

Ρεύμα αιθανίου (C2) με παροχή 1 kgmole/h και θερμοκρασία 35 °C εκτονώνεται μέσω βαλβίδας από πίεση 6 bar σε πίεση 1 bar.

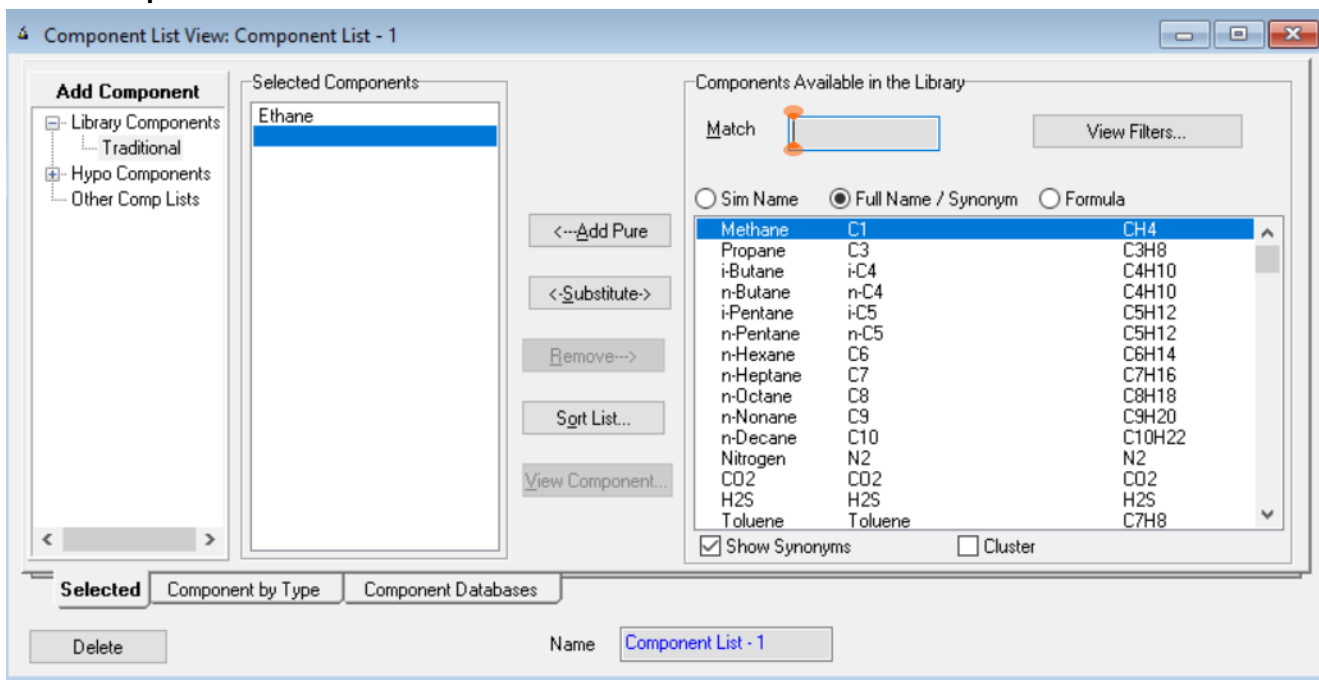
Fluid Package: NRTL με Vapour Model: Ideal

Ποιά είναι η θερμοκρασία και η πυκνότητα του αιθανίου μετά την εκτόνωση?

Σημείωση: Η λειτουργία της βαλβίδας στο UNISIM είναι ισοενθαλπική.

Οδηγίες:

1. Δημιουργούμε ένα ρεύμα μάζας Components:



Component List View: Component List - 1

Add Component

- Library Components
 - Traditional
- Hypo Components
- Other Comp Lists

Selected Components: Ethane

Components Available in the Library

Match: 100%

View Filters...

