



# Volba typů modelů, specifikace fyzikálních vlastností, definování okrajových podmínek

---

Seminář č. 8

# Klíčová slova

---

simulační parametry, podmínka VELOCITY, podmínka FILTR, podmínka HEAT, podmínka SYMMETRY, karta materiálu

# Cíle kapitoly

Cílem kapitoly je pokračovat v přípravách na spuštění vlastní simulace navrhnuté úlohy.

# Úvod do kapitoly

---

V druhé ze tří kapitol zaměřených na nastavení a spuštění vlastní simulace v programu ProCAST bude pozornost zaměřena na definování simulačních parametrů – okrajových podmínek, především jednotlivých podmínek jako jsou podmínka rychlosti plnění (VELOCITY), podmínka související s definicí chování filtru (FILTER), podmínka související s přestupy tepla (HEAT). V případě, že existuje více forem vedle sebe, definuje se rovněž podmínka symetrie (SYMMETRY). Konec této kapitole je pak věnován kartě materiálu, kde je třeba dodefinovat jejich fyzikální vlastnosti a např. teplotu, tepelné kapacity, entalpie nebo napěťové stavy.

# Visual – Cast 14.5

## 2 f) Simulační parametry

Zadané parametry:



Process Condition Manager

S	Name	Type	Entity	Boundary Cond.	Area(Sq. mm)
1	Velocity_1	Velocity	USER_Velocity_1	BC_Velocity_14	695.1748
2	Symmetry_1	Symmetry	USER_Symmetry_1	***	357639.0163
3	Symmetry_2	Symmetry	USER_Symmetry_2	***	357639.0163
4	Flow Colored Path_1	Flow Colored Path	USER_Flow Colored Path_1	***	115.7042
5	Flow Colored Path_2	Flow Colored Path	USER_Flow Colored Path_2	***	114.9634
6	Flow Colored Path_3	Flow Colored Path	USER_Flow Colored Path_3	***	115.7042
7	Flow Colored Path_4	Flow Colored Path	USER_Flow Colored Path_4	***	114.9634
8	Filter Heat_1	Filter Heat	FILTER	h=500	
9	Heat_1	Heat	USER_Heat_1	Air Cooling (FilmCo=10,...	123526.1864

Selection

Volume Region

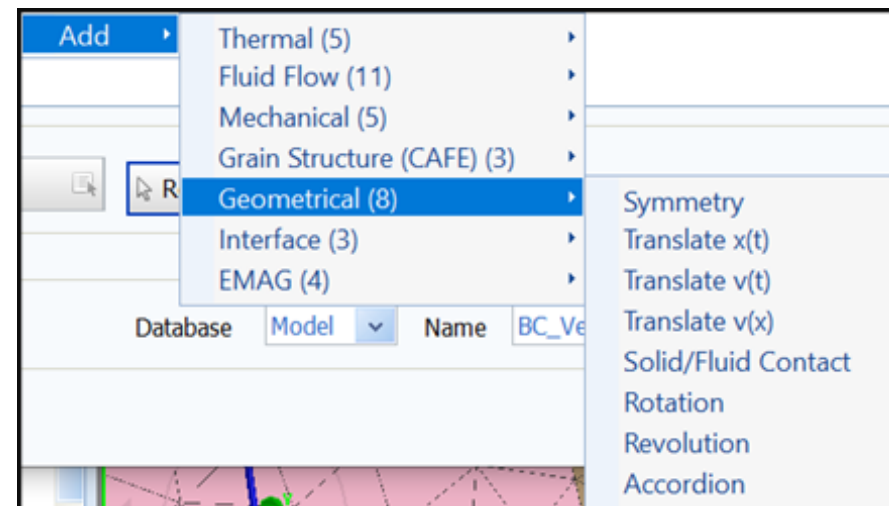
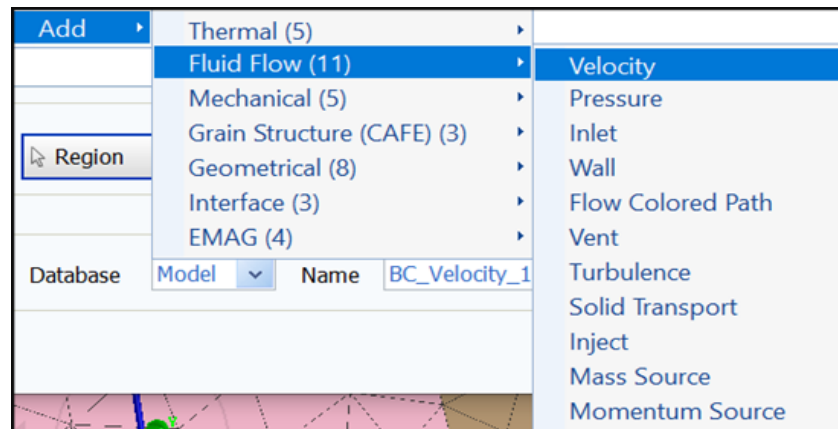
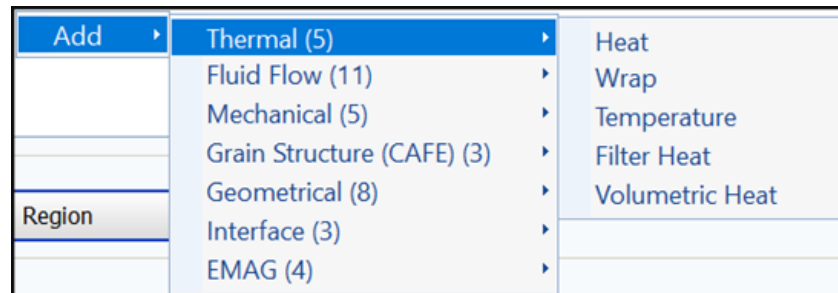
Process Condition

