DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

FLOTRAN'A GİRİŞ

(Ansys Klasik)

Hazırlayan: Makine Müh. Özhan Yılmaz

Danışmanlar: Doç.Dr. Serhan Küçüka – Doç.Dr. Mehmet Zor

Şubat 2008

ÖNSÖZ

Birçok mühendislik probleminin çözümü Akışkanlar Mekaniği temelindeki bilgilere dayanmakta ve Sonlu Elemanlar Yöntemi bu alanda da aktif bir şekilde kullanılmaktadır. Hazırladığımız bu ilk notların, Ansys-Klasik'in Akışkanlar Mekaniği modülü FLOTRAN'a yeni başlayanlar için faydalı olması temennisiyle…

Şubat 2008

Ö.Yılmaz, S.Küçüka, M.Zor

İçindekiler **Sayfa**

1- Temel Bilgiler 4-16

2- 2 boyutlu Dış Akış Problemi 17-55

3- 2 Boyutlu Laminar Akış Problemi 56-68

1 TEMEL BİLGİLER

1.1 Programa Giriş

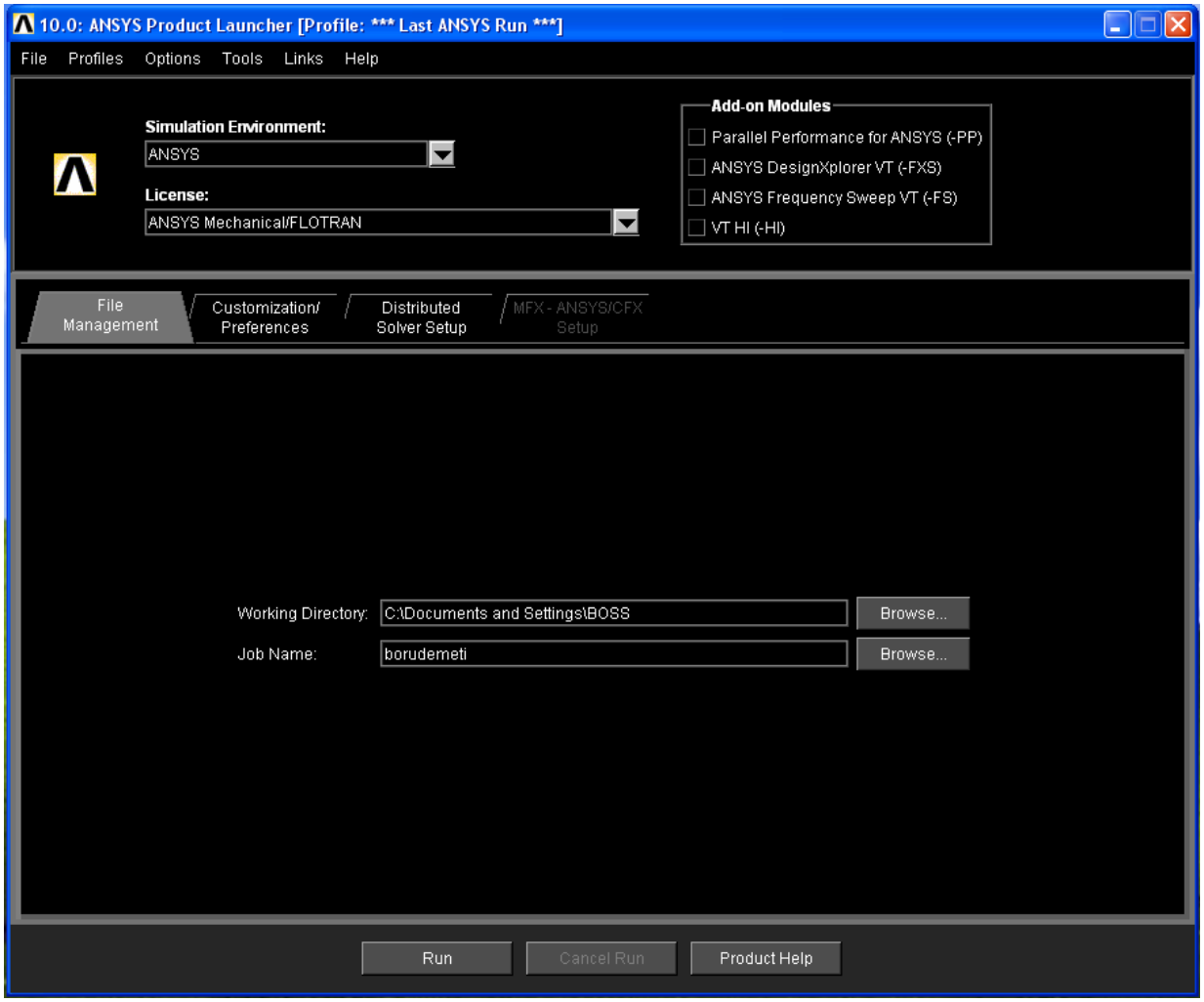
Flotran programı ANSYS tabanında çalışan bir programdır.FLOTRAN'ı çalıştırmak için ;

-Başlat >Tüm programlar>ANSYS 10.0> ANSYS Product Launcher kısmına tıklayarak programı çalıştırıyoruz.

-Karşınıza çıkan pencerede lisans kısmında **ANSYS Mechanical/FLOTRAN** kısmını seçiyoruz.

-**Working Directory** kısmında kayıt yapmak istediğiniz alanı **Browse** tuşuna basarak ayarlayabilirsiniz.

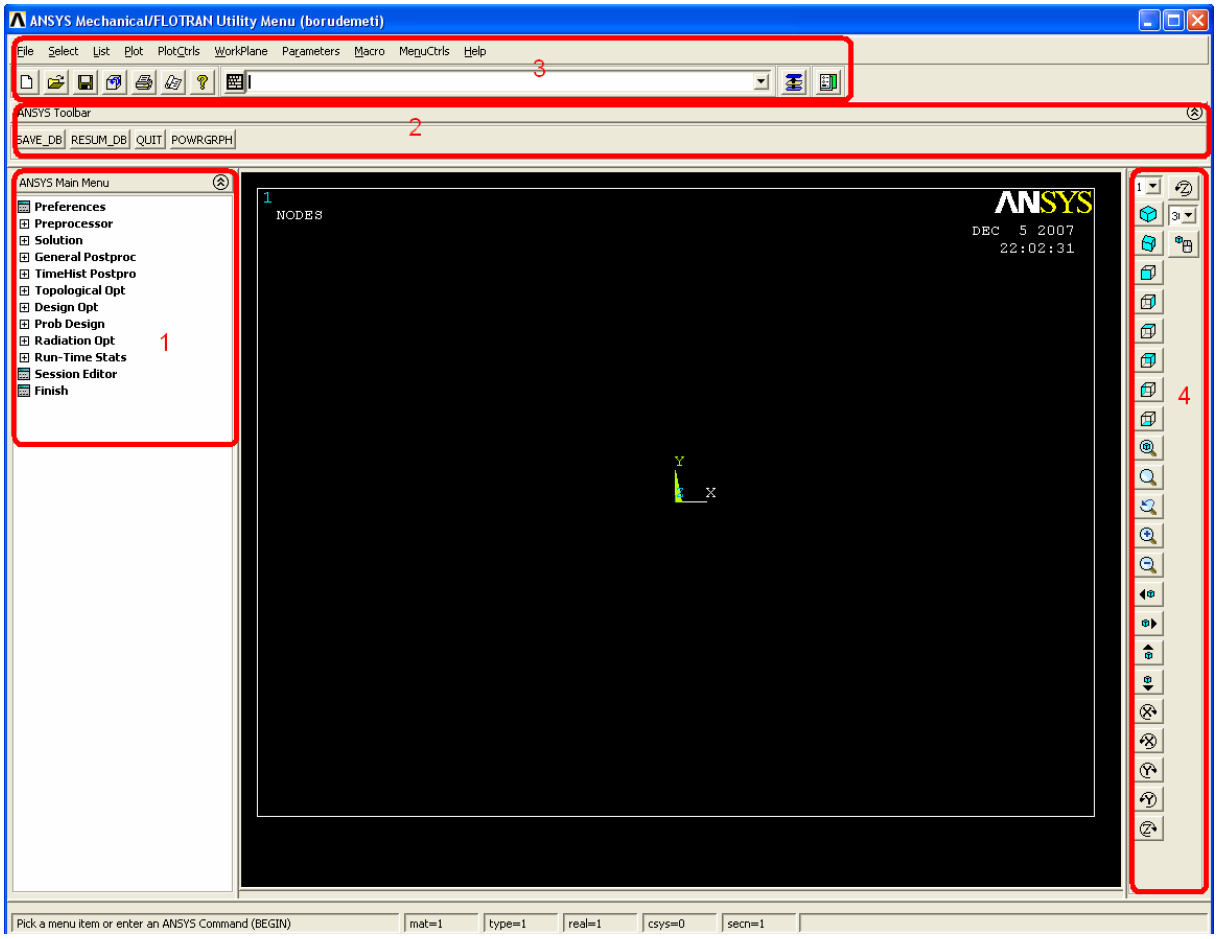
-**Job Name** kısmına yaptınız analiz ismini giriniz . **Run** tuşuna basarak Flotran'ı başlatıyoruz.



Şekil 1

1.2 Program Menüleri

Aşağıdaki açılan pencerede kontroller 4 bölümdür.



Şekil 2

1. ANSYS Main menü

2. ANSYS toolbar

3. Utility Menü

4. Pozisyonlama Menüsü

1.3 Analiz Adımları

Ansys ile yapılan analizlerde şu sıra izlenebilir:

a.Preferences:

b.Preprocessor:

1. Jobname değiştirme
2. Element tipi tanımlama
3. Akışkan tipi tanımlama
4. Modelleme
5. Mesh özellikleri belirlenir ve mesh yapılır.

c.Solution:

1.Sınır koşulları belirlenir.

2.İterasyon sayısı belirlenir

3.Analizin yapıldığı çevre koşullarının belirlenmesi

4.Çözülür

d.Postprocessing:

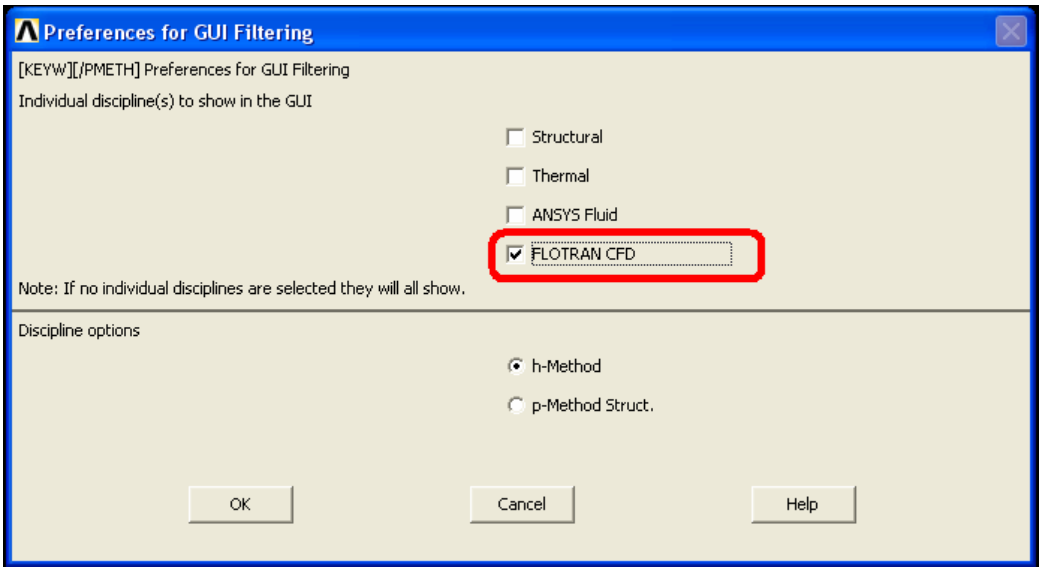
1.İstenilen değerler ve grafikler elde edilir.

e.Save ve Exit

a.Preferences

Yapılacak analiz tipi seçin..

FLOTRAN CFD seçilerek ok tuşuna basıyoruz.



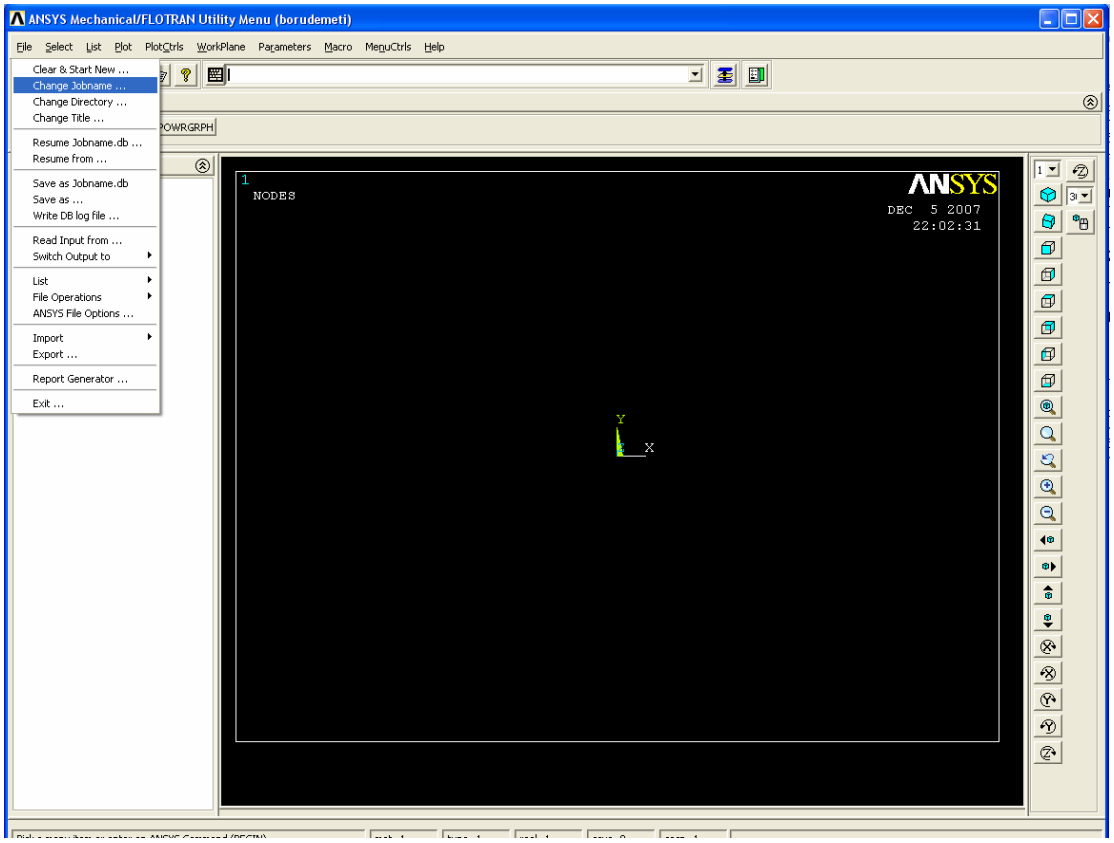
Şekil 3

b.Preprocessor:

Ön hazırlıkların yapıldığı kısımdır.

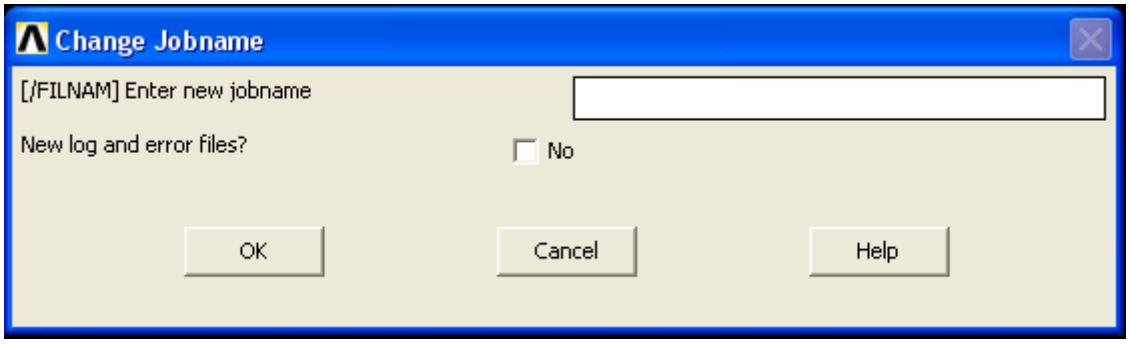
Jobname değiştirme

-Yapacağımız uygulama ismini girmek için aşağıda gösterildiği gibi Utility Menü>File>Change Job name kısmına giriyoruz.(Şekil 4)



Şekil 4

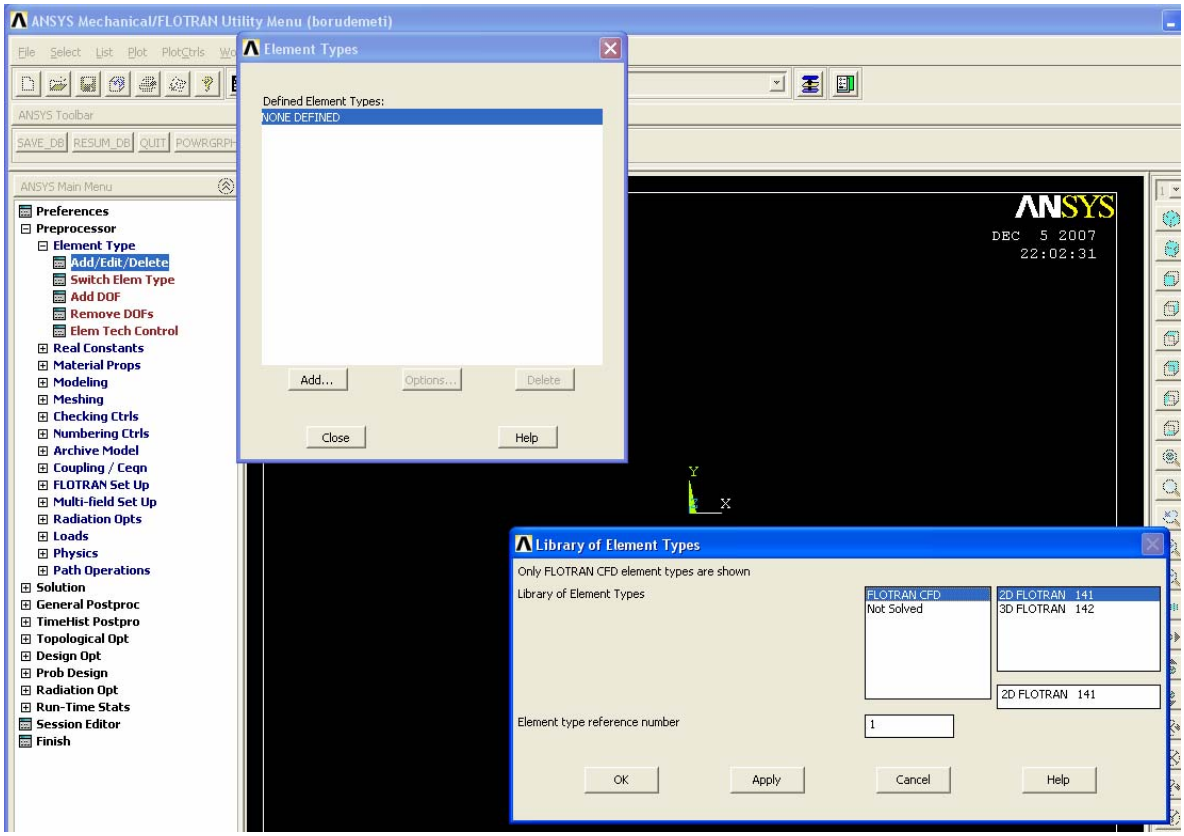
-New jobname kısmına yapacağınız analizin ismini yazın ve OK tuşuna basın.



Şekil 5

1.4 Eleman tipi tanımlama

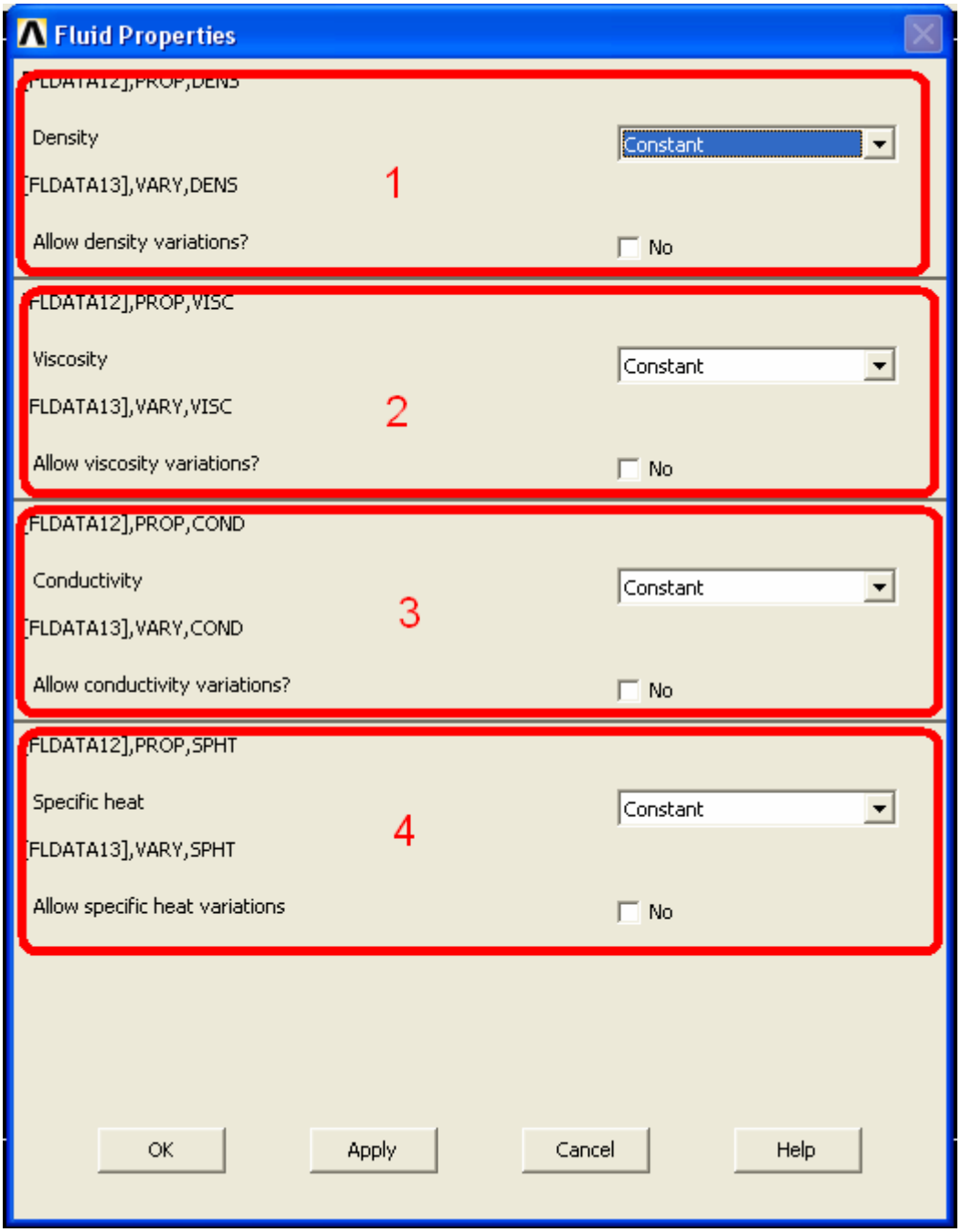
Aşağıdaki şekil 6 de gösterildiği gibi ANSYS Main Menü>Preprocessor>element type>Add/Edit/Delete giriyoruz.Çıkan elements types penceresinde add tuşuna tıklayın.Çıkan library of elements types penceresinde FLOTRAN CFD altında bulunan elementlerden birini seçerek eleman tipini tanımlayın.Bu elemanı seçerken dikkat etmemiz gereken modelleme şeklimize göre element tipini belirlememiz gerektiğidir.(2D veya 3D model).



Şekil 6

1.5 Akışkan tipi tanımlama

ANSYS Main Menü>Preprocessor>Flotran setup>Fluid properties kısmına tıklatın çıkan pencerede kullandığınız akışkanın özelliklerini belirleyeceğiz.(Şekil 7)



Şekil 7

Yukarıda numaralandırılmış akışkan özellikleri şunlardır:

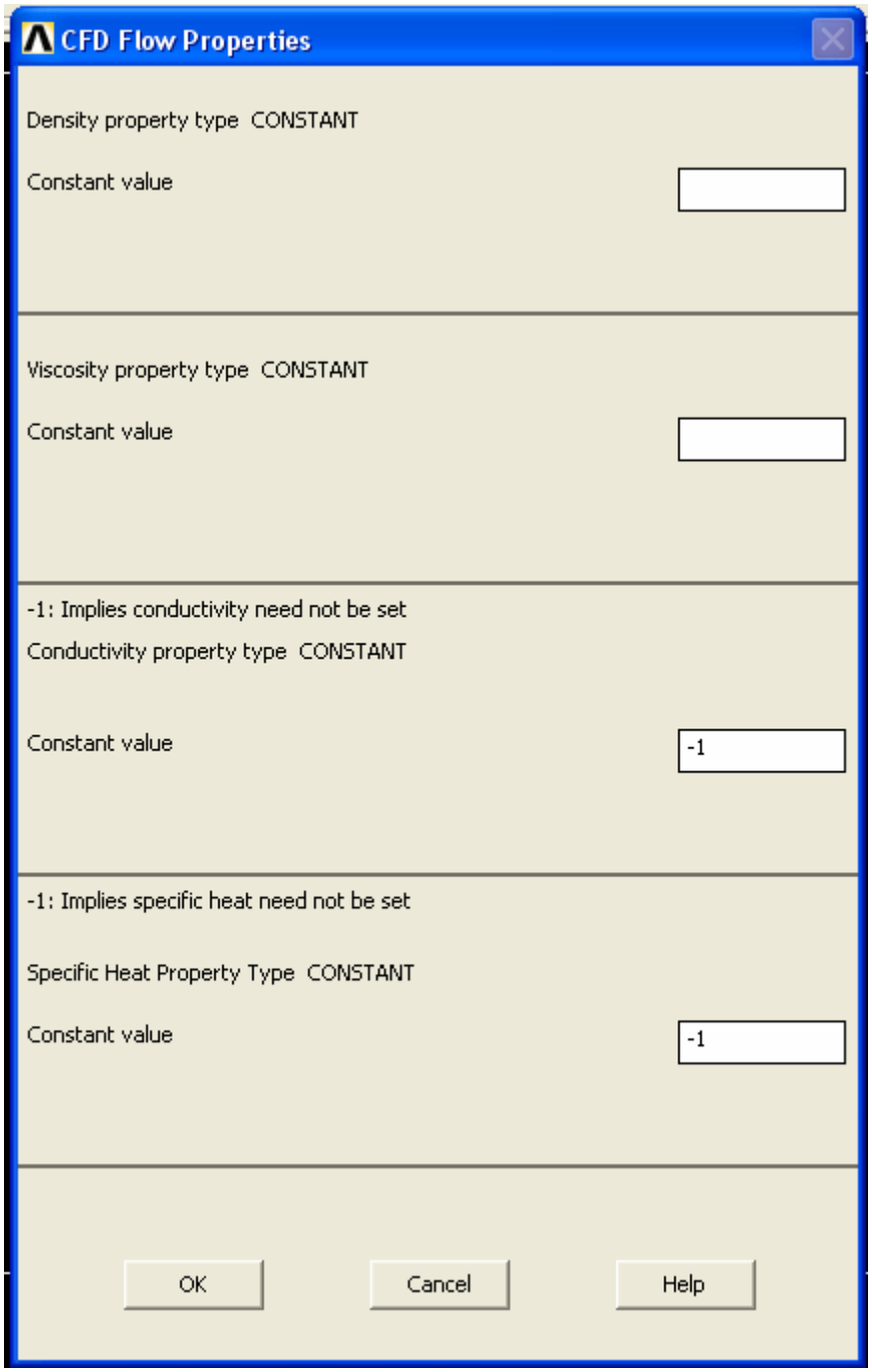
1 > Akışkan malzemenin yoğunluk özelliğinin belirlenmesi

2 > Akışkan malzemenin viskozitesinin özelliğinin belirlenmesi

3 > Akışkan malzemenin iletim katsayısının özelliğinin belirlenmesi

4 > Akışkan malzemenin ısınma ısısı özelliğinin belirlenmesi

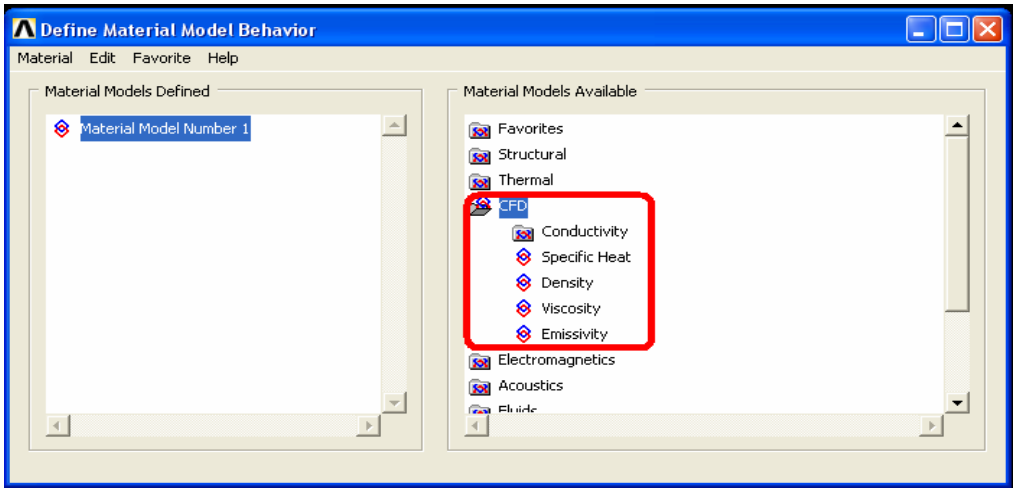
Akışkan özelliklerini belirledikten sonra OK tuşuna basıyoruz .Çıkan yeni pencerede özelliklerin sayısal değerlerini giriyoruz.(constant olarak belirlersek)



Şekil 8

1.6 Malzeme Özellikleri

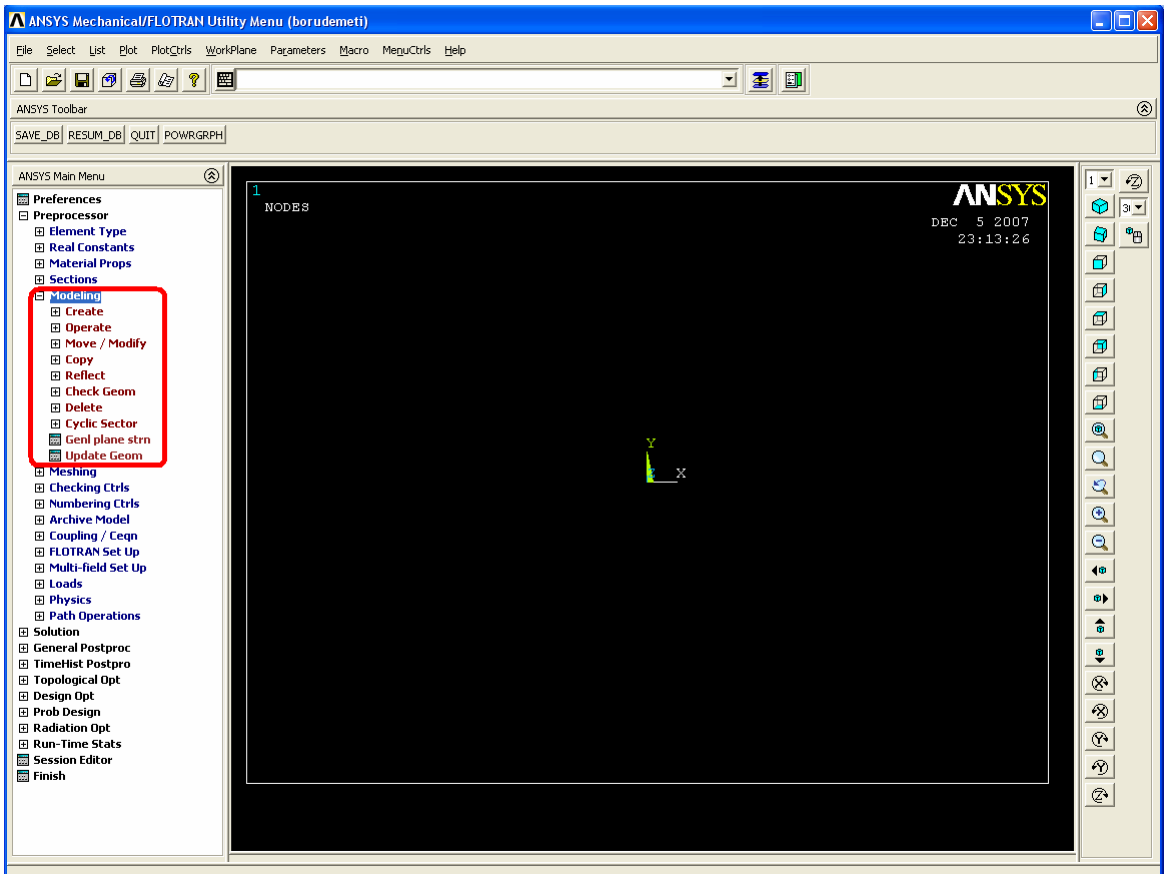
ANSYS Main Menü>Preprocessor>Material props>material model kısmına tıklıyoruz Materyal gerekli özelliklerini seçiyoruz ve sayısal değerlerini giriyoruz.



Şekil 9

1.7 Modelleme

ANSYS Main Menü>Preprocessor>□odeling bu kısımda modelleme özelliklerini kullanarak modellemeyi gerçekleştiriyoruz.



