

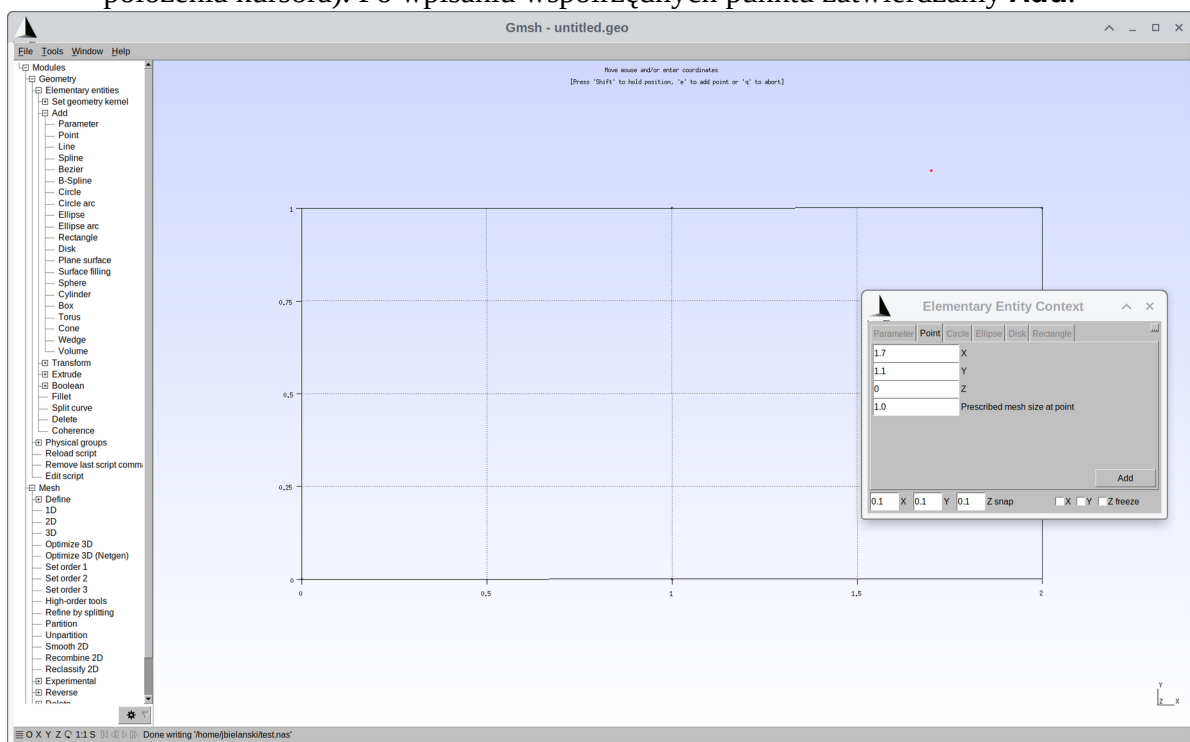
GMSH

TWORZENIE SIATEK DLA MODFEM

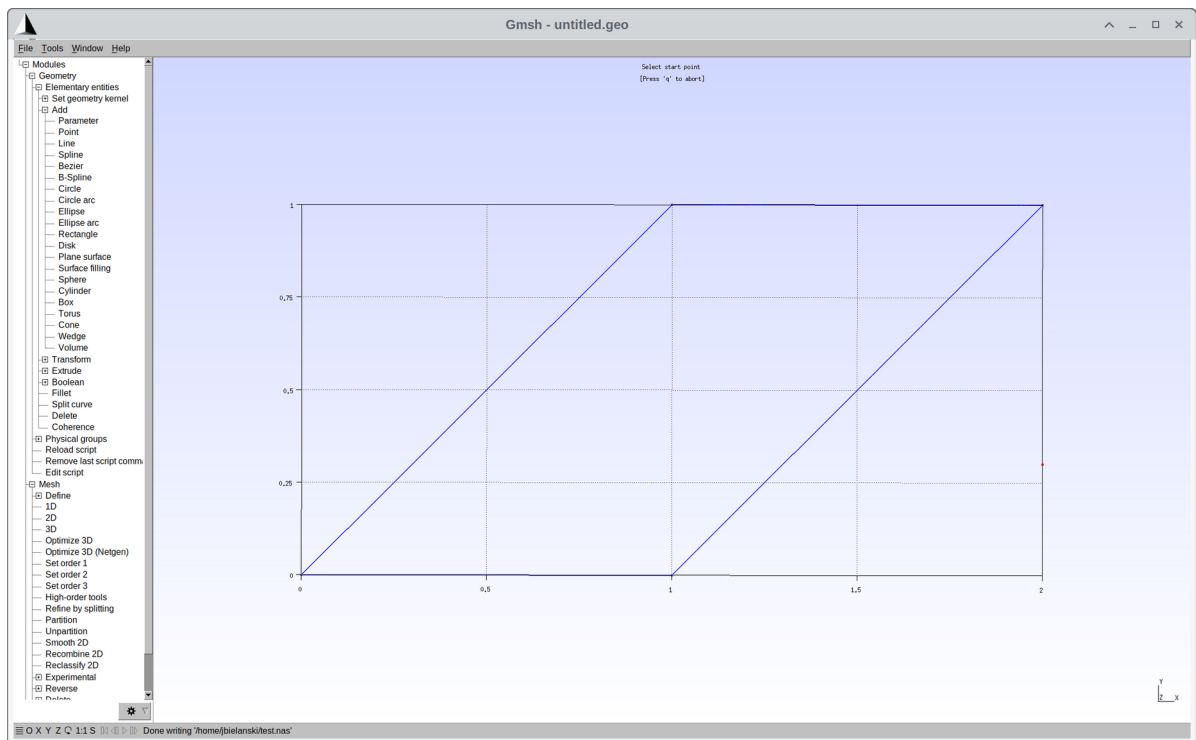
- **Polecenia ogólne**
 - **Usuwanie pliku z modelem**
File → Delete
- **Tworzenie punktu / linii /ściany w module Geometry**
Modules → Geometry → Elementary entities → Add → Point
Modules → Geometry → Elementary entities → Add → Line
Modules → Geometry → Elementary entities → Add → Plane surface

Przy tworzeniu geometrii istotna jest kolejność wykonywanych operacji:

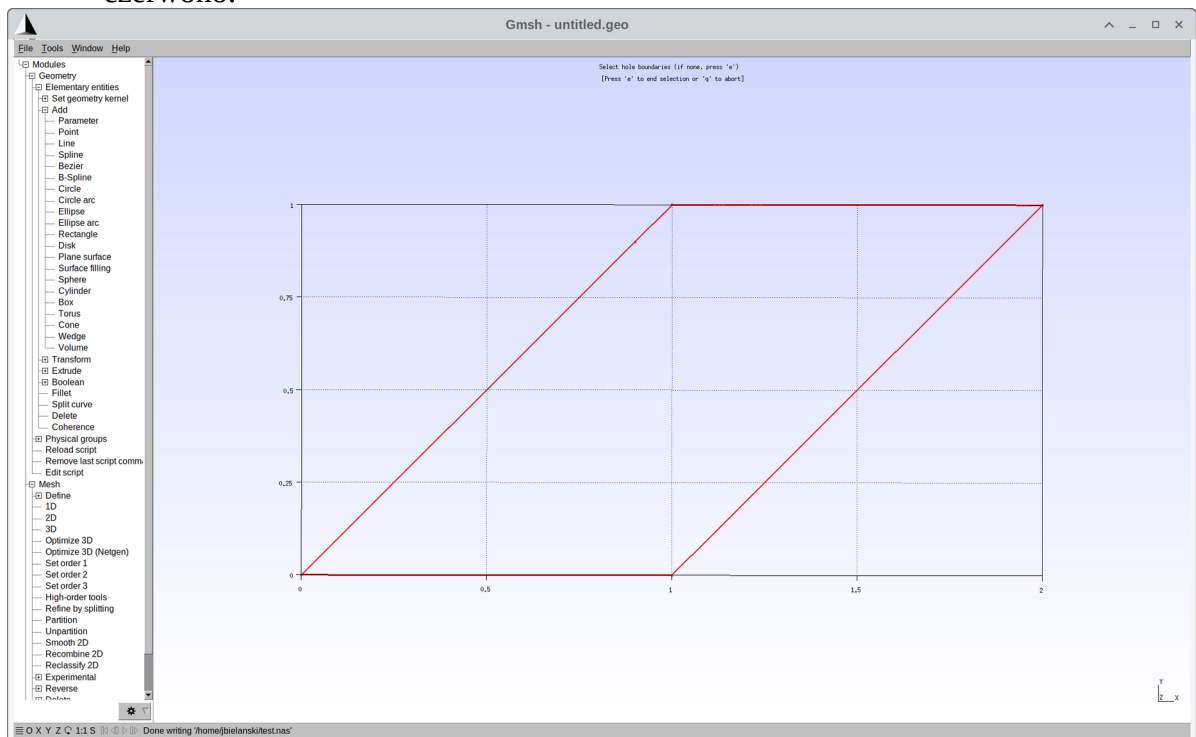
1. Tworzymy punkty [Point] (przy tworzeniu punktów lepiej jest wpisywać ręcznie współrzędne. Uwaga: po najechaniu na okno **GMSH** program pobiera współrzędne dla położenia kursora). Po wpisaniu współrzędnych punktu zatwierdzamy **Add**.