Type : All Database Model Name BC\_Velocity\_14

Reset Apply Close

# Visual – Cast 14.5

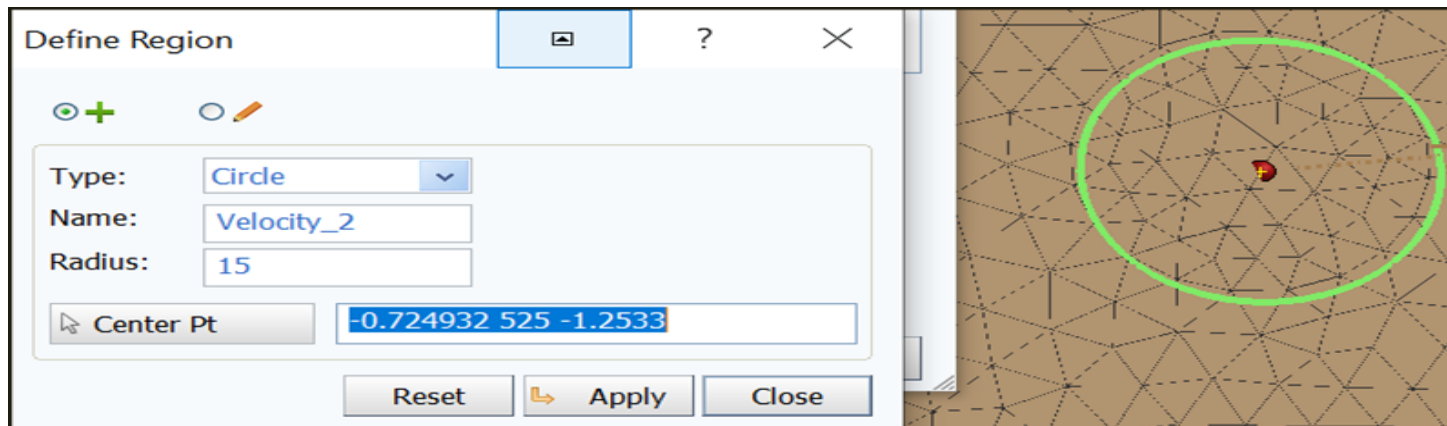
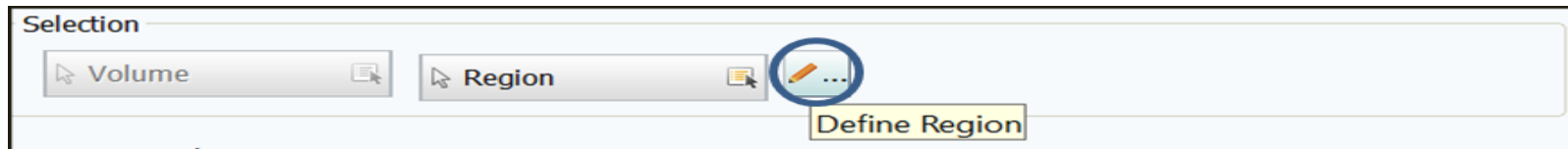
Volba podmínky: pravým do tabulky = Add = zvolím podmínku př. Rychlost plnění, heat = přestup tepla – použití. Zásyp hladiny, sálání okolních forem.... Filter heat.



# Visual – Cast 14.5

- Pravým v tabulce - Add, thermal, velocity – v tabulce se objeví podmínka = definice