Sim Name
 Full Name / Synonym
 Formula

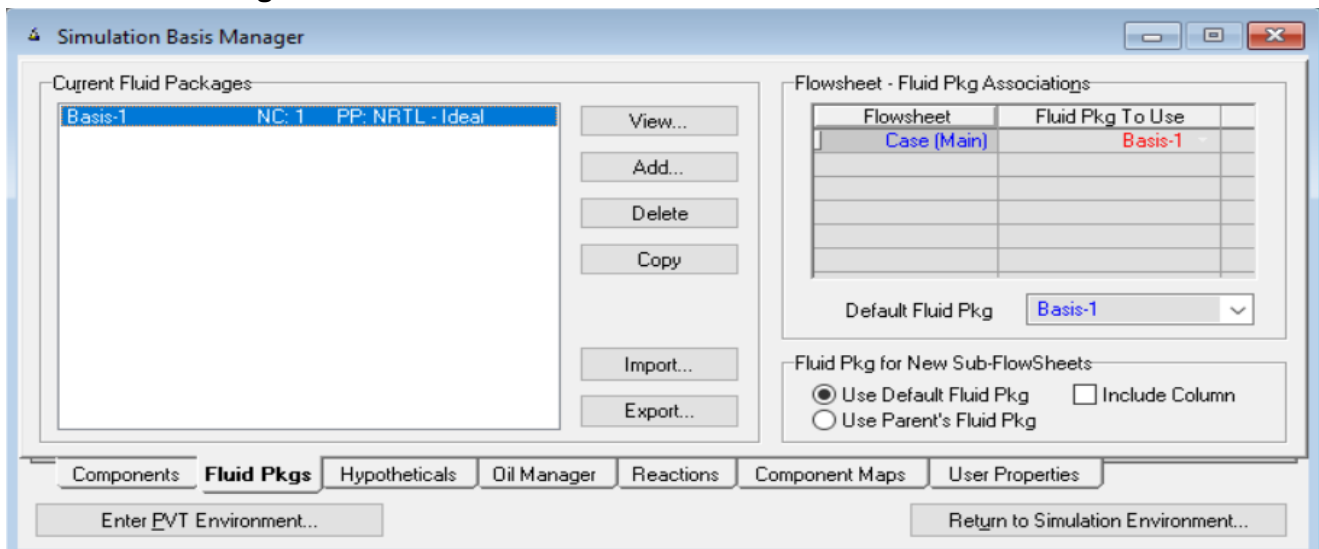
| Sim Name | Full Name / Synonym | Formula |
|-----------|---------------------|---------|
| Methane | C1 | CH4 |
| Propane | C3 | C3H8 |
| i-Butane | i-C4 | C4H10 |
| n-Butane | n-C4 | C4H10 |
| i-Pentane | i-C5 | C5H12 |
| n-Pentane | n-C5 | C5H12 |
| n-Hexane | C6 | C6H14 |
| n-Heptane | C7 | C7H16 |
| n-Octane | C8 | C8H18 |
| n-Nonane | C9 | C9H20 |
| n-Decane | C10 | C10H22 |
| Nitrogen | N2 | N2 |
| CO2 | CO2 | CO2 |
| H2S | H2S | H2S |
| Toluene | Toluene | C7H8 |

Show Synonyms
 Cluster

Selected Component by Type Component Databases

Delete Name Component List - 1

Fluid Package:



Simulation Basis Manager

Current Fluid Packages

| Basis | NC | PP |
|---------|----|--------------|
| Basis-1 | 1 | NRTL - Ideal |

View... Add... Delete... Copy... Import... Export...

Flowsheet - Fluid Pkg Associations

| Flowsheet | Fluid Pkg To Use |
|-------------|------------------|
| Case (Main) | Basis-1 |

Default Fluid Pkg: Basis-1

Fluid Pkg for New Sub-FlowSheets

Use Default Fluid Pkg
 Include Column

 Use Parent's Fluid Pkg

Components **Fluid Pkgs** Hypotheticals Oil Manager Reactions Component Maps User Properties

Enter EVT Environment... Return to Simulation Environment...

Σύσταση, Πίεση, Θερμοκρασία

The screenshot shows the UniSim Design R430 software interface. Two dialog boxes are open over a dark green background:

- Worksheet:** A table showing properties for Stream 1.

| Property | Value |
|-------------------------------|-------------|
| Stream Name | 1 |
| Vapour / Phase Fraction | 1.0000 |
| Temperature [C] | 35.00 |
| Pressure [bar] | 6.000 |
| Molar Flow [kgmole/h] | 1.000 |
| Mass Flow [kg/h] | 30.07 |
| Std Ideal Liq Vol Flow [m3/h] | 6.454e-002 |
| Molar Enthalpy [kJ/kgmole] | -8.420e+004 |
| Molar Entropy [kJ/kgmole-C] | 220.7 |
| Heat Flow [kW] | -23.39 |
| Liq Vol Flow @Std Cond [m3/h] | 8.365e-002 |
| Fluid Package | Base 1 |
| Phase Option | Multiphase |
- Input Composition for Stream: 1:** A dialog box for defining the composition of the stream.


| Component | Mole Fraction |
|-----------|---------------|
| Ethane | 1.000000 |