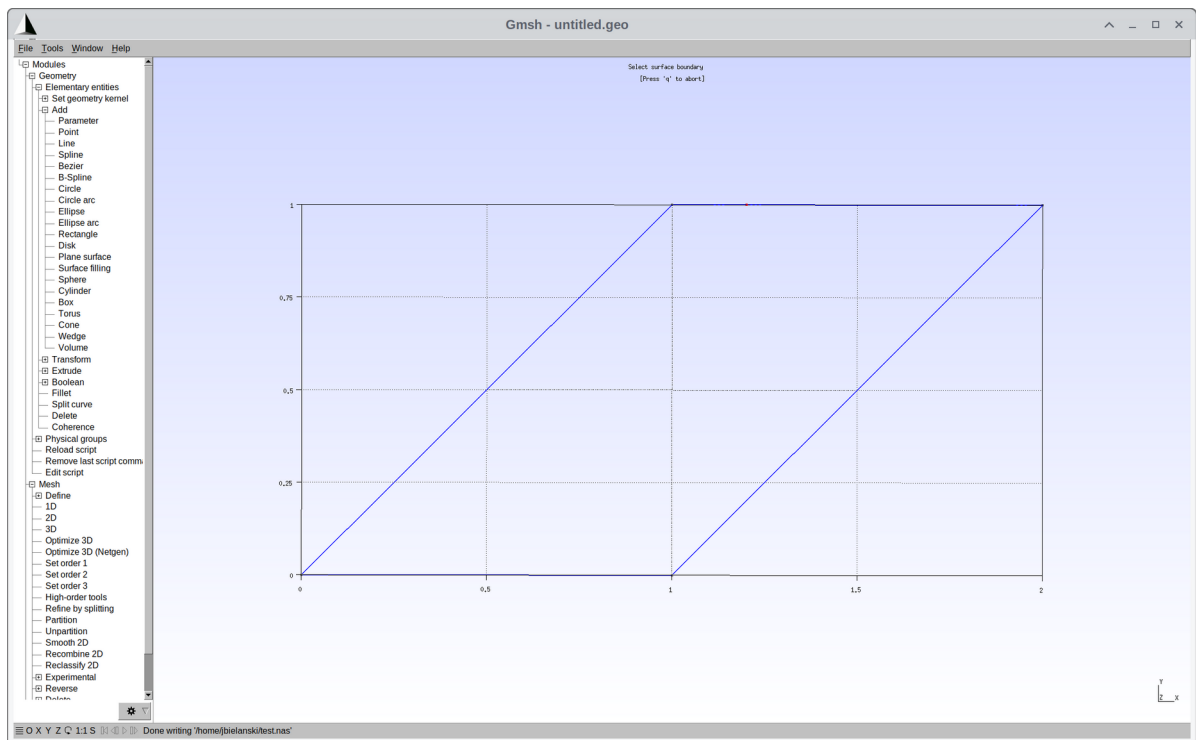
2. Tworzymy połączenia [Line] (pomijamy połączenia wewnętrzne, chyba że będą tam ustawiane warunki brzegowe). Tworzenie linii polega na kliknięciu **LPM** na punkt początkowy i końcowy, po utworzeniu wszystkich połączeń naciskamy klawisz **'q'**.



3. Tworzymy ścianę/ściany dla obszaru [Plane surface]
 Tworząc ścianę wybieramy krawędzie ją tworzące (UWAGA obszar musi być zamknięty). Po kliknięciu w dowolną krawędź powinien zaznaczyć się obszar na czerwono:



Tworzenie ściany zatwierdzamy 'e' – ściana jest zaznaczona jako inny rodzaj przerywanej linii:



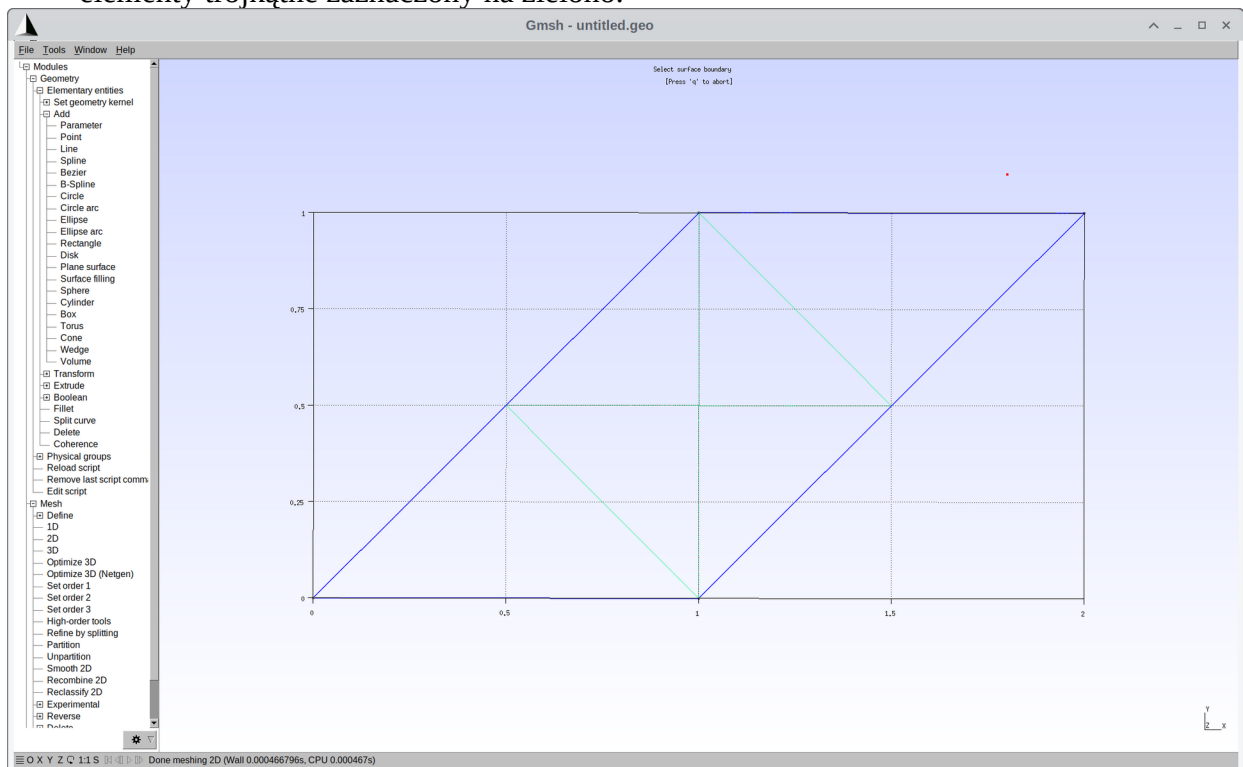
W wypadku problemów możemy usunąć punkt/linię/ścianę za pomocą:
Modules → Geometry → Elementary entities → Delete

- **Tworzenie siatki w module Mesh**

Tworzenie siatki odbywa się poprzez moduł Mesh. W siatkach na potrzeby programu ModFEM wykorzystujemy siatkę trójkątną 2D:

Modules → Mesh → Define → 2D

Dla poprawnie utworzone obszaru, powinien pojawić po kliknięciu LPM w 2D podział na elementy trójkątne zaznaczony na zielono.



W wypadku braku podziału, trzeba poprawić model geometryczny.

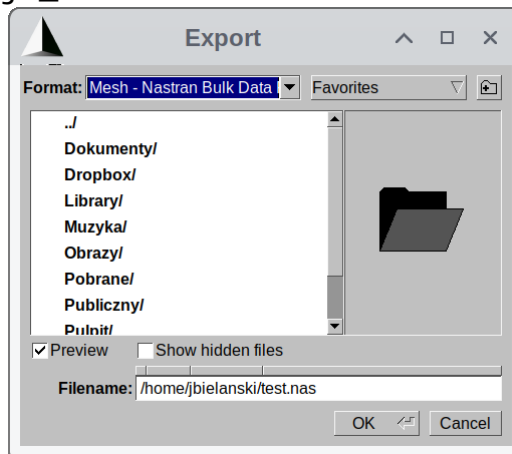
- **Eksport siatki do pliku NASTRAN**

Eksport siatki do pliku NASTRAN odbywa się poprzez polecenie:

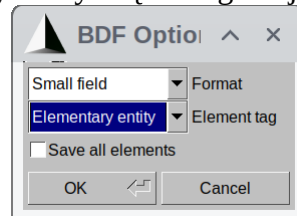
File → Export

Wybieramy format: Mesh – Nastran Bulk Data File (*.bdf)

Oraz nazwę pliku: moja_nazwa.nas



W kolejnym oknie zostawiamy domyślną konfigurację.



Po operacji powstanie plik:

```

$ Created by Gmsh
GRID      1      0      0.00E+000.00E+000.00E+00
GRID      2      0      1.0000000.00E+000.00E+00
GRID      3      0      2.0000001.0000000.00E+00
GRID      4      0      1.0000001.0000000.00E+00
GRID      5      0      1.5000000.5000000.00E+00
GRID      6      0      0.5000000.5000000.00E+00
GRID      7      0      1.0000000.5000000.00E+00
CBAR      5      1      1      2      0.      0.      0.
CBAR      6      2      2      5      0.      0.      0.
CBAR      7      2      5      3      0.      0.      0.
CBAR      8      3      3      4      0.      0.      0.
CBAR      9      4      4      6      0.      0.      0.
CBAR     10      4      6      1      0.      0.      0.
CTRIA3   11      1      5      4      7
CTRIA3   12      1      6      2      7
CTRIA3   13      1      2      5      7
CTRIA3   14      1      4      6      7
CTRIA3   15      1      2      6      1
CTRIA3   16      1      5      3      4
ENDDATA

```

PRZYGOTOWANIE PLIKU JK ORAZ WARUNKÓW BRZEGOWYCH

- Konwersja do pliku JK

Kompilacja programu konwertera „nas2D2jk.c”:

```
gcc nas2D2jk.c -o nas2D2jk.exe
```

Uruchomienie konwertera:

```
./nas2D2jk.exe test
```

„test” – nazwa pliku NAS bez rozszerzenia „.nas”

Po operacji dla siatki „test.nas” powstanie plik „test.jk”:

```
10000 40000 50000 20000
7 0 0.1 1 0 0
0 0
1 0
2 1
1 1
1.5 0.5
0.5 0.5
1 0.5
6
1 5 4 7
6 4 3
1 6 2 7
5 3 4
1 2 5 7
-2 1 2
1 4 6 7
-4 2 1
1 2 6 1
2 -4 -1
1 5 3 4
-2 -3 1
```

7 0 0.1 1 0 0 - liczba wierzchołków w siatce 2D / współrzędna z dolnej ściany / współrzędna z górnej ściany / liczba warstw / numer warunku brzegowego ściana dolna / numer warunku brzegowego ściana górna

Elementy zaznaczone na zielono można swobodnie modyfikować. Trzeba też pamiętać o podaniu **istniejącego** warunku brzegowego na ścianę dolną i górną.

-4 2 1 – warunki brzegowe w pliku JK oznaczone są liczbami ujemnymi. Dla podanej siatki najmniejsza wartość warunku brzegowego to -4, co daje:

6 warunków brzegowych: 4 – dla ścian bocznych + 2 ściana górna/dolna

- Przygotowanie pliku z warunkami brzegowymi „test_bc.dat”:

```
/* ----- */
/* IMPORTANT: */
/* - both, C and C++ style comments are supported */
/* - ALWAYS use "." (dot) when entering fp numbers! */
/* eg. instead of 20, put 20.0 (for floats and doubles) */
/* - Use same unit system for all values! */
/* ----- */

bc:
(
    // /*--- BOUNDARY ---*/
    {
        bcnum:1; // NUMERACJA SCIAN - JAK W PLIKU .JK (i .NAS, i .GEO)
        isothermal:{temp = 300.0; }; // WARUNEK BRZEGOWY DIRICHLETA
        //radconv:{t_inf = 20.0; alfa=100.0; eps = 0.0;}; // WARUNEK BRZEGOWY
    }
)
ROBINA
```

```

        //normal_heat_flux:{flux = 0.0;}; // WARUNEK BRZEGOWY NEUMANNA
    },
    {
        bcnnum:2; // NUMERACJA SCIAN - JAK W PLIKU .JK (i .NAS, i .GEO)
        isothermal:{temp = 20.0; }; // WARUNEK BRZEGOWY DIRICHLETA
        //radconv:{t_inf = 20.0; alfa=100.0; eps = 0.0;}; // WARUNEK BRZEGOWY
ROBINA
        //normal_heat_flux:{flux = 0.0;}; // WARUNEK BRZEGOWY NEUMANNA
    },
    {
        bcnnum:3; // NUMERACJA SCIAN - JAK W PLIKU .JK (i .NAS, i .GEO)
        isothermal:{temp = 20.0; }; // WARUNEK BRZEGOWY DIRICHLETA
        //radconv:{t_inf = 20.0; alfa=100.0; eps = 0.0;}; // WARUNEK BRZEGOWY
ROBINA
        //normal_heat_flux:{flux = 0.0;}; // WARUNEK BRZEGOWY NEUMANNA
    },
    {
        bcnnum:4; // NUMERACJA SCIAN - JAK W PLIKU .JK (i .NAS, i .GEO)
        //isothermal:{temp = 300.0; }; // WARUNEK BRZEGOWY DIRICHLETA
        radconv:{t_inf = 20.0; alfa=100.0; eps = 0.0;}; // WARUNEK BRZEGOWY ROBINA
        //normal_heat_flux:{flux = 0.0;}; // WARUNEK BRZEGOWY NEUMANNA
    },
    {
        bcnnum:5; // NUMERACJA SCIAN - JAK W PLIKU .JK (i .NAS, i .GEO)
        //isothermal:{temp = 300.0; }; // WARUNEK BRZEGOWY DIRICHLETA
        //radconv:{t_inf = 20.0; alfa=100.0; eps = 0.0;}; // WARUNEK BRZEGOWY
ROBINA
        normal_heat_flux:{flux = 0.0;}; // WARUNEK BRZEGOWY NEUMANNA
    },
    {
        bcnnum:6; // NUMERACJA SCIAN - JAK W PLIKU .JK (i .NAS, i .GEO)
        //isothermal:{temp = 300.0; }; // WARUNEK BRZEGOWY DIRICHLETA
        //radconv:{t_inf = 20.0; alfa=100.0; eps = 0.0;}; // WARUNEK BRZEGOWY
ROBINA
        normal_heat_flux:{flux = 0.0;}; // WARUNEK BRZEGOWY NEUMANNA
    }
);

```

I jeszcze modyfikacja pliku „test.jk” oraz „problem_heat.dat”:

```

10000 40000 50000 20000
7 0 0.1 1 5 6
0 0
// dalsza część pliku...

```

Ustalamy warunki 5 i 6 na ścianę dolną i górną. Na koniec korekta pliku problemowego „problem_heat.dat” (linie do zmodyfikowania):

```

/* mesh, field, materials & bc input filenames */

mesh_type = "j"; // "j" - jk mesh, "p" - standard prismatic mesh
format
        // work_dir: specified by the program input argument
        // interactive_input: initialized by the main
procedure
        // interactive_output: initialized by the main
procedure

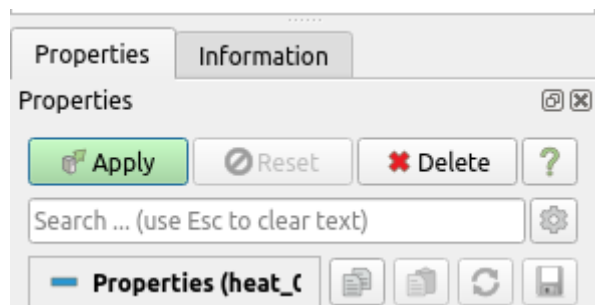
mesh_file_in = "test.jk"; // mesh_filename (TUTAJ WSKAZUJEMY
UTWORZONY PLIK SIATKI )
    field_file_in = "z"; // field_filename or "z" for zero field
                        // or "i" for initialize with provided
function

bc_file = "test_bc.dat"; // bc_filename (TUTAJ WSKAZYWANY JEST

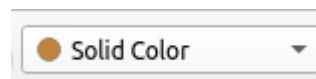
```

mesh_type = "j"; - ustalenie typu pliku siatki na format JK
mesh_file_in = "test.jk"; - ustalanie nazwy pliku siatki
bc_file = "test_bc.dat"; - ustalenie nazwy pliku z warunkami brzegowymi

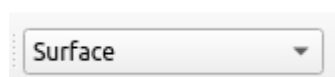
- Tworzenie plików dla programu „Paraview” w „ModFEM”
 1. W katalogu z problemem powinny znajdować się następujące pliki:
MOD_FEM_heat_prism_std lub **MOD_FEM_heat_prism_std_d** (dla wersji debug)
problem_heat.dat
test.jk
test_bc.dat
 2. Uruchamiamy program „ModFEM”:
./MOD_FEM_heat_prism_std
lub
./ MOD_FEM_heat_prism_std_d
 3. Wykonuje zapis do plików „Paraview” opcja „v”
 4. Kończymy program „q”, powinny pojawić się pliki:
heat_0000.pvd
heat_000000.partmesh
heat_000000.vtu
heat_000000_BC.vtu
- Wizualizacja warunku brzegowego
 1. Uruchamiamy program „Paraview”
 2. Otwieramy plik: **File** → **Open** lub **Ctrl+O**
 3. Wyszukuje plik: „**heat_000000_BC.vtu**” i otwieramy
 4. Akceptujemy plik: „**Apply**”



5. Przełączamy „**Solid Color**” na „**BC_num**”:



6. Przełączamy „**Surface**” na „**Surface With Edges**”



7. Powstanie wizualizacja:

