék a legjobb, a piros a legrosszabb területeket jelöli. A piros területek nem azt jelentik feltétlenül, hogy nem lehet ott meglőni a darabot, hanem csak azok a legkedvezőtlenebb területek. Esetünkben a belső kontúr környéke a legjobb választás.

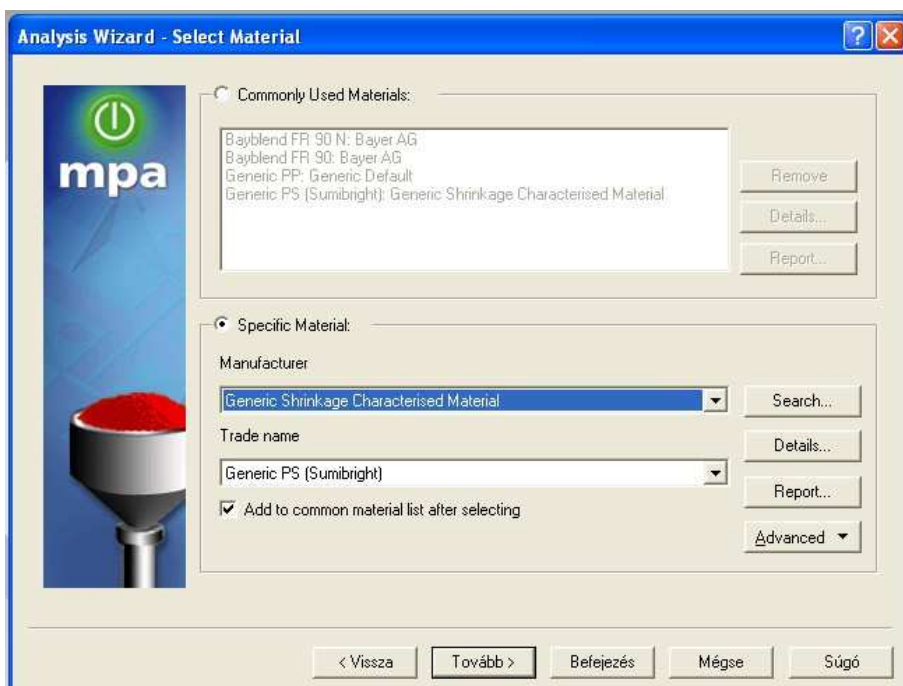


A  ikon választása után jelöljük ki a meglövés helyét.



Indítsuk el újra az *Analysis Wizard*-ot és állítsuk be a végrehajtandó analízis feladatokat: *Plastic Filling*, *Cooling Quality* és *Sink Marks*. Ezt követően beállíthatjuk az alapanyag típusát és a feldolgozási paramétereket.





**Analysis Wizard - Select Material**

**mpa**

☐ Commonly Used Materials:

- Bayblend FR 90 N: Bayer AG
- Bayblend FR 90: Bayer AG
- Generic PP: Generic Default
- Generic PS (Sumibright): Generic Shrinkage Characterised Material

☒ Specific Material:

Manufacturer:

Trade name:

☒ Add to common material list after selecting

**Analysis Wizard - Processing Conditions**

**mpa**

Material properties:

Mold temperature [20:70] deg.C:

Melt temperature [180:260] deg.C:

Maximum injection pressure limit:

Maximum machine injection pressure [10:500] MPa:

☒ Automatic velocity/pressure switch-over

Velocity/pressure switch-over by volume %:

Machine injection time:

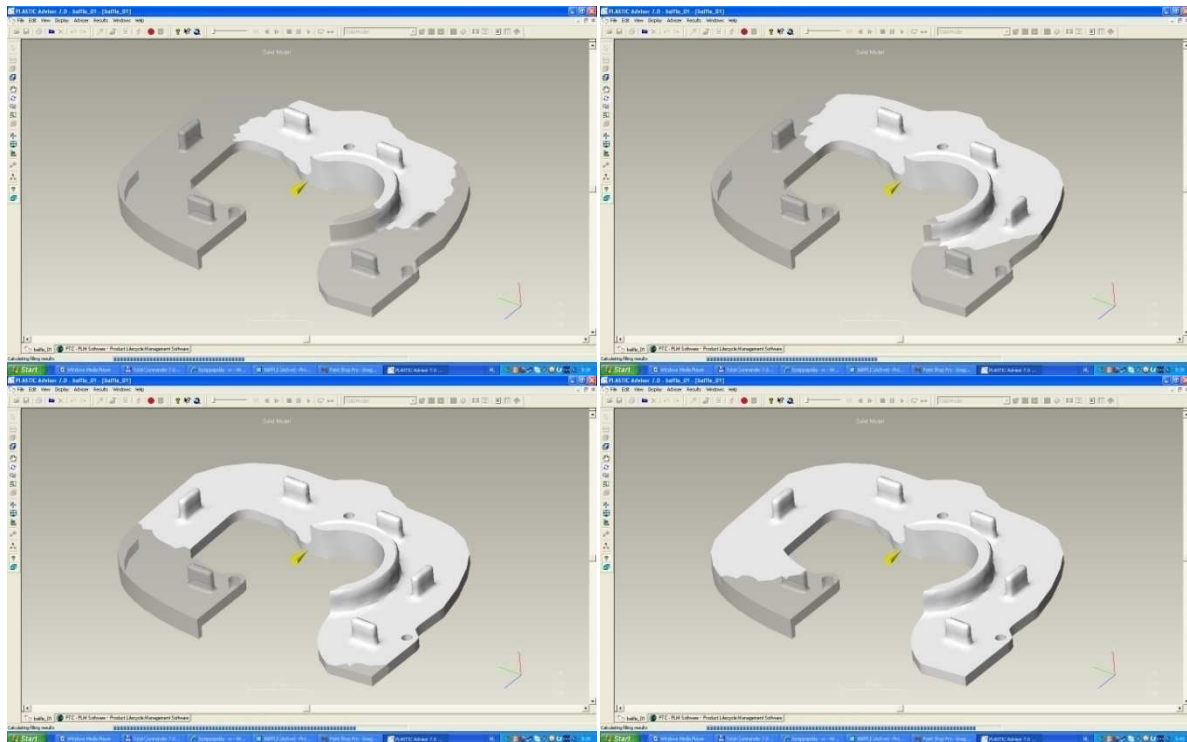
☒ Automatic injection time

Time (sec):

Machine clamp open time:

Time (sec):

A beállítások befejezésével elindul a számítás, amely során végigkövethetjük a kitöltés folyamatát.