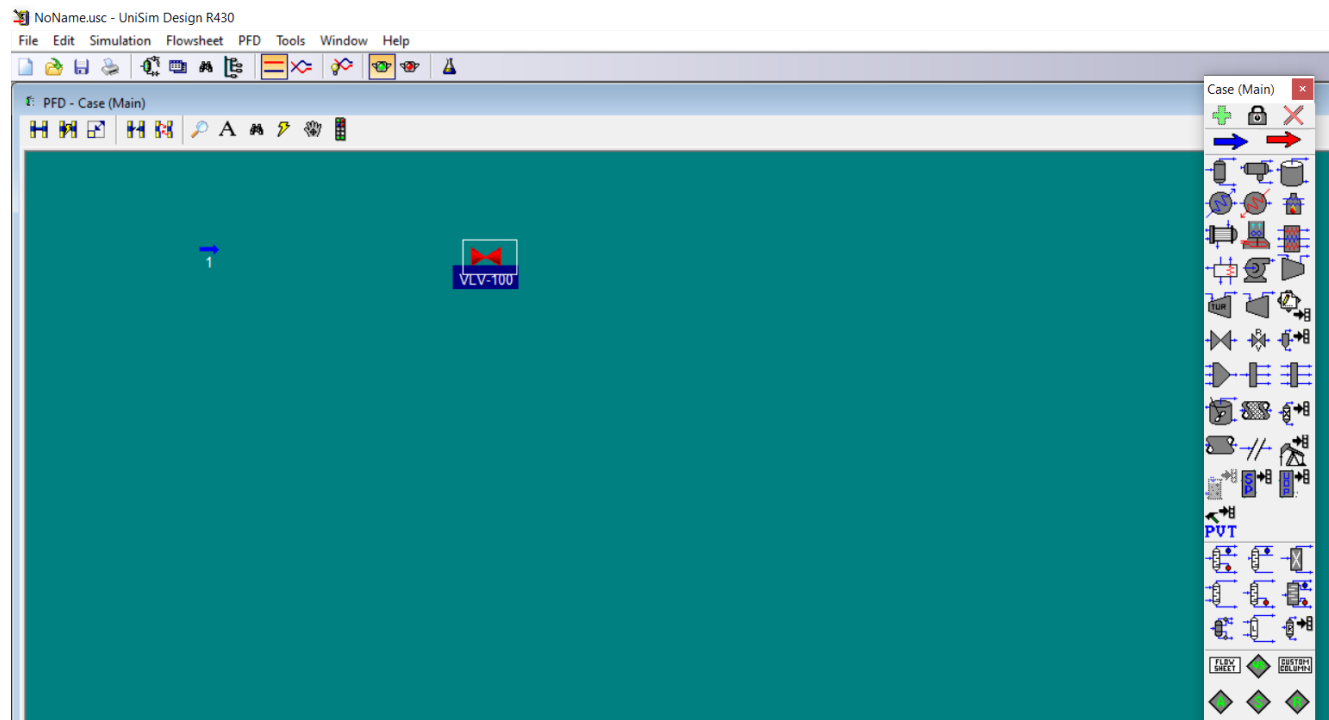
 The 'Composition Basis' is set to 'Mole Fractions'. The 'Total' is 1.000000.

2. Το ρεύμα αιθανίου τροφοδοτείται σε μία βαλβίδα εκτόνωσης (valve). Γι αυτό θα

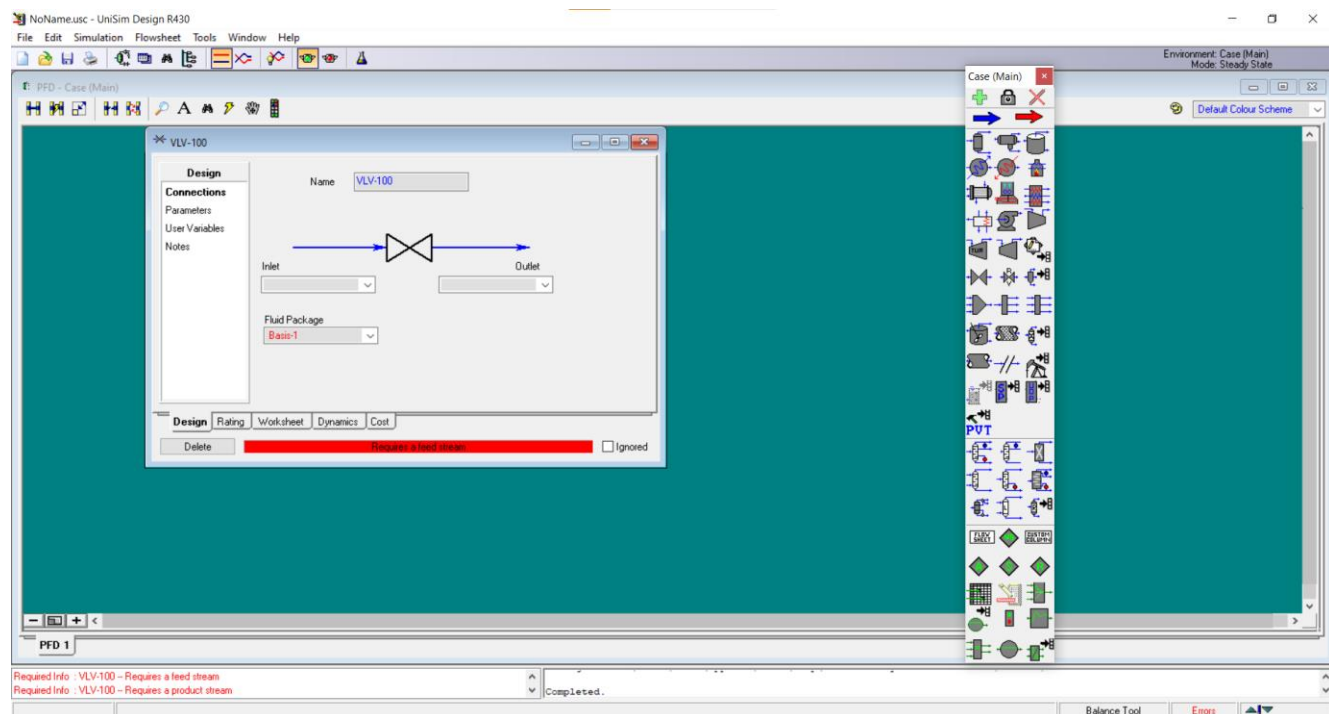
προσθέσουμε το module "Valve"