Şekil 10

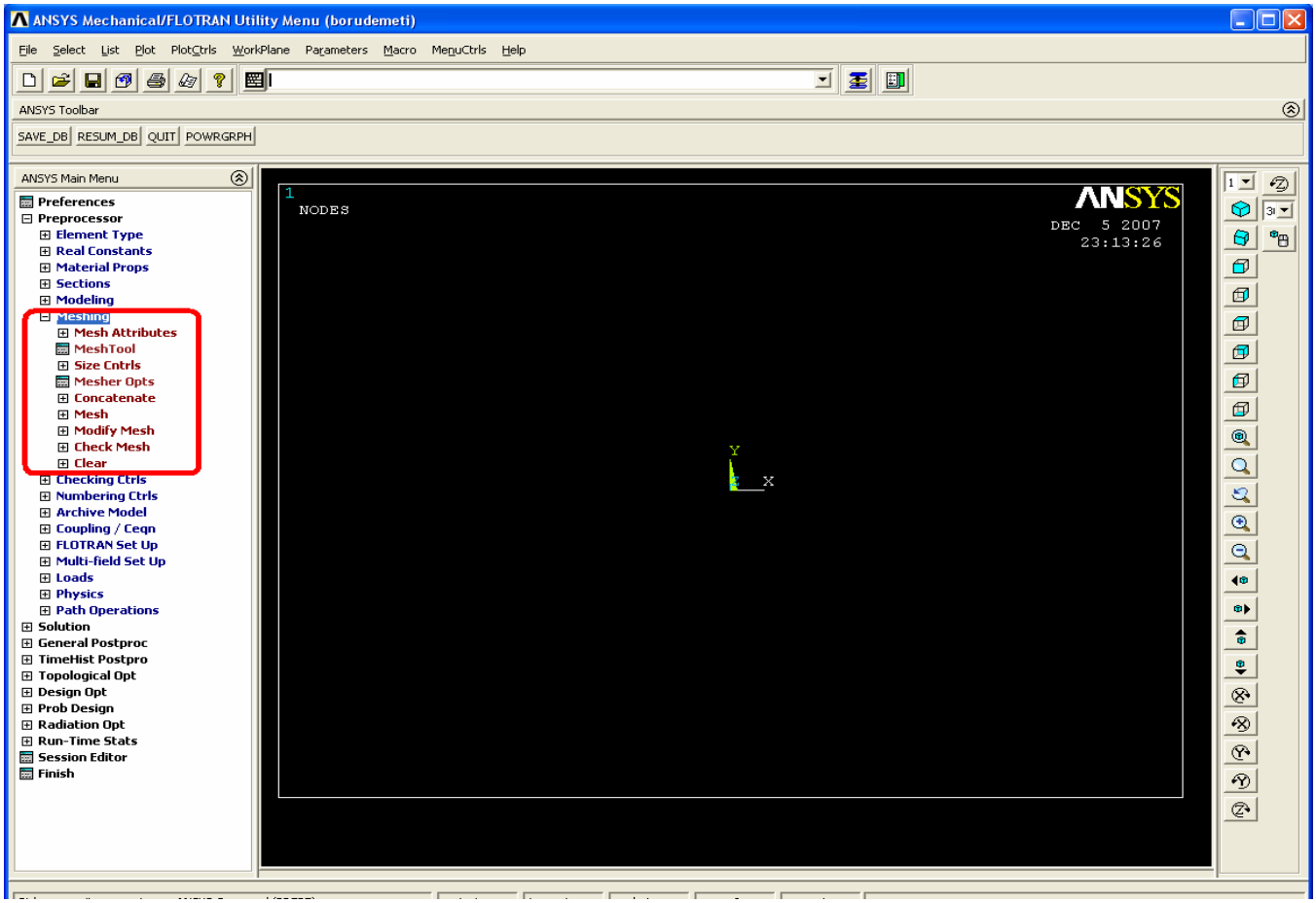
ANSYS toolbar> Save db

1.8 Elemanlara Ayırma (Meshing)

ANSYS Main Menü>Preprocessor>meshing kısmındaki özellikler kullanılarak akış modelinin sonlu elemanlara bölünmesi sağlanır.bölümleme miktarı ne kadar fazla olursa gerçek sonuca o kadar yaklaşılır ama işlem süresinde uzar.

Bölümleme boyutları ANSYS Main Menü>Preprocessor>meshing > **Size cntrl** Altında yapılır ve çeşitli yöntemleri vardır.

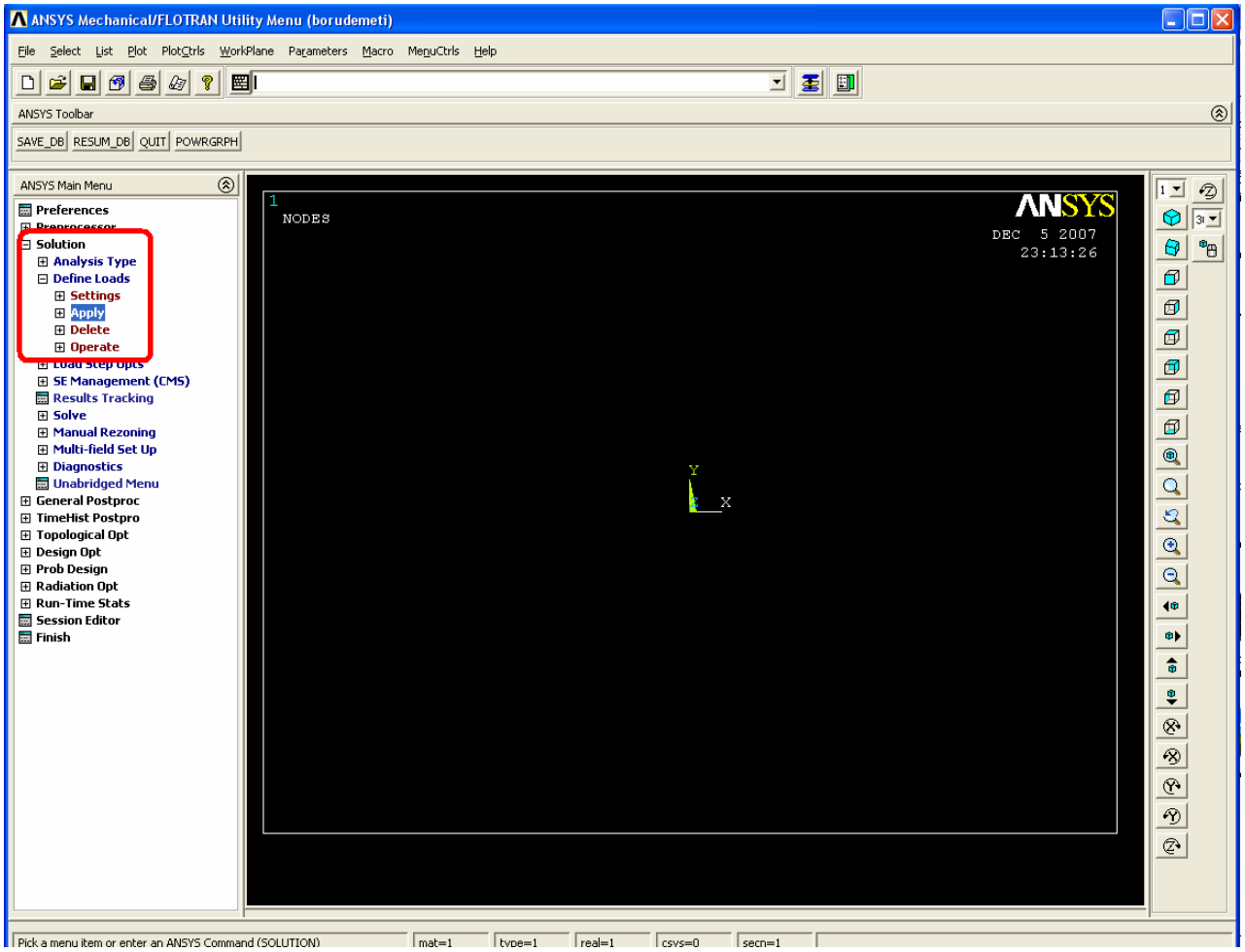
Bölümleme işlemi ANSYS Main Menü>Preprocessor>meshing >mesh altında yapılır ve isteğe bağlı uygulama şekilleri bulunur.



Şekil 11

1.9 Sınır Şartları

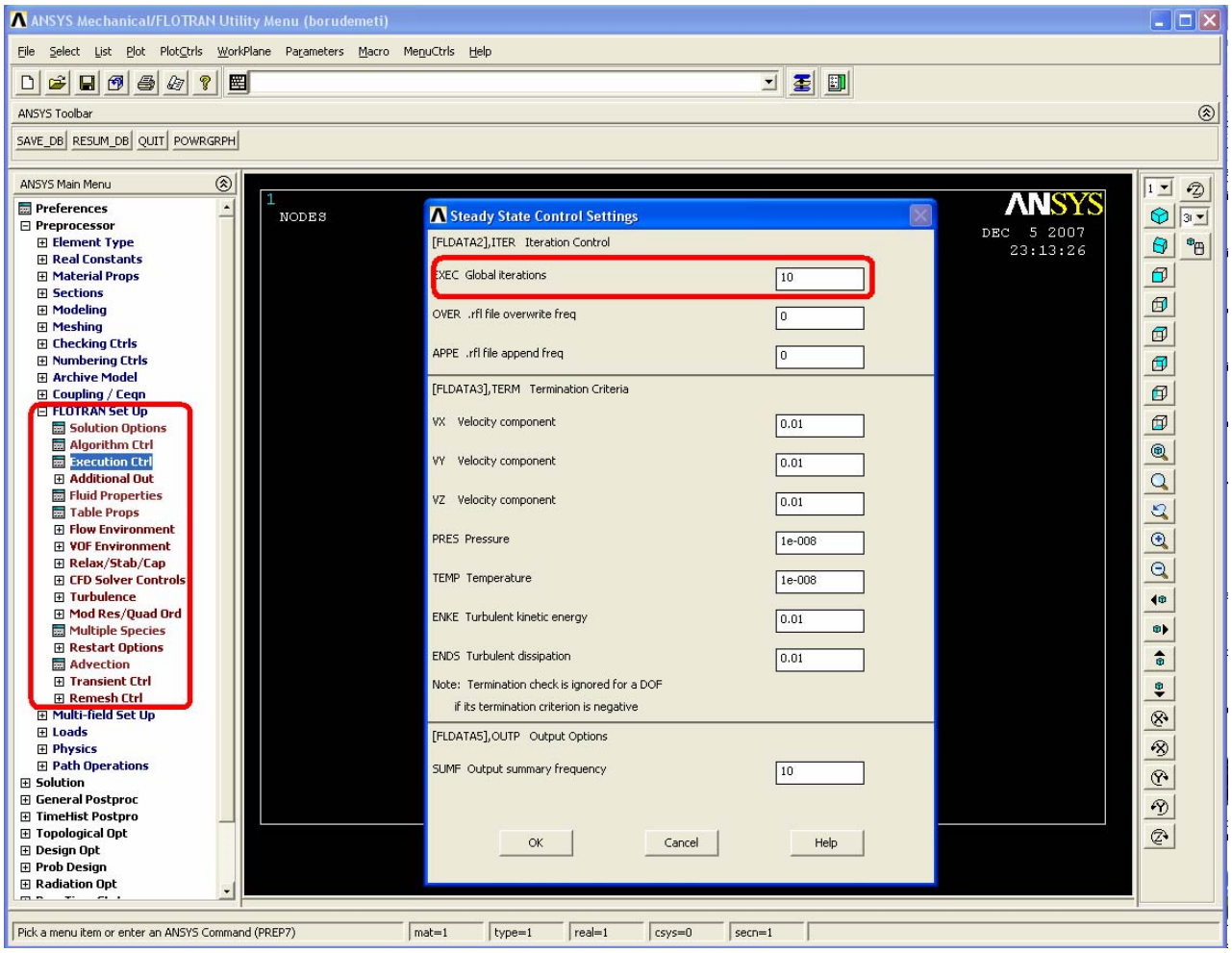
ANSYS Main Menü>Solution>Define loads>Apply kısmı altında sınır koşulları model üzerine uygulanır.



Şekil 12

1.11 İterasyon sayısı belirlenir

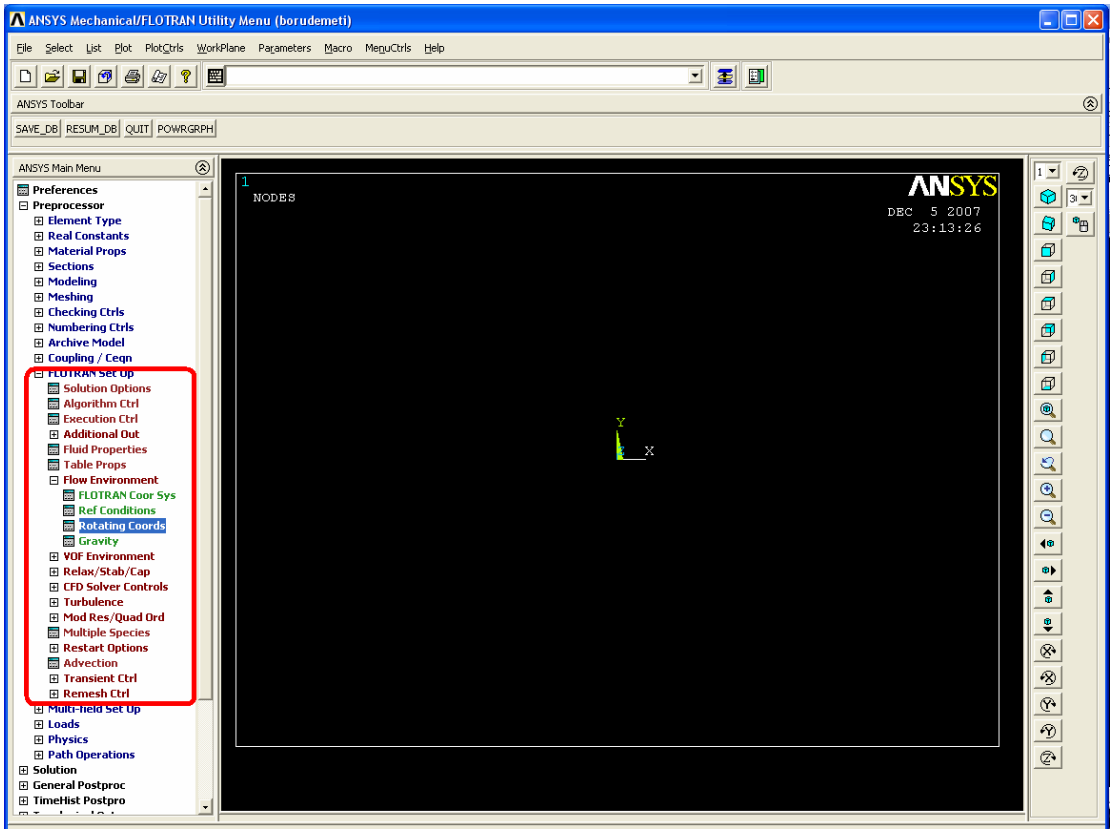
ANSYS Main Menü>Preprocessor>Flotran set up>Excution ctrl e girildiğinde çıkan ekranda **EXEC Global iteration** kısmını gerekli iterasyon sayısı ile değiştirilir.



Şekil 13

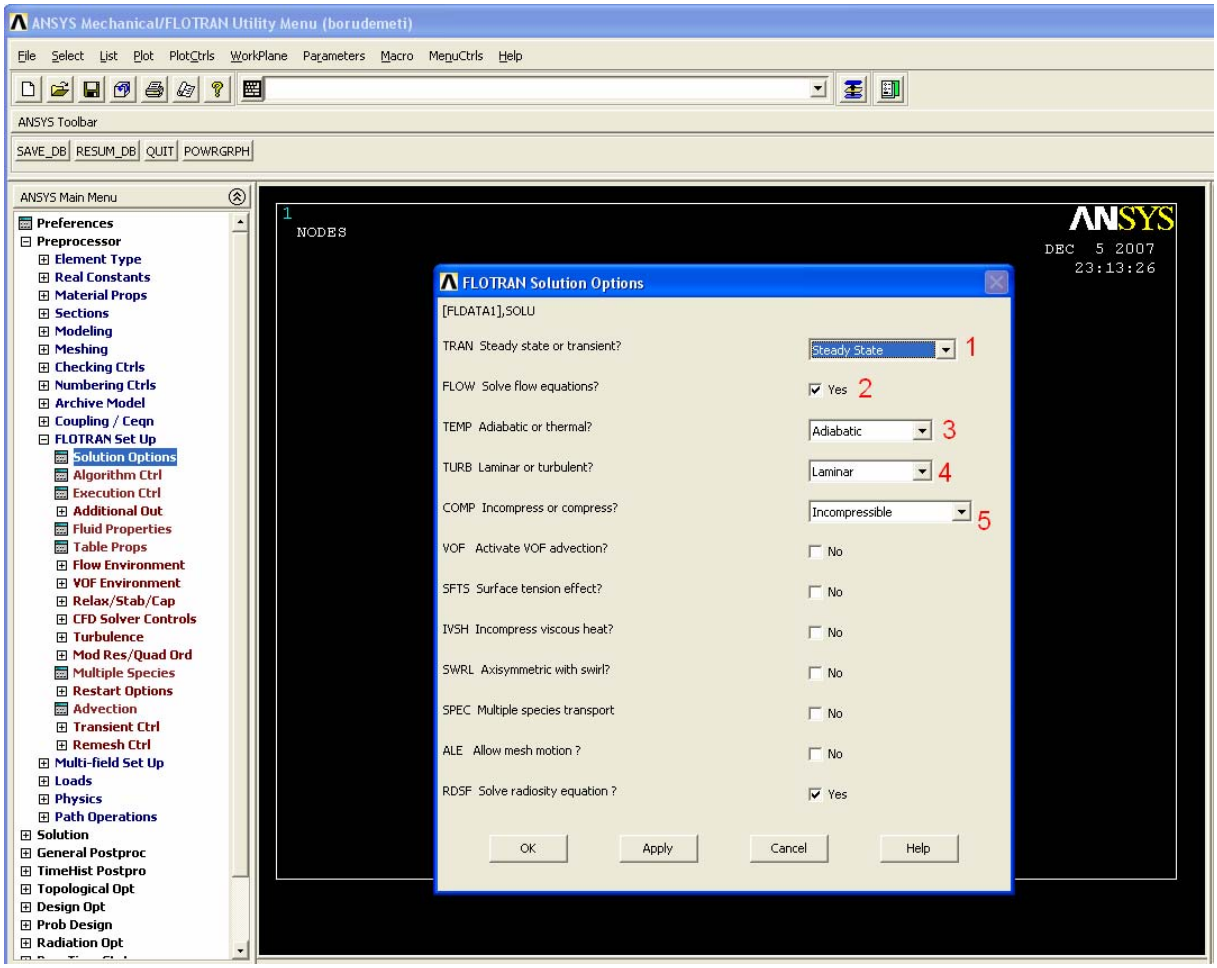
1.12 Analizin yapıldığı çevre koşullarının belirlenmesi

ANSYS Main Menü>Preprocessor>Flotran set up>Flow environment kısmında Referans koşulları , yerçekimi ivmesi gibi özellikler bulunmaktadır.



1.13 Çözüm

ANSYS Main Menü>Preprocessor>Flotran set up>Solution options a tıklayarak çözümleme özelliklerini değiştirebiliriz.



Şekil 14

1 >stady state(sürekli) veya transient (süreksiz)

2 >akış denklemlerini çöz (yes/no)

3>adyabatik/termal

4>Akış tipi(Reynold sayısına göre)

$Re=\rho VD/\mu=VD/v$

$Re<2500$ laminar akış

$Re>4000$ Türbülent akış

5>Sıkıştırılabilir veya sıkıştırılamaz akışkan kabulü

ANSYS Main Menü>Solution>RUN FLOTRAN(çözümleme)

1.14 Sonuçlar

Bu kısım altın da elde edilen sonuçları görebiliriz.

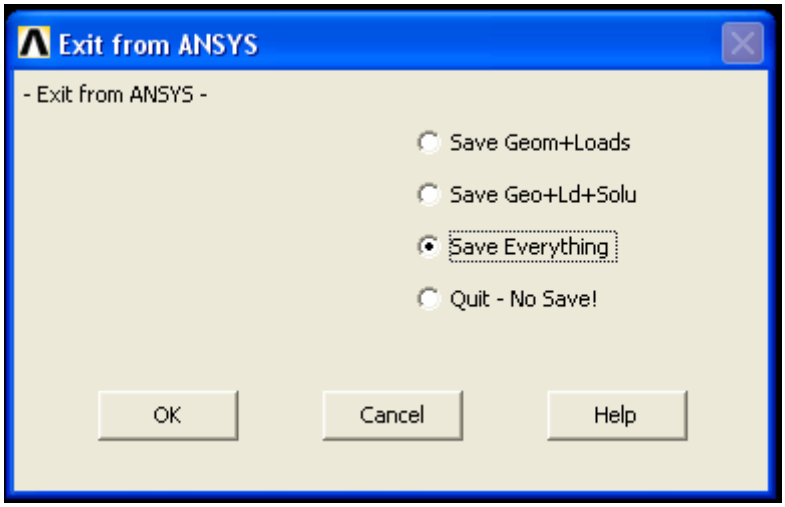
ANSYS Main Menü>General postproc>Read results>first set

ANSYS Main Menü>General postproc>plot results

1.15 Save ve Exit

-Utility Menü > exit

-Save everything seçeneğini seçip her şeyi kaydedin ve programdan çıkın.



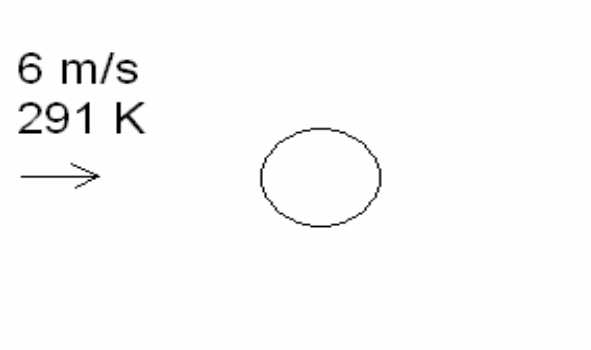
Şekil 15

2 2 BOYUTLU DIŞ AKIŞ PROBLEMİ

2.1 Problem tanımı: Şekilde verilen dairesel profile sahip 16,4 mm çapında boru üzerine 18 C ve 6 m/s hız ile hava veriliyor.Borunun dış sıcaklığı 70 C olduğuna göre

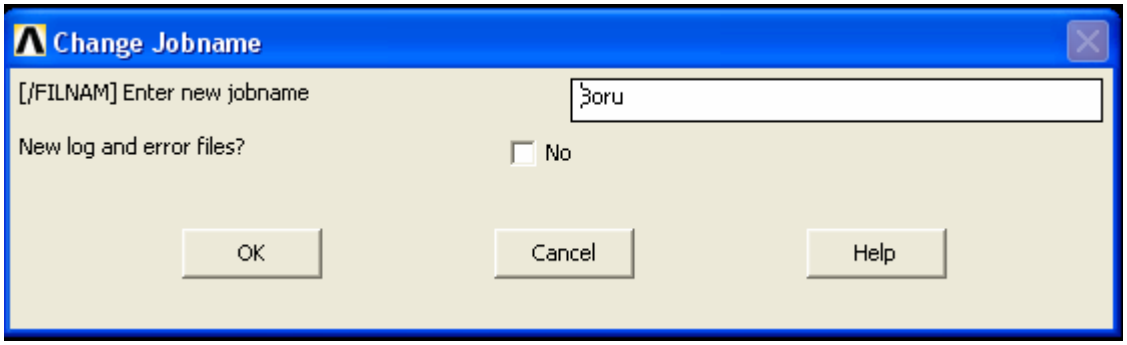
i) Borunun dış yüzeyinde oluşan hız hatlarını gösteriniz.

ii)Borunun dış hatları üzerinde oluşan basınç hatlarını gösteriniz. (SI birim sistemi)



Şekil 16

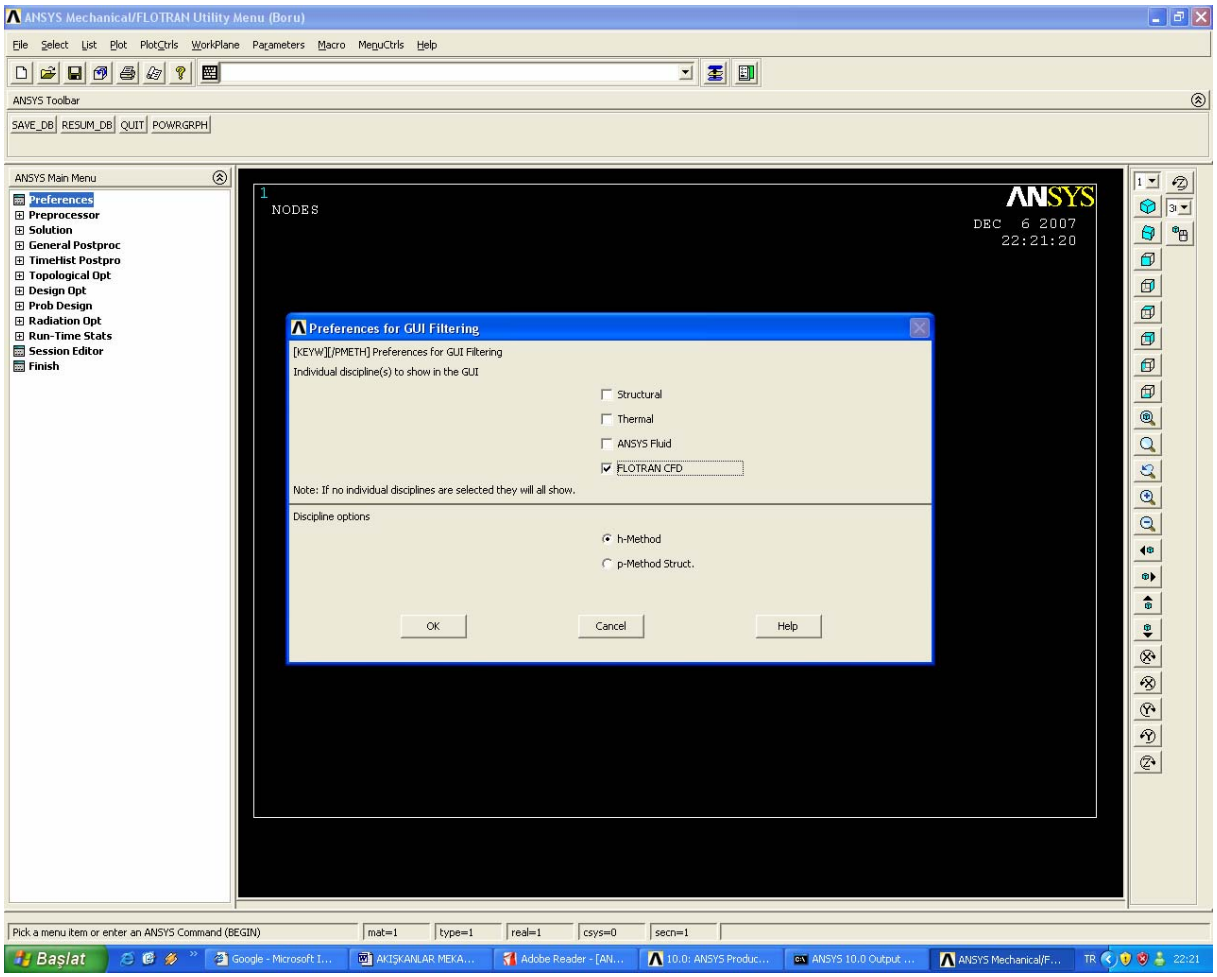
Utility Menü>File>Change jobname



Şekil 17

2.2 Analiz tipini seçilmesi

Preferences> FLOTRAN CFD >OK



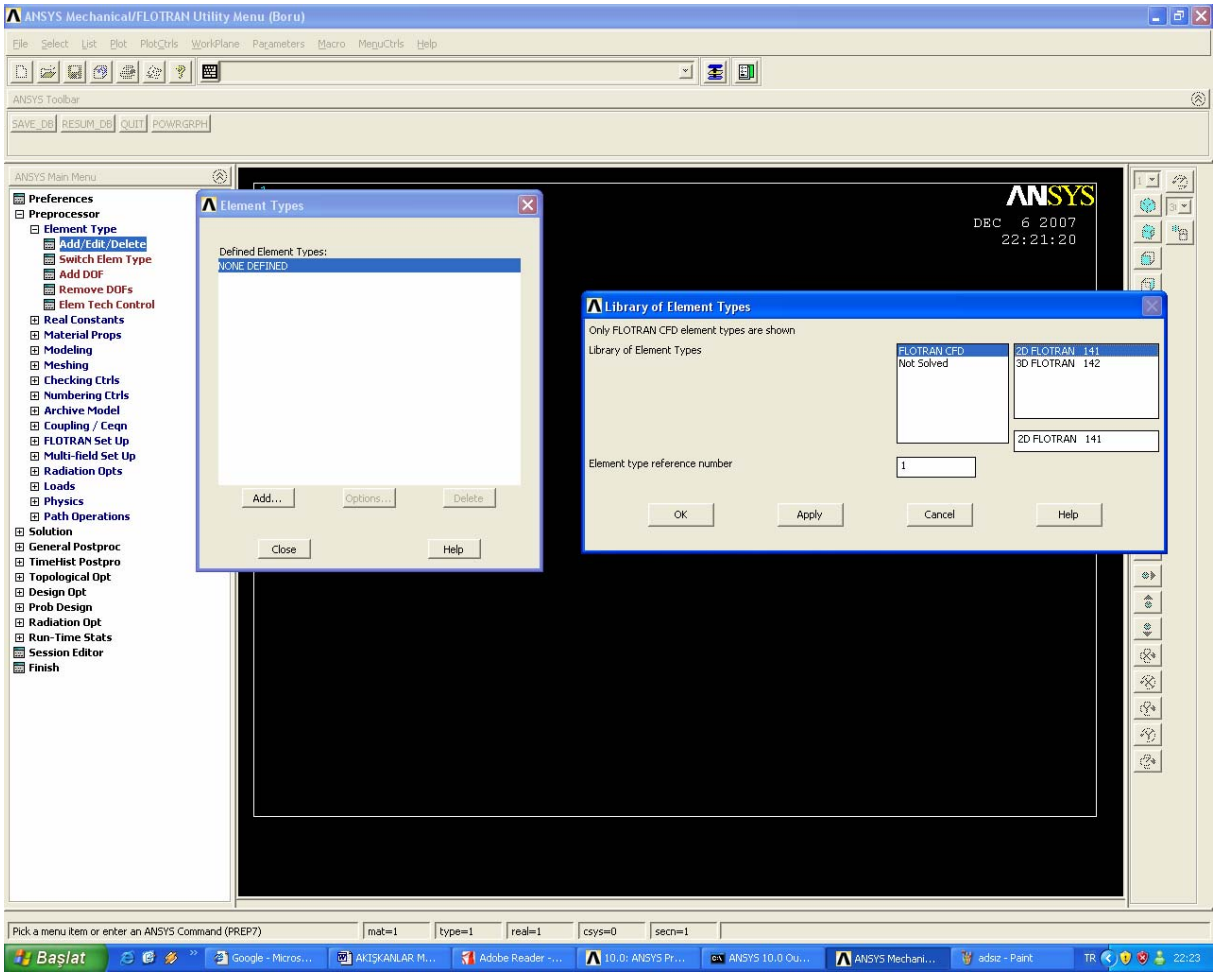
Şekil 18

2.3 Analizde kullanılacak elementin seçilmesi

ANSYS Main Menü>Preprocessor>element type>Add/Edit/Delete

Element types >Add

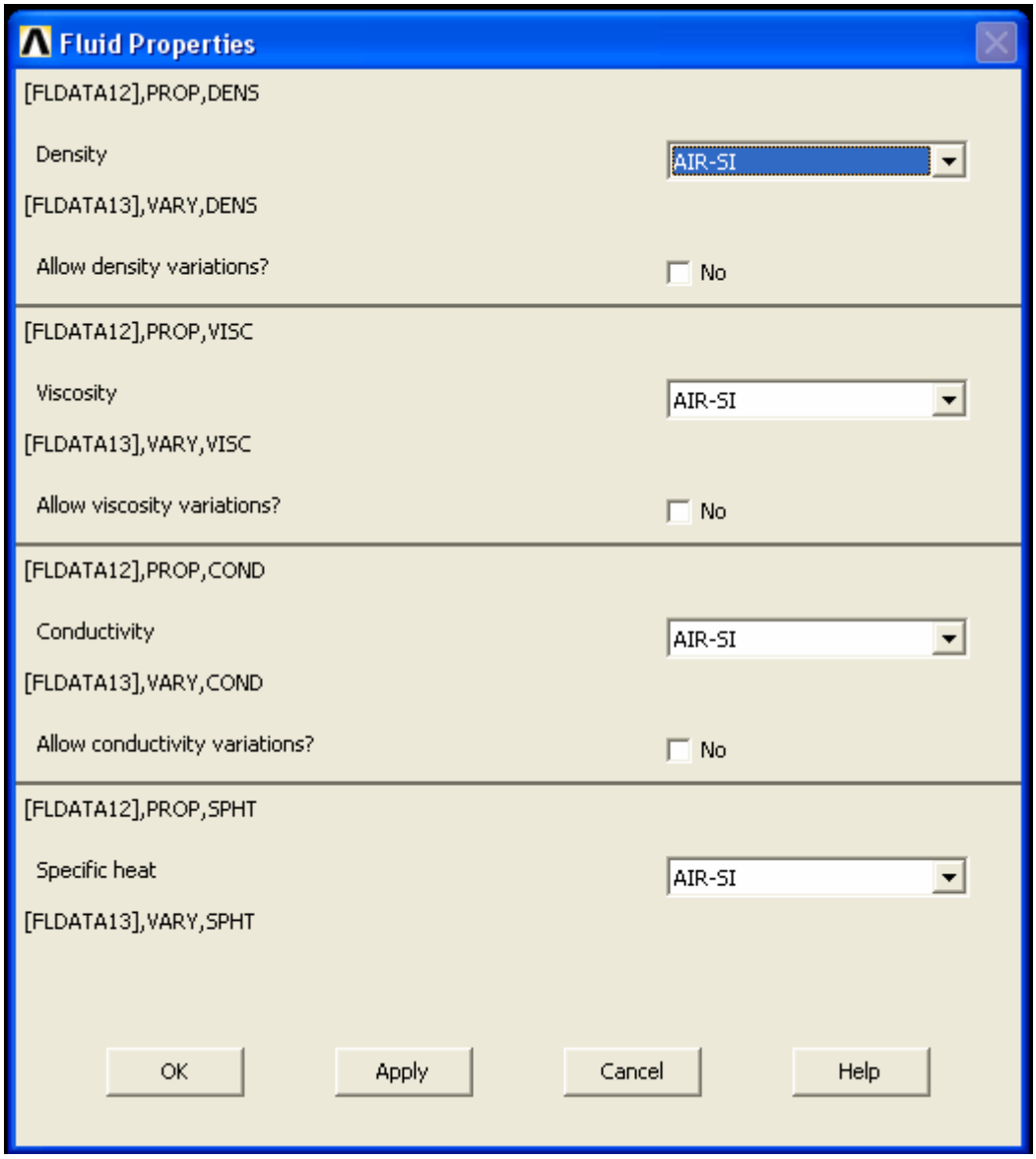
Library of element types >FLOTRAN CFD>2D FLOTRAN 141>OK