S	Name	Type	Entity	Boundary Cond.	Area(Sq. mm)
1.	Velocity_2	Velocity			



# Visual – Cast 14.5

- Levým kliknu na plochu vtokové jamky, zvolím si radius 18, potvrdím APPLY

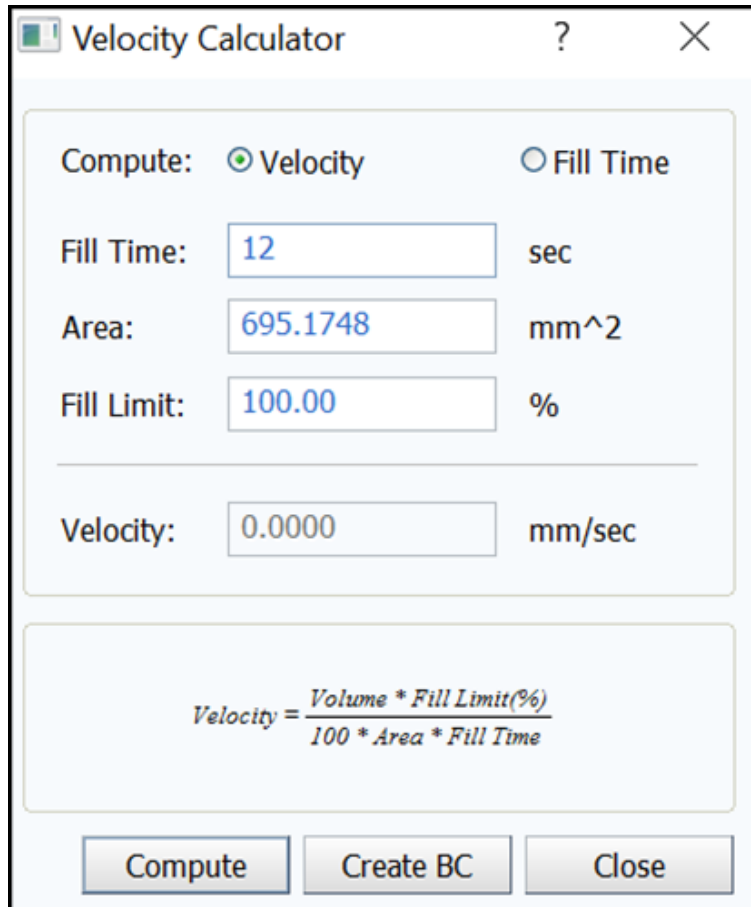
S	Name	Type	Entity	Boundary Cond.	Area(Sq. mm)
1.	Velocity_2	Velocity	USER_Velocity_2		533.915
8	Filter Heat_1	Filter Heat	FILTER	h=500	

Pravým kliknu do kolonky AREA a je možno změnit výběr plochy = Update na radius 18 = 695 Area

S	Name	Type
1.	Velocity_2	Velocity
8	Filter Heat_1	Filter Heat
4	Flow C...	
5	Flow C...	
6	Flow C...	

Pravým na velocity = výpočet rychlosti plnění

# Visual – Cast 14.5



Velocity Calculator

Compute:  Velocity  Fill Time

Fill Time:  sec

Area:  mm<sup>2</sup>

Fill Limit:  %

---

Velocity:  mm/sec

$$Velocity = \frac{Volume * Fill\ Limit(\%)}{100 * Area * Fill\ Time}$$

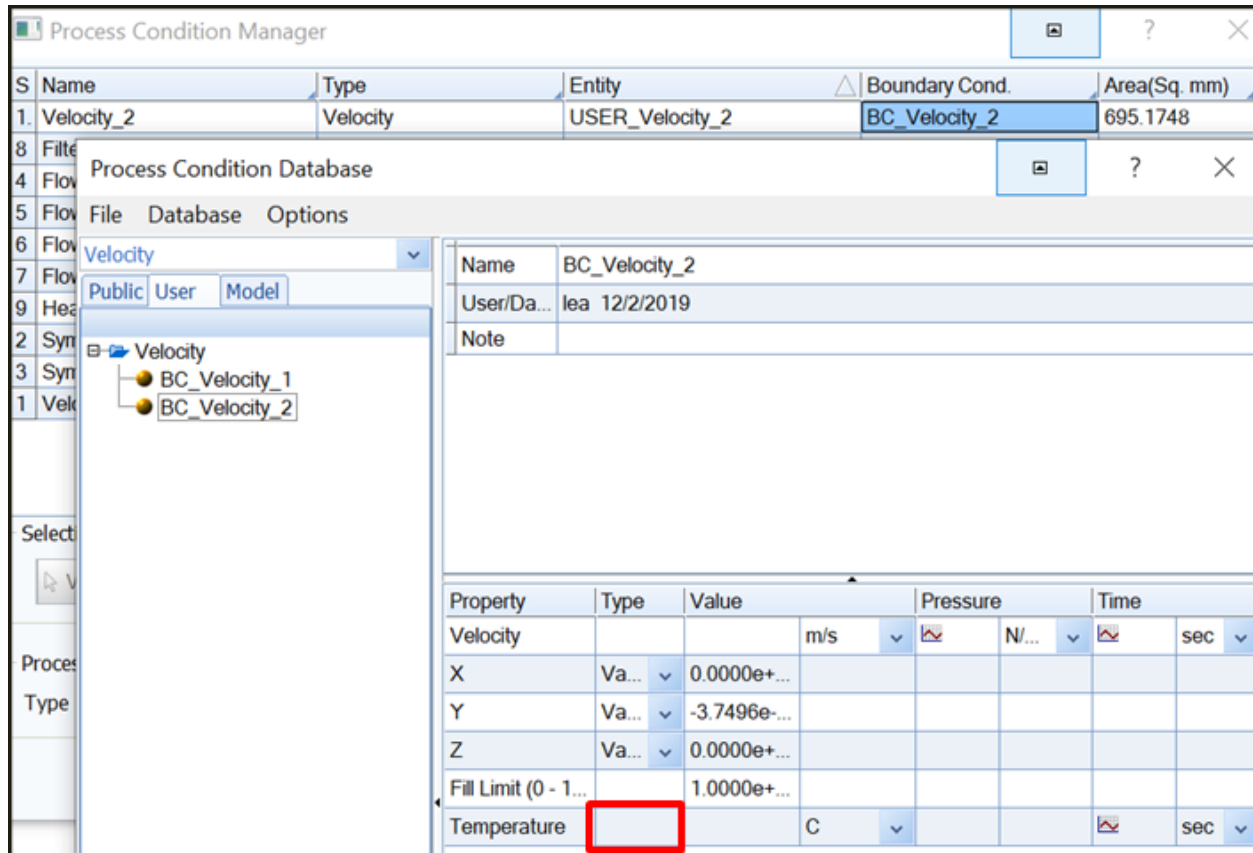
- Compute: Velocity
- Fill Time: Zadám rychlost plnění – 12s
- **Compute**