The screenshot shows the 'Case (Main)' window with a vertical toolbar on the left. A red arrow points to the 'Valve' module icon, which is a blue and white symbol representing a valve. The toolbar contains various other process modules like pumps, heat exchangers, and distillation columns.

3. Επιλέξτε το  «Valve» στην Παλέτα και κάντε αριστερό κλικ στο παράθυρο PFD για να εισαγάγετε την βαλβίδα στο διάγραμμα ροής.

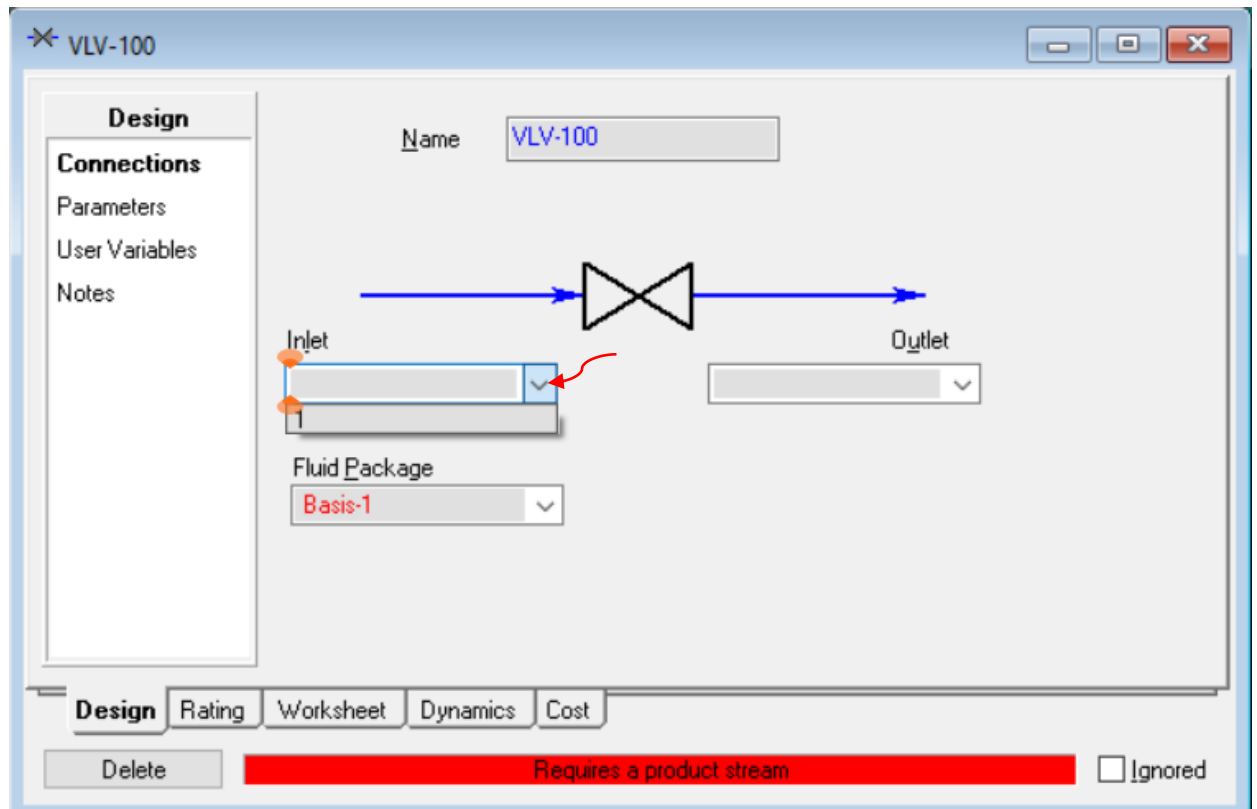


4. Κάντε διπλό αριστερό κλικ στο Valve (VLV-100) για να ενεργοποιήσετε το παράθυρο με τις ιδιότητες του.

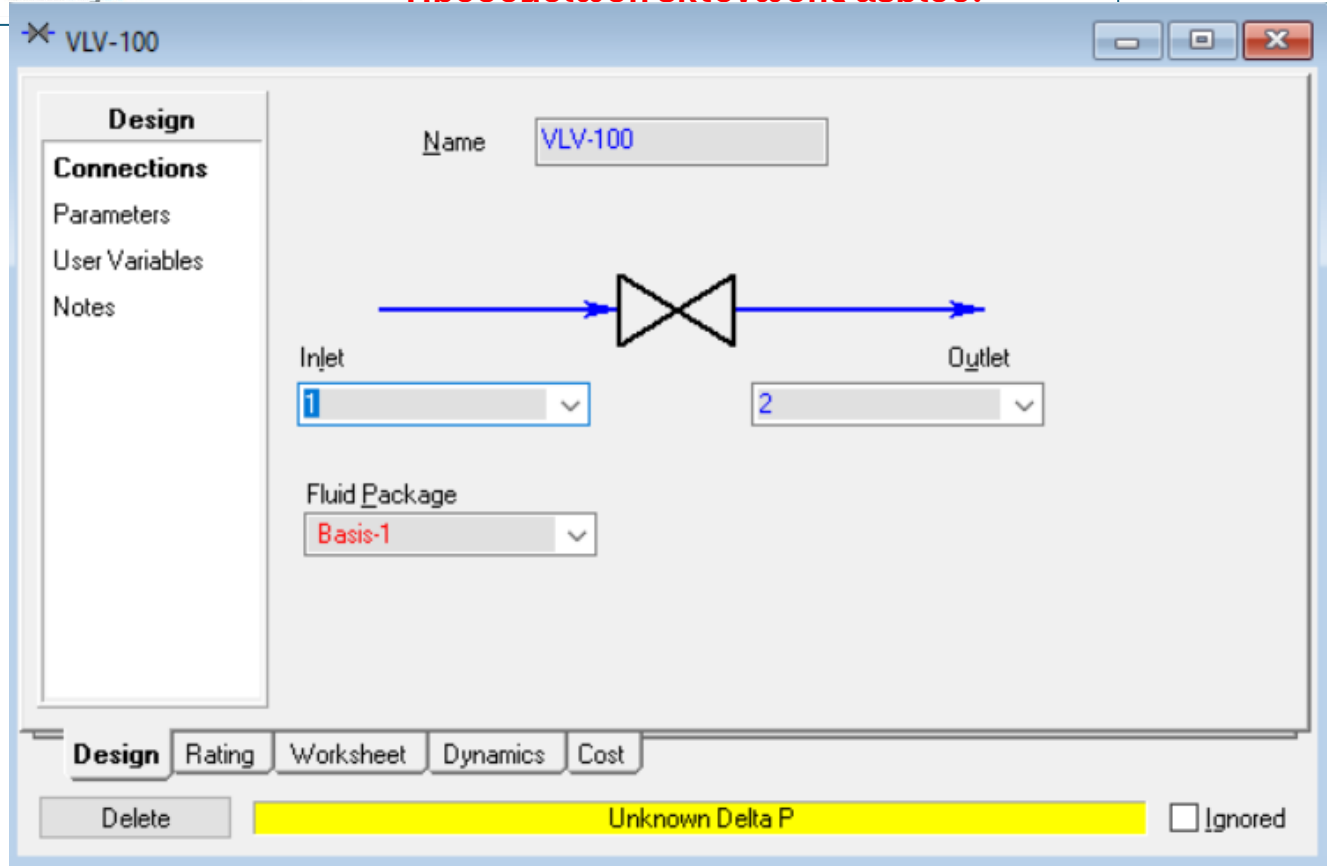


Προσομοίωση εκτόνωσης αερίου:

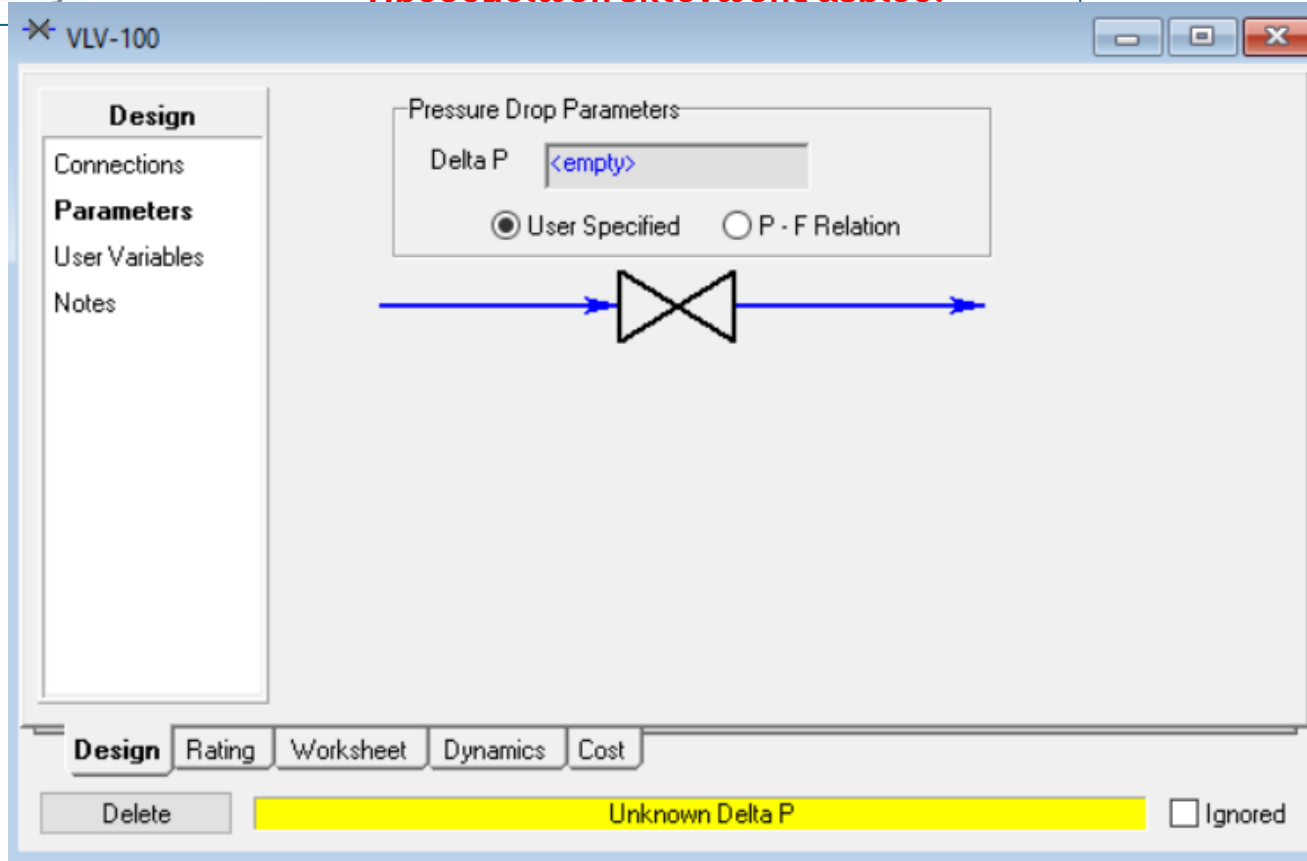
5. Πατήστε το βελάκι στο πεδίο **Inlet** και επιλέξτε το ρεύμα «1» που είναι το ρεύμα τροφοδοσίας.



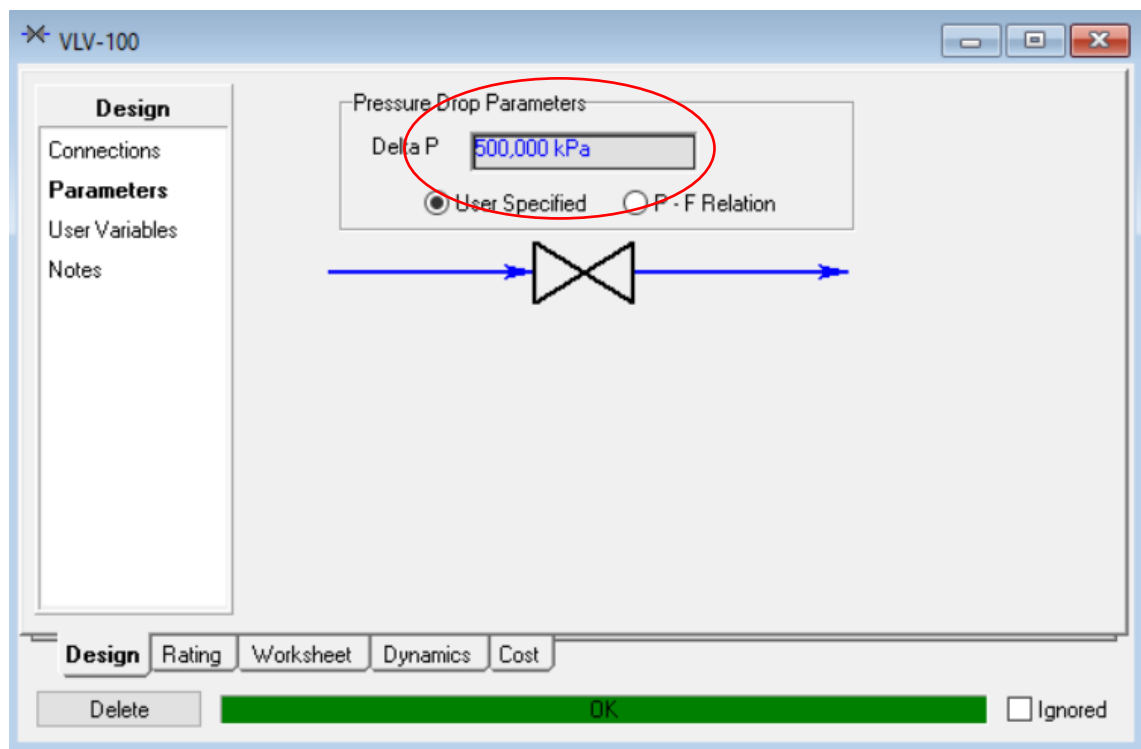
6. Για να δημιουργήσετε το ρεύμα εξόδου τοποθετήστε το δρομέα του ποντικιού στο πεδίο **Outlet** και πληκτρολογήστε **2** και **Enter**.