Şekil 19

2.4 Akışkan özelliklerinin belirlenmesi

ANSYS Main Menü>Preprocessor>Flotran set up>Fluid properties

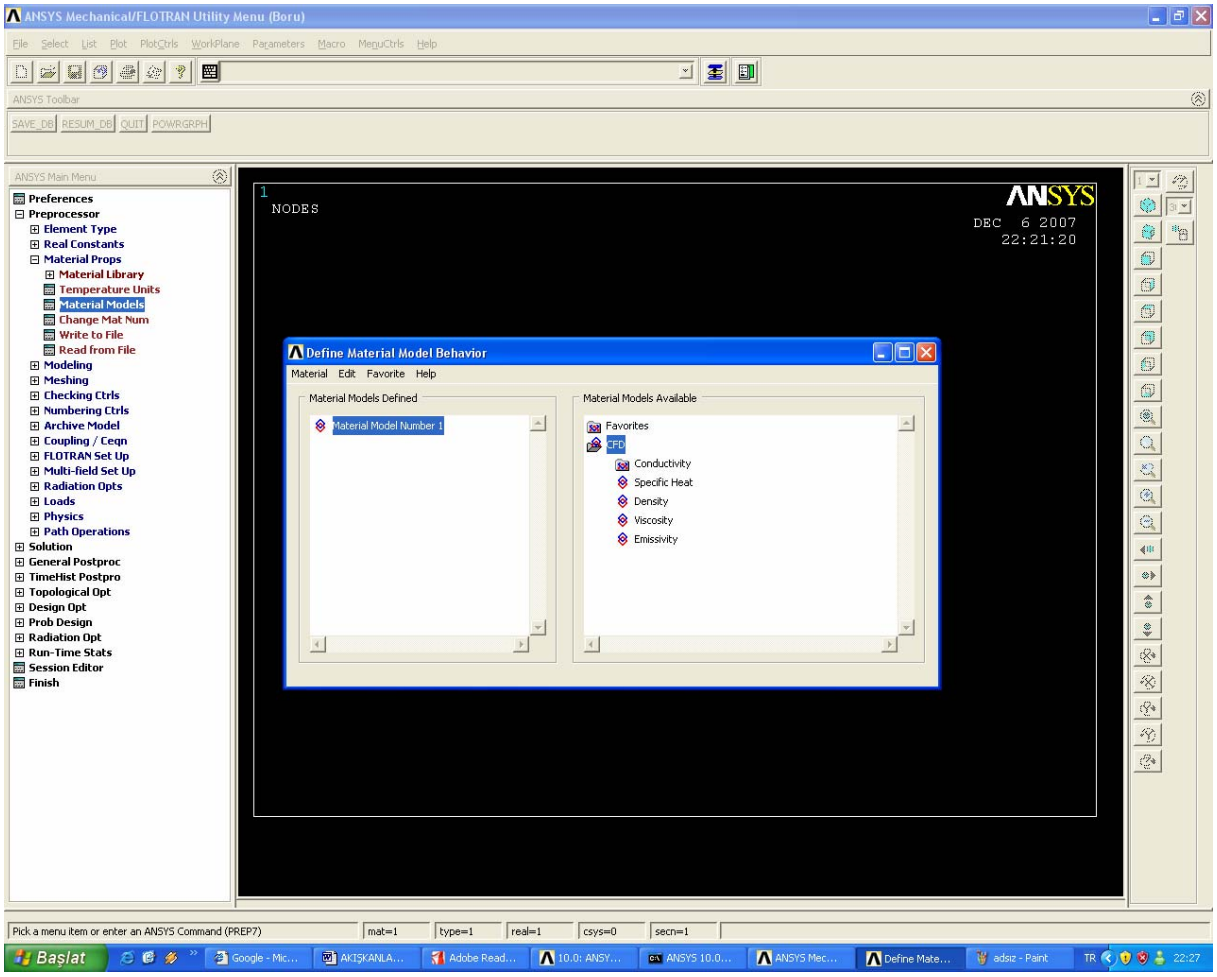


Şekil 20

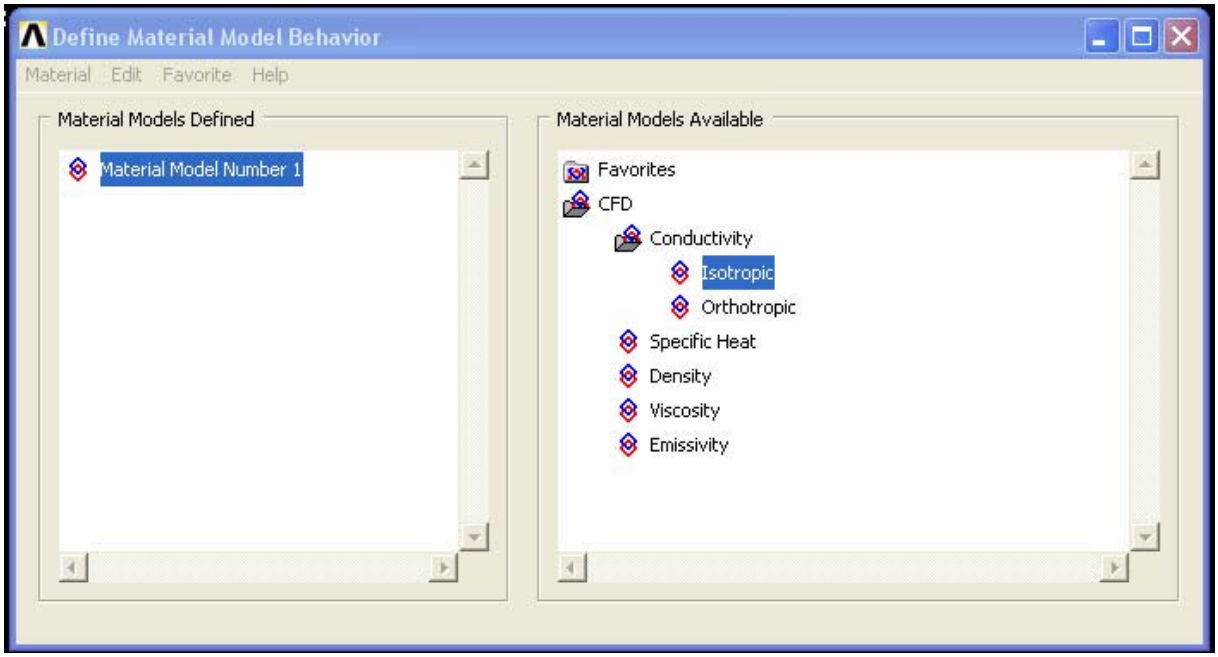
2.5 Akışkan özelliklerinin sayısal değerlerinin girilmesi

Havanın özellikleri Cp=1007J/kg.K ,viskozitesi:14.82e-6,yoğunluğu:1.217 kg/m^3 alınmıştır.

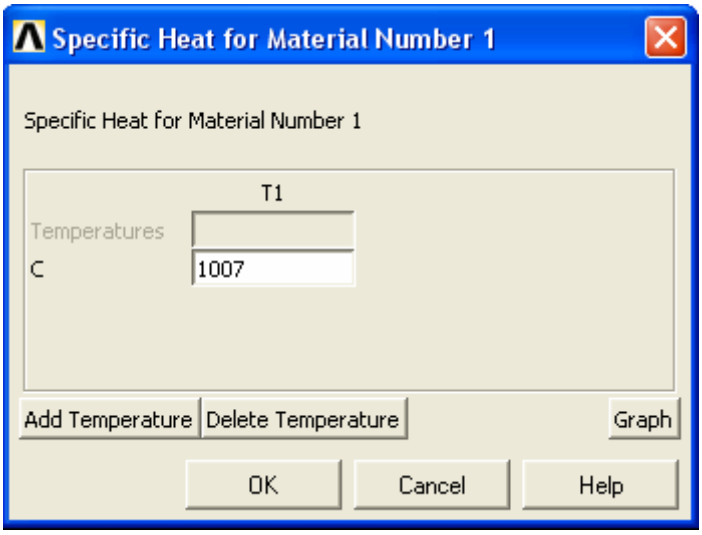
ANSYS Main Menü>Preprocessor>Material Props>Material Models



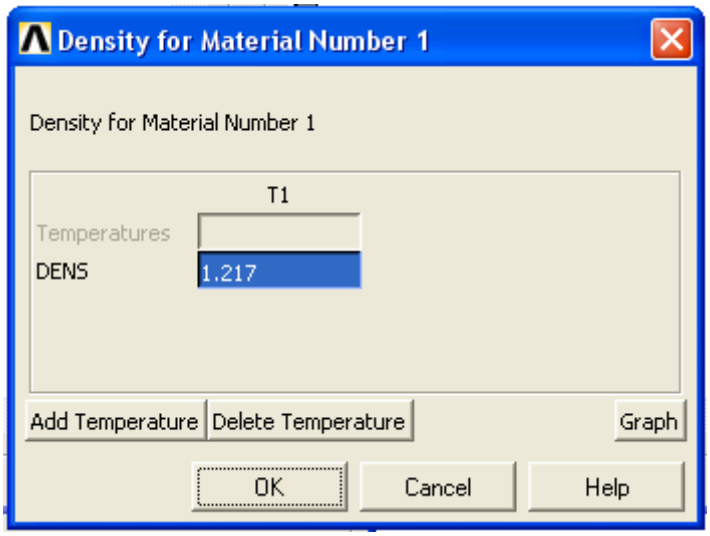
Şekil 21



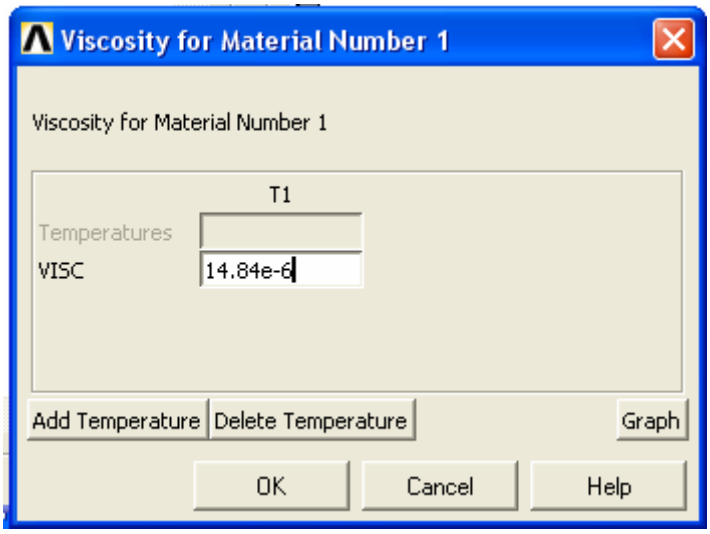
Şekil 22



Şekil 23



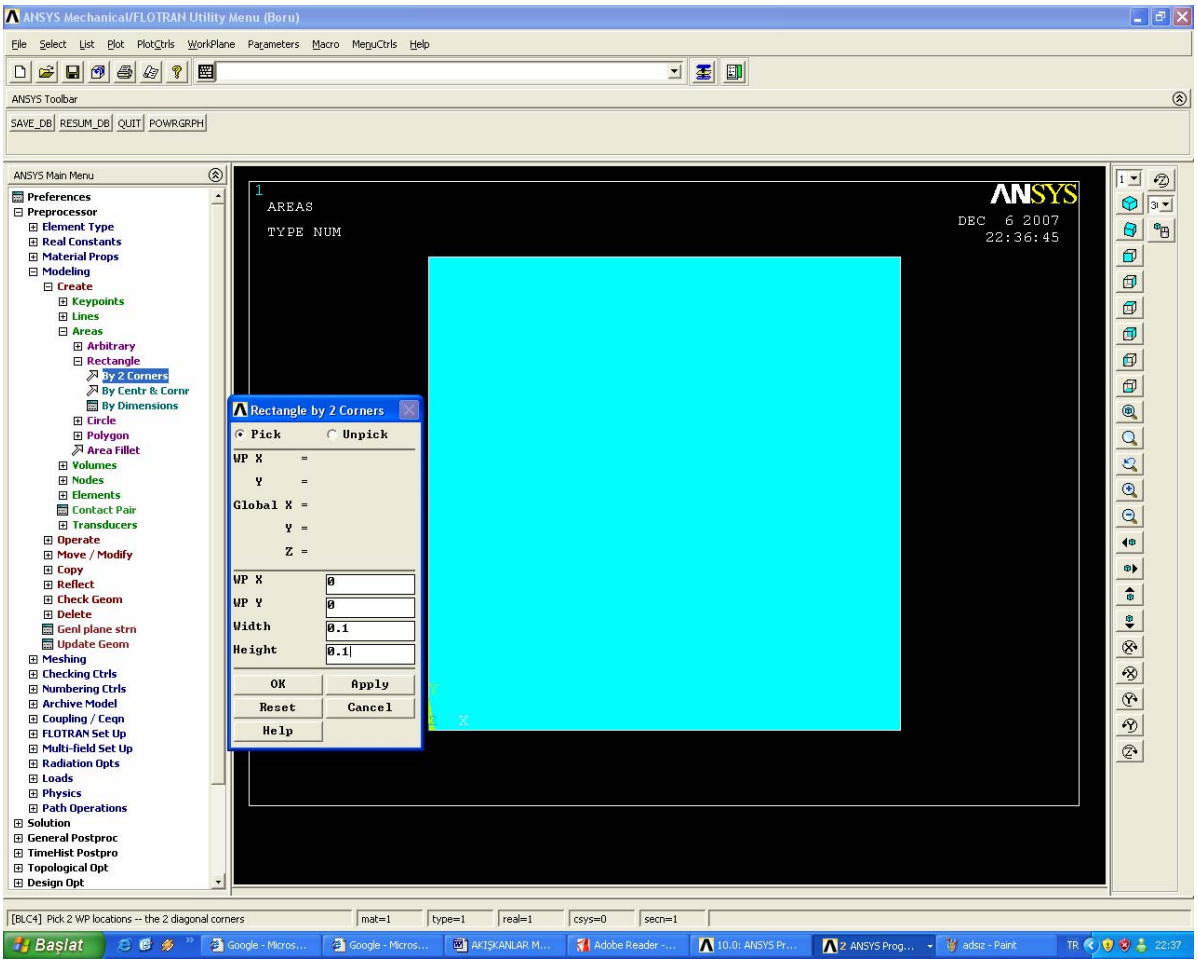
Şekil 24



Şekil 25

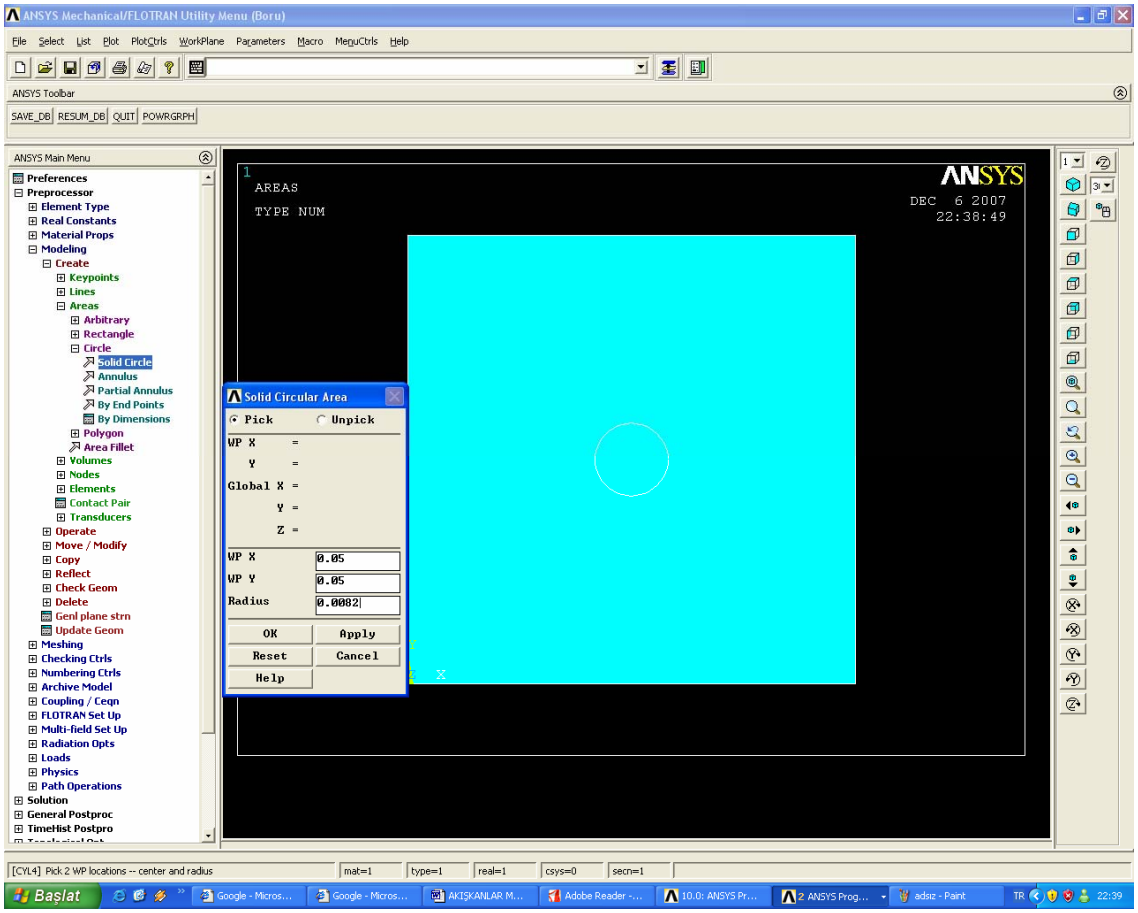
2.6 Akış sisteminin modellenmesi

ANSYS Main Menü>Preprocessor>modelling>Create>Areas>Rectangle>By 2 corners X=0 Y=0 Width=0.1m Height=0.1m girin ve OK



Şekil 26

ANSYS Main Menü>Preprocessor>modelling>Create>Areas>Circle>Solid circle X=0.05m Y=0.05m Radius=0.0082m girin ve OK

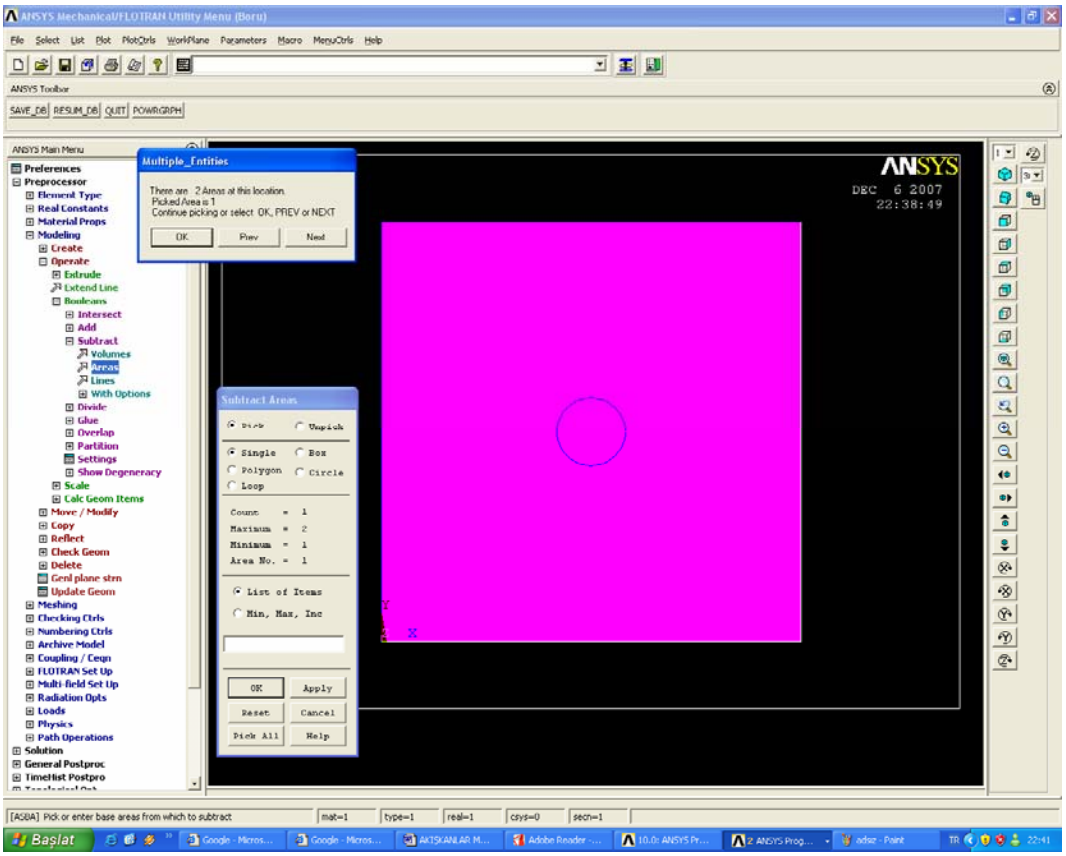


Şekil 27

Oluşturduğumuz silindir kesitini akış yüzeyinden çıkartmak için

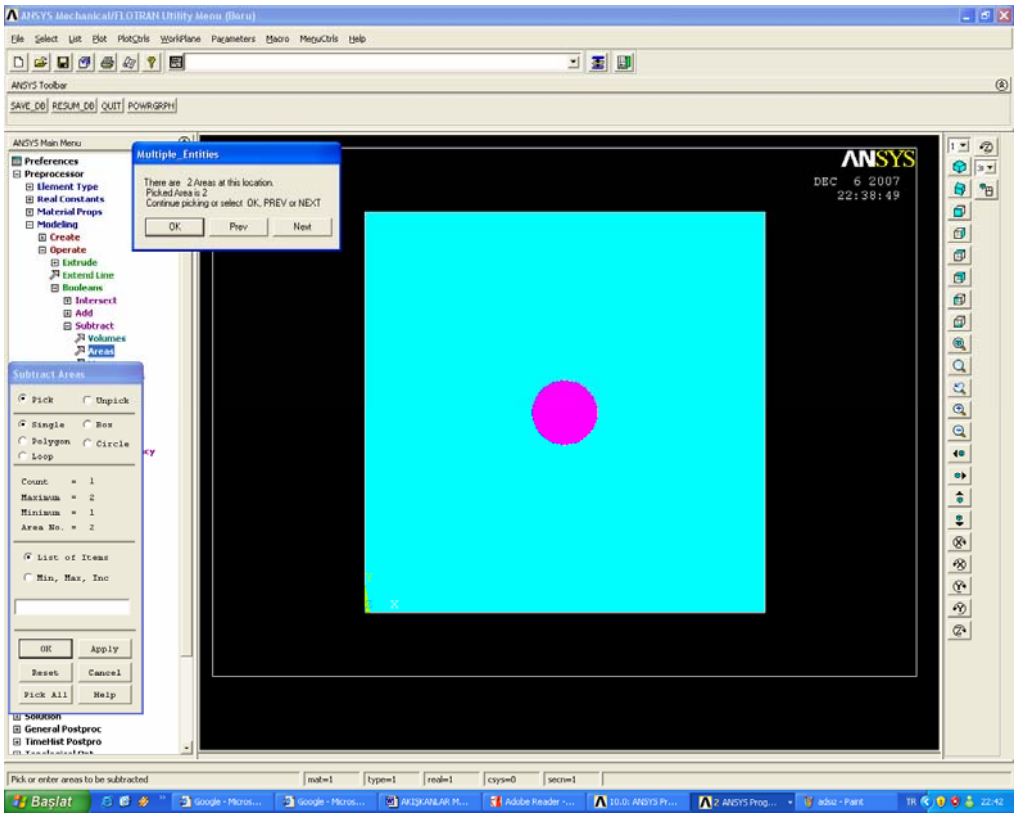
ANSYS Main Menü>Preprocessor>modelling>Operate>Booleans>Subtract>Areas

Çıkan ekranda ok diyerek tüm tüzeyi seçiyoruz.Ana kontrolde de ok diyoruz



Şekil 28

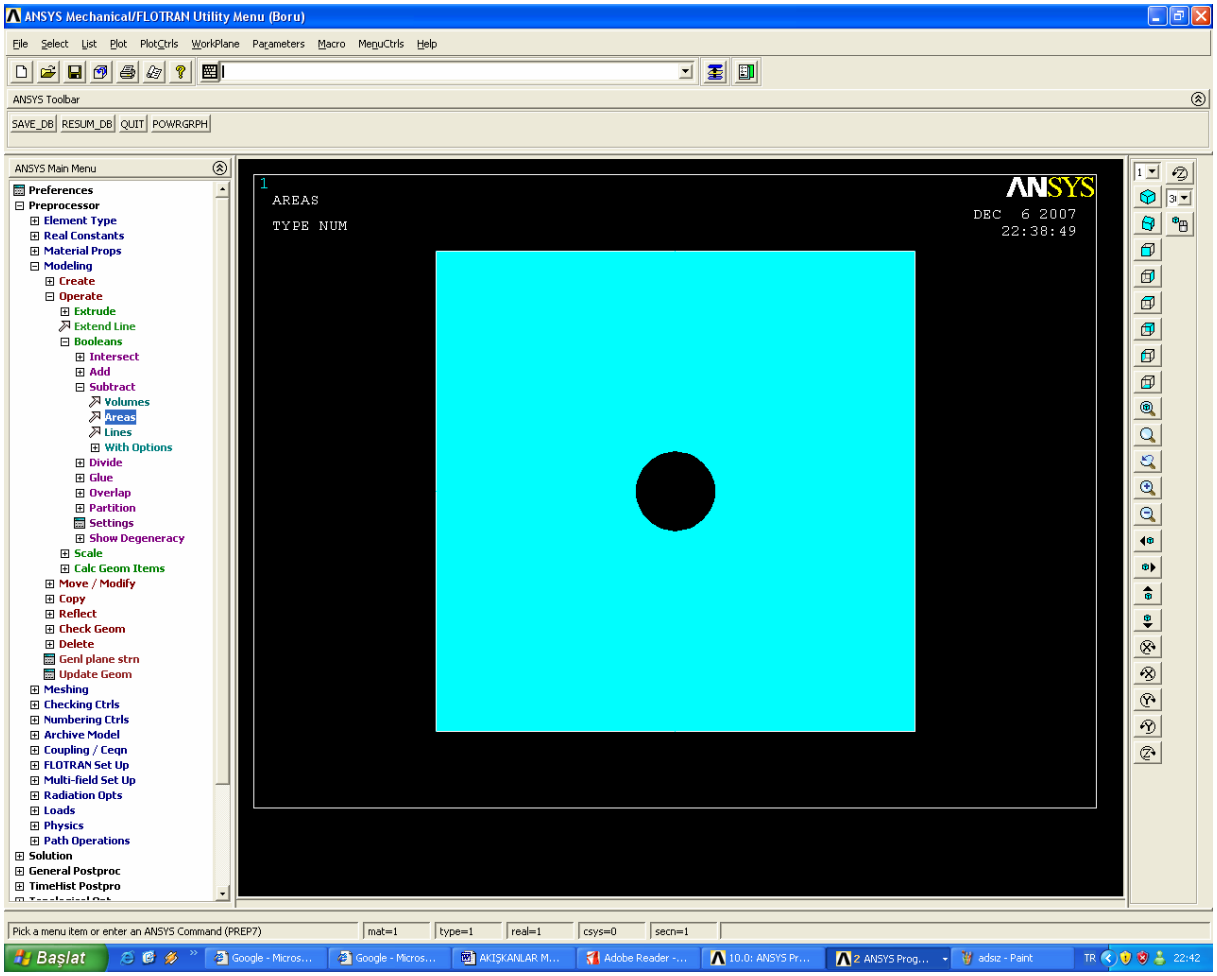
Şimdi de atılacak alanı seçiyoruz >OK



Şekil 29

Akış modelimizi oluşturduk.

ANSYS toolbar >save db



Şekil 30

2.7 Mesh

Ayarlarını yapmak için

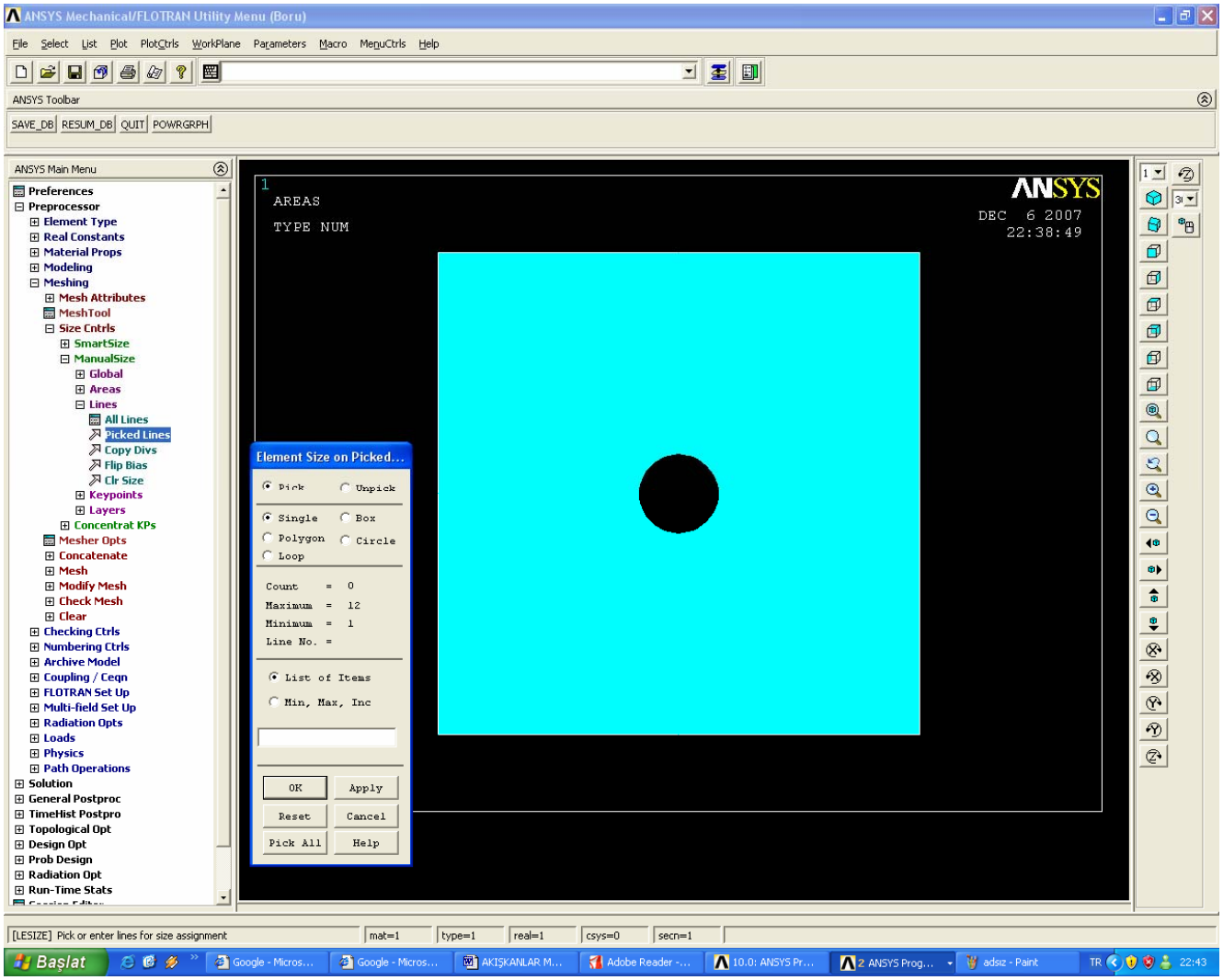
ANSYS Main Menü>Preprocessor>Meshing>Size Cntrls>Manual size>Picked lines

İlk olarak daire kısmındaki çizgileri seçiyoruz >Apply

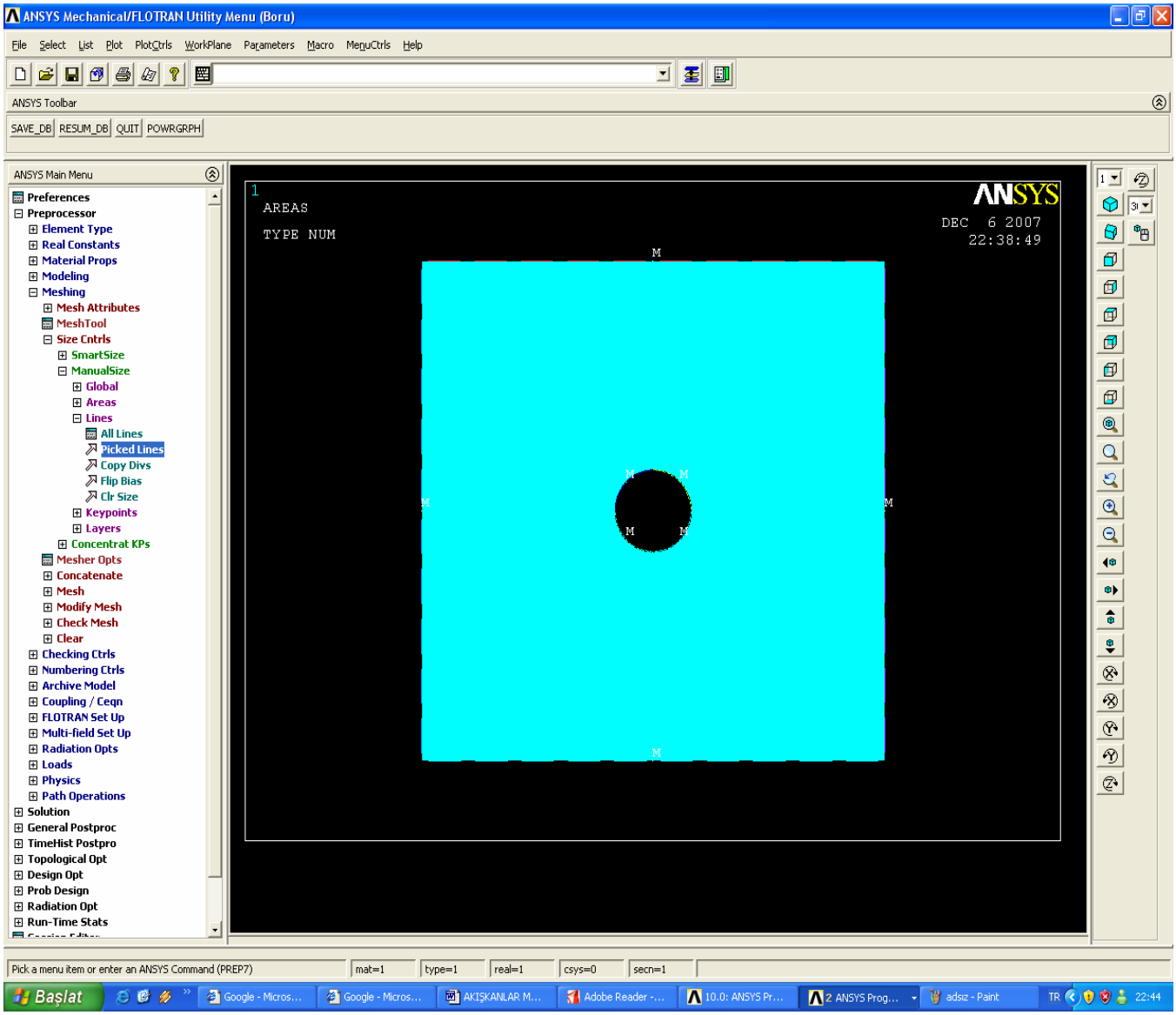
Size kısmına 0.001 yazıyoruz >OK

Aynı işlemi dikdörtgen kenarları için uyguluyoruz ve Size kısmına 0.01 giriyoruz>OK

Mesh özelliklerini belirlemiş olduk.


ANSYS Mechanical/FLOTRAN Utility Menu (Boru)
File Select List Plot PlotCtrls WorkPlane Parameters Macro MenuCtrls Help
ANSYS Toolbar
SAVE_DB RESUM_DB QUIT POWRGRPH
ANSYS Main Menu
Preferences
Preprocessor
Element Type
Real Constants
Material Props
Modeling
Meshing
Mesh Attributes
MeshTool
Size Cntrls
SmartSize
ManualSize
Global
Areas
Lines
All Lines
Picked Lines
Copy Divs
Flip Bias
Clr Size
Keypoints
Layers
Concentrat KPs
Mesher Opts
Concatenate
Mesh
Modify Mesh
Check Mesh
Clear
Checking Ctrls
Numbering Ctrls
Archive Model
Coupling / Ceqn
FLOTRAN Set Up
Multi-field Set Up
Radiation Opts
Loads
Physics
Path Operations
Solution
General Postproc
TimeHist Postpro
Topological Opt
Design Opt
Prob Design
Radiation Opt
Run-Time Stats
1
AREAS
TYPE NUM
ANSYS
DEC 6 2007
22:38:49
Element Size on Picked...
Pick Unpick
Single Box
Polygon Circle
Loop
Count = 0
Maximum = 12
Minimum = 1
Line No. =
List of Items
Min, Max, Inc
OK Apply
Reset Cancel
Pick All Help
[LESIZE] Pick or enter lines for size assignment
mat=1 type=1 real=1 csys=0 secn=1
Başlat
22:43

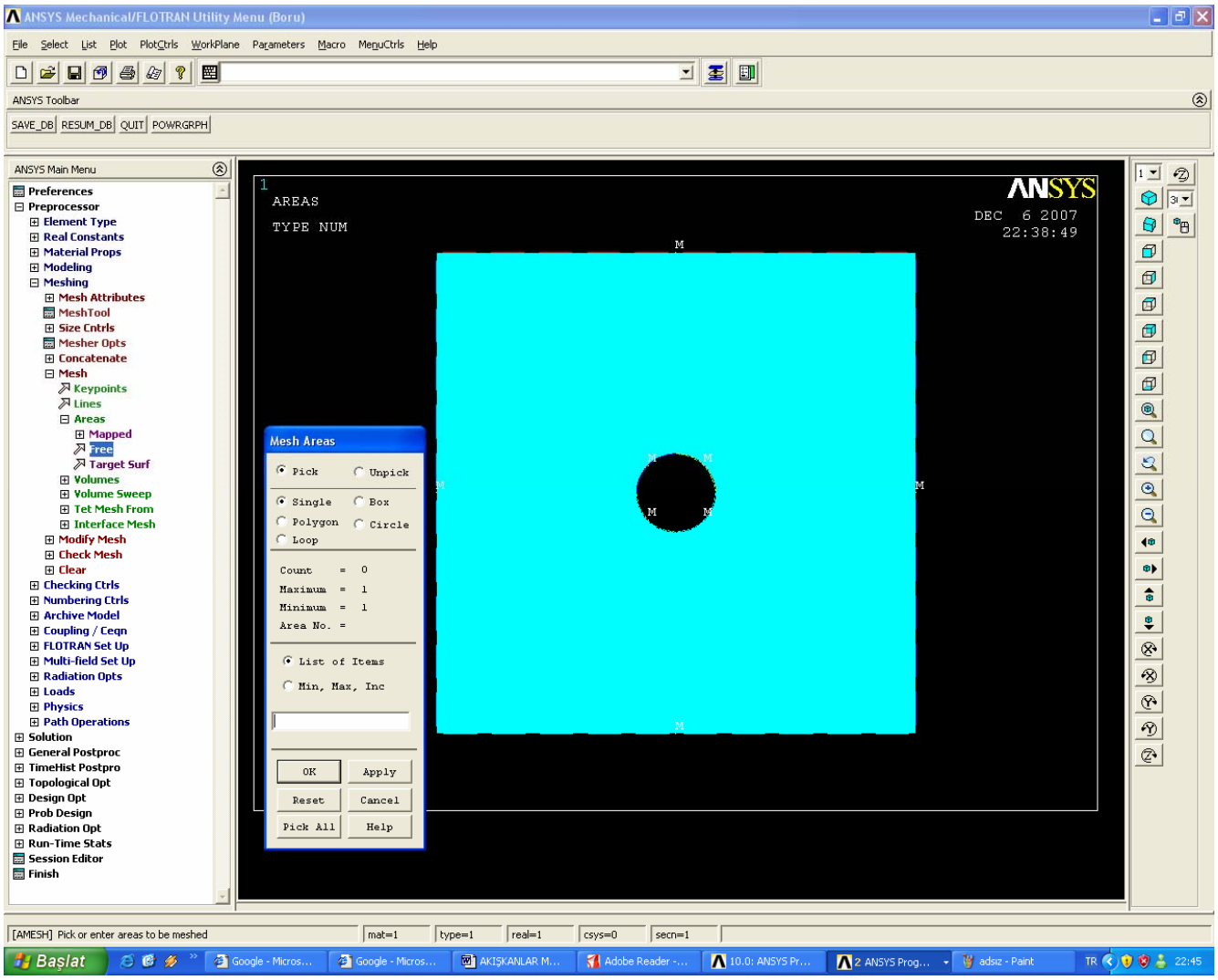
Şekil 31



Şekil 32

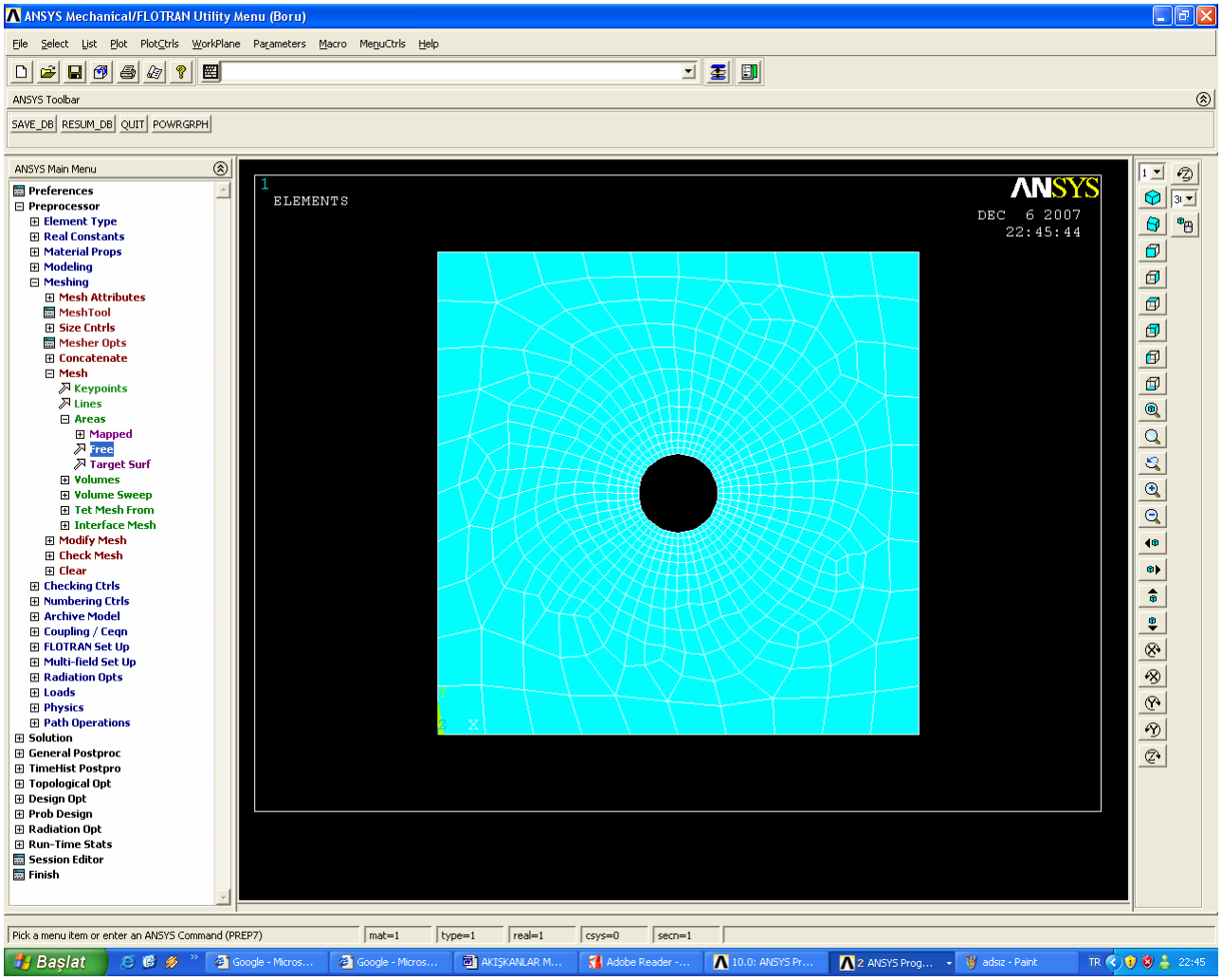
Mesh işlemini gerçekleştirmek için ;

ANSYS Main Menü>Preprocessor>Meshing>Mesh>Areas>Free



Şekil 33

Modeli seçiyoruz >OK

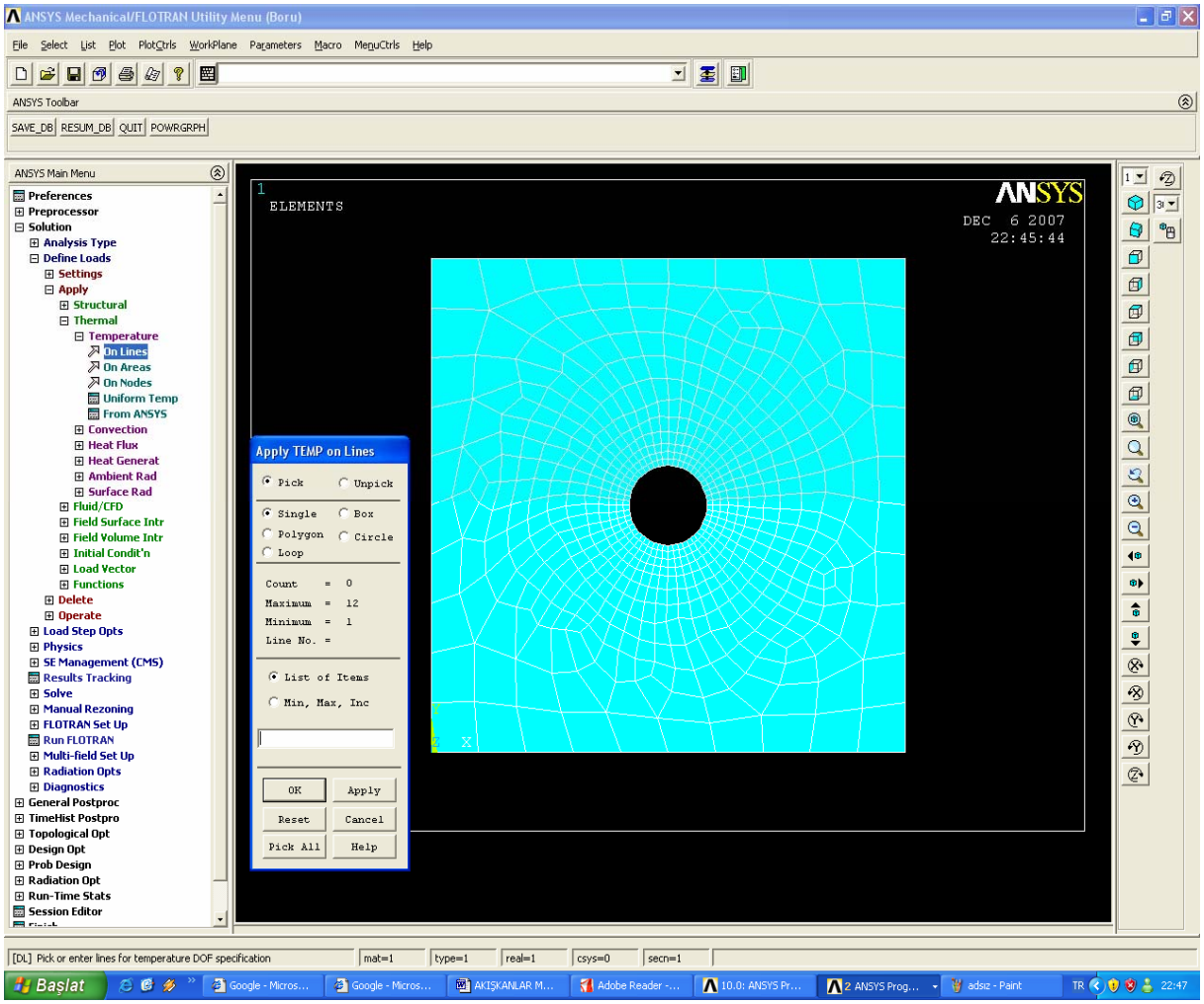


Şekil 34

2.8 Sınır koşullarını uygulamak için;

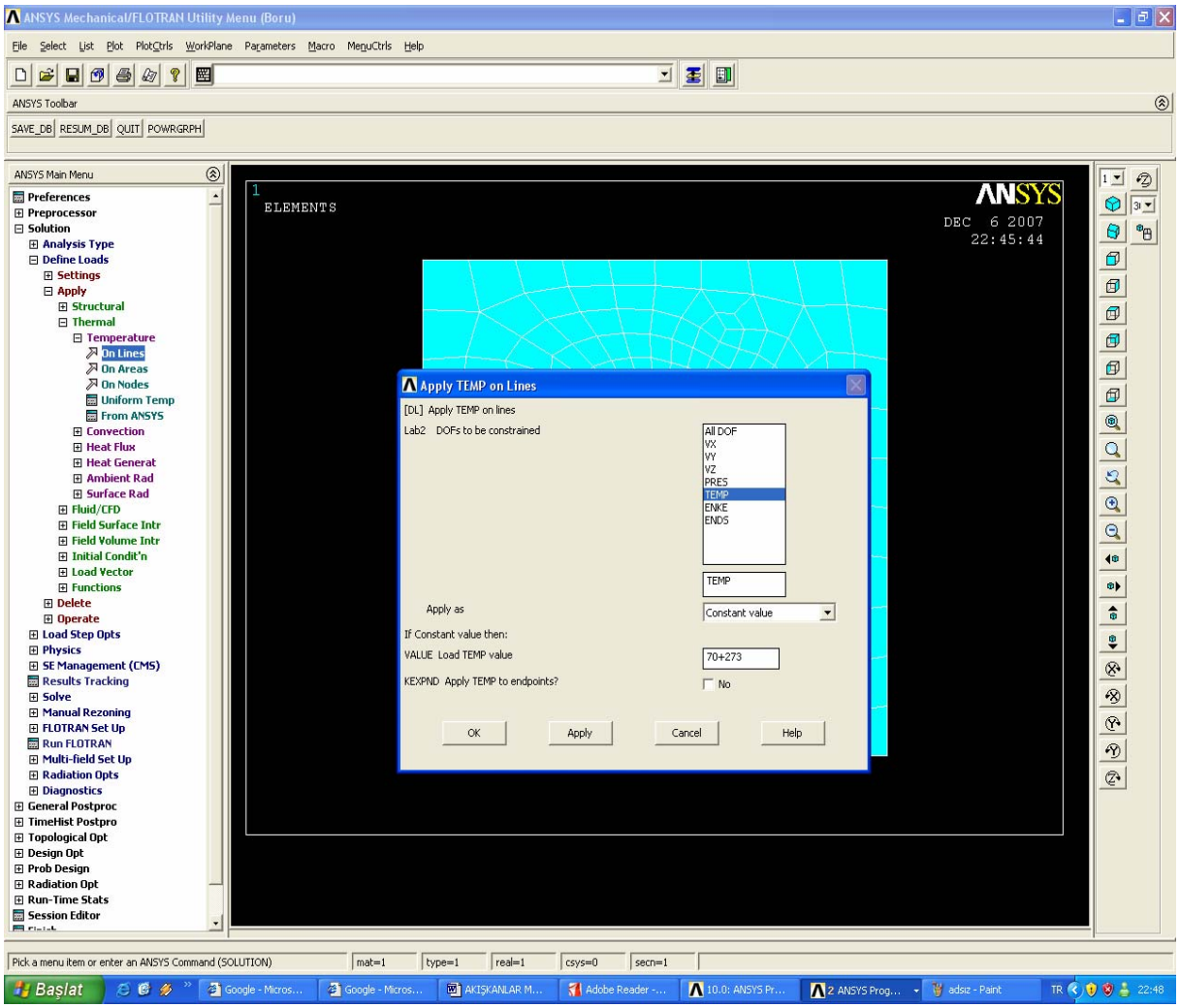
ANSYS Main Menü>Solution>Define loads>Apply >Thermal>Temperature>on line

Borunun dış yüzey sıcaklığını uygulamak için dairesel çizgileri seçiyoruz >Apply



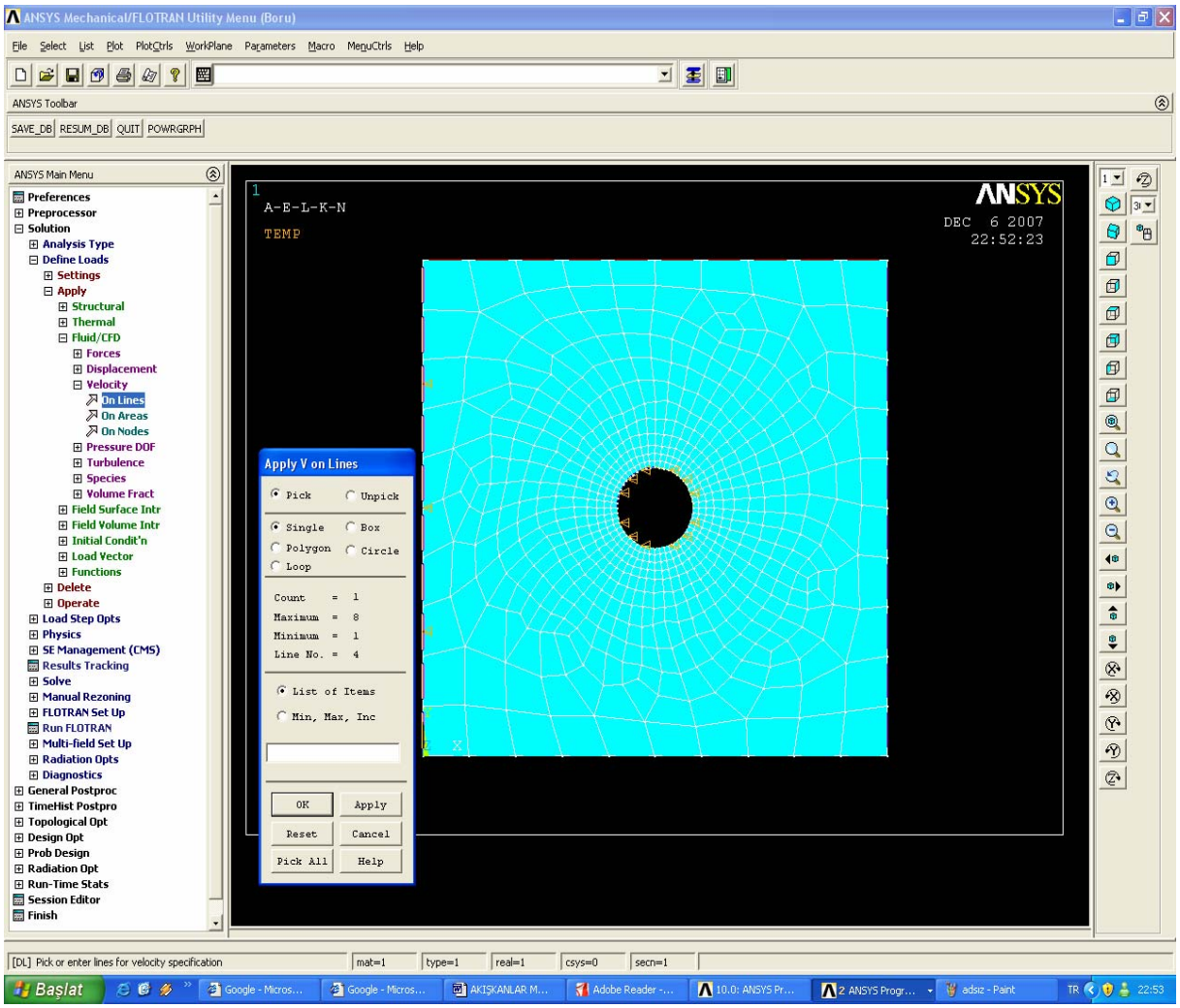
Şekil 35

Çıkan pencerede TEMP seçiyoruz ve sıcaklık değerini önceden belirttiğimiz sıcaklık biriminde giriyoruz (343 K)>OK



Şekil 36

Sol taraftan verilen havanın sıcaklığını belirlemek için aynı işlemi yapıp sol çizgiyi seçiyoruz(291 K) >OK



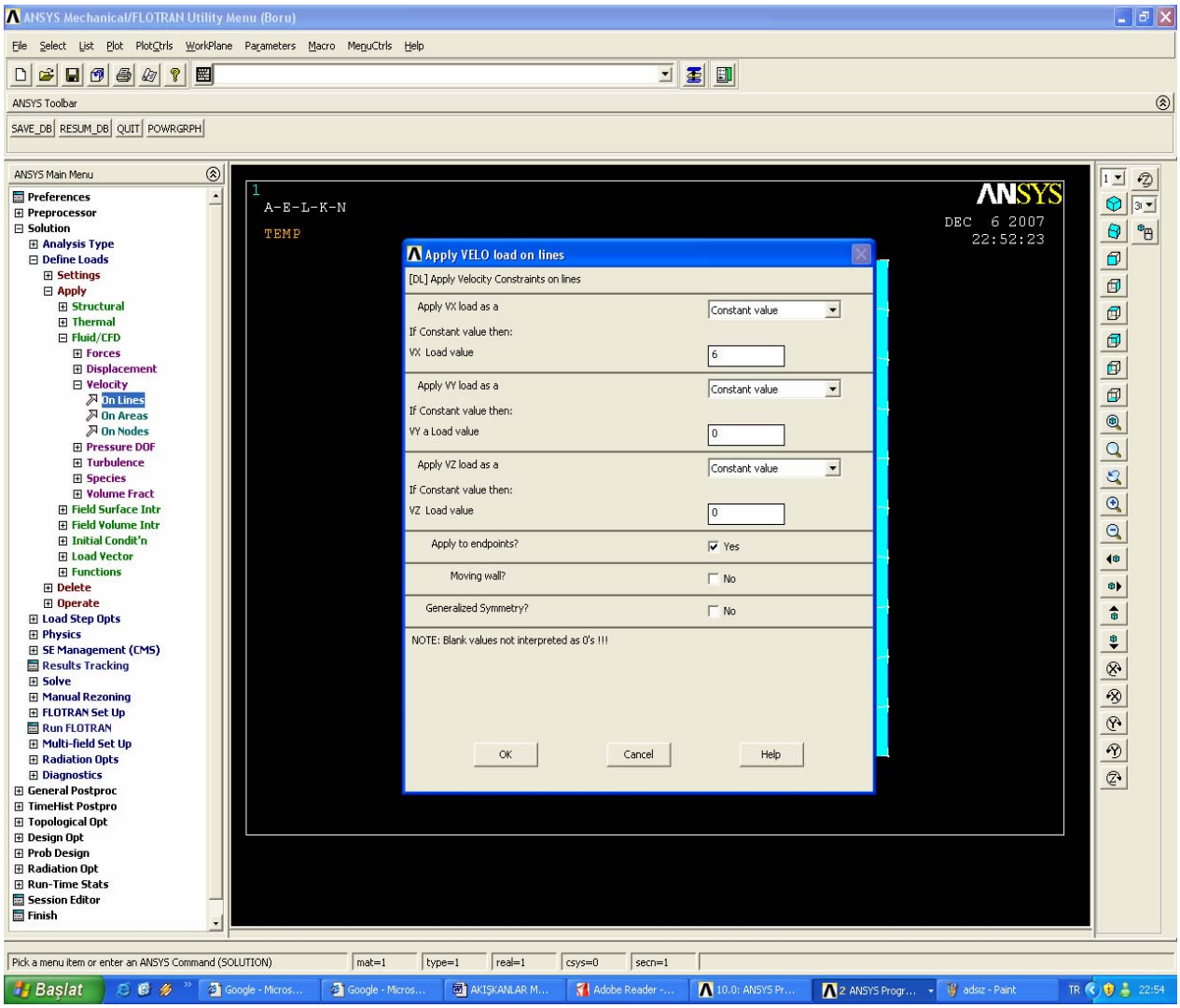
Şekil 37

2.9 Yükleme

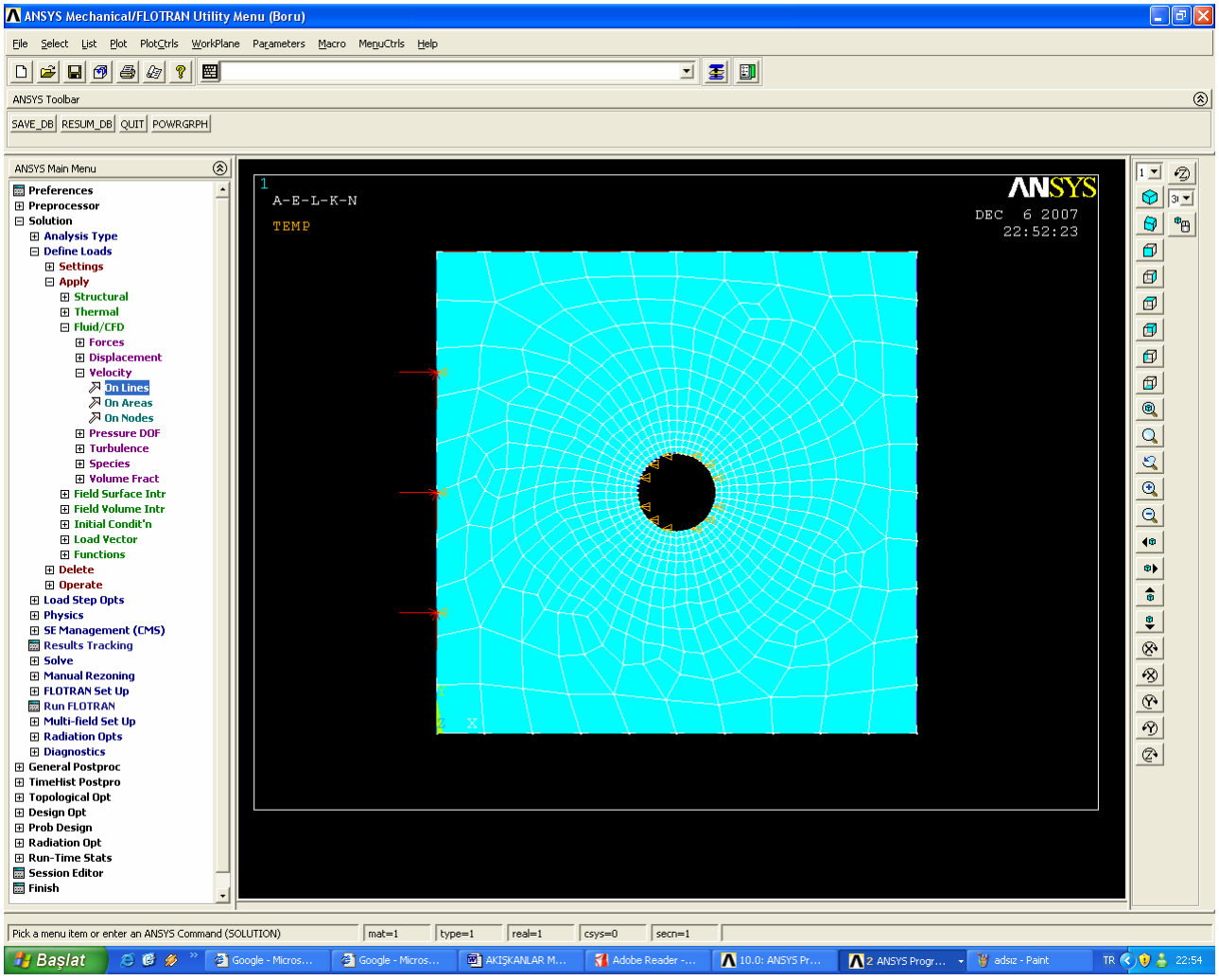
Hava hızını belirlemek için

ANSYS Main Menü>Solution>Define loads>Apply >Fluid/CDF>Velocity>on lines

Dikdörtgenin sol tarafındaki çizgi seçilir ve Vx=6 m/s Vy=Vz=0 yazılır.


ANSYS Mechanical/FLOTRAN Utility Menu (Boru)
File Select List Plot PlotCtrls WorkPlane Parameters Macro MenuCtrls Help
ANSYS Toolbar
SAVE_DB RESUM_DB QUIT POWRGRPH
ANSYS Main Menu
Preferences
Preprocessor
Solution
Analysis Type
Define Loads
Settings
Apply
Structural
Thermal
Fluid/CFD
Forces
Displacement
Velocity
On Lines
On Areas
On Nodes
Pressure DOF
Turbulence
Species
Volume Fract
Field Surface Intr
Field Volume Intr
Initial Condit'n
Load Vector
Functions
Delete
Operate
Load Step Opts
Physics
SE Management (CMS)
Results Tracking
Solve
Manual Rezoning
FLOTRAN Set Up
Run FLOTRAN
Multi-field Set Up
Radiation Opts
Diagnostics
General Postproc
TimeHist Postpro
Topological Opt
Design Opt
Prob Design
Radiation Opt
Run-Time Stats
Session Editor
Finish
A-E-L-K-N
TEMP
ANSYS
DEC 6 2007
22:52:23
Apply VELO load on lines
[DL] Apply Velocity Constraints on lines
Apply VX load as a
Constant value
IF Constant value then:
VX Load value
6
Apply VY load as a
Constant value
IF Constant value then:
VY a Load value
0
Apply VZ load as a
Constant value
IF Constant value then:
VZ Load value
0
Apply to endpoints?
Yes
Moving wall?
No
Generalized Symmetry?
No
NOTE: Blank values not interpreted as 0's !!!
OK
Cancel
Help
Pick a menu item or enter an ANSYS Command (SOLUTION)
mat=1
type=1
real=1
csys=0
secn=1
Başlat

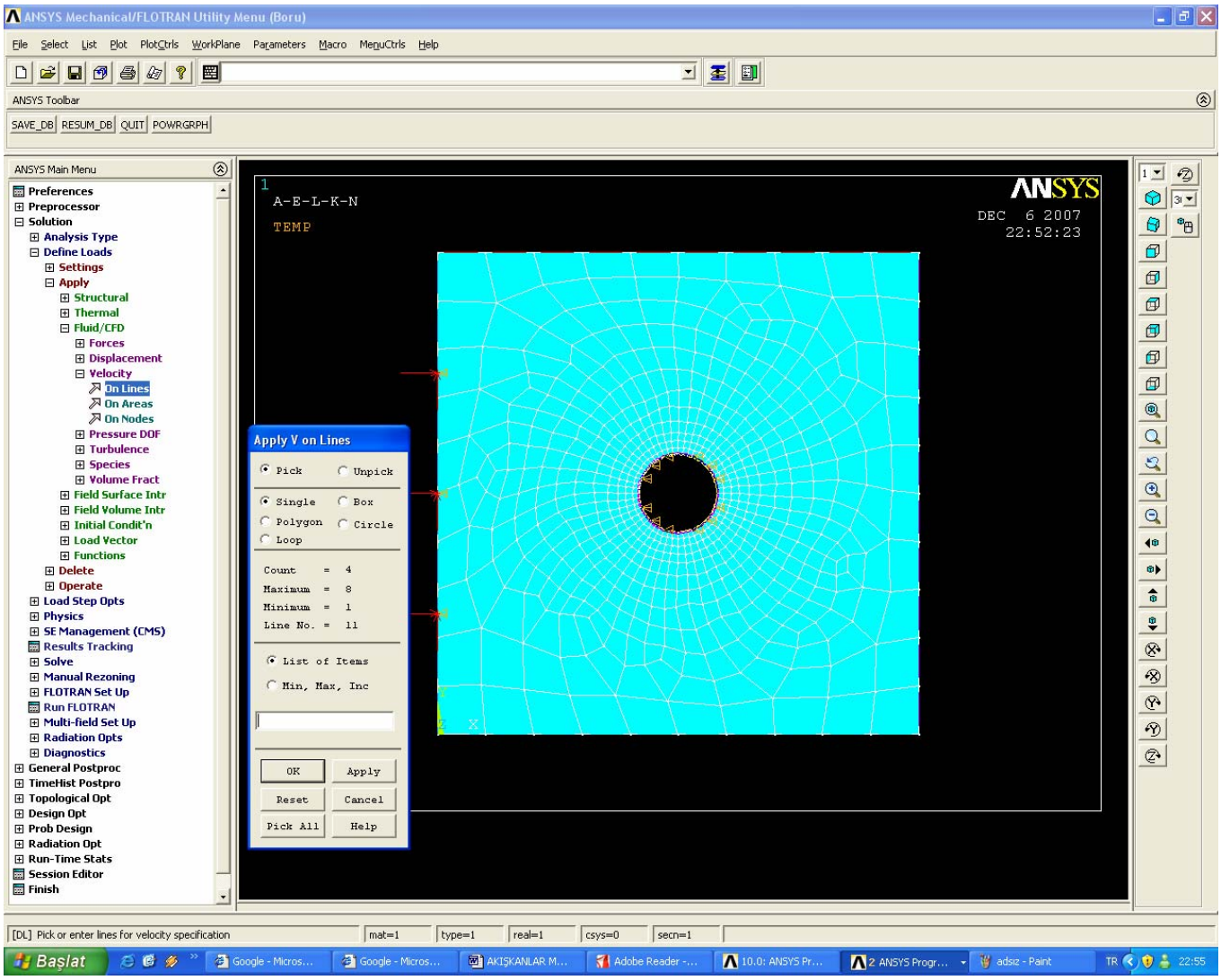
Şekil 38



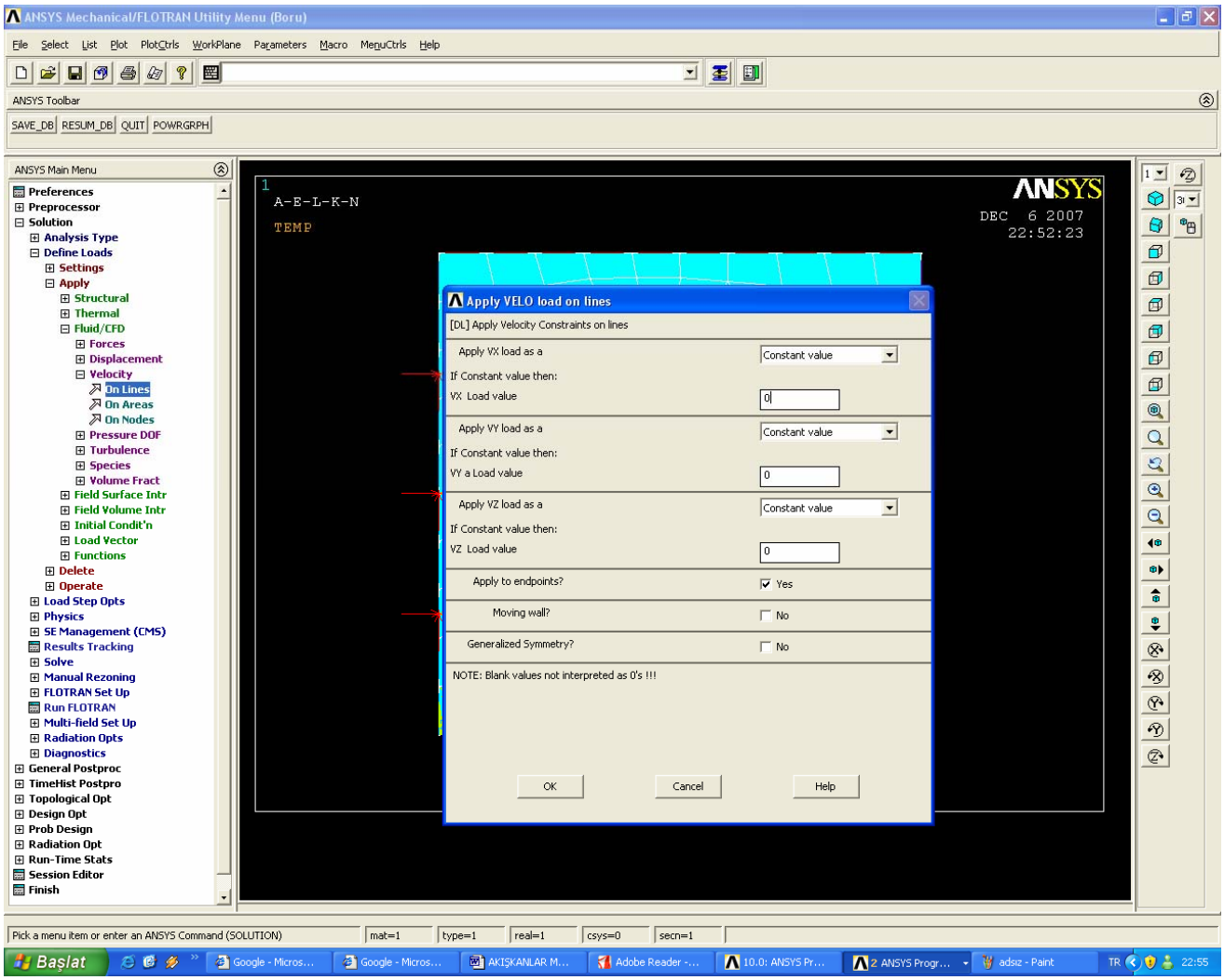
Şekil 39

ANSYS Main Menü>Solution>Define loads>Apply >Fluid/CDF>Velocity>on lines

Aynı işlem silindirik yüzey için uygulanır. Vx=Vy=Vz=0 değerleri girilir >OK

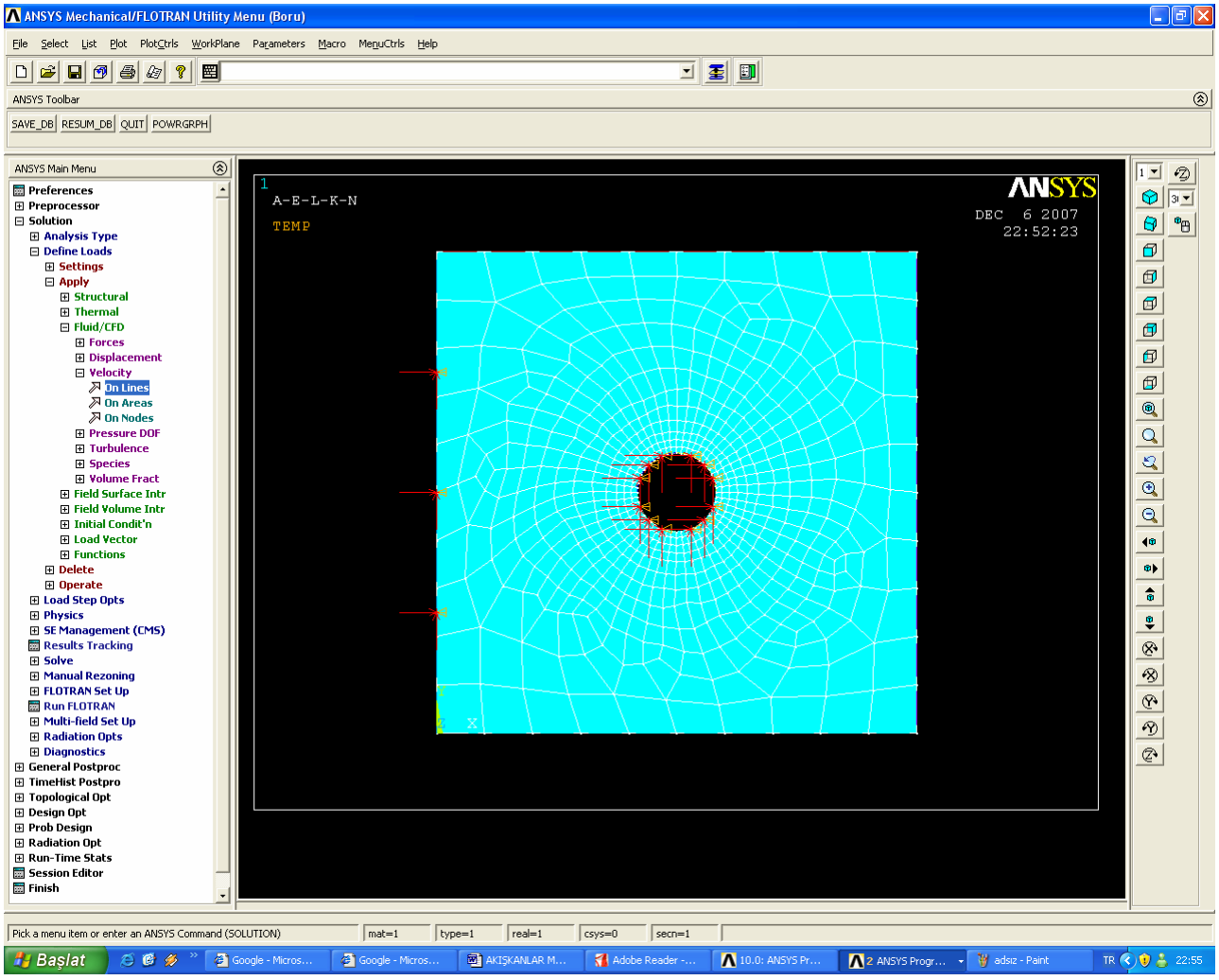

ANSYS Mechanical/FLOTRAN Utility Menu (Boru)
File Select List Plot PlotCtrls WorkPlane Parameters Macro MenuCtrls Help
ANSYS Toolbar
SAVE_DB RESUM_DB QUIT POWRGRPH
ANSYS Main Menu
Preferences
Preprocessor
Solution
Analysis Type
Define Loads
Settings
Apply
Structural
Thermal
Fluid/CFD
Forces
Displacement
Velocity
On Lines
On Areas
On Nodes
Pressure DOF
Turbulence
Species
Volume Fract
Field Surface Intr
Field Volume Intr
Initial Condit'n
Load Vector
Functions
Delete
Operate
Load Step Opts
Physics
SE Management (CMS)
Results Tracking
Solve
Manual Rezoning
FLOTRAN Set Up
Run FLOTRAN
Multi-field Set Up
Radiation Opts
Diagnostics
General Postproc
TimeHist Postpro
Topological Opt
Design Opt
Prob Design
Radiation Opt
Run-Time Stats
Session Editor
Finish
A-E-L-K-N
TEMP
ANSYS
DEC 6 2007
22:52:23
Apply V on Lines
Pick Unpick
Single Box
Polygon Circle
Loop
Count = 4
Maximum = 8
Minimum = 1
Line No. = 11
List of Items
Min, Max, Inc
OK Apply
Reset Cancel
Pick All Help
[DL] Pick or enter lines for velocity specification
mat=1 type=1 real=1 csys=0 secn=1
Başlat

Şekil 40



Şekil 41

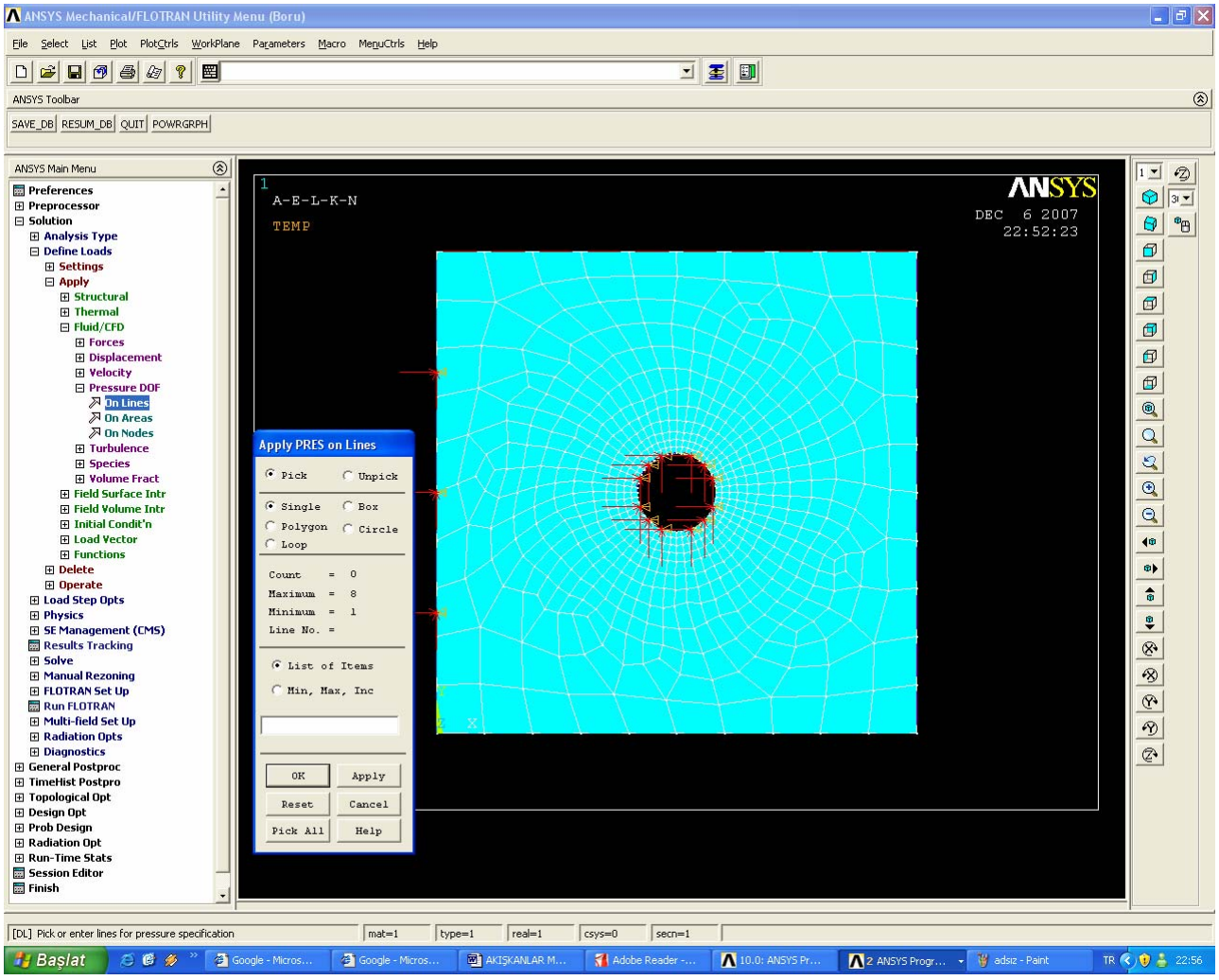
Sınır değerleri uygulanmış şekil aşağıdaki gibi olmalıdır.



Şekil 42

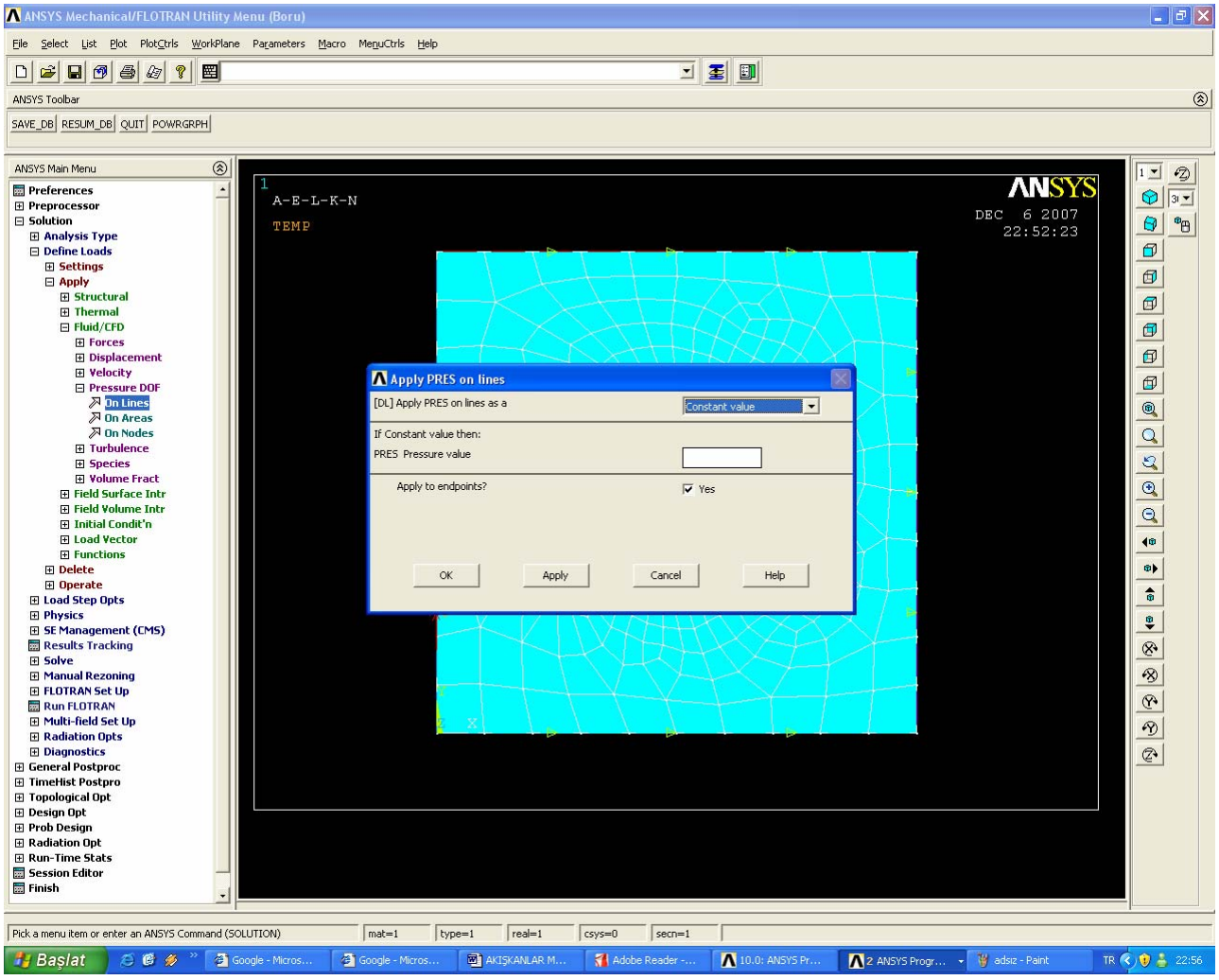
- Basıncın çevre koşullarında olduğunu belirtmek için

ANSYS Main Menü>Solution>Define loads>Apply >Fluid/CFD>Pressure DOF >On lines


ANSYS Mechanical/FLOTRAN Utility Menu (Boru)
File Select List Plot PlotCtrls WorkPlane Parameters Macro MenuCtrls Help
ANSYS Toolbar
SAVE_DB RESUM_DB QUIT POWRGRPH
ANSYS Main Menu
Preferences
Preprocessor
Solution
Analysis Type
Define Loads
Settings
Apply
Structural
Thermal
Fluid/CFD
Forces
Displacement
Velocity
Pressure DOF
On Lines
On Areas
On Nodes
Turbulence
Species
Volume Fract
Field Surface Intr
Field Volume Intr
Initial Condit'n
Load Vector
Functions
Delete
Operate
Load Step Opts
Physics
SE Management (CMS)
Results Tracking
Solve
Manual Rezoning
FLOTRAN Set Up
Run FLOTRAN
Multi-field Set Up
Radiation Opts
Diagnostics
General Postproc
TimeHist Postpro
Topological Opt
Design Opt
Prob Design
Radiation Opt
Run-Time Stats
Session Editor
Finish
A-E-L-K-N
TEMP
ANSYS
DEC 6 2007
22:52:23
Apply PRES on Lines
Pick Unpick
Single Box
Polygon Circle
Loop
Count = 0
Maximum = 8
Minimum = 1
Line No. =
List of Items
Min, Max, Inc
OK Apply
Reset Cancel
Pick All Help
[DL] Pick or enter lines for pressure specification
mat=1 type=1 real=1 csys=0 secn=1
Başlat

Şekil 43

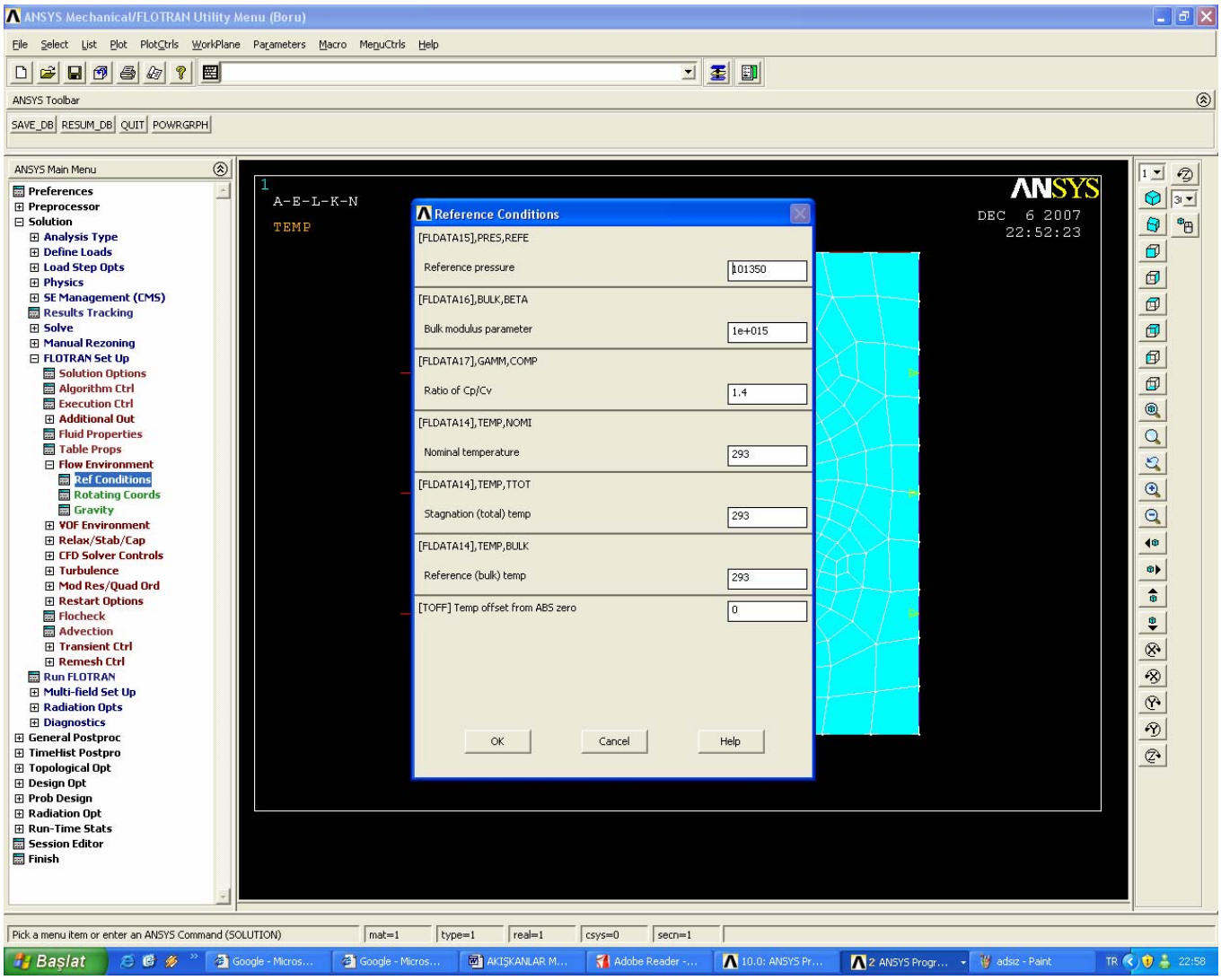
>OK



Şekil 44

-Referans koşullarını belirtmek için;

ANSYS Main Menü>Preprocessor>Flotran set up>Flow environment

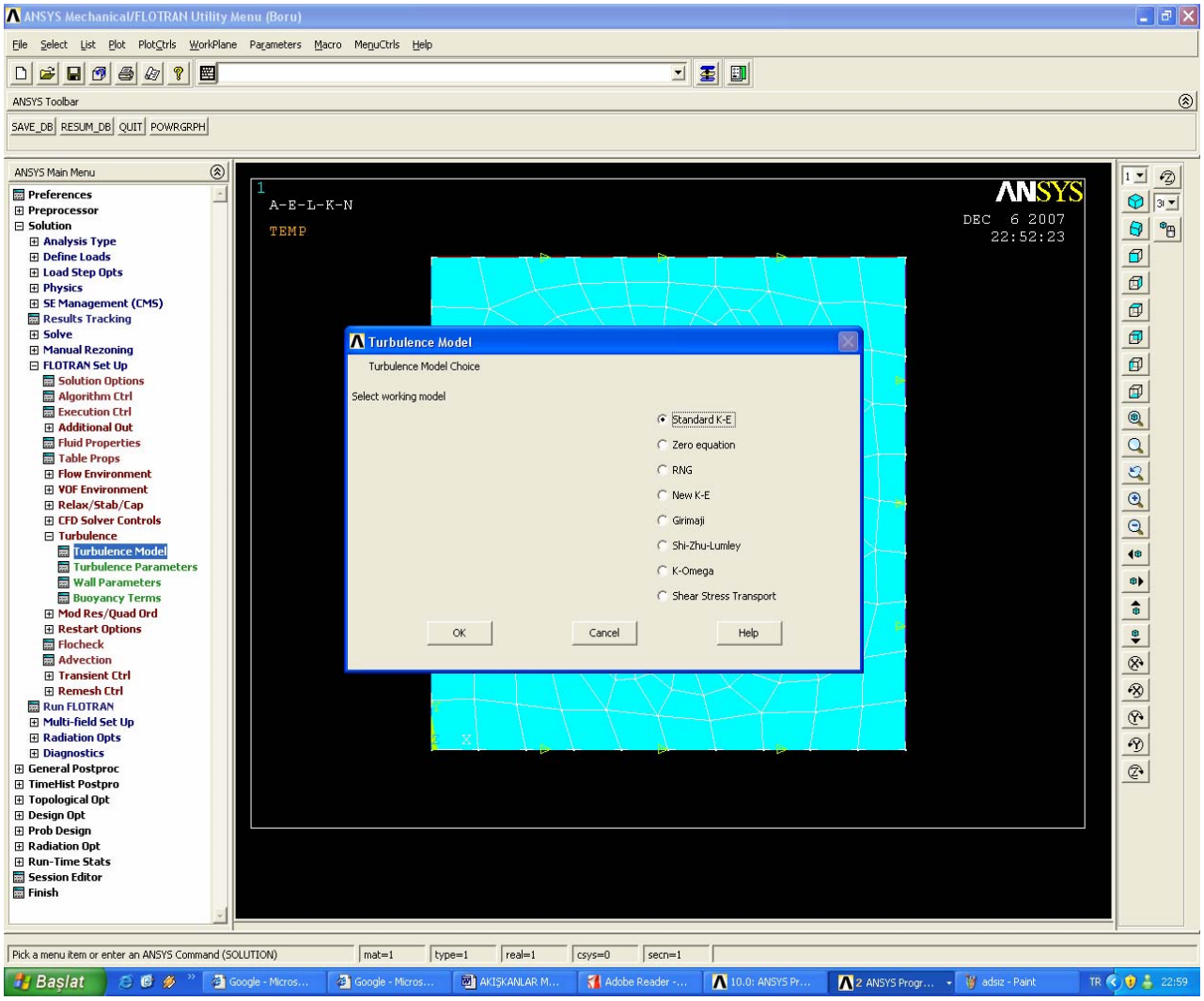


Şekil 45

Re=6x0.0164/14.82e-6=6639.6 > 4000

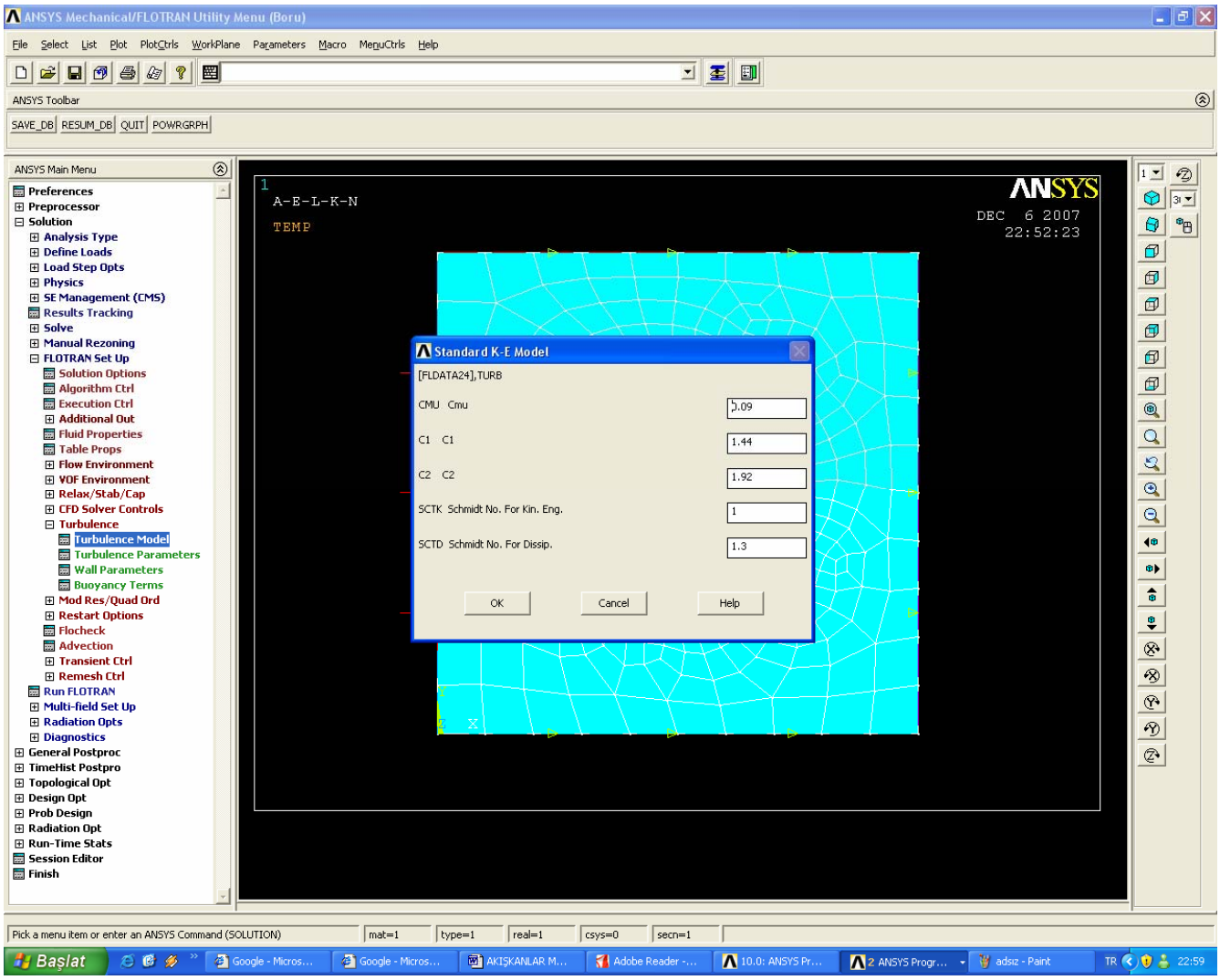
Reynold sayısı büyük olduğu için turbülans akıştır.

ANSYS Main Menü>Preprocessor>Flotran set up>Turbulence>Turbulence model>Standart K-E seçilir>OK


ANSYS Mechanical/FLOTRAN Utility Menu (Boru)
File Select List Plot PlotCtrls WorkPlane Parameters Macro MenuCtrls Help
ANSYS Toolbar
SAVE_DB RESUM_DB QUIT POWRGRPH
ANSYS Main Menu
Preferences
Preprocessor
Solution
Analysis Type
Define Loads
Load Step Opts
Physics
SE Management (CMS)
Results Tracking
Solve
Manual Rezoning
FLOTRAN Set Up
Solution Options
Algorithm Ctrl
Execution Ctrl
Additional Out
Fluid Properties
Table Props
Flow Environment
VOF Environment
Relax/Stab/Cap
CFD Solver Controls
Turbulence
Turbulence Model
Turbulence Parameters
Wall Parameters
Buoyancy Terms
Mod Res/Quad Ord
Restart Options
Flocheck
Advection
Transient Ctrl
Remesh Ctrl
Run FLOTRAN
Multi-field Set Up
Radiation Opts
Diagnostics
General Postproc
TimeHist Postpro
Topological Opt
Design Opt
Prob Design
Radiation Opt
Run-Time Stats
Session Editor
Finish
A-E-L-K-N
TEMP
ANSYS
DEC 6 2007
22:52:23
Turbulence Model
Turbulence Model Choice
Select working model
Standard K-E
Zero equation
RNG
New K-E
Girimaji
Shi-Zhu-Lumley
K-Omega
Shear Stress Transport
OK
Cancel
Help
Pick a menu item or enter an ANSYS Command (SOLUTION)
mat=1
type=1
real=1
csys=0
secn=1
Başlat

Şekil 46

> OK



Şekil 47

2.10 Çözümleme

koşullarını belirlemek için;

ANSYS Main Menü>Preprocessor>Flotran set up>Solution options kısmında özellikleri aşagıdaki gibi seçiyoruz.

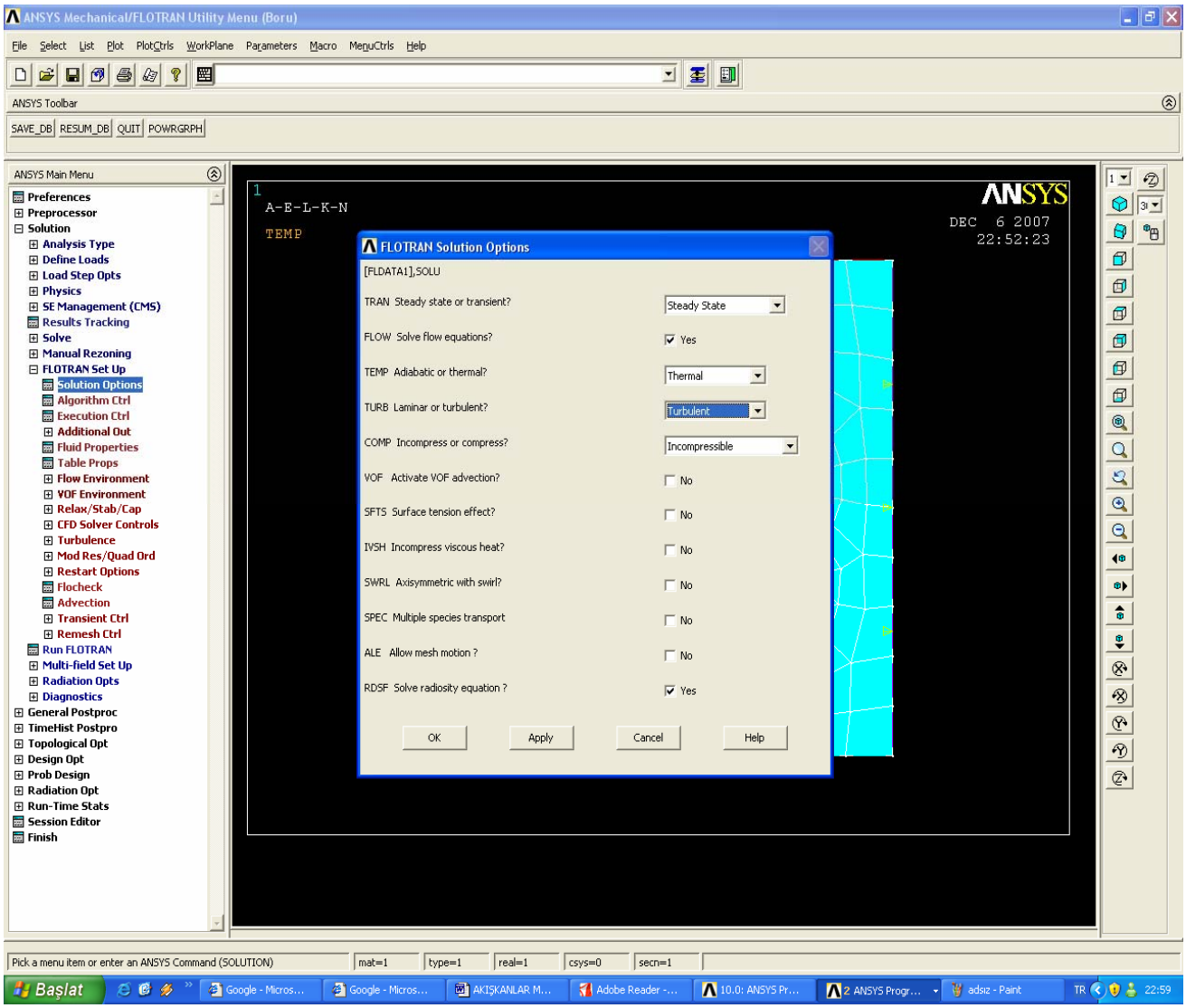
Steady state

Thermal

Turbulence

İncompressible

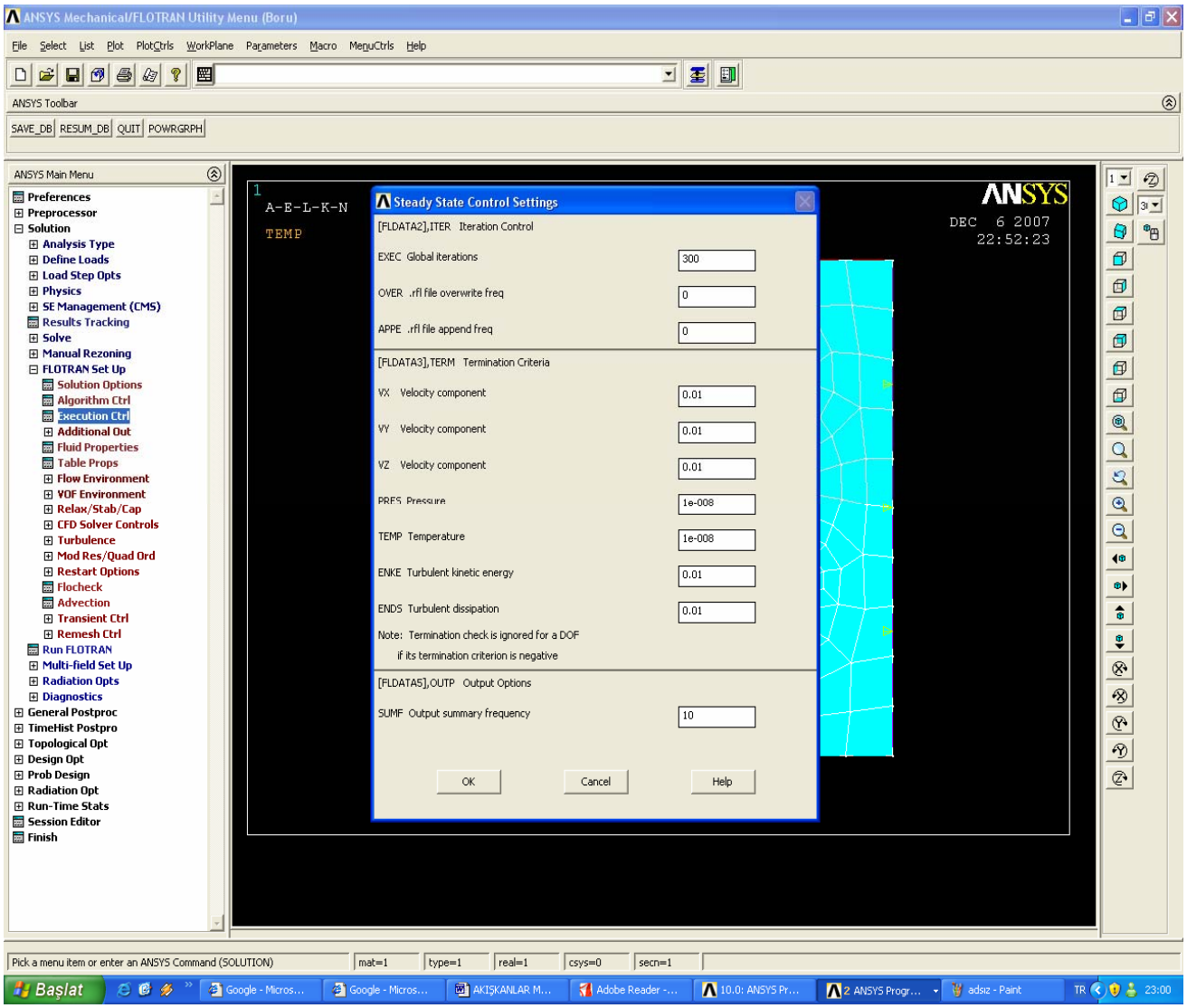
>OK



Şekil 48

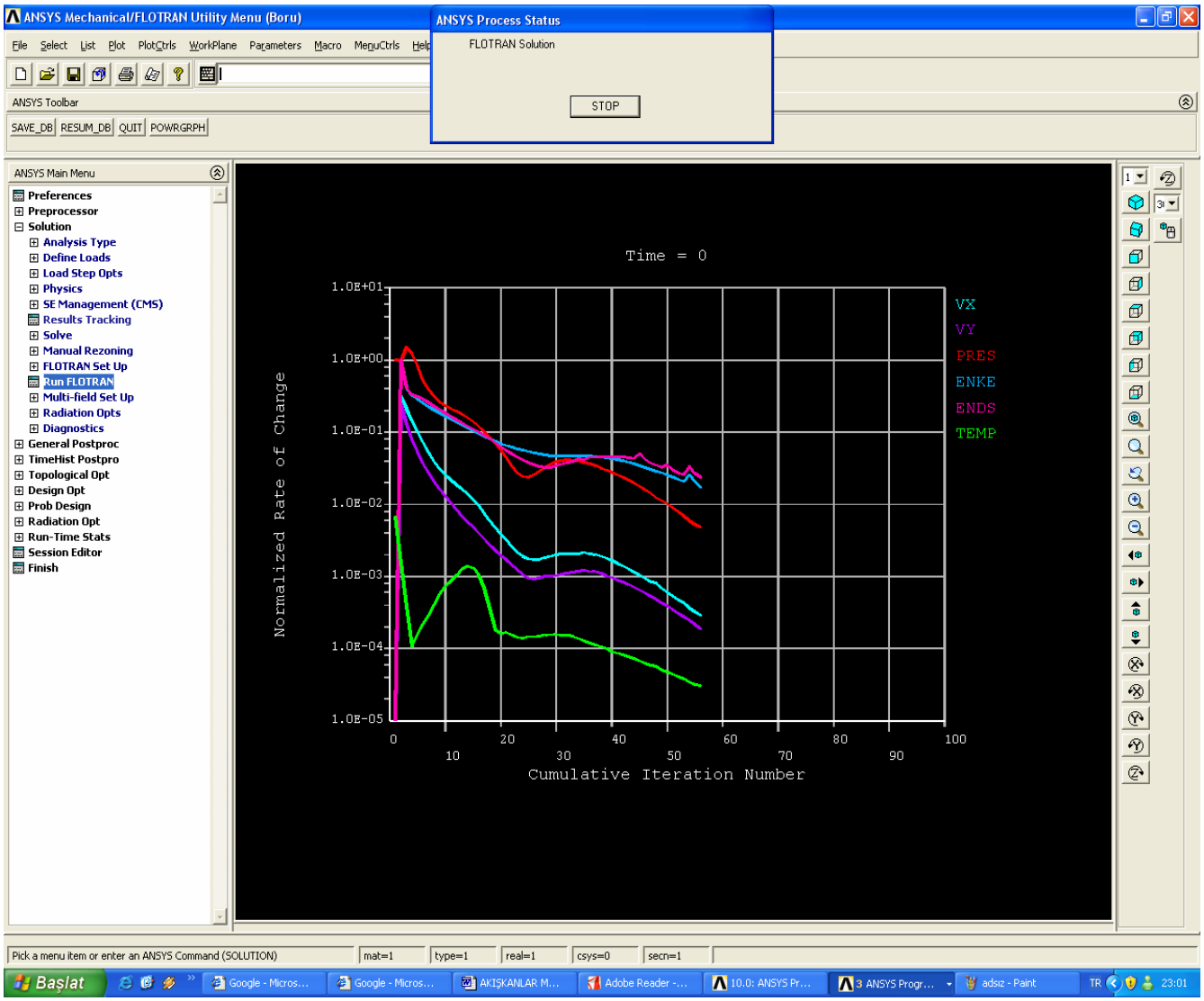
>OK

İterasyon sayısının belirlemek için ANSYS Main Menü>Preprocessor>Flotran set up>Execution ctrl ye tıklıyoruz.**EXEC** yazan kısma 300 giriyoruz ve **OK** diyoruz.

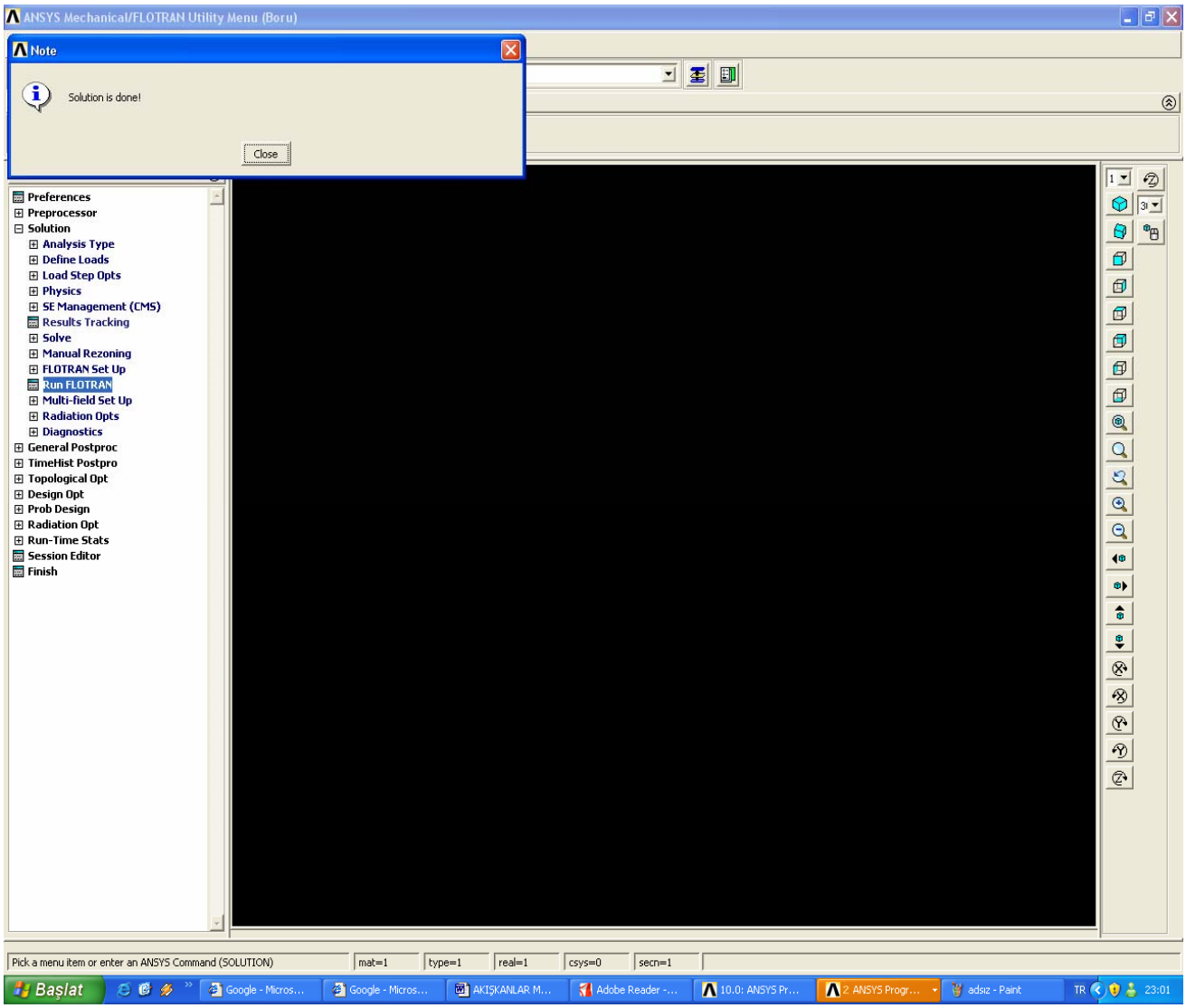


Şekil 49

ANSYS Main Menü>Solution>Flotran set up>Run FLOTRAN


ANSYS Mechanical/FLOTRAN Utility Menu (Boru)
ANSYS Process Status
FLOTRAN Solution
STOP
File Select List Plot PlotCtrls WorkPlane Parameters Macro MenuCtrls Help
ANSYS Toolbar
SAVE_DB RESUM_DB QUIT POWRGRPH
ANSYS Main Menu
Preferences
Preprocessor
Solution
Analysis Type
Define Loads
Load Step Opts
Physics
SE Management (CMS)
Results Tracking
Solve
Manual Rezoning
FLOTRAN Set Up
Run FLOTRAN
Multi-field Set Up
Radiation Opts
Diagnostics
General Postproc
TimeHist Postpro
Topological Opt
Design Opt
Prob Design
Radiation Opt
Run-Time Stats
Session Editor
Finish
Time = 0
Normalized Rate of Change
1.0E+01
1.0E+00
1.0E-01
1.0E-02
1.0E-03
1.0E-04
1.0E-05
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Cumulative Iteration Number
VX
VY
PRES
ENKE
ENDS
TEMP
Pick a menu item or enter an ANSYS Command (SOLUTION)
mat=1 type=1 real=1 csys=0 secn=1
Başlat

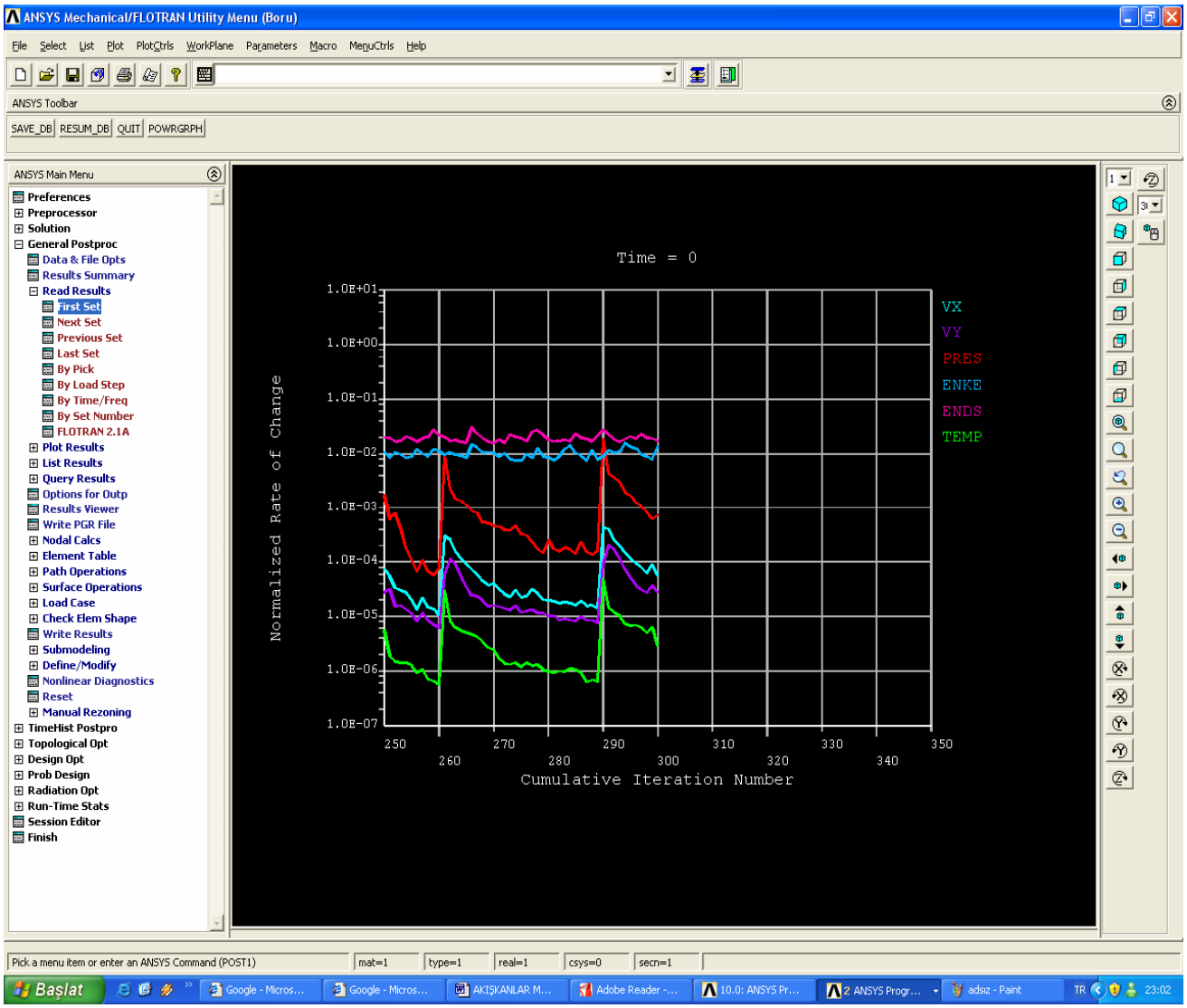
Şekil 50



Şekil 51

2.12 Sonuçlar

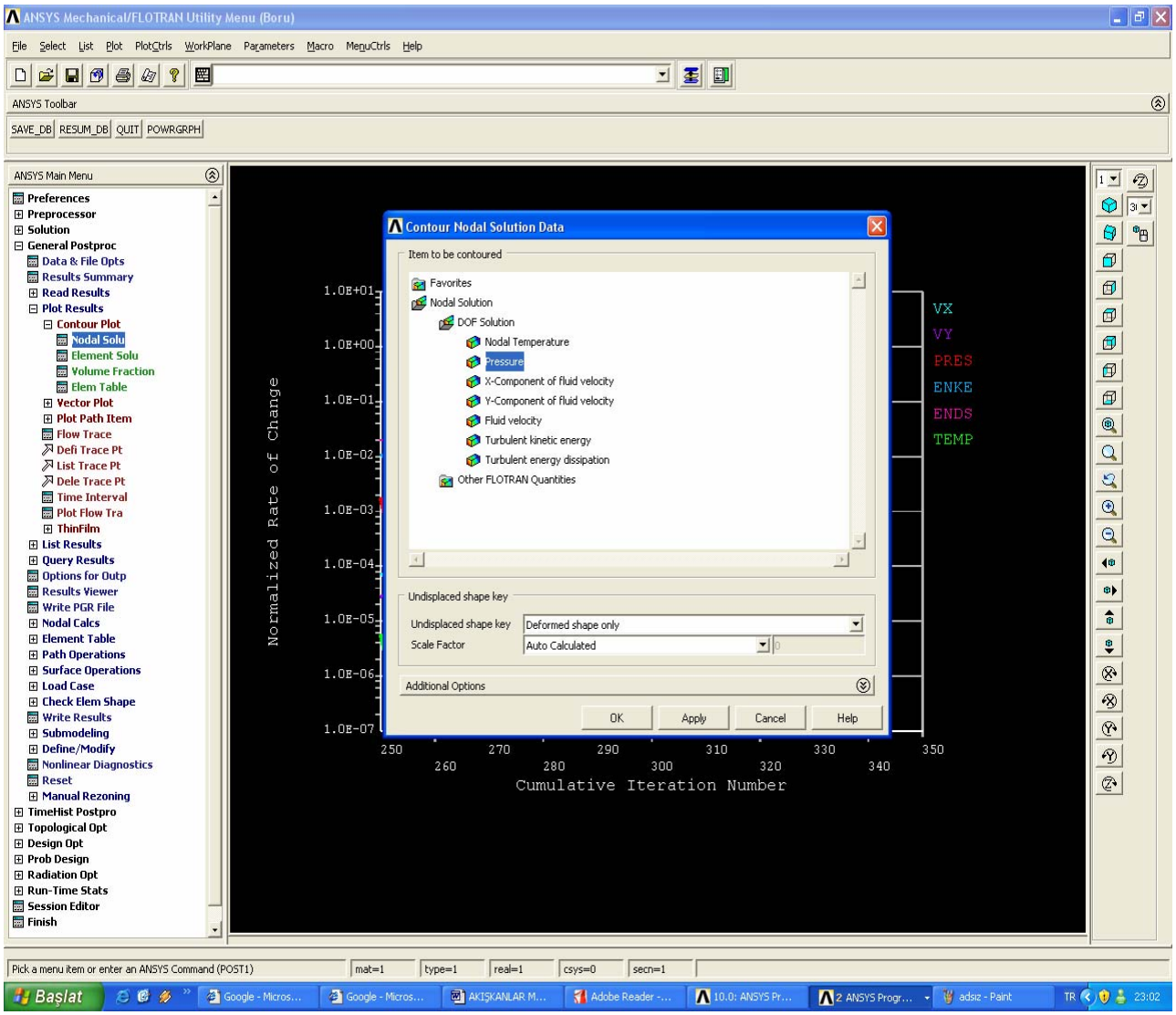
ANSYS Main Menü>General postproc>Read results>First set diyerek ilk ayarları seçiyoruz.



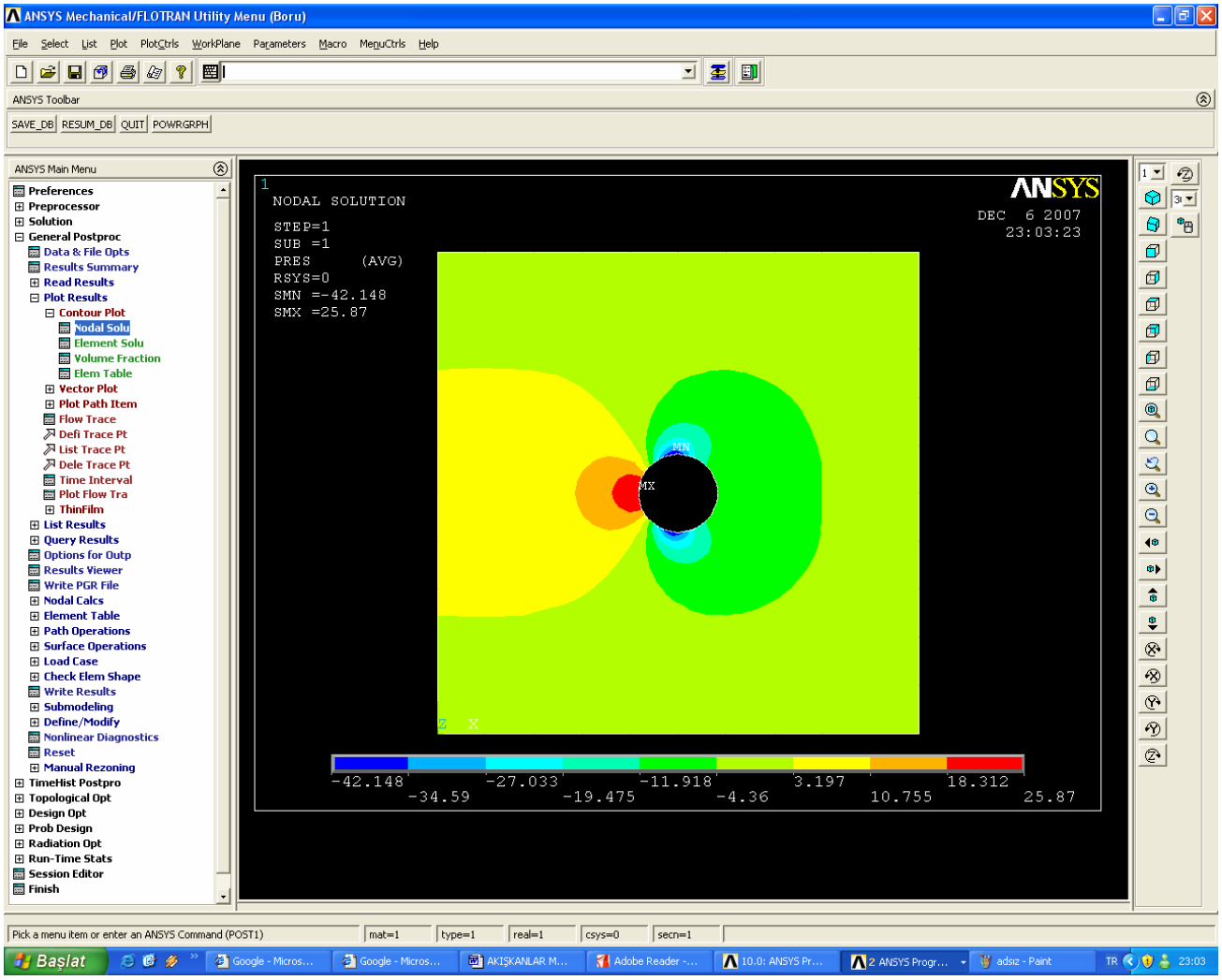
Şekil 52

ANSYS Main Menü>General postproc>plot results>Contour plot>Nodal solution kısmına girerek elde edilen sonuçları okuyoruz.

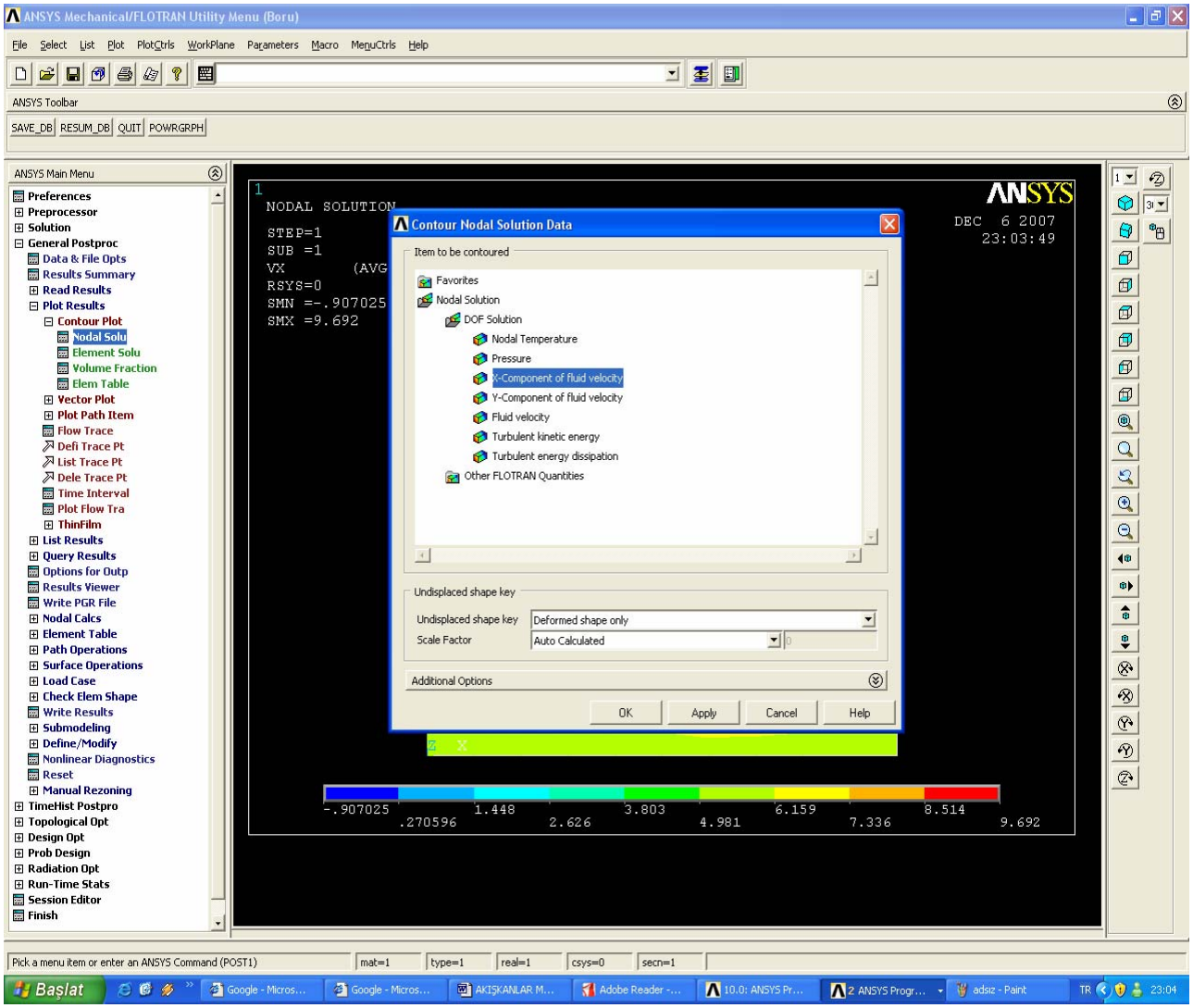
Aşağıda görüldügü gibi Nodal solution>DOF solution >pressure şeçerek ok diyoruz ve çıkan ekran da basınç dağılımını görüyoruz.


ANSYS Mechanical/FLOTRAN Utility Menu (Boru)
File Select List Plot PlotCtrls WorkPlane Parameters Macro MenuCtrls Help
ANSYS Toolbar
SAVE_DB RESUM_DB QUIT POWRGRPH
ANSYS Main Menu
Preferences
Preprocessor
Solution
General Postproc
Data & File Opts
Results Summary
Read Results
Plot Results
Contour Plot
Nodal Solu
Element Solu
Volume Fraction
Elem Table
Vector Plot
Plot Path Item
Flow Trace
Defi Trace Pt
List Trace Pt
Dele Trace Pt
Time Interval
Plot Flow Tra
ThinFilm
List Results
Query Results
Options for Outp
Results Viewer
Write PGR File
Nodal Calcs
Element Table
Path Operations
Surface Operations
Load Case
Check Elem Shape
Write Results
Submodeling
Define/Modify
Nonlinear Diagnostics
Reset
Manual Rezoning
TimeHist Postpro
Topological Opt
Design Opt
Prob Design
Radiation Opt
Run-Time Stats
Session Editor
Finish
Contour Nodal Solution Data
Item to be contoured
Favorites
Nodal Solution
DOF Solution
Nodal Temperature
Pressure
X-Component of fluid velocity
Y-Component of fluid velocity
Fluid velocity
Turbulent kinetic energy
Turbulent energy dissipation
Other FLOTRAN Quantities
Undisplaced shape key
Undisplaced shape key
Deformed shape only
Scale Factor
Auto Calculated
Additional Options
OK
Apply
Cancel
Help
Normalized Rate of Change
1.0E+01
1.0E+00
1.0E-01
1.0E-02
1.0E-03
1.0E-04
1.0E-05
1.0E-06
1.0E-07
250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350
Cumulative Iteration Number
VX
VY
PRES
ENKE
ENDS
TEMP
Pick a menu item or enter an ANSYS Command (POST1)
mat=1
type=1
real=1
csys=0
secn=1
Başlat

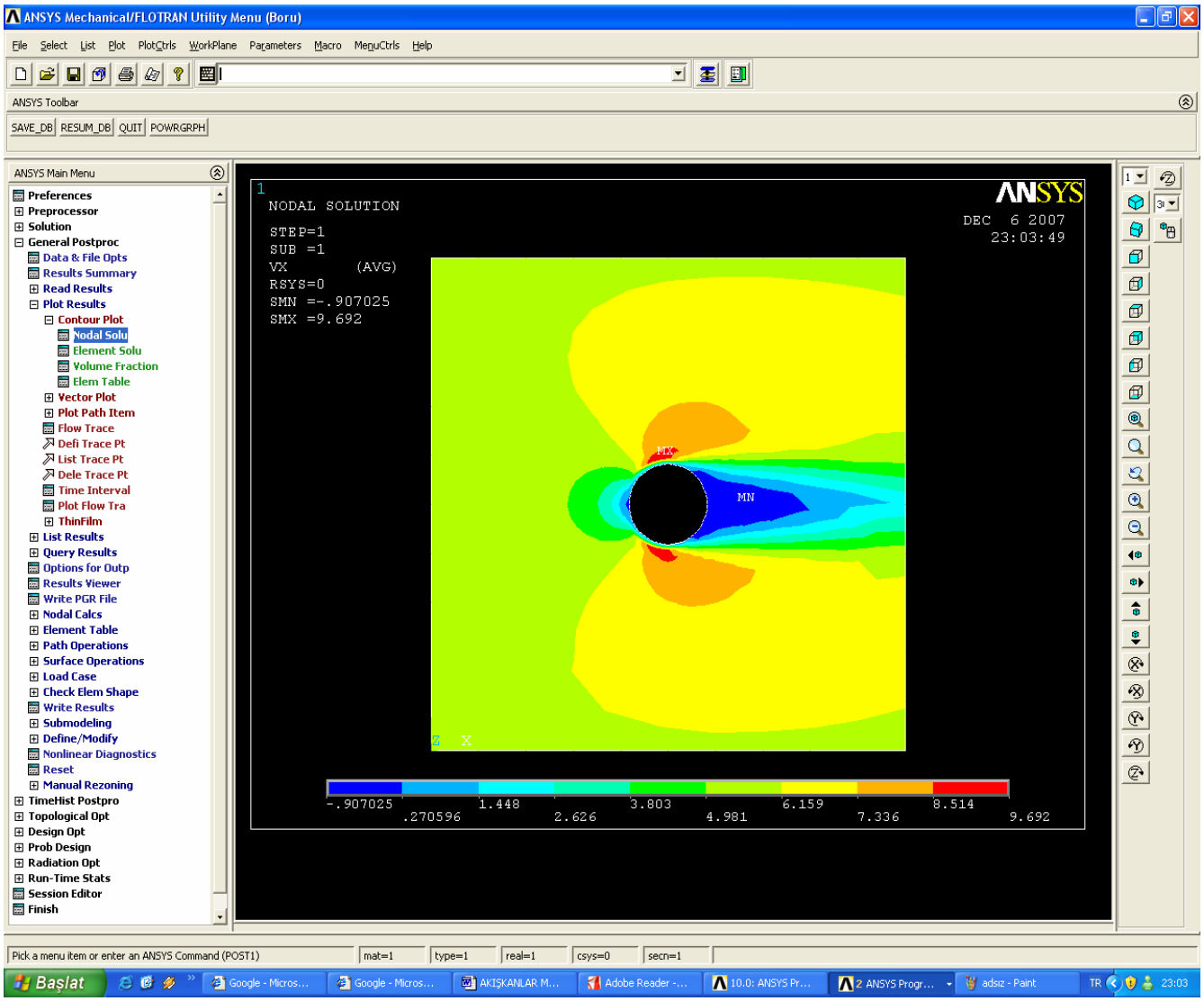
Şekil 53



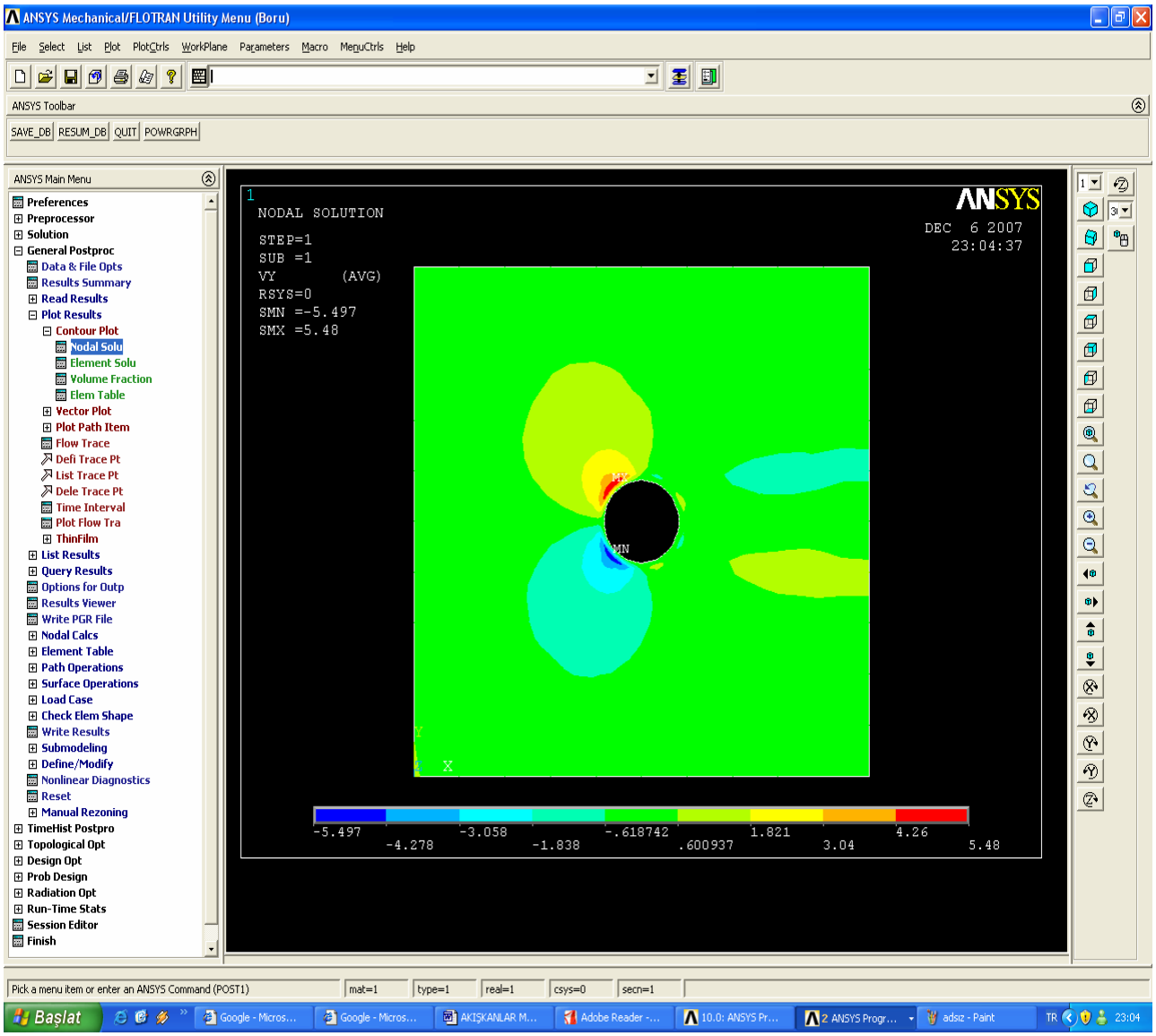
Şekil 54 Basınçlar


ANSYS Mechanical/FLOTRAN Utility Menu (Boru)
File Select List Plot PlotCtrls WorkPlane Parameters Macro MenuCtrls Help
ANSYS Toolbar
SAVE_DB RESUM_DB QUIT POWRGRPH
ANSYS Main Menu
Preferences
Preprocessor
Solution
General Postproc
Data & File Opts
Results Summary
Read Results
Plot Results
Contour Plot
Nodal Solu
Element Solu
Volume Fraction
Elem Table
Vector Plot
Plot Path Item
Flow Trace
Defi Trace Pt
List Trace Pt
Dele Trace Pt
Time Interval
Plot Flow Tra
ThinFilm
List Results
Query Results
Options for Outp
Results Viewer
Write PGR File
Nodal Calcs
Element Table
Path Operations
Surface Operations
Load Case
Check Elem Shape
Write Results
Submodeling
Define/Modify
Nonlinear Diagnostics
Reset
Manual Rezoning
TimeHist Postpro
Topological Opt
Design Opt
Prob Design
Radiation Opt
Run-Time Stats
Session Editor
Finish
NODAL SOLUTION
STEP=1
SUB =1
VX (AVG
RSYS=0
SMN =-.907025
SMX =9.692
ANSYS
DEC 6 2007
23:03:49
Contour Nodal Solution Data
Item to be contoured
Favorites
Nodal Solution
DOF Solution
Nodal Temperature
Pressure
X-Component of fluid velocity
Y-Component of fluid velocity
Fluid velocity
Turbulent kinetic energy
Turbulent energy dissipation
Other FLOTRAN Quantities
Undisplaced shape key
Undisplaced shape key
Deformed shape only
Scale Factor
Auto Calculated
Additional Options
OK
Apply
Cancel
Help
-.907025
.270596
1.448
2.626
3.803
4.981
6.159
7.336
8.514
9.692
Pick a menu item or enter an ANSYS Command (POST1)
mat=1
type=1
real=1
csys=0
secn=1
Başlat

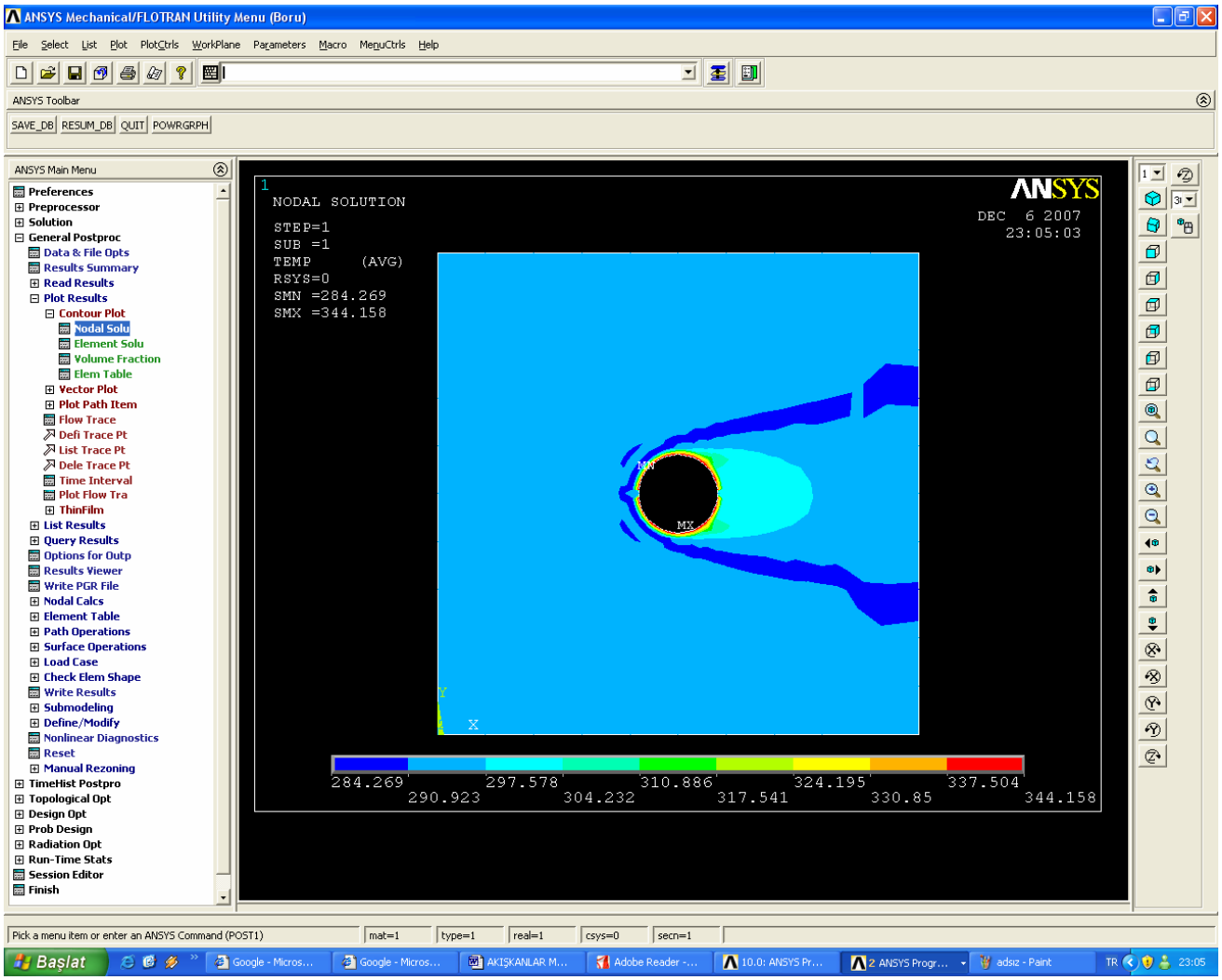
Şekil 55



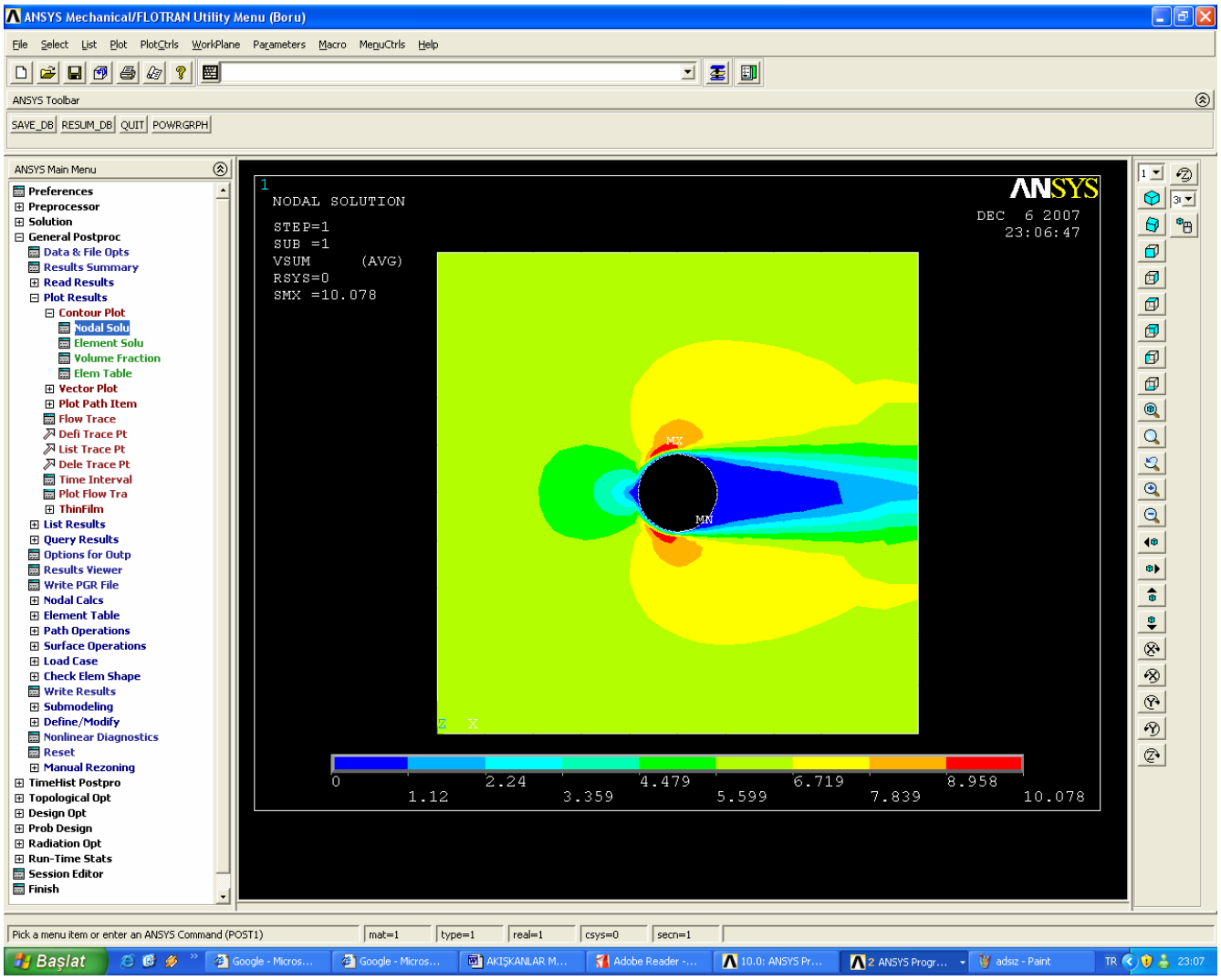
Şekil 56 Akışkanın x yönündeki hızı



Şekil 57 Akışkanın y yönündeki hızı



Şekil 58 Düğüm sıcaklıkları

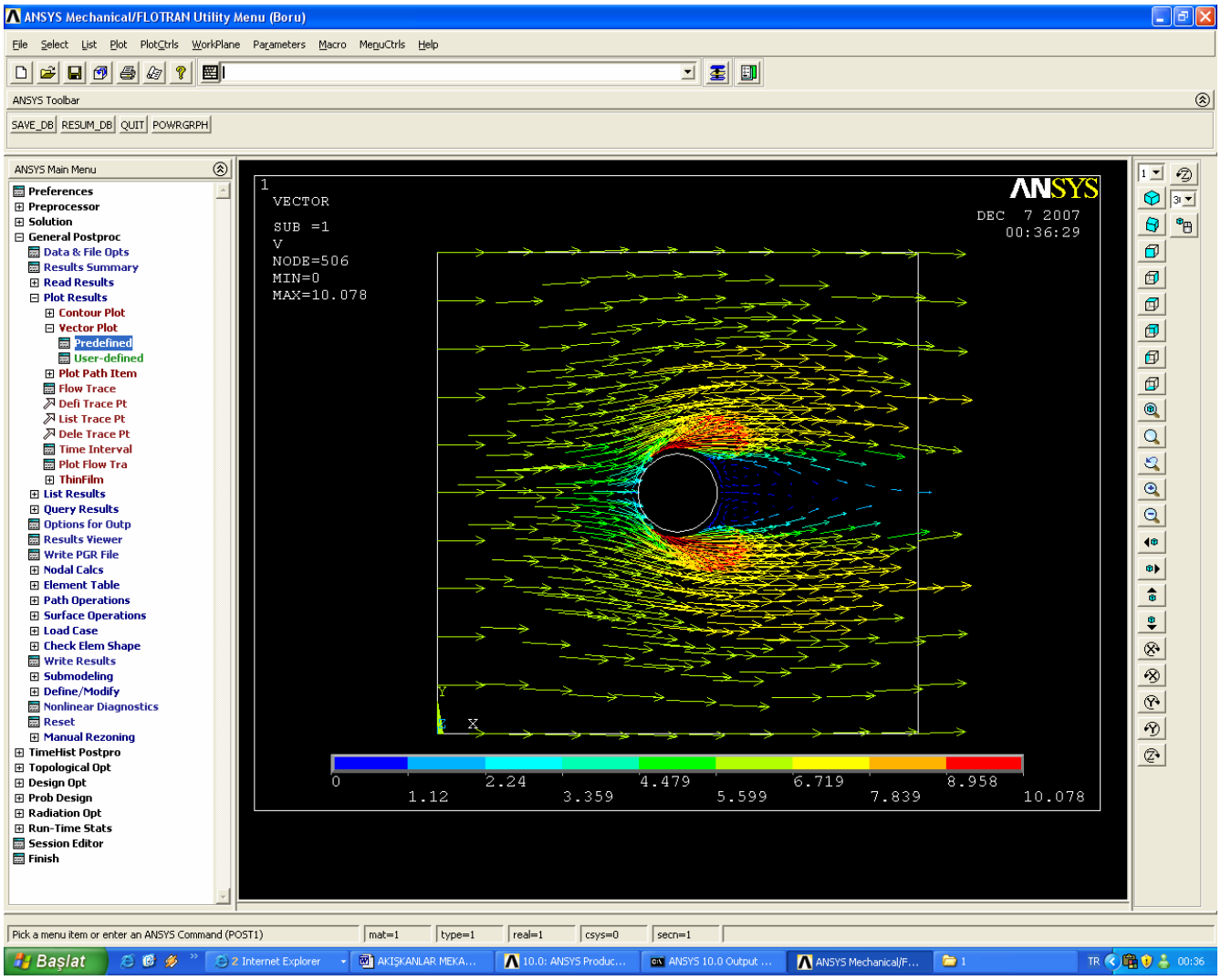


Şekil 59 Toplam akışkan hızı

Hız profilinin vektörel gösterilmesi

General Postproc>Plot Results>Vector Plot>Predefined

>OK


ANSYS Mechanical/FLOTRAN Utility Menu (Boru)
File Select List Plot PlotCtrls WorkPlane Parameters Macro MenuCtrls Help
ANSYS Toolbar
SAVE_DB RESUM_DB QUIT POWRGRPH
ANSYS Main Menu
Preferences
Preprocessor
Solution
General Postproc
Data & File Opts
Results Summary
Read Results
Plot Results
Contour Plot
Vector Plot
Predefined
User-defined
Plot Path Item
Flow Trace
Defi Trace Pt
List Trace Pt
Dele Trace Pt
Time Interval
Plot Flow Tra
ThinFilm
List Results
Query Results
Options for Outp
Results Viewer
Write PGR File
Nodal Calcs
Element Table
Path Operations
Surface Operations
Load Case
Check Elem Shape
Write Results
Submodeling
Define/Modify
Nonlinear Diagnostics
Reset
Manual Rezoning
TimeHist Postpro
Topological Opt
Design Opt
Prob Design
Radiation Opt
Run-Time Stats
Session Editor
Finish
1
VECTOR
SUB =1
V
NODE=506
MIN=0
MAX=10.078
ANSYS
DEC 7 2007
00:36:29
Y
X
0
1.12
2.24
3.359
4.479
5.599
6.719
7.839
8.958
10.078
Pick a menu item or enter an ANSYS Command (POST1)
mat=1
type=1
real=1
csys=0
secn=1
Başlat

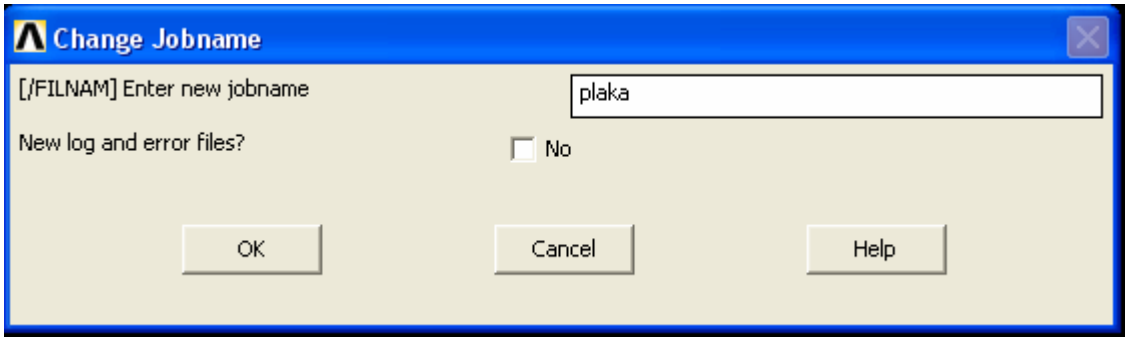
Şekil 60

3 2 Boyutlu Laminar Akış Problemi

3.1 Problem tanımı: 373 K sıcaklığa sahip iki plaka arasından 293K sıcaklığındaki ve 0.05 m/s hızdaki havanın geçirilmesi sonucu akışkandaki sıcaklık değerlerinin ve hız profilinin nasıl geliştiği.

(SI birim sistemi) > İki plaka arası mesafe 1.5mm plaka uzunluğu 90mm

3.2 Utility Menü>File>Change jobname



Şekil 61

-Preferences>FLOTAN CFD>OK

3.3 Analizde kullanılacak elementin seçilmesi

ANSYS Main Menü>Preprocessor>element type>Add/Edit/Delete

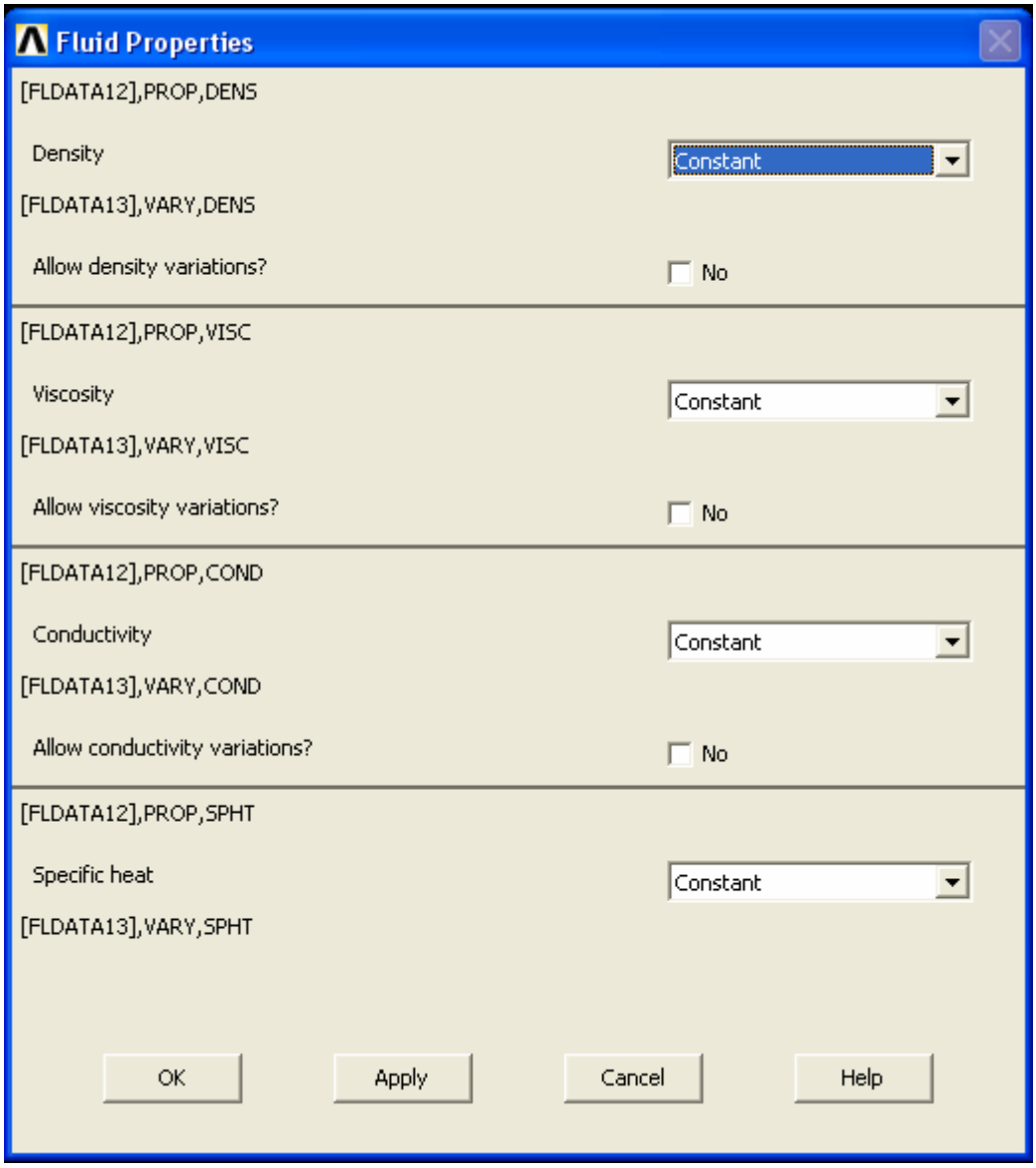
Element types >Add

Library of element types >FLOTRAN CFD>2D FLOTRAN 141>OK

3.4 Akışkan özelliklerinin belirlenmesi

ANSYS Main Menü>Preprocessor>Flotran set up>Fluid properties

Density,Viscosity,Conductivity ve Specific heat özelliklerini constant olarak ayarlayın.



Şekil 62

3.5 Sonraki çıkan pencerede ortalama sıcaklık için bulunan hava değerlerini giriniz. Akışkan malzemenin özelliklerinin sıcaklıkla değişmediği varsayılırsa

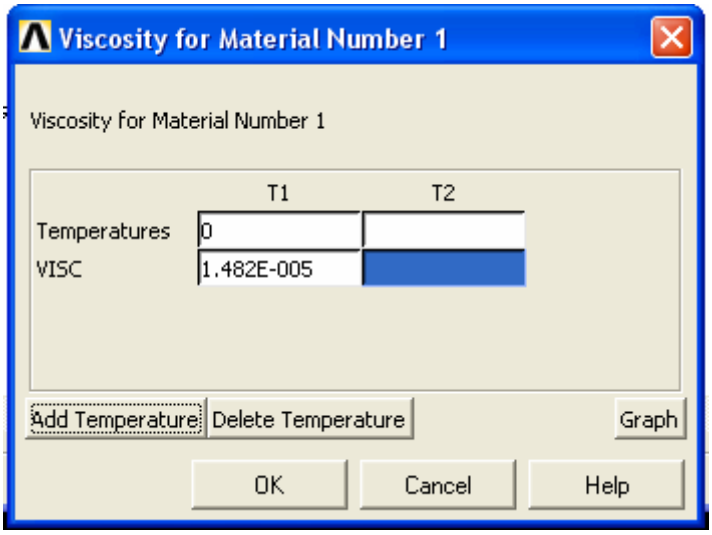
(100+20)/2=60 C için

D=1.146kg/m^3 , V=1.89e-5Kg/m.s, C=0.027W/m.K, Cp=1000J/Kg.K

*NOT:Eğer akışkan özellikleri sıcaklık ile değişiyorsa :

ANSYS Main Menü>Preprocessor>Material Props>Material Models

Özellik seçilerek Add Tempurature a basarak çeşitli sıcaklıklardaki özellikleri yazarak belirtebilirsiniz.



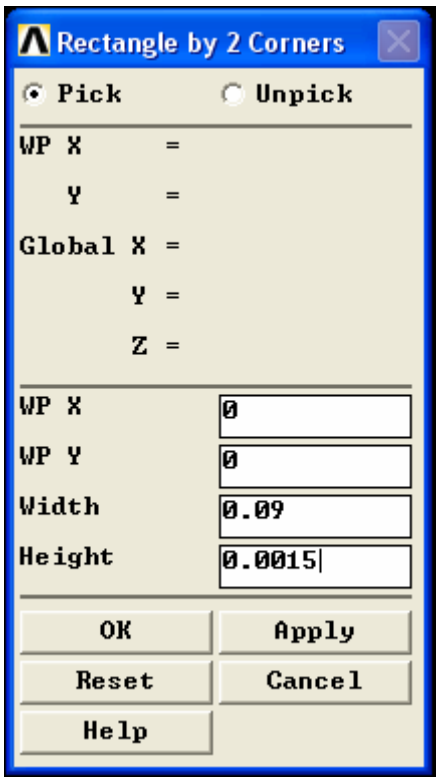
Şekil 63

3.6 Akış sisteminin modellemesi:

Dikdörtgensel bir alan oluşturarak sistemi tanımayabiliriz.

ANSYS Main Menü>Preprocessor>modelling>Create>Areas>Rectangle>By 2 corners

X=0 Y=0 Width=0.09m Height=0.0015m girin ve OK



Şekil 64

Şekil 65

3.7 ANSYS toolbar >save db

-Mesh özelliklerini ayarlamak için

ANSYS Main Menü>Preprocessor>Meshing>Size Cntrls>Manual size>Picked lines

İlk olarak üst ve alt çizgileri seçiyoruz >Apply

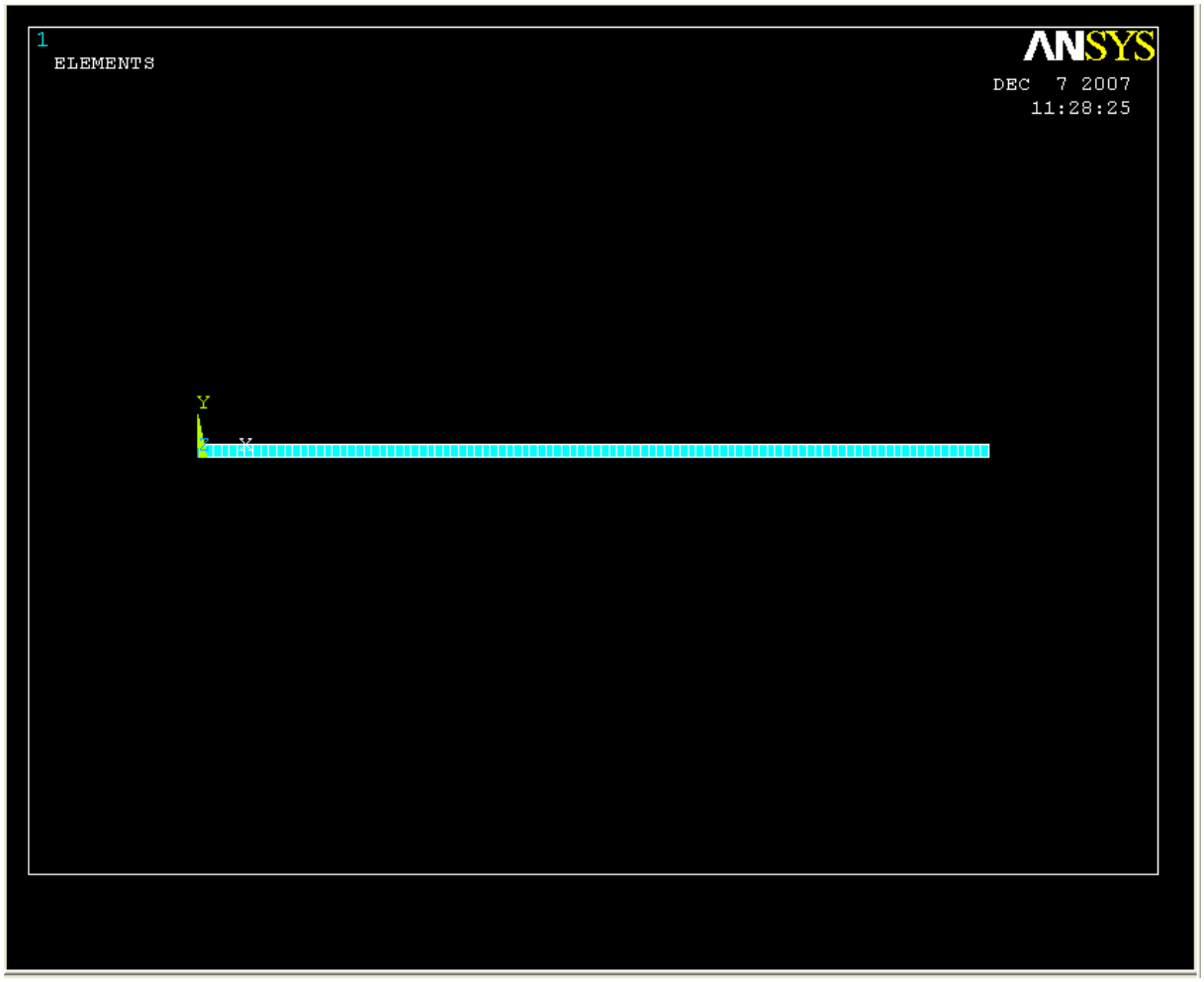
Çizgileri bölmek istediğimiz eleman sayısını giriyoruz .NDIV= 100 >OK

Aynı işlemi sağ ve sol çizgiler için tekrarlıyoruz .NDIV=10>OK

Bölümleme işlemini gerçekleştirmek için ;

ANSYS Main Menü>Preprocessor>Meshing>Mesh>Areas>Free

Modeli seçiyoruz >OK



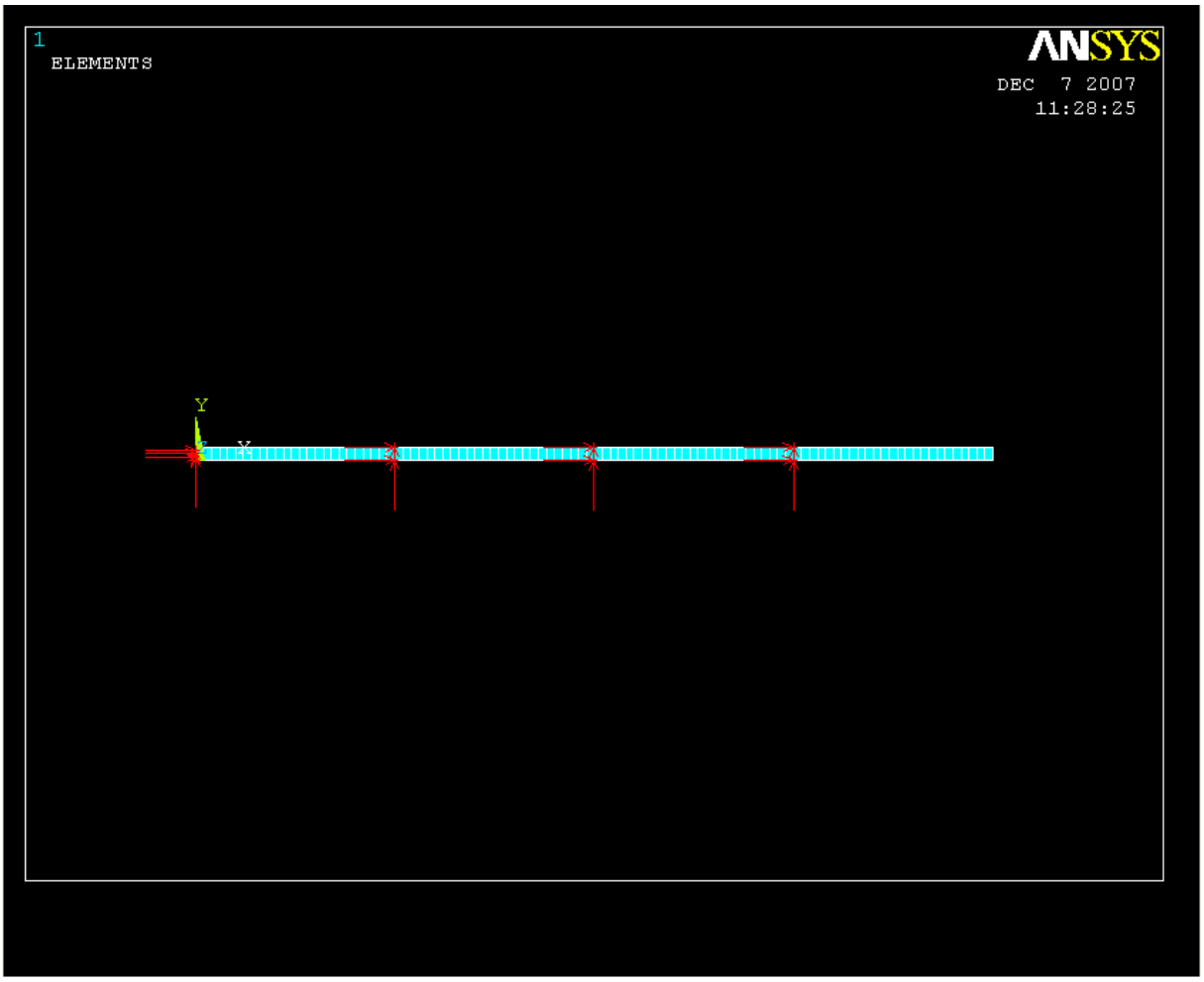
Şekil 66

3.8 Sınır koşulları ve yük uygulamak için;

Preprocessor>Loads>Define Loads>Apply>Fluid CFD>Velocity>On lines

Sol taraftaki çizgiyi seçin >OK ve hava hızını girin Vx=0.05 m/s Vy=Vz=0 >OK

Aynı işlemi üst ve alt çizgiler için uygulayın.Vx=Vy=Vz=0 > OK



Şekil 67

Main Menu>Preprocessor>Loads>Define Loads>Apply>Fluid CFD>Pressure DOF>On Lines sağdaki çizginin ucu açık olduğunu belirtmek için

Main Menu>Preprocessor>Loads>Define Loads>Apply>Fluid CFD>Pressure DOF>On Lines

Sağ çizgiyi seçin ve OK diyin.Basınç çevre koşullarında olduğu için basınç kısmına hiçbir şey girmeden OK tuşuna basın.

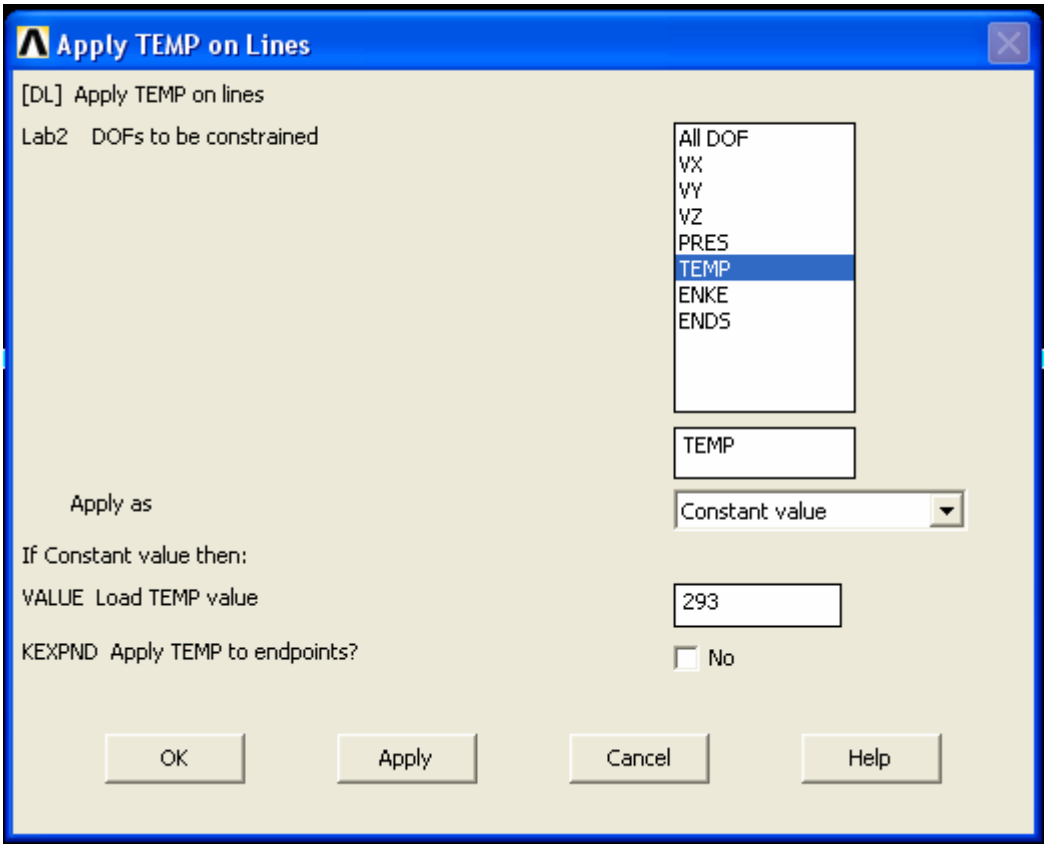
Sıcaklıkları belirtmek için ;

Main Menu>Preprocessor>Loads>Define Loads>Apply>Thermal>Temperature>On Lines

Alt ve üst çizgileri seçin >OK> TEMP i seçin ve sıcaklık değerini Kelvin olarak girin (373K)>OK

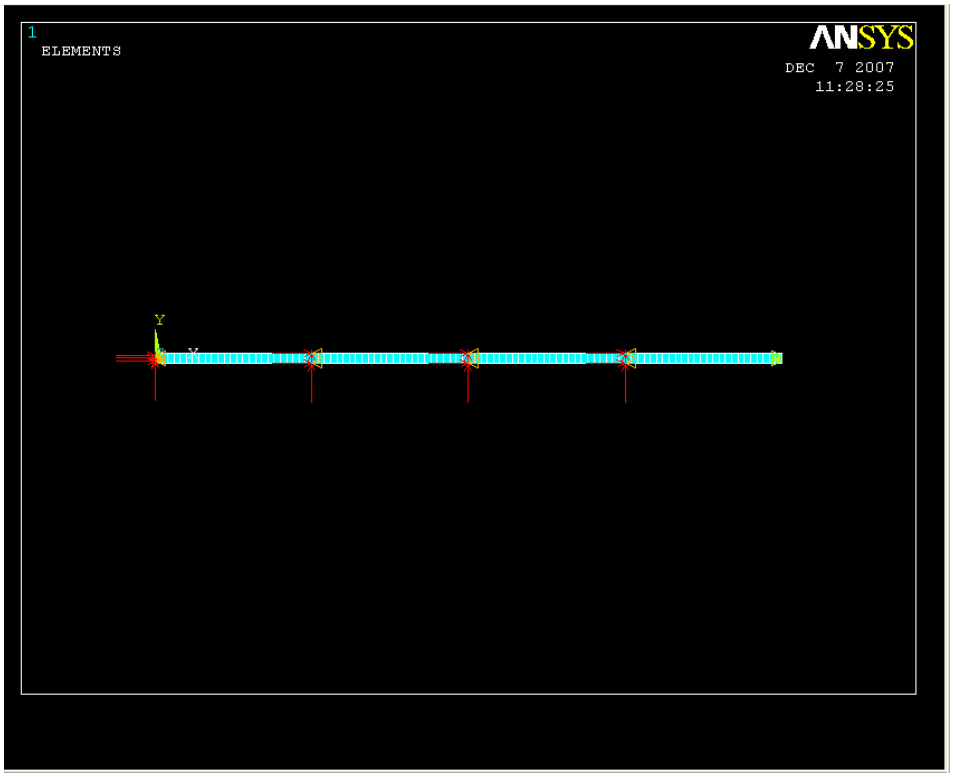
Yukarıda yapılan işlemi gerçekleştirip>

Sağ taraftaki çizgiyi setçinizde TEMP i seçin ve yine sıcaklık değerini girin(293K)



Şekil 68

Sınır değerleri uygulandığında son hal aşağıdaki gibi olmalıdır.



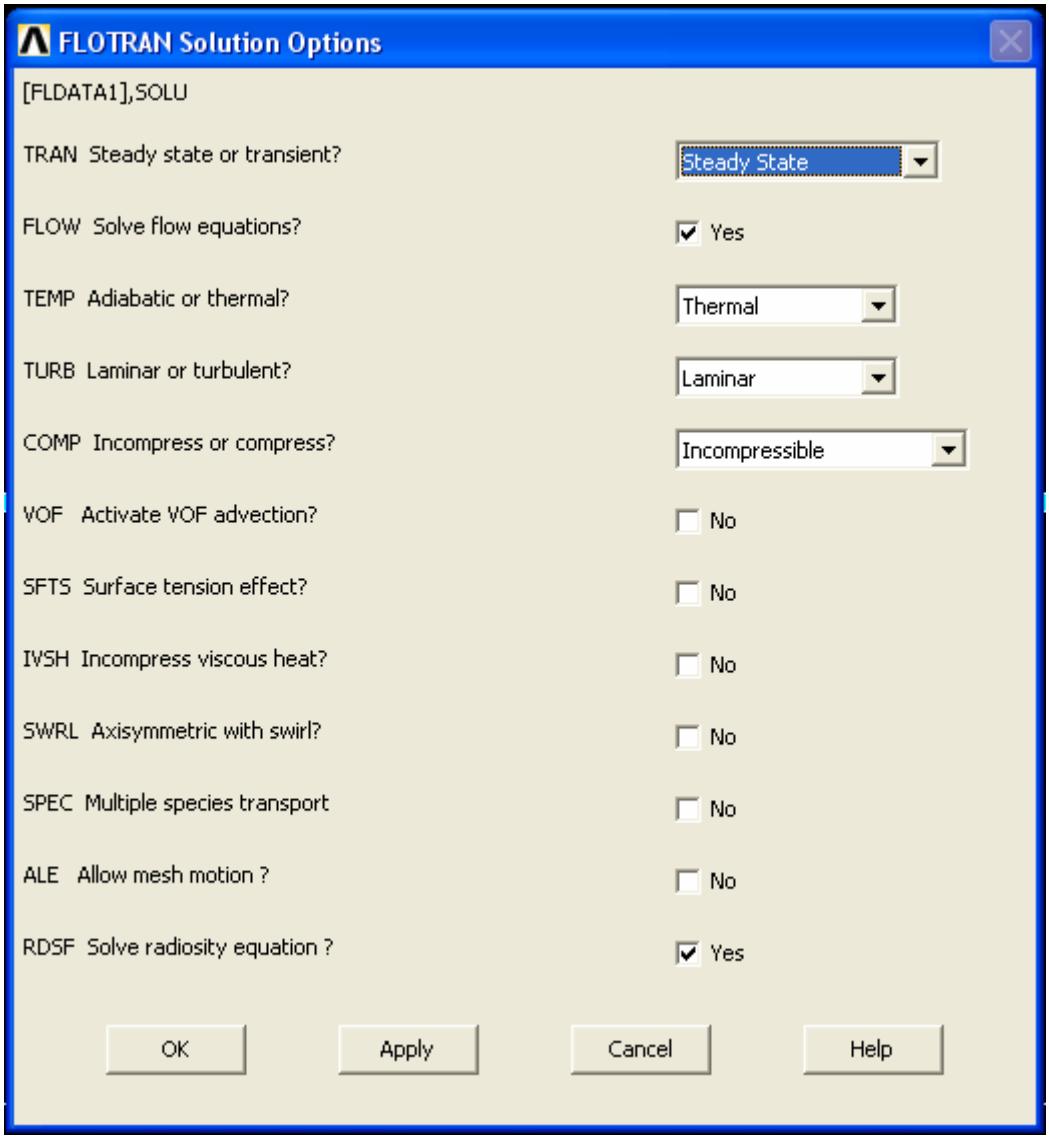
Şekil 69

3.9 Çözümleme ayarları için ;

Main Menu>Solution>Flotran Set Up>Solution Options

Açılan pencerede Thermal ve laminar akışı işaretleyin

>OK

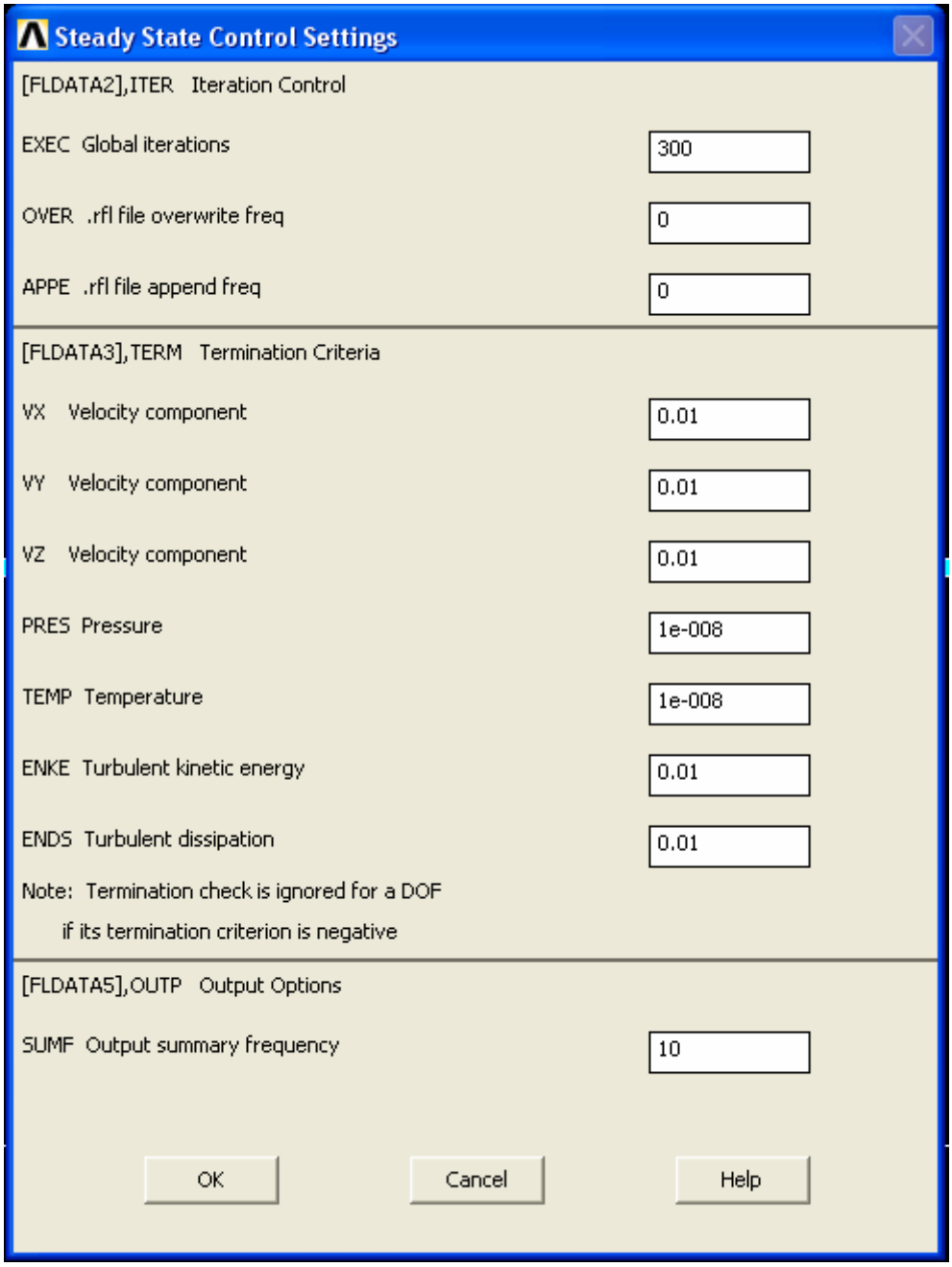


Şekil 70

3.10 İterasyon sayısını belirlemek için ;

Main Menu>Solution>Flotran Set Up>Execution Ctrl

EXEC Global iterations kısmına 300 girin > OK



Şekil 71

3.11 Problemi çözmek için;

Solution>Run FLOTRAN

Çözümlemeyi bekleyin….

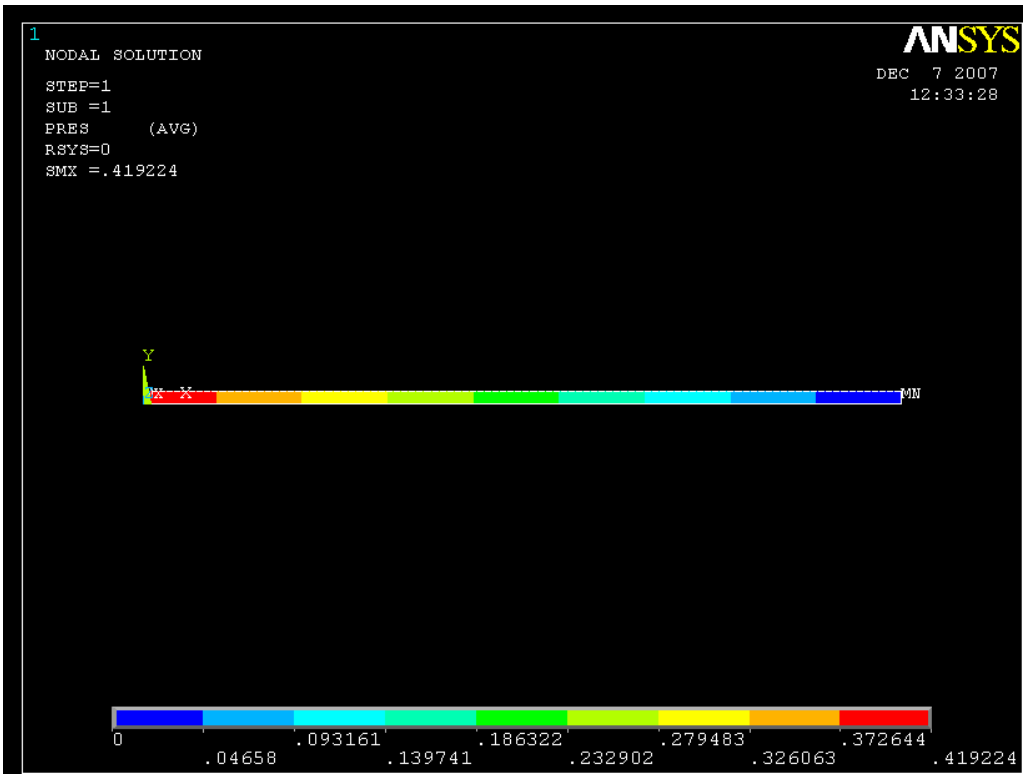
Aşağıdaki ekran belirdiğinde çözümleme sorunsuz gerçekleşmiş demektir.

Şekil 72

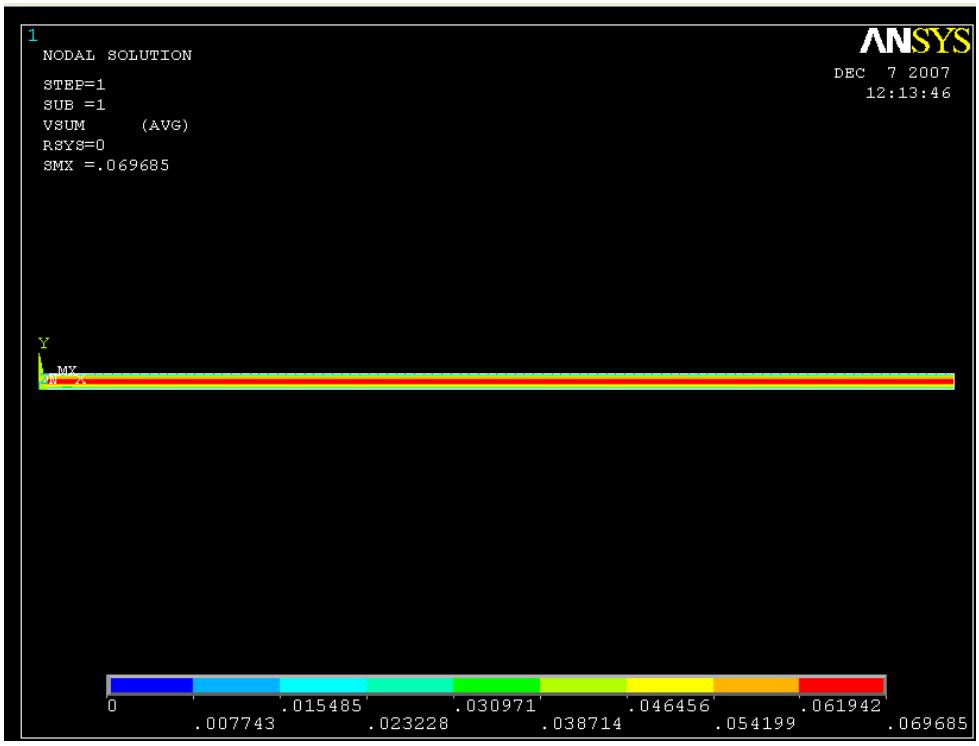
3.12 Sonuçlar

ANSYS Main Menü>General postproc>Read results>First set

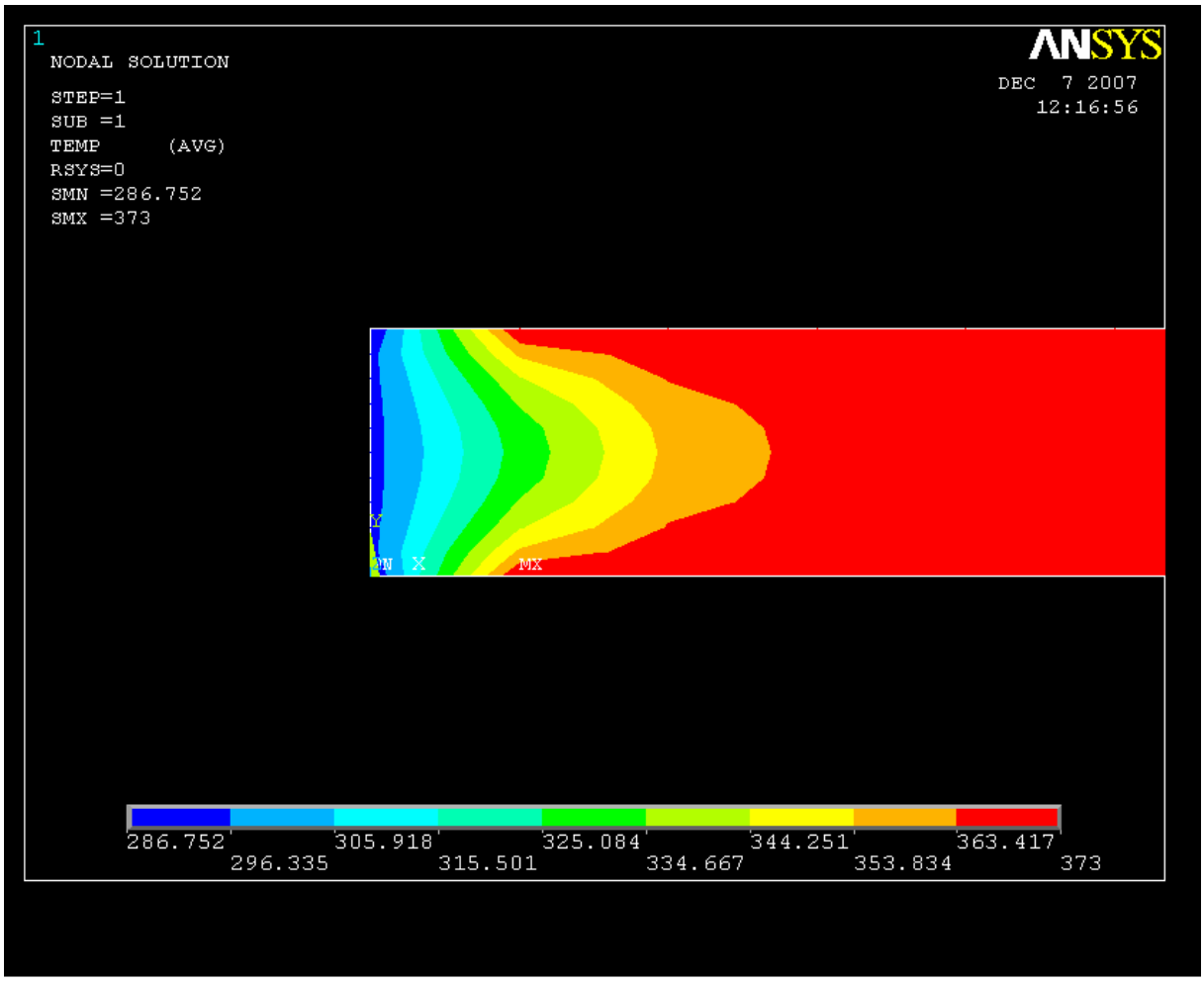
ANSYS Main Menü>General postproc>plot results>Contour plot>Nodal solution



Şekil 73 Basınçlar



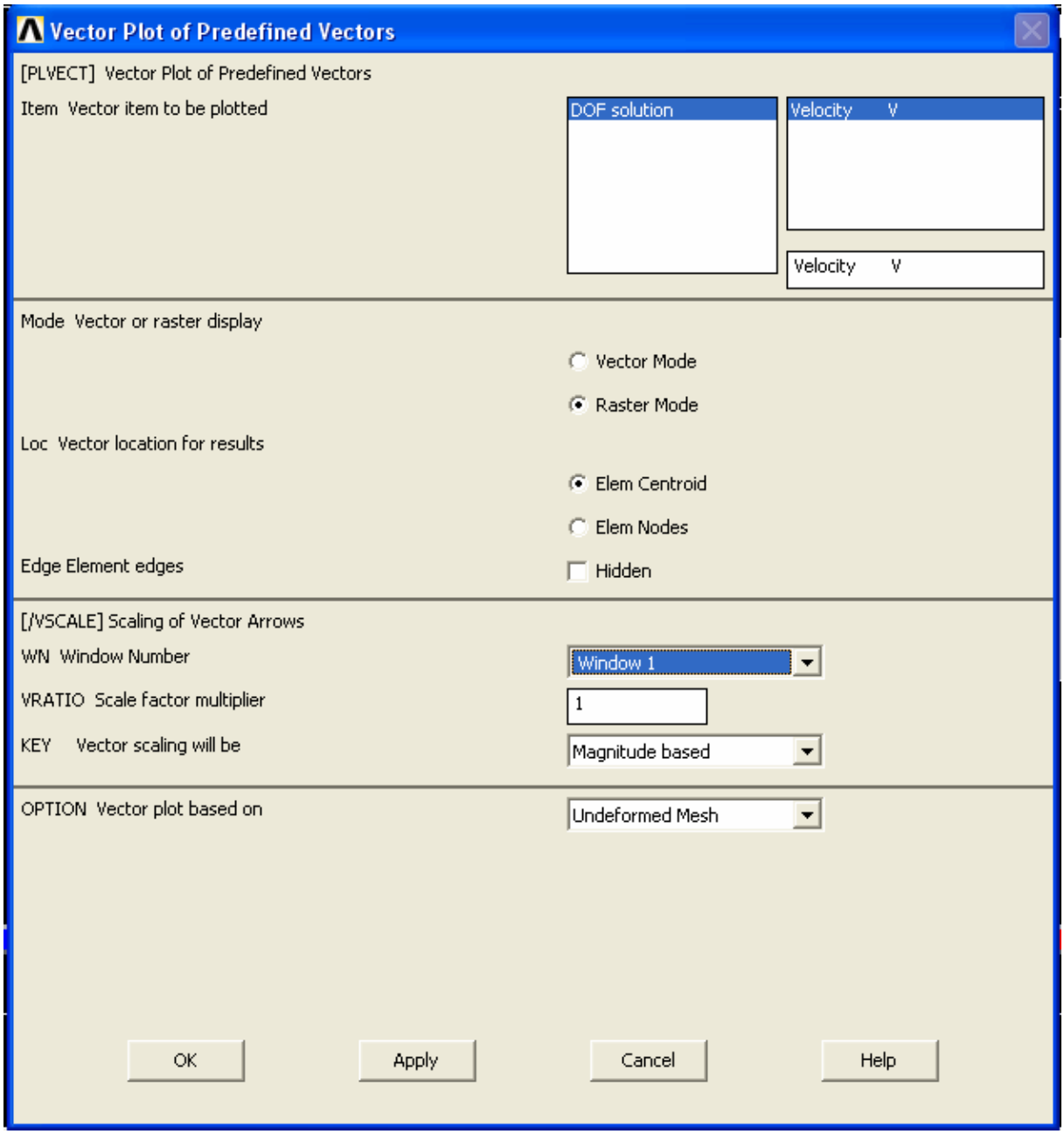
Şekil 74 Toplam akışkan hızı



Şekil 75 Sıcaklık dağılımı

General Postproc>Plot Results>Vector Plot>Predefined

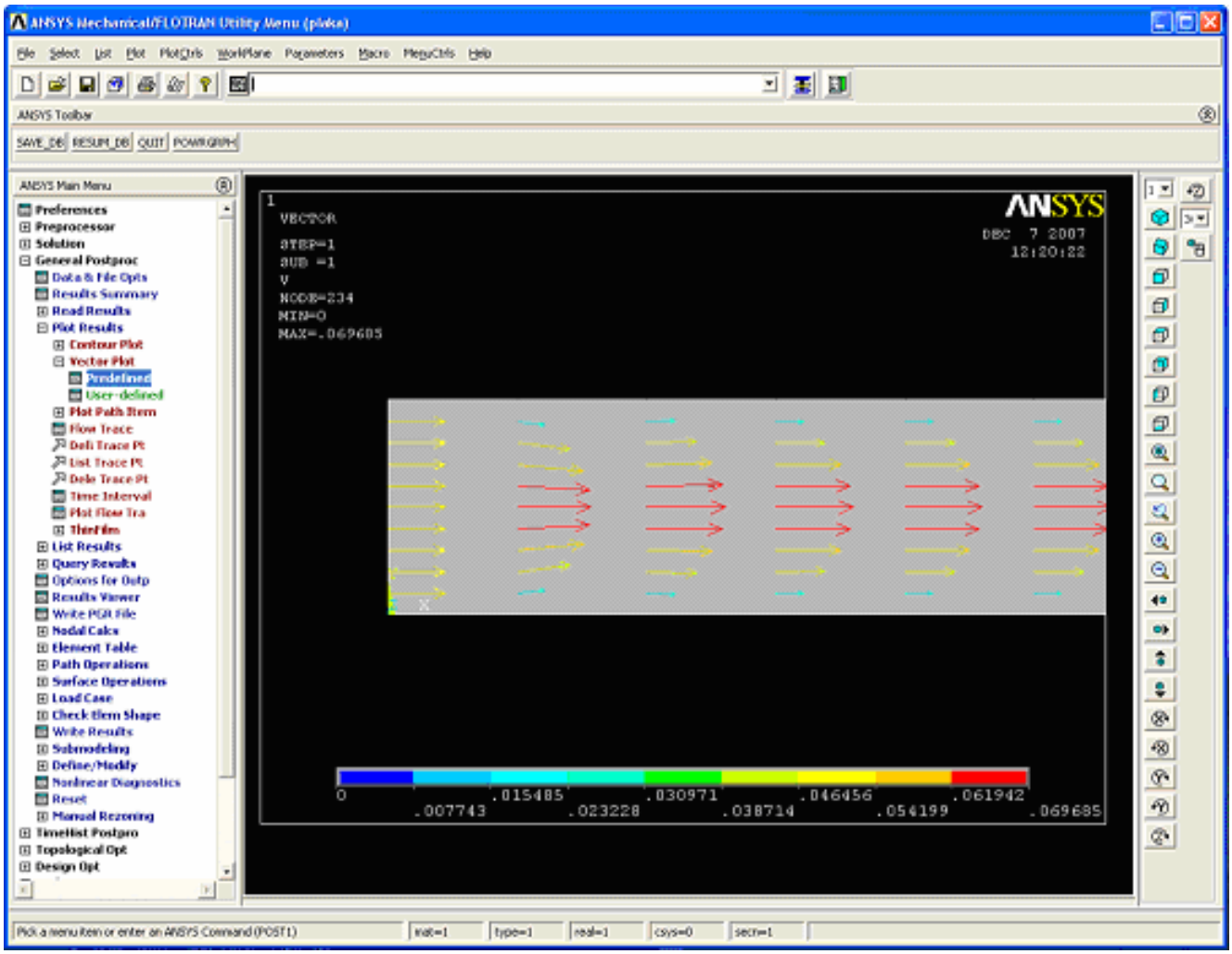
Ayarları gösterimdeki gibi değiştirin



Şekil 76

>OK

Pozisyonlama menüsünü kullanarak yakınlaştırarak bakabilirsiniz.



Şekil 77 Hız profilinin gelişimi

*Not daha hassas sonuçlar için Mesh özelliklerini değiştirmeniz yeterli olacaktır.