Velocity:  mm/sec

- **Create BC**
- **Podmínka se zapíše v tabulce**



# Visual – Cast 14.5



Name	Type	Entity	Boundary Cond.	Area(Sq. mm)
1. Velocity_2	Velocity	USER_Velocity_2	BC_Velocity_2	695.1748

Property	Type	Value	Pressure	Time
Velocity			m/s	sec
X	Va...	0.0000e+...		
Y	Va...	-3.7496e-...		
Z	Va...	0.0000e+...		
Fill Limit (0 - 1...		1.0000e+...		
Temperature			C	sec

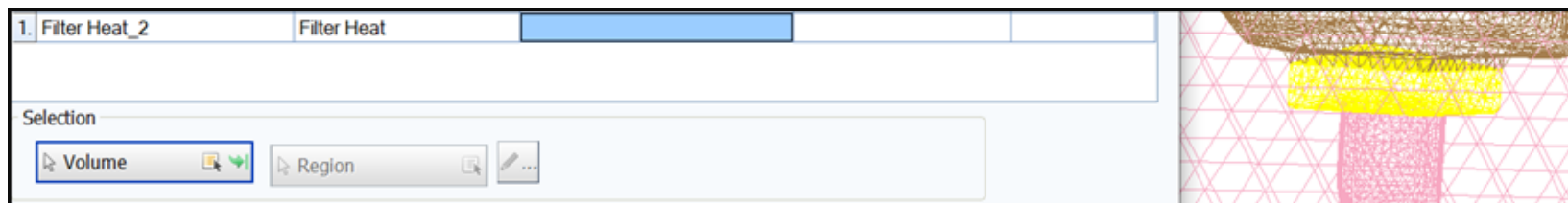
- levým na velocity
- **pastelka** – editovat podmínku
- při tvorbě rychlosti doplnit teplotu plnění = 1390 °C, popř Fill limit – někdy není třeba zaplnit celou jamku, používáme 98%, zde necháme 100%

# Visual – Cast 14.5

---

Podmínka: **FILTER:**

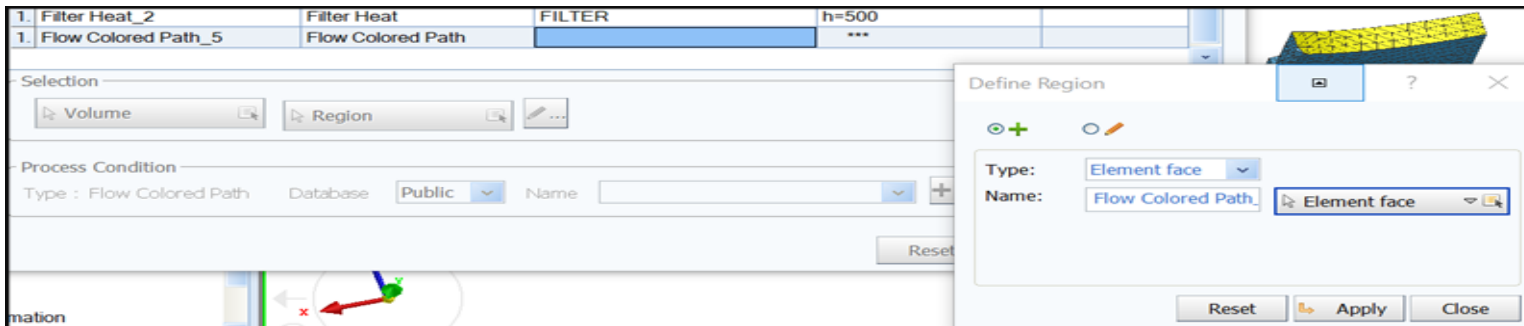
- Pravým do tabulky = add = thermal = Filter Heat
- Volume = v objemech zvolím FILTER
- Vyberu, potvrdím klik na zelenou šipku
- Pravým - boundary condition = h = 500 **APPLY**



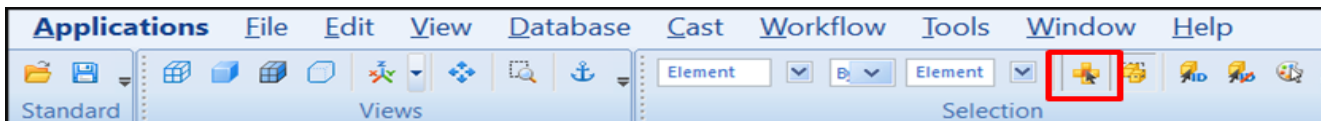
Podmínka: Flow Colored Path: při plnění vidíme – plnění jednotlivými zářezy – rozděleno barevně.

# Visual – Cast 14.5

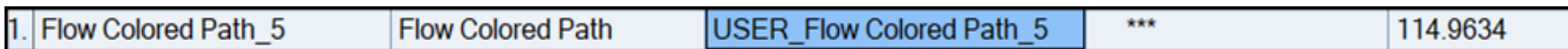
- Panel nástrojů = „paletka“ selection = VOLUME, schovám formu, nálitky – vidím plochy zářezů



- Levým na entitu dané podmínky, pastelka = element face



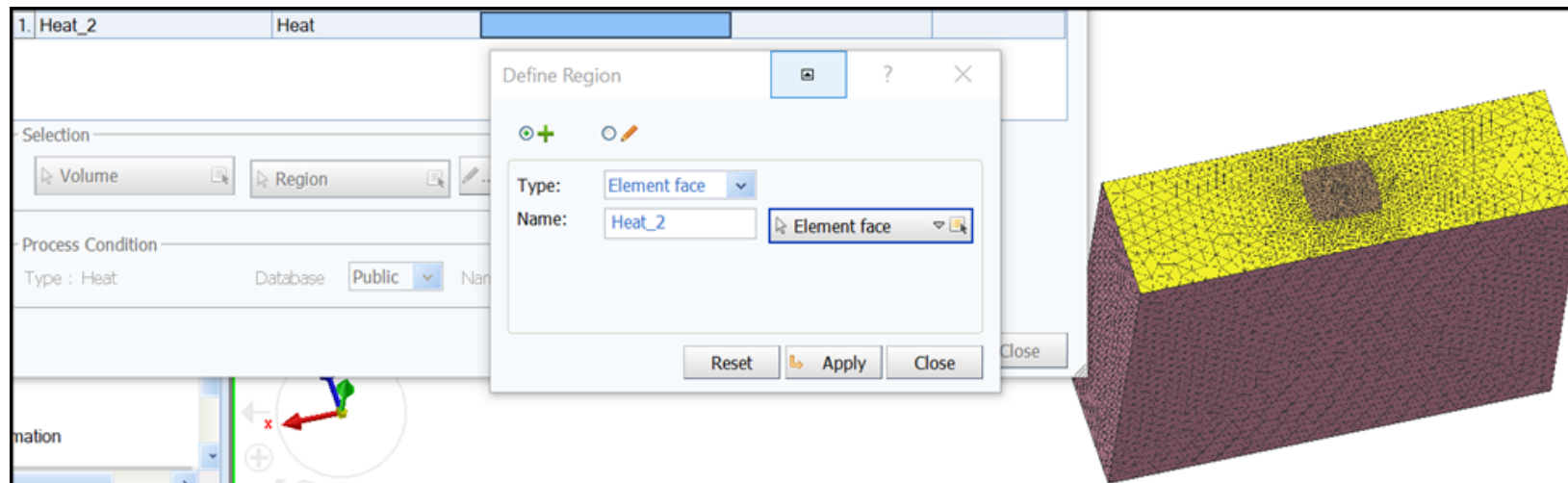
- Zvolím selection continuous, zvolím plochu zářezu = potvrdím, pokračuji pro zbylé zářezy



# Visual – Cast 14.5

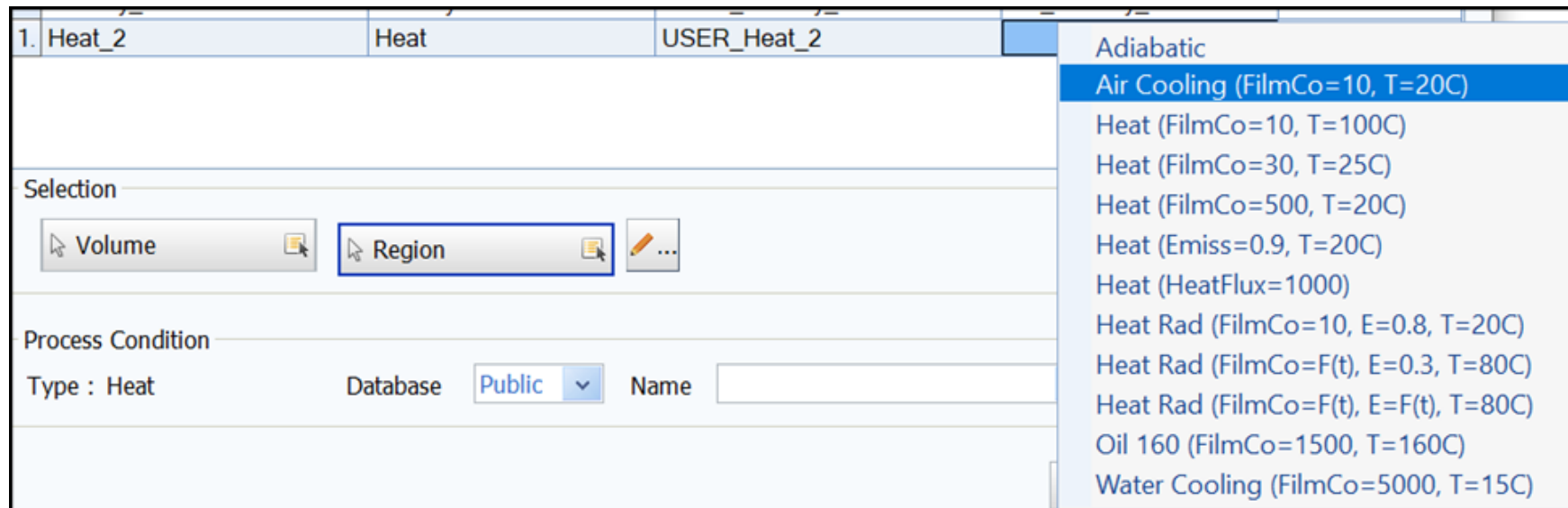
Podmínka: **HEAT**:

- Právým v tabulce – thermal – HEAT
- Pastelka – element face – výběr horní plochy formy, kromě vtokové jamky
- Stejný způsob definice plochy jako u colored flow, pomocí výběru selection continuous, **APPLY**



# Visual – Cast 14.5

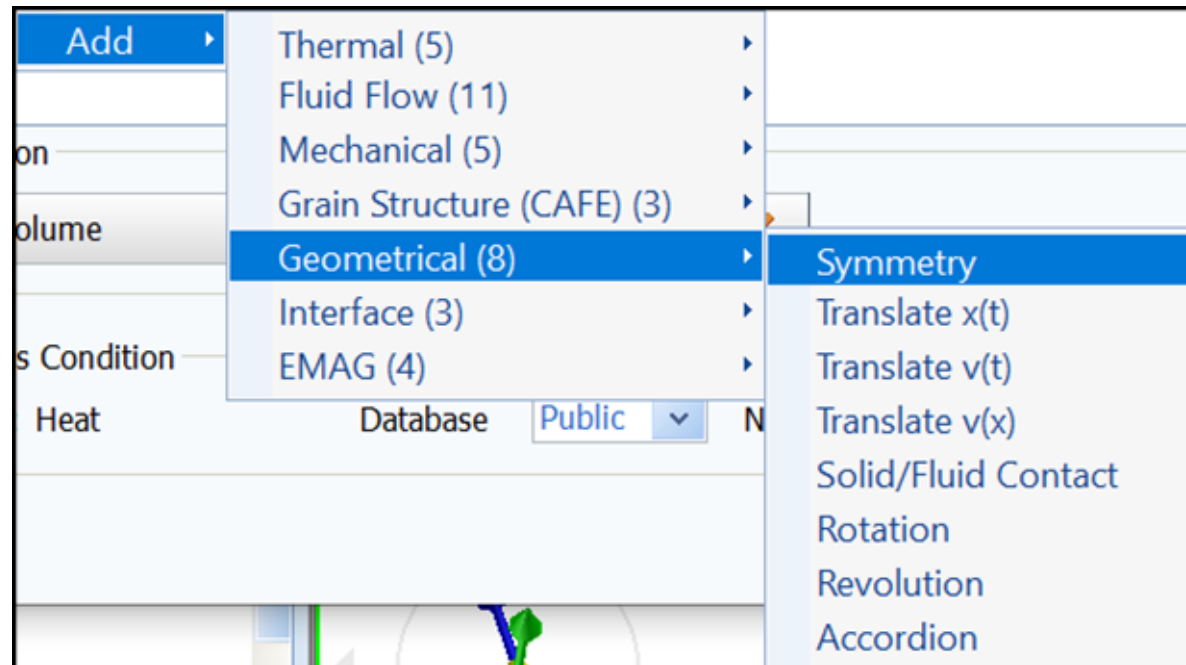
- Na tuto plochu dáváme definici Air Cooling = ochlazování plochy vzduchem
- Pravým na Boundary conditions a vybrat podmínku v public **APPLY**



# Visual – Cast 14.5

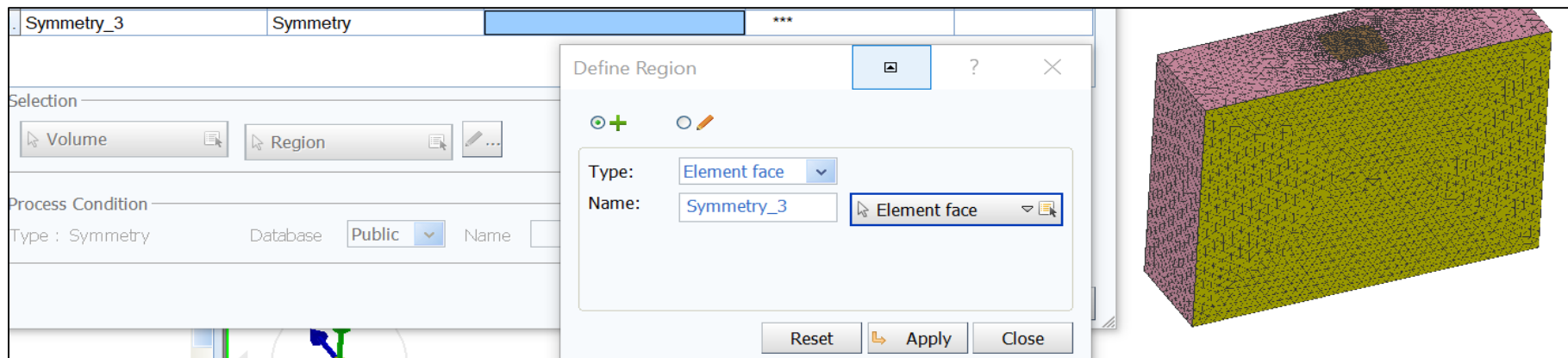
Podmínka: **SYMETRIE:**

- Použití v případě více forem vedle sebe



# Visual – Cast 14.5

- Selection continuous – plochy obou bočních ploch formy



# Visual – Cast 14.5

- Pastelka, element face – zvolím plochu, potvrdím, opakuji také pro druhou stranu

S	Name	Type
1	Symmetry_1	Symmetry
2	Symmetry_2	Symmetry
3	Flow Colored Path_1	Flow Colored Path
4	Flow Colored Path_2	Flow Colored Path
5	Flow Colored Path_3	Flow Colored Path
6	Flow Colored Path_4	Flow Colored Path
7	Filter Heat_1	Filter Heat
8	Heat_1	Heat
9	Velocity_2	Velocity
1.	Heat_2	Heat
1.	Symmetry_3	Symmetry

+ Add  
X Delete

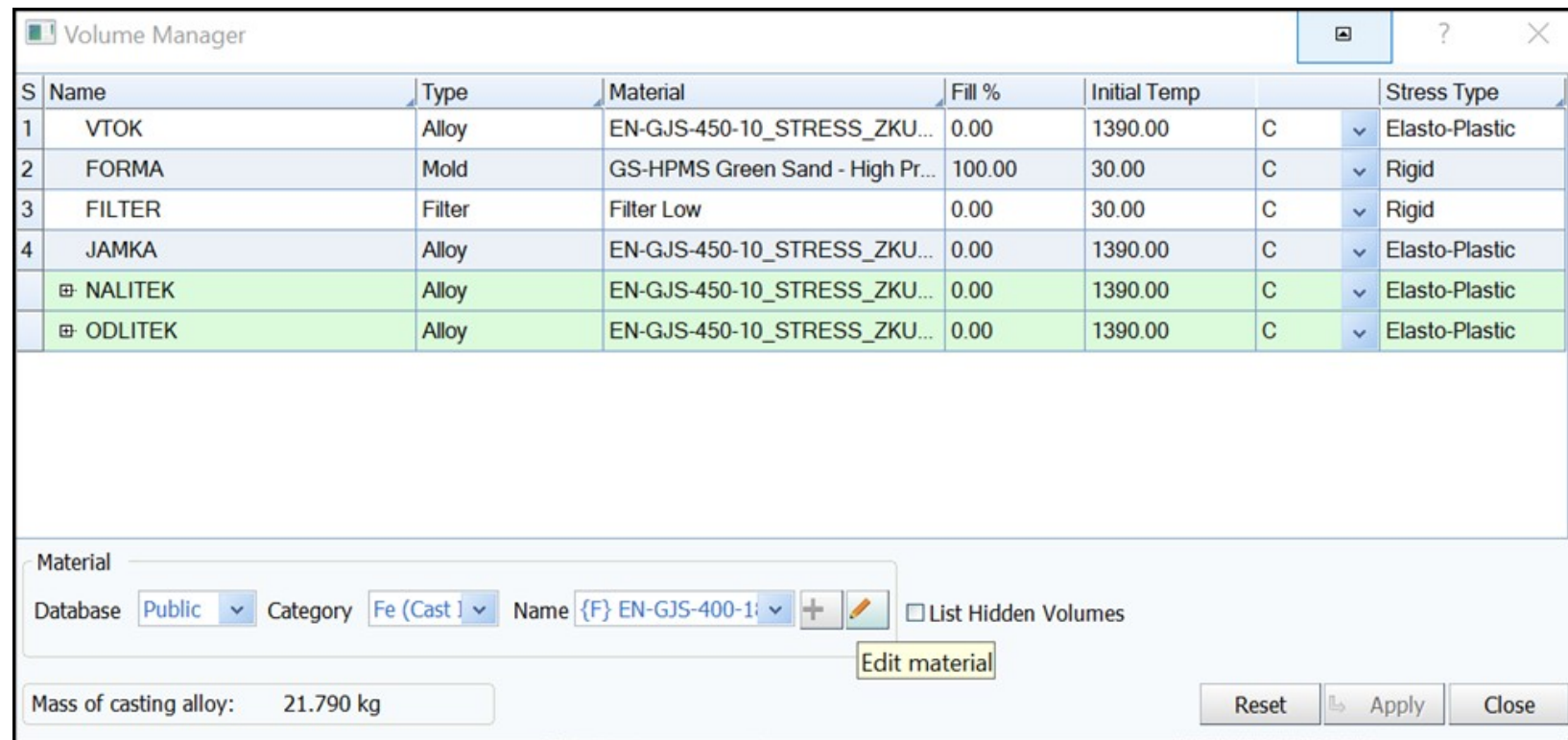
Mazání podmínky, pravým kliknu na tu co nepotřebuji = delete



# Visual – Cast 14.5

Karta materiálů: chemické složení, teploty liquidu, solidu, stress data...

Volume manager =



S	Name	Type	Material	Fill %	Initial Temp		Stress Type
1	V TOK	Alloy	EN-GJS-450-10_STRESS_ZKU...	0.00	1390.00	C	Elasto-Plastic
2	FORMA	Mold	GS-HPMS Green Sand - High Pr...	100.00	30.00	C	Rigid
3	FILTER	Filter	Filter Low	0.00	30.00	C	Rigid
4	JAMKA	Alloy	EN-GJS-450-10_STRESS_ZKU...	0.00	1390.00	C	Elasto-Plastic
	NALITEK	Alloy	EN-GJS-450-10_STRESS_ZKU...	0.00	1390.00	C	Elasto-Plastic
	ODLITEK	Alloy	EN-GJS-450-10_STRESS_ZKU...	0.00	1390.00	C	Elasto-Plastic

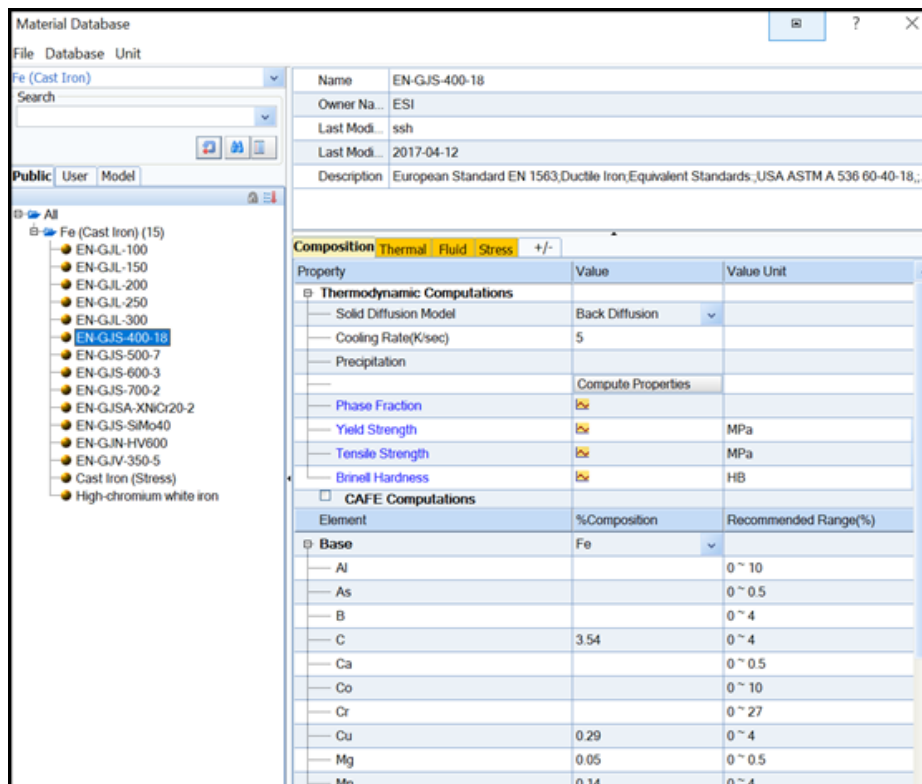
Material: 
  
 Database:  Category:  Name: 
 List Hidden Volumes

Edit material

Mass of casting alloy:

# Visual – Cast 14.5

Vyberu materiál, který mě zajímá = public – Fe /cast/ EN-GJS-400-18/ **PASTELKA**



Karta materiálu:

Composition - Chemické složení

Thermal -tepelné vlastnosti

Fluid – tekutost/viskozita, prodyšnost/

Stress – hodnoty „stresu“ napětí



# Visual – Cast 14.5

---

# Visual – Cast 14.5

Property	Type	Value	Value Unit	F(T) Unit
Conductivity	F(T)		W/m-K	C
<b>Density Models</b>	Standard			
Density	F(T)		kg/m <sup>3</sup>	C
Specific Heat	Const.		kJ/kg-K	
Enthalpy	F(T)		kJ/kg	C
Fraction Solid	F(T)			C
Latent Heat	Const.		kJ/kg	
<b>Liquidus-Solidus</b>				
Liquidus	Const.	1164	C	
Solidus	Const.	1140	C	

Teplota solidu – zadávám do DT stop – stop kritérium při výpočtu simulace. 10°C pod solidem.

Materiály se dají vytvořit, je nutné znát chemické složení. A překontrolovat data po vytvoření materiálu – stres data, fluid....

# Kontrolní otázky

---

1. Které parametry lze například ovlivnit nastavením okrajových podmínek?
2. Jaká podmínka řeší přestup tepla z formy do okolního prostředí?
3. Popište způsoby, jakými lze definovat rychlost plnění formy.
4. Čeho můžeme dosáhnout výběrem podmínky Flow Colored Path?
5. K čemu slouží funkce „DATA CHECK“?
6. Proč se do numerických simulací plnění a tuhnutí zahrnuje také vliv vedlejší formy přes podmínku symetrie?
7. Které parametry lze nastavit na kartě materiálu?
8. Z jakého důvodu hraje při numerických simulacích velmi významnou roli viskozita materiálu?