7. Τώρα μεταβείτε στο Φύλλο **Parameters** στο οποίο παρατηρούμε ότι περιλαμβάνεται 1 παράμετρος: η πτώση πίεσης ($\Delta P = P_{\text{inlet}} - P_{\text{outlet}}$).

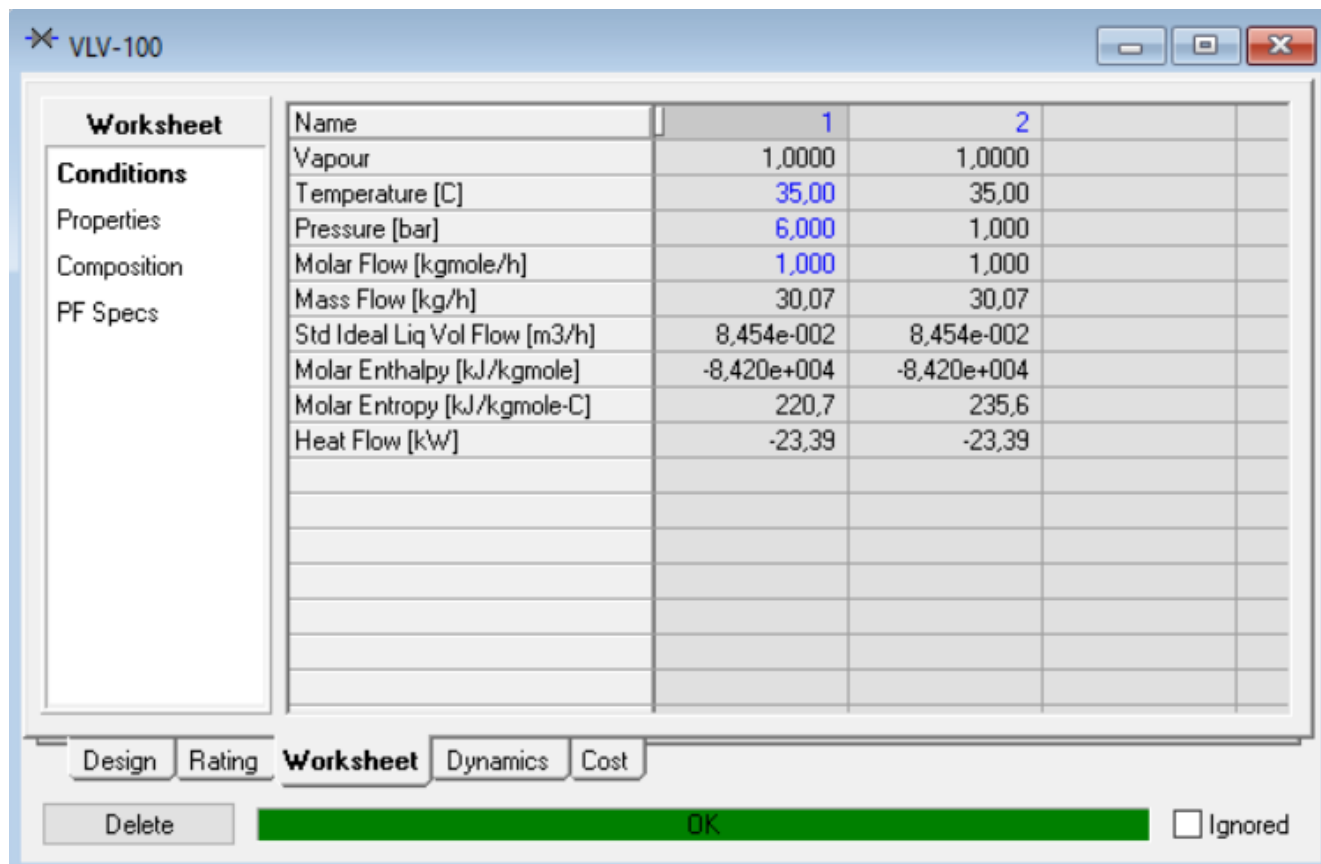


8. Εφόσον το ρεύμα της τροφοδοσίας έχει οριστεί πλήρως, **μόνο η πτώση πίεσης** πρέπει να καθοριστεί για την βαλβίδα ώστε να ολοκληρωθούν οι υπολογισμοί.