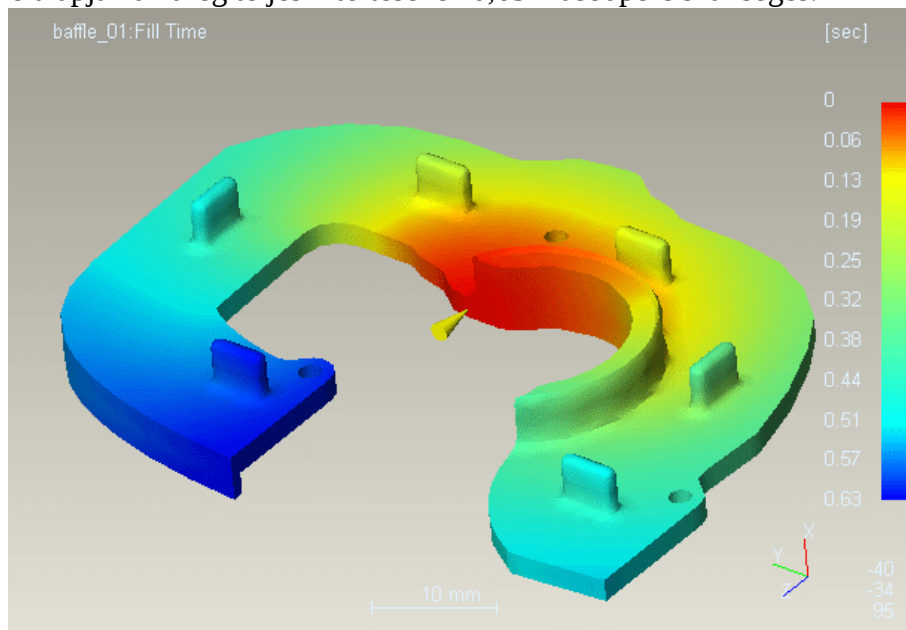


A számítások befejezése után (probléma esetén hibüzenetet kapunk) végignézhetjük az eredményeket, illetve egy *html* alapú jelentést készíthetünk az analízisről (*Generate Report*), amely tartalmaz minden eredményt (illetve amit kiválasztunk). Ez a jelentés jól áttekinthető, könnyen megosztható.



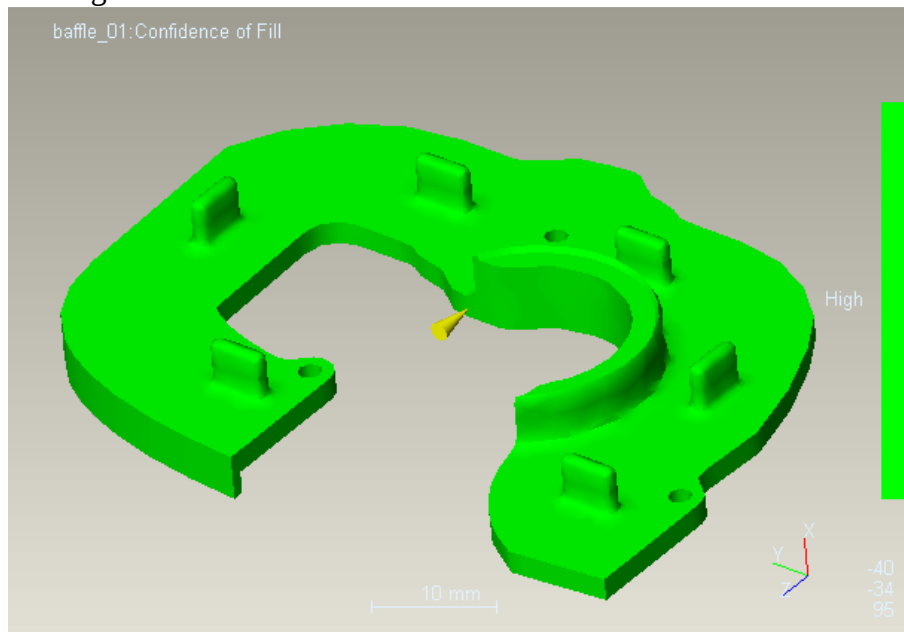
### Fill Time – Üregkitöltési idő

A szimuláció alapján az üreg teljes kitöltéséhez 0,63 másodperc szükséges.

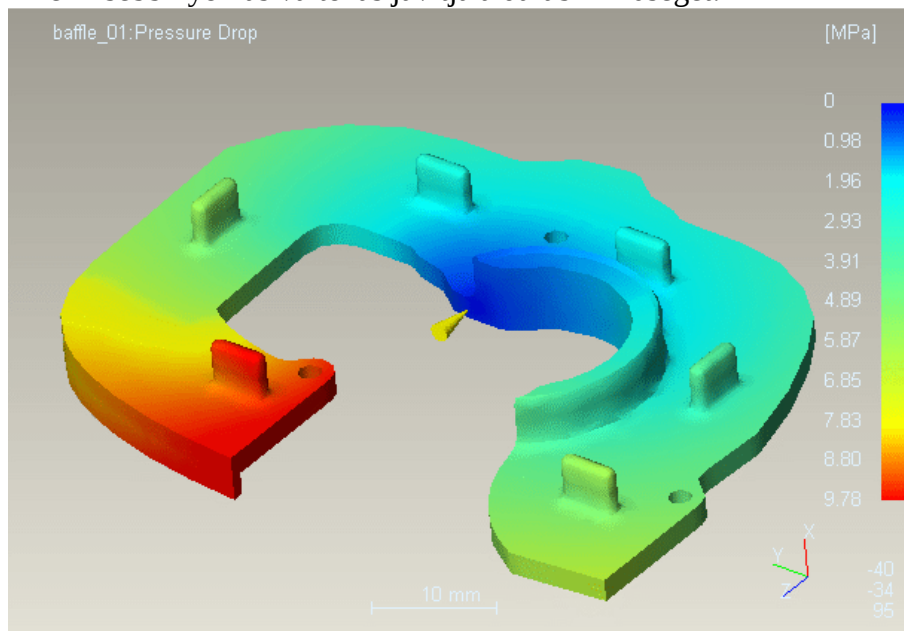


Confidence of Fill – Kitöltés biztonsága, jósága

Zöld, sárga és piros színnel jelöli a rendszer az üregkitöltés biztonságát. Mivel az egész darab zöld, a kitöltés megfelelő.

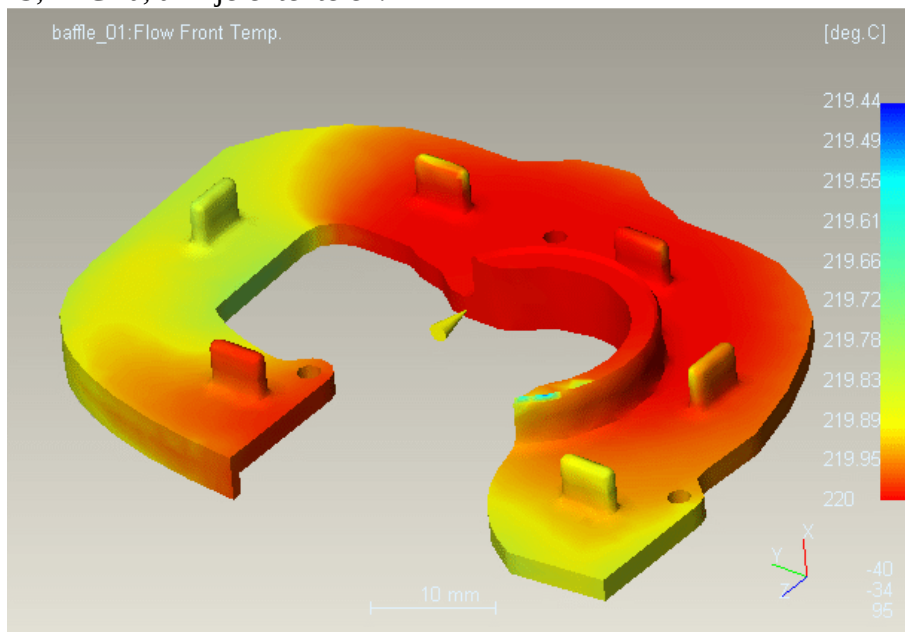
Pressure Drop – Nyomáscsökkenés

Az üregkitöltés során a nyomás változhat, a maximális nyomáscsökkenés 9,78 MPa ebben az esetben. A minél kisebb nyomás változás javítja a darab minőségét.

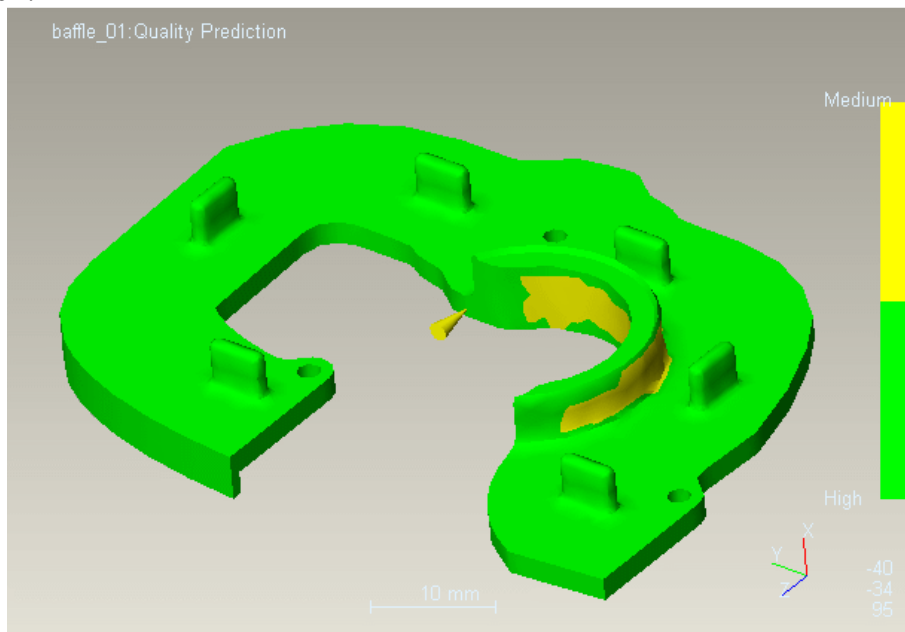


Flow Front Temp. – Ömledék front hőmérséklete

A kitöltés során változik az ömledékfront hőmérséklete, amely ebben az esetben minimális, 220°C-ról 219,44°C-ra, ami jelentéktelen.

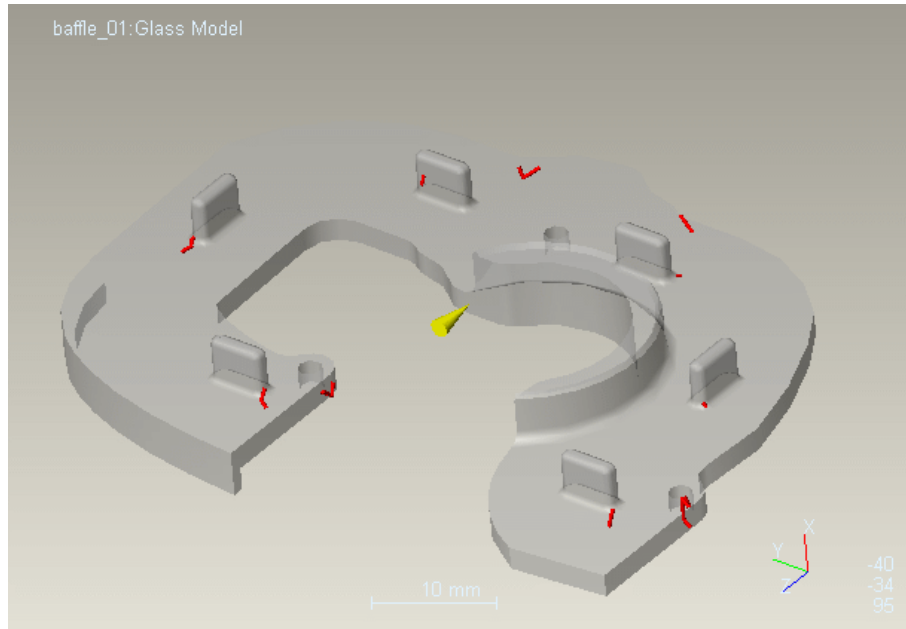
Quality Prediction – Minőség

A fröccsöntött darab minőségét döntően jónak ítélte a szimuláció, ez alapján a meglövés pont jó helyen van.

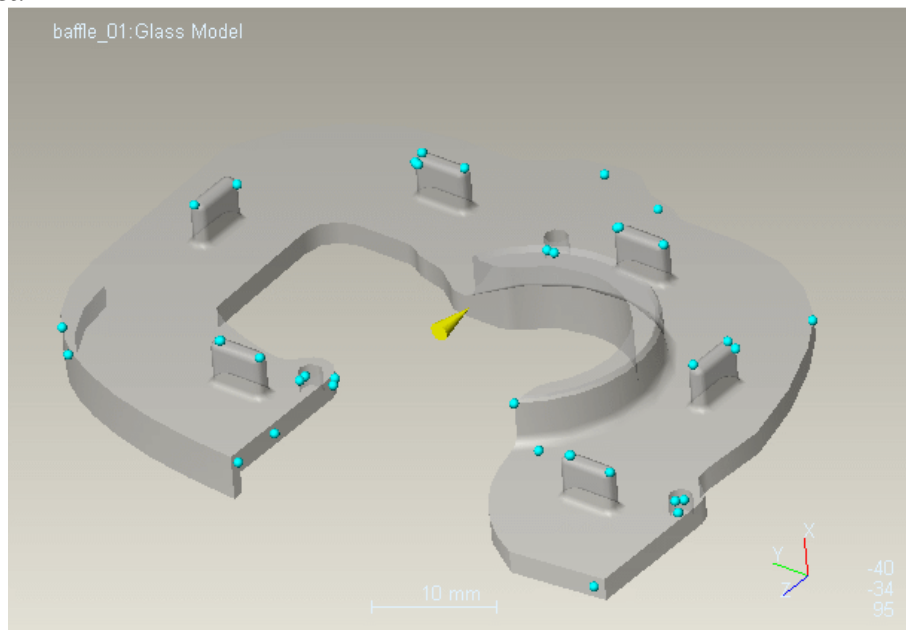


*Weld Lines – Összecsapási nyomok*

Az ömledék front szétválásánál és újbóli találkozásánál összecsapási nyomok vagy más néven hegedési vonalak alakulnak ki, melyek esztétikai és szilárdsági problémát jelentenek. Esetünkben ennek mennyisége nem jelentős, elhelyezkedésük nem kritikus. A hegedési vonalak mennyisége és helyzete a meglövés helyének áthelyezésével és a műanyag alkatrész áttervezésével módosítható.

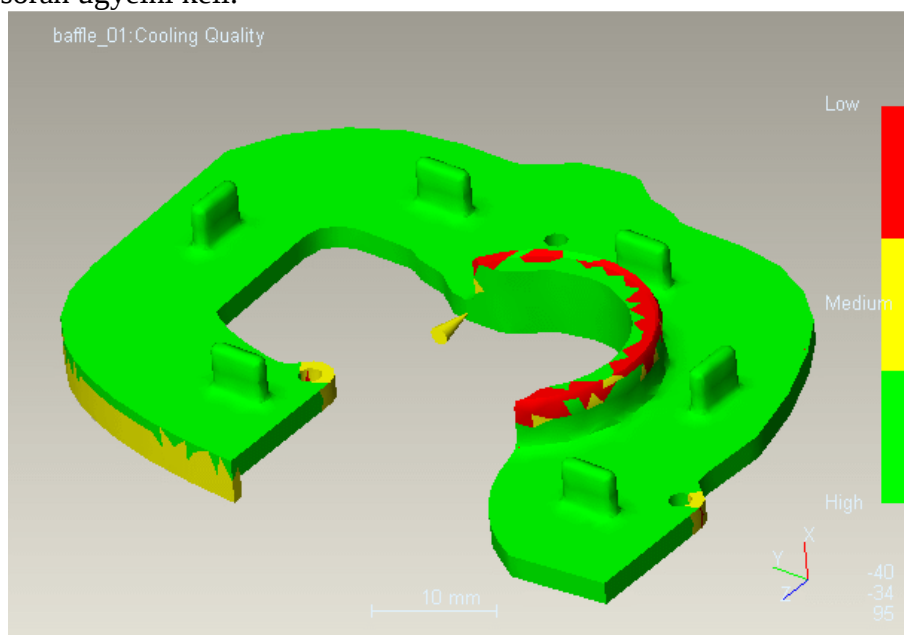
*Air Traps – Légzárványok kialakulás*

Levegő csapdák ott alakulnak ki, ahol az ömledék az üregben lévő levegőt be tudja szorítani. Ennek eredménye hiányos kitöltés és anyag beégés lehet. Az osztófelület mentén a levegő általában el tud távozni, kritikus esetben betétezt, levegőző betétet kell alkalmazni, vagy a meglövés áthelyezésével és a darab áttervezésével kell csökkenteni a levegő csapdák mennyiségét.

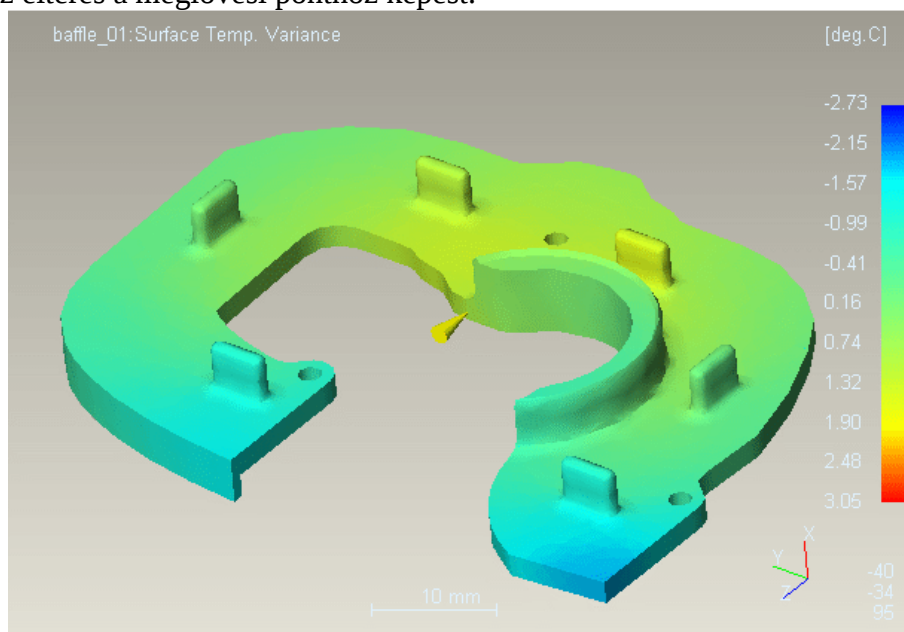


Cooling Quality – Hűtési minőség

A sárgával illetve pirossal jelzett részek hűtési igénye fokozott, erre a szerszám hűtésének kialakítása során ügyelni kell.

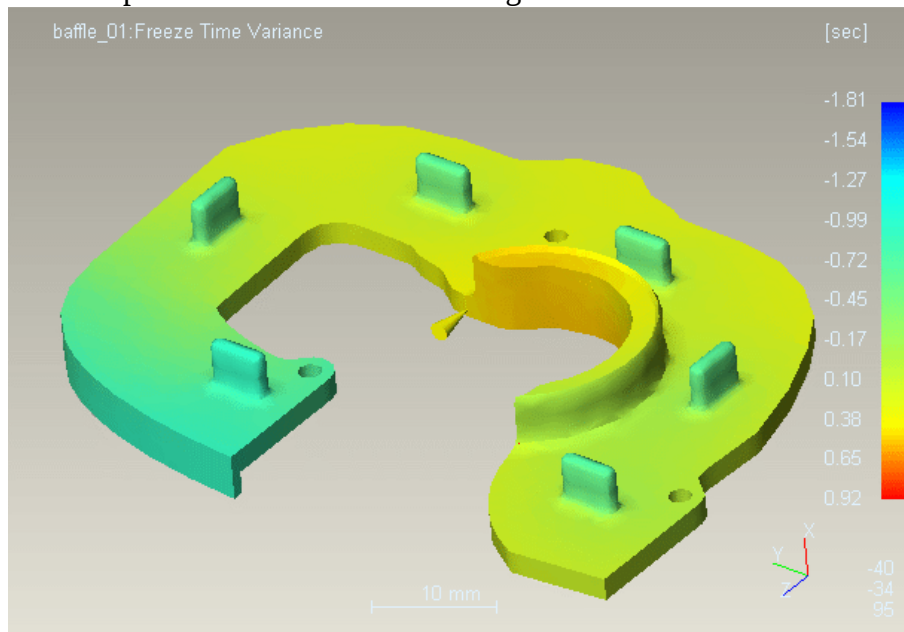
Surface Temp. Variance – Felületi hőmérséklet eltérés

A fröccsöntés során az üreg felületén a hőmérséklet változik, mind pozitív, mind negatív irányba. A túl nagy változás károsan befolyásolhatja a termék minőségét. Esetünkben  $-2,73^{\circ}\text{C}$  és  $3,05^{\circ}\text{C}$  az eltérés a meglövési ponthoz képest.

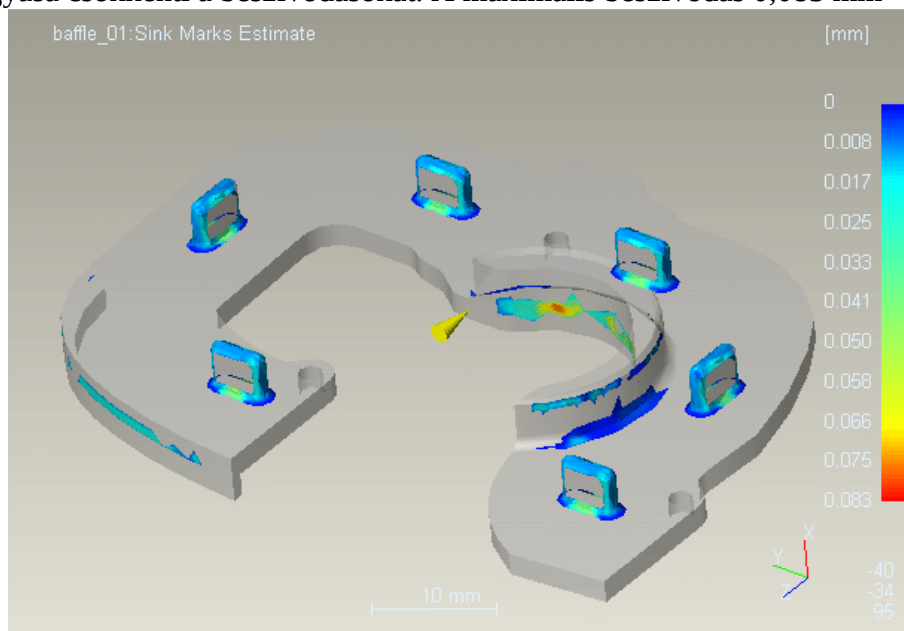


Freeze Time Variance – Fagyási (szilárdulási) idő eltérések

A fagyási idő a meglövési ponthoz képest mutatja, hogy mikor szilárdul meg az ömledék a darab különböző pontjaiban. A sötétkék részek 1,81 másodperccel hamarabb, a piros részek 0,92 másodperccel később történik ez meg.

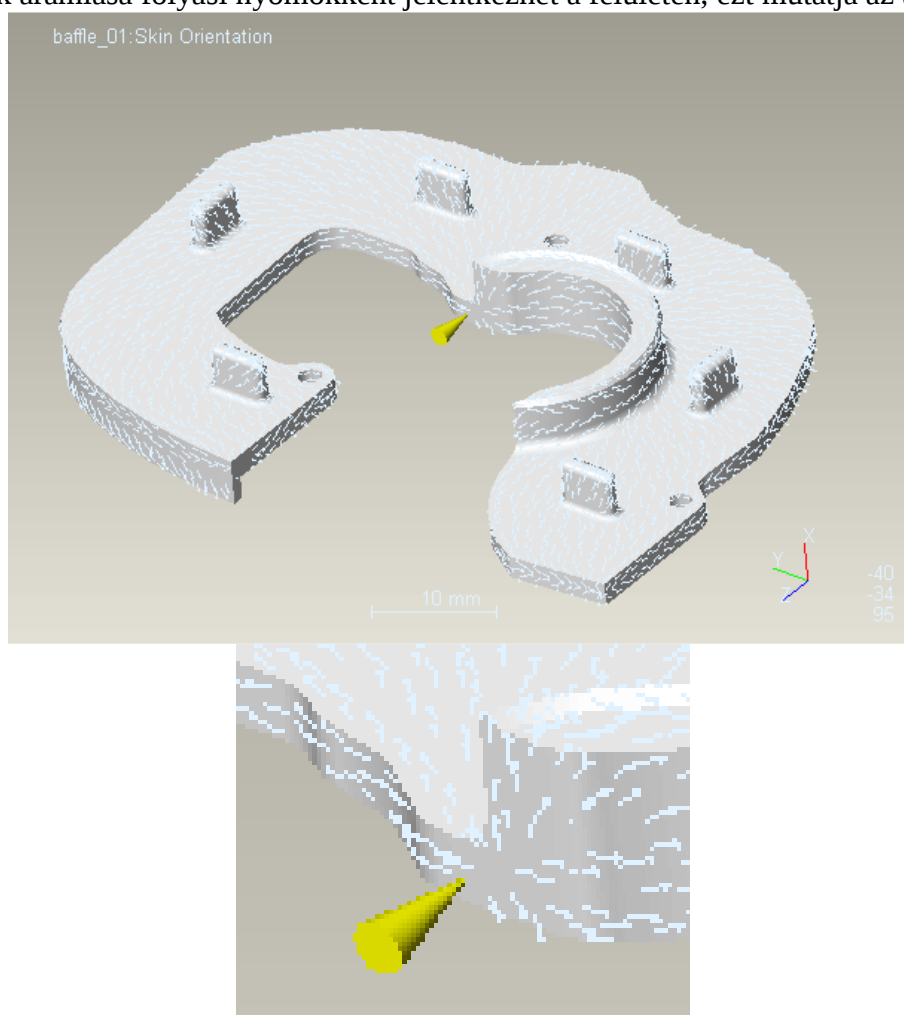
Sink Marks Estimate – Beszívódás mértéke

A műanyag hűlés során változtatja méretét. E zsugorodás beszívódásokat eredményez a darab oldalfalán, amennyiben a meglövésnél nem érkezik anyag utánpótlás. Az egyenletes falvastagság, az egyenletes hőmérséklet eloszlás, az egyenletes hűlés és a meglövési hely késői befagyása csökkenti a beszívódásokat. A maximális beszívódás 0,083 mm



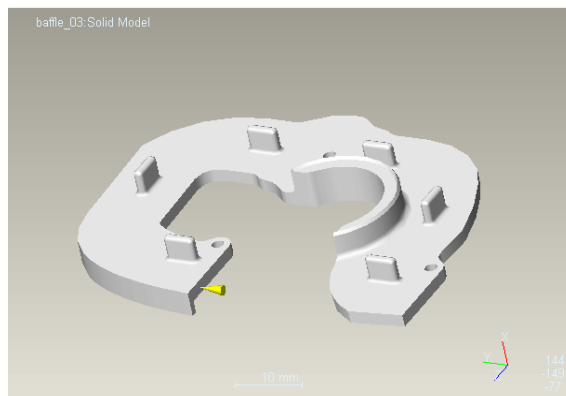
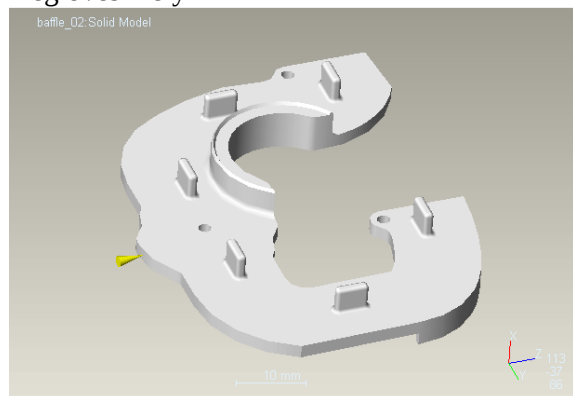
Skin Orientation – Felületi folyási nyomok

Az ömledék áramlása folyási nyomokként jelentkezik a felületen, ezt mutatja az ábra.

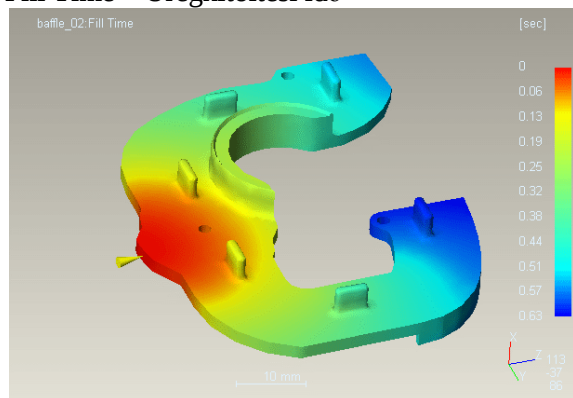


A következő táblázat két további változat eredményeit mutatja. Az első oszlop egy kevésbé előnyös, a második egy rossz meglövési helyen lett meglöve, ennek ellenére mindkét változat jónak minősíthető.

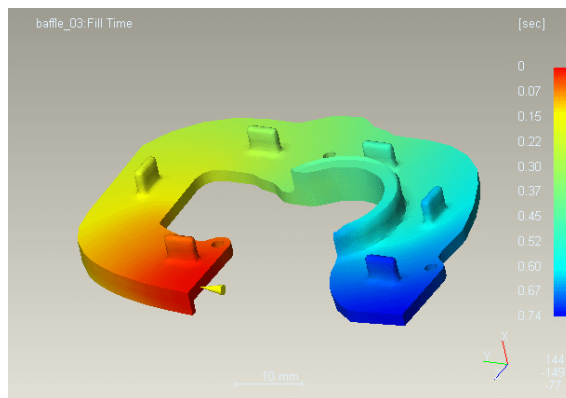
#### Meglövési hely



#### Fill Time – Üregkitöltési idő

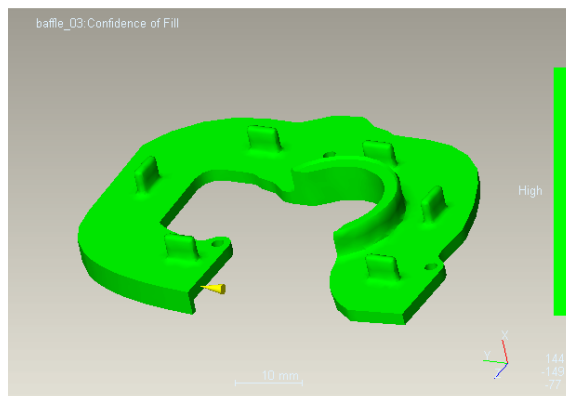
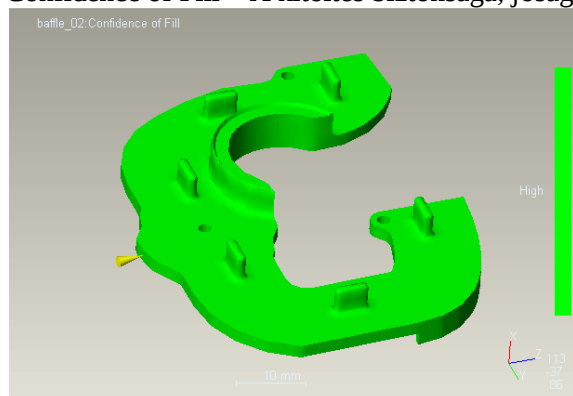


maximum: 0,63 s

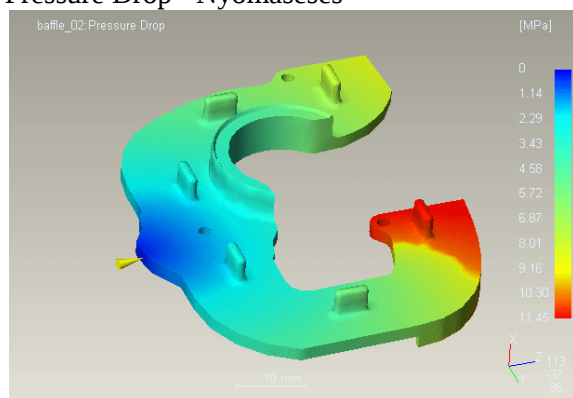


maximum: 0,74 s

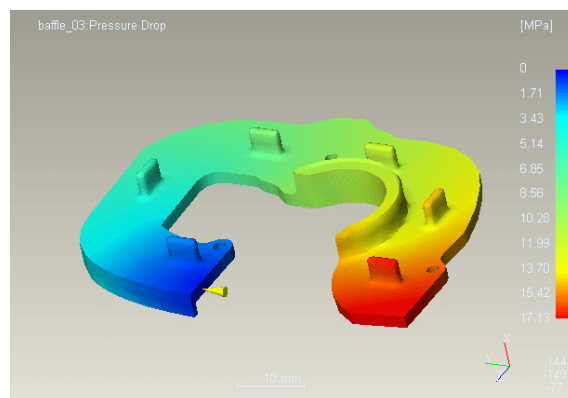
#### Confidence of Fill – A kitöltés biztonsága, jósága



## Pressure Drop - Nyomáscsökkenés

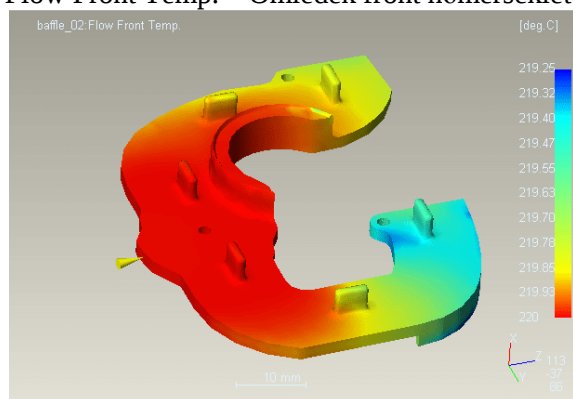


maximum: 11,45 MPa

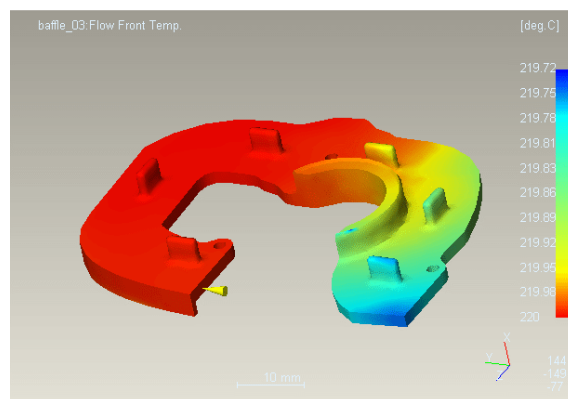


maximum: 17,13 MPa

## Flow Front Temp. – Ömledék front hőmérséklete

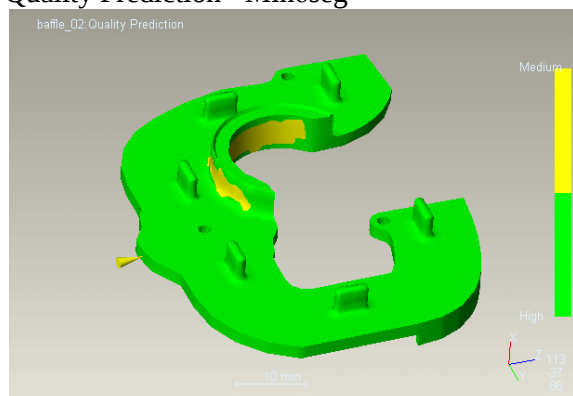


minimum: 219,25 °C

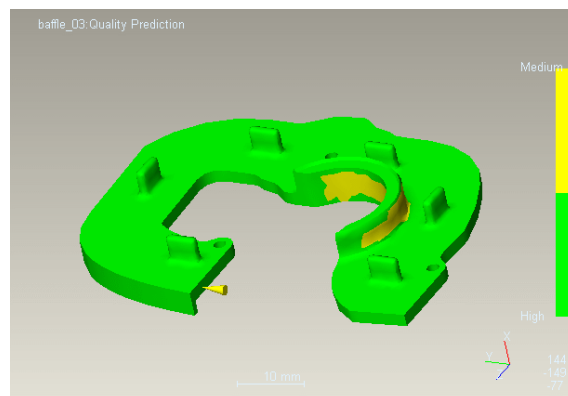


minimum: 219,72

## Quality Prediction - Minőség

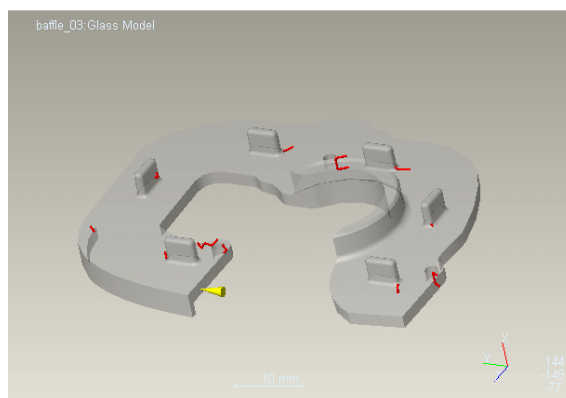
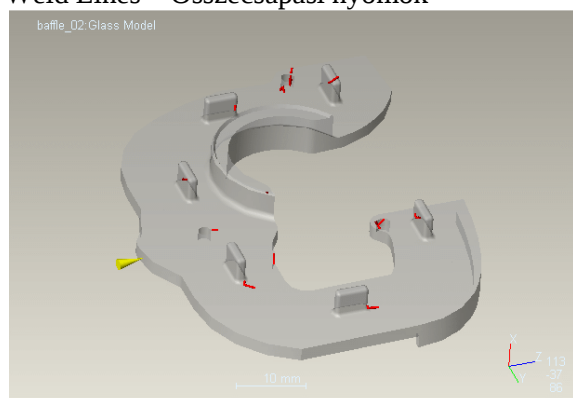


azonos az első verzióval

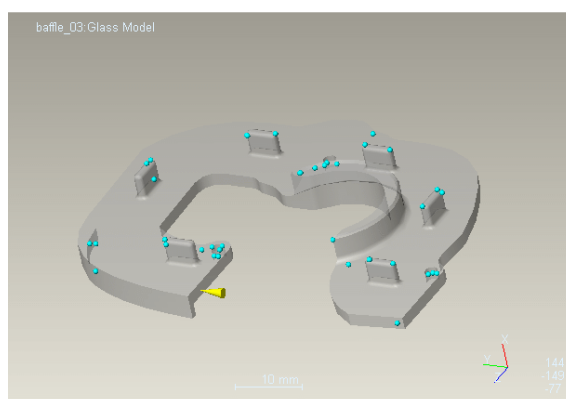
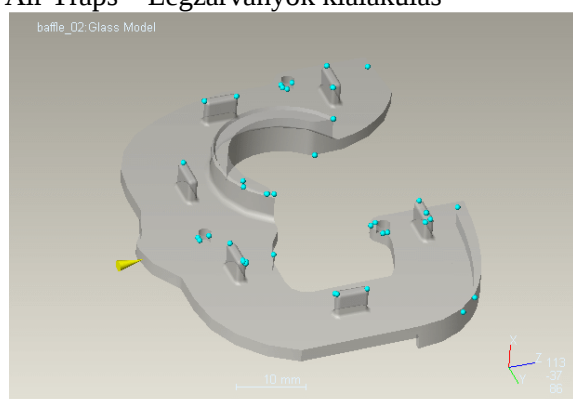


azonos az első verzióval

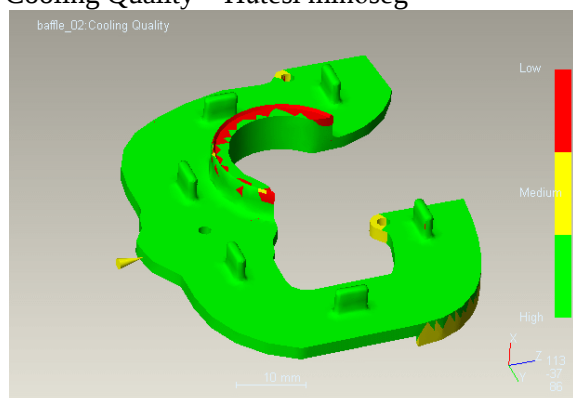
## Weld Lines – Összecsapási nyomok



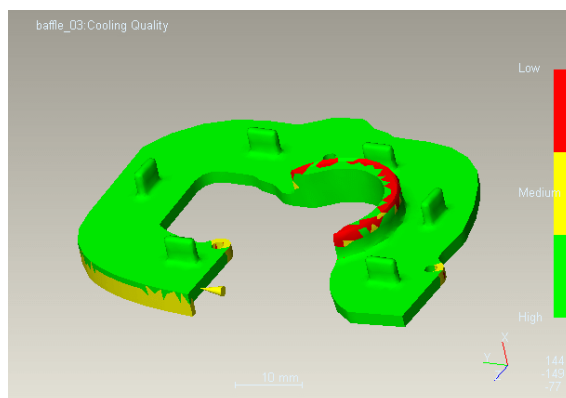
## Air Traps – Légzárványok kialakulás



## Cooling Quality – Hűtési minőség

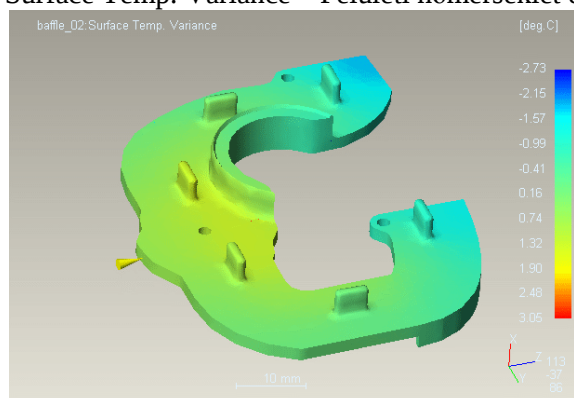


azonos az első verzióval

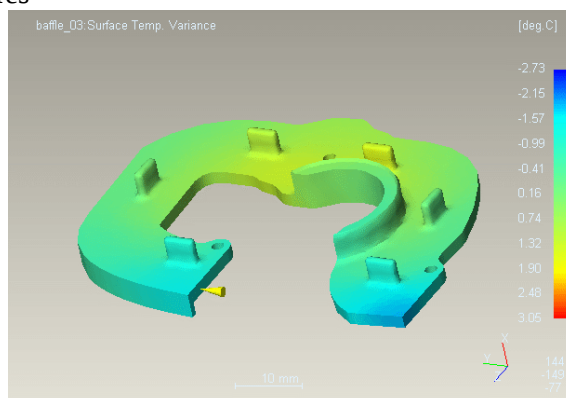


azonos az első verzióval

## Surface Temp. Variance – Felületi hőmérséklet eltérés

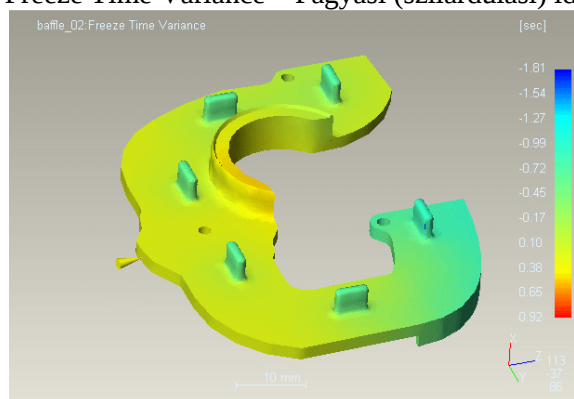


azonos az első verzióval

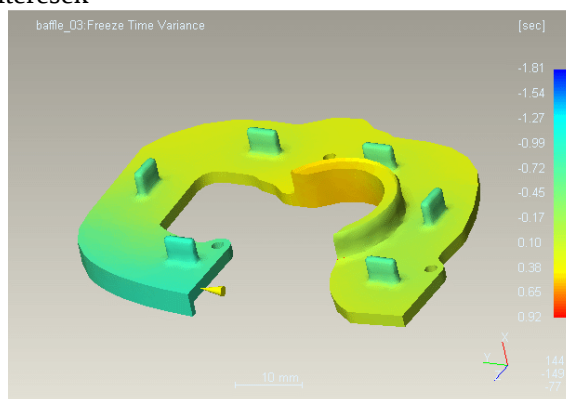


azonos az első verzióval

## Freeze Time Variance – Fagyási (szilárdulási) idő eltérések

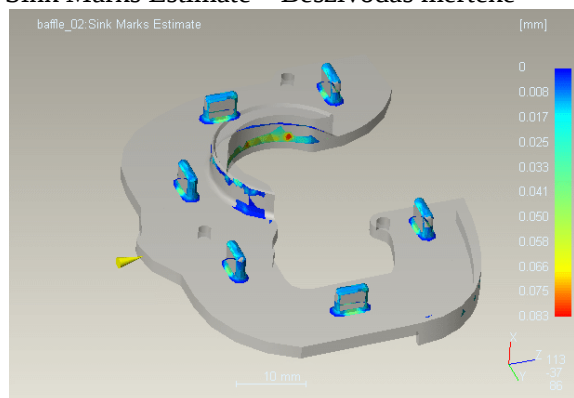


azonos az első verzióval

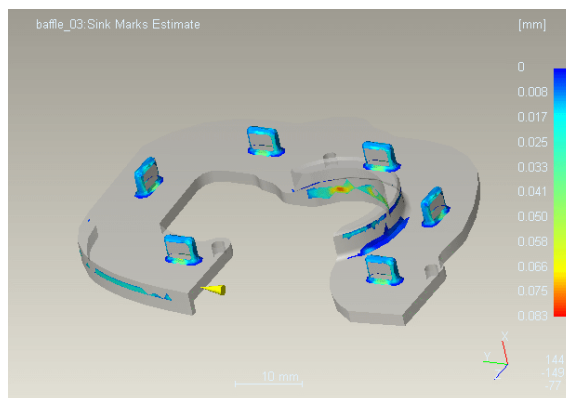


azonos az első verzióval

## Sink Marks Estimate – Beszívódás mértéke



azonos az első verzióval



azonos az első verzióval

## Skin Orientation – Felületi folyási nyomok

