

Kontaktní úloha a předpětí ve šroubu

Ing. Petr Lehner

Co se dozvíme a naučíme?

Import objemové geometrie z jiného softwaru.

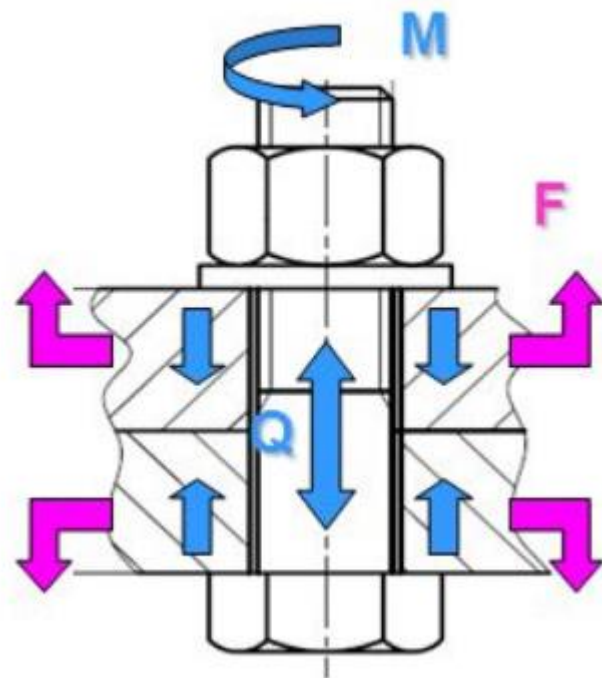
Proces nastavení kontaktů a tření dvou částí konstrukce.

Možnosti ladění sítě konečných prvků a zobrazení jejich kvality.

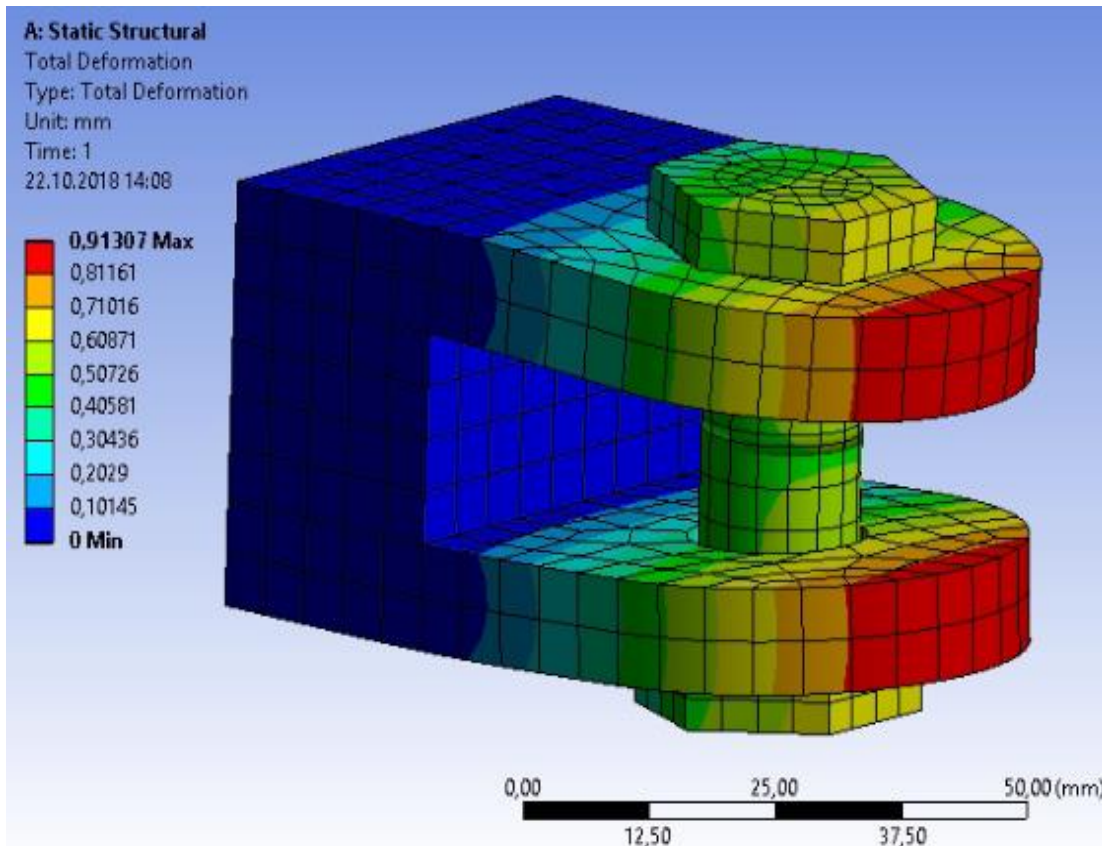
Nastavení předpětí do šroubu.

Zjednodušená analýza chování šroubu v taženém spoji.

Aby šroubový spoj správně fungoval, musí být šroub napnutý. Jak se šroub napíná, přitahuje se k matici, a tím stlačuje všechno, co mezi těmito dvěma součástkami leží. Toto napětí v šroubu se označuje jako „předpětí“ a výsledná tlaková síla, která svírá všechno mezi, se označuje jako „svěrná síla“. Čím více šroub napneme (tj. čím vyšší je předpětí), tím vyšší je výsledná svěrná síla.



Ansys – Schéma



Důvod

- chování detailů pro složitější modely
- určení přípustné síly předpětí šroubu
- první fáze přípravy kotvení táhla

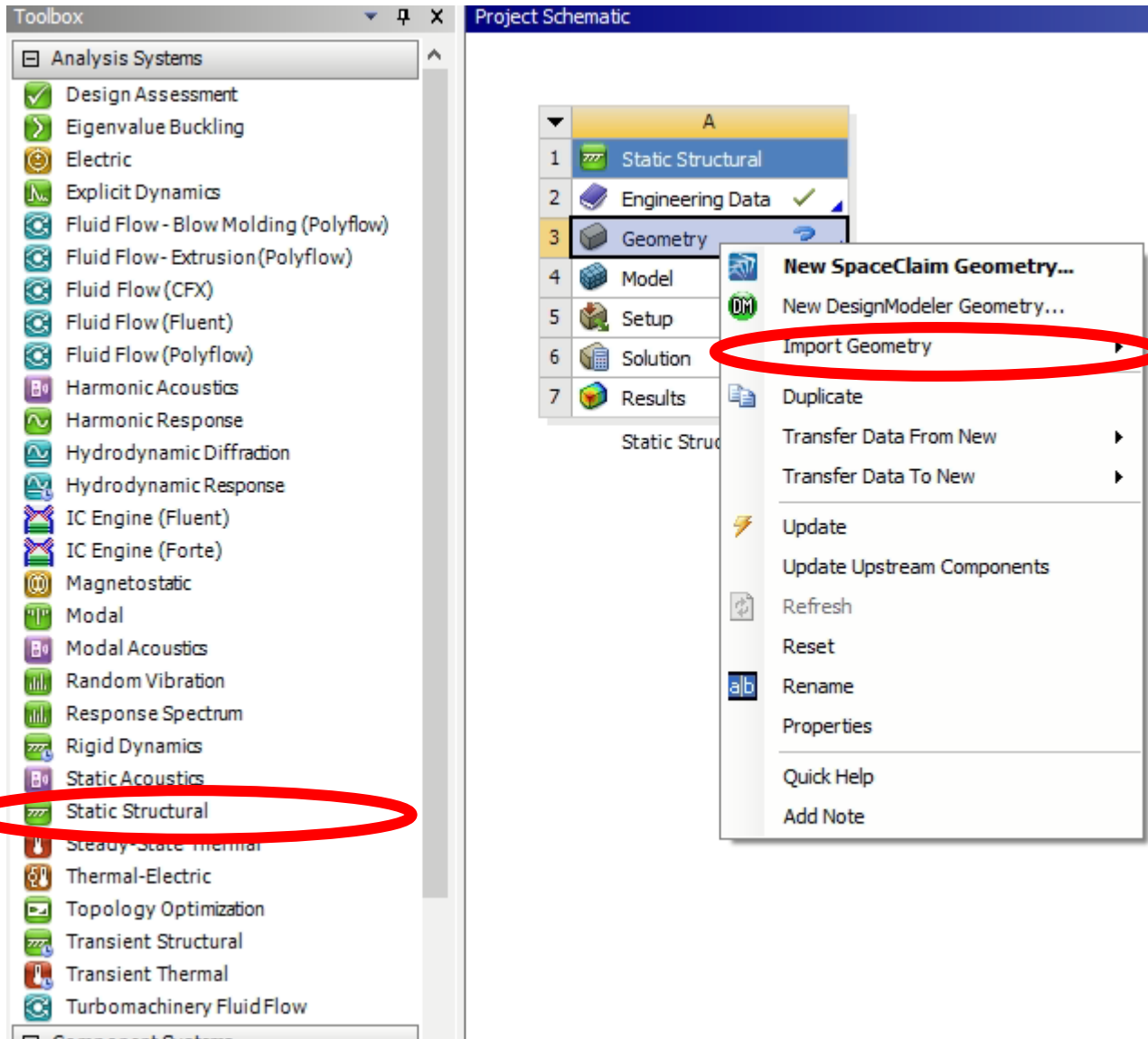
Materiál

- ocel (default)

Konstrukce

- Šroubovaný spoj

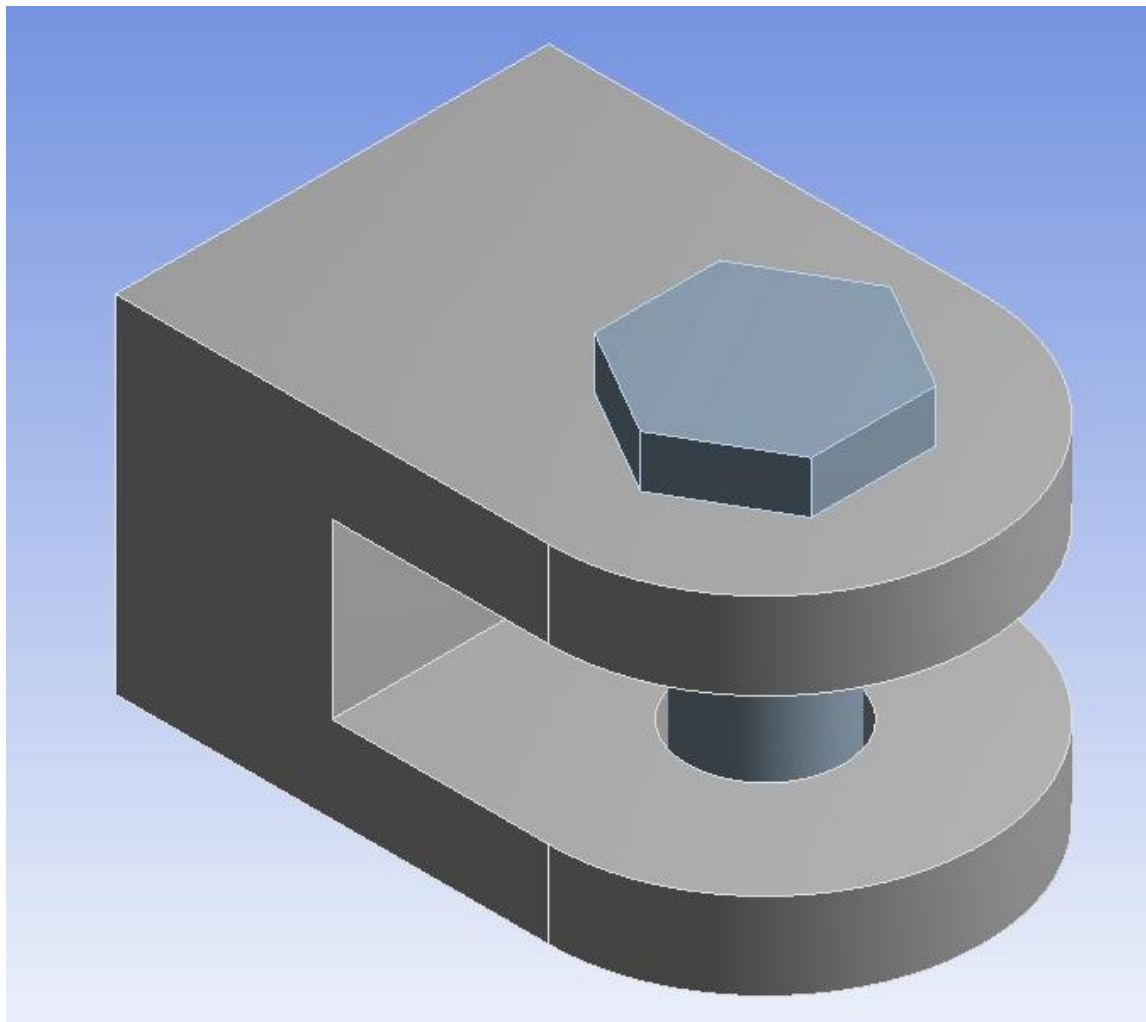
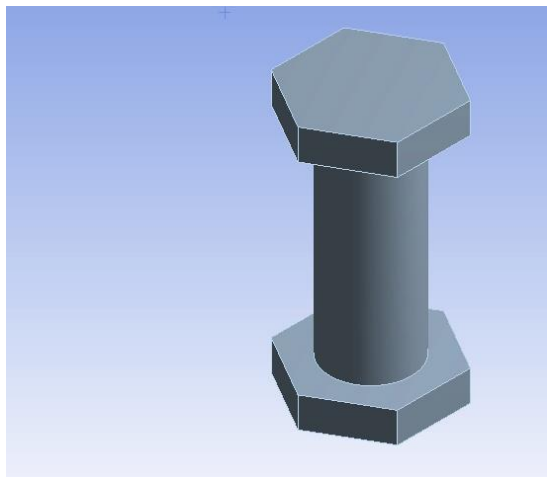
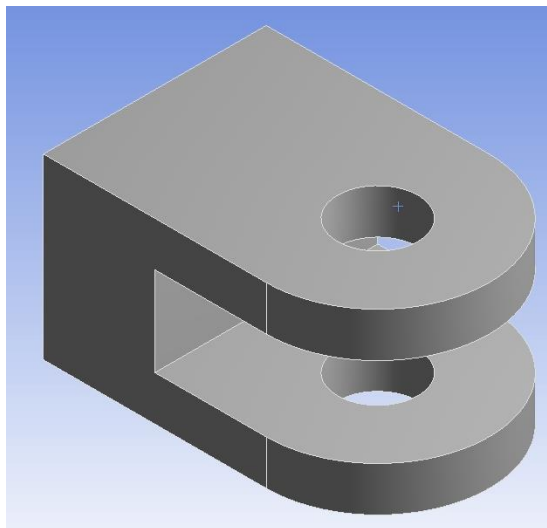
Ansys Workbench - Static Structural



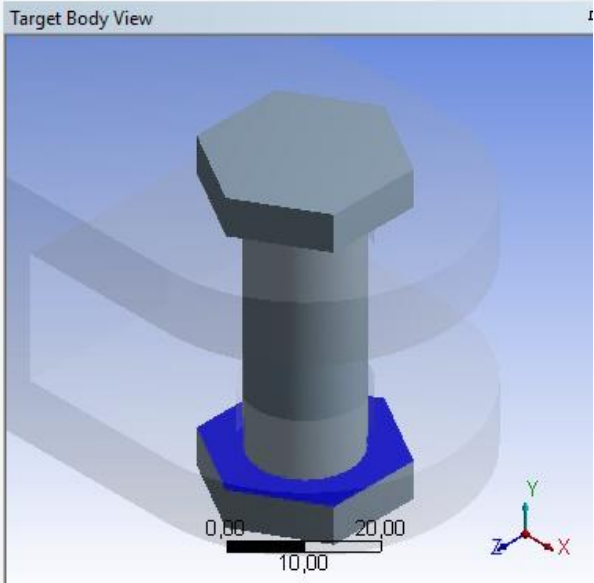
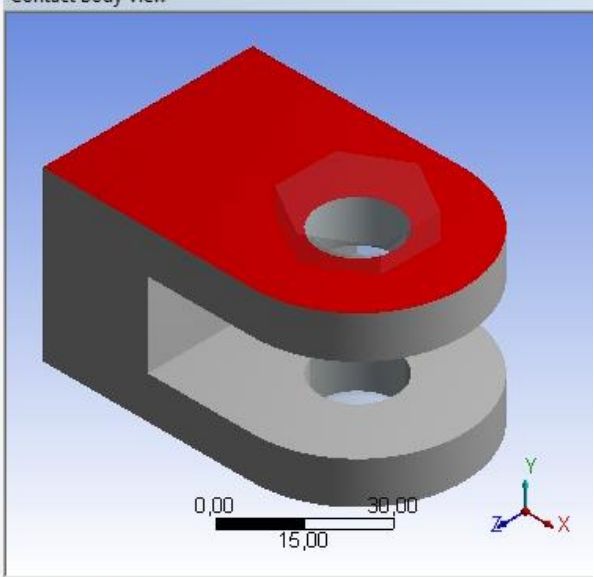
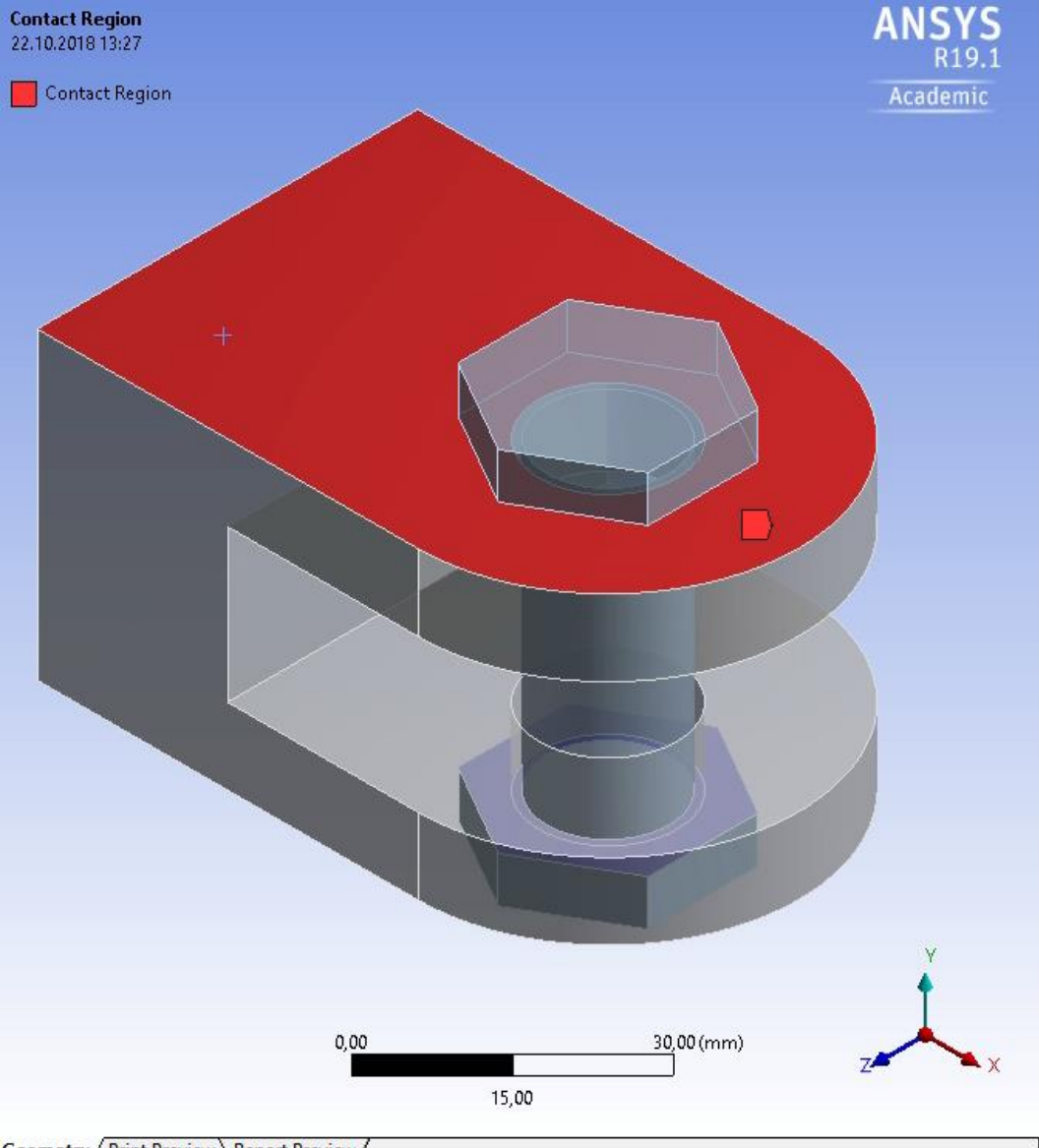
- Engineering data
- nechat přednastavené
 - ocel
- Geometry
- import (Úchyt)

Model – možnosti zobrazení