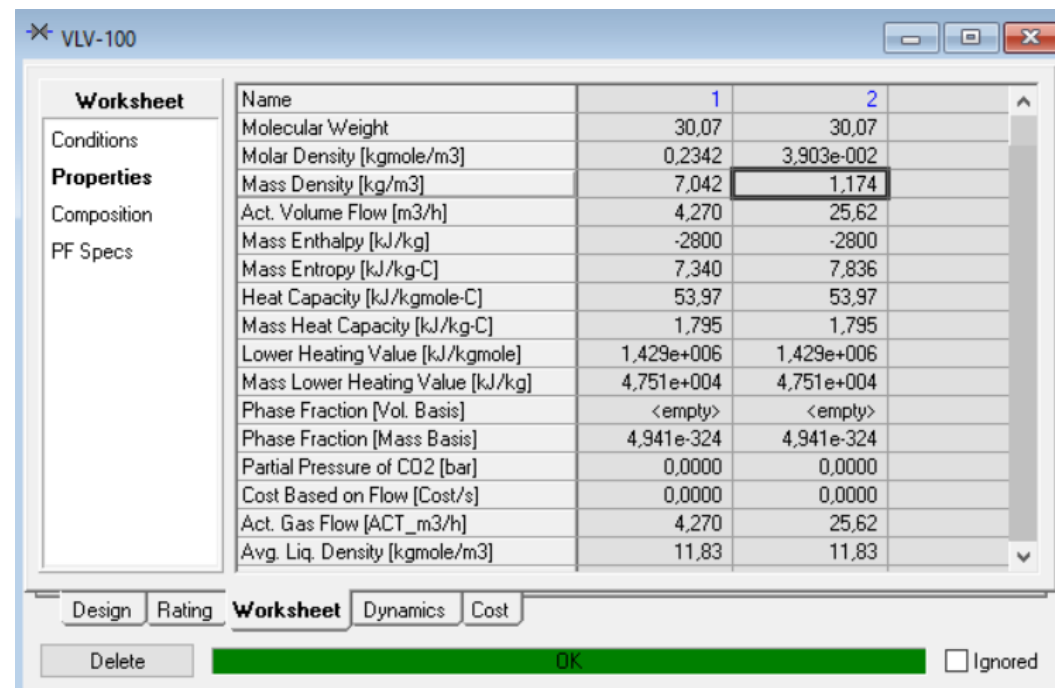
Προσομοίωση εκτόνωσης αερίου:

9. Παρατηρούμε ότι το πρόγραμμα ολοκλήρωσε τους υπολογισμούς. Διαβάζουμε την πυκνότητα του ρεύματος εξόδου 2 επιλέγουμε την καρτέλα **Worksheet**, όπου βλέπουμε ότι η θερμοκρασία του αιθανίου μετά την εκτόνωση παραμένει ίδια.



| Worksheet | Name | 1 | 2 | |
|------------|-------------------------------|-------------|-------------|--|
| Conditions | Vapour | 1,0000 | 1,0000 | |
| | Temperature [C] | 35,00 | 35,00 | |
| | Pressure [bar] | 6,000 | 1,000 | |
| | Molar Flow [kgmole/h] | 1,000 | 1,000 | |
| | Mass Flow [kg/h] | 30,07 | 30,07 | |
| | Std Ideal Liq Vol Flow [m3/h] | 8,454e-002 | 8,454e-002 | |
| | Molar Enthalpy [kJ/kgmole] | -8,420e+004 | -8,420e+004 | |
| | Molar Entropy [kJ/kgmole-C] | 220,7 | 235,6 | |
| | Heat Flow [kW] | -23,39 | -23,39 | |
| | | | | |
| | | | | |

- Για να δούμε την πυκνότητα πατάμε το κουμπί **Properties**, όπου διαβάζουμε την τιμή **1,174 kg/m³**



| Worksheet | Name | 1 | 2 |
|------------|----------------------------------|------------|------------|
| Properties | Molecular Weight | 30,07 | 30,07 |
| | Molar Density [kgmole/m3] | 0,2342 | 3,903e-002 |
| | Mass Density [kg/m3] | 7,042 | 1,174 |
| | Act. Volume Flow [m3/h] | 4,270 | 25,62 |
| | Mass Enthalpy [kJ/kg] | -2800 | -2800 |
| | Mass Entropy [kJ/kg-C] | 7,340 | 7,836 |
| | Heat Capacity [kJ/kgmole-C] | 53,97 | 53,97 |
| | Mass Heat Capacity [kJ/kg-C] | 1,795 | 1,795 |
| | Lower Heating Value [kJ/kgmole] | 1,429e+006 | 1,429e+006 |
| | Mass Lower Heating Value [kJ/kg] | 4,751e+004 | 4,751e+004 |
| | Phase Fraction [Vol. Basis] | <empty> | <empty> |
| | Phase Fraction [Mass Basis] | 4,941e-324 | 4,941e-324 |
| | Partial Pressure of CO2 [bar] | 0,0000 | 0,0000 |
| | Cost Based on Flow [Cost/s] | 0,0000 | 0,0000 |
| | Act. Gas Flow [ACT_m3/h] | 4,270 | 25,62 |
| | Avg. Liq. Density [kgmole/m3] | 11,83 | 11,83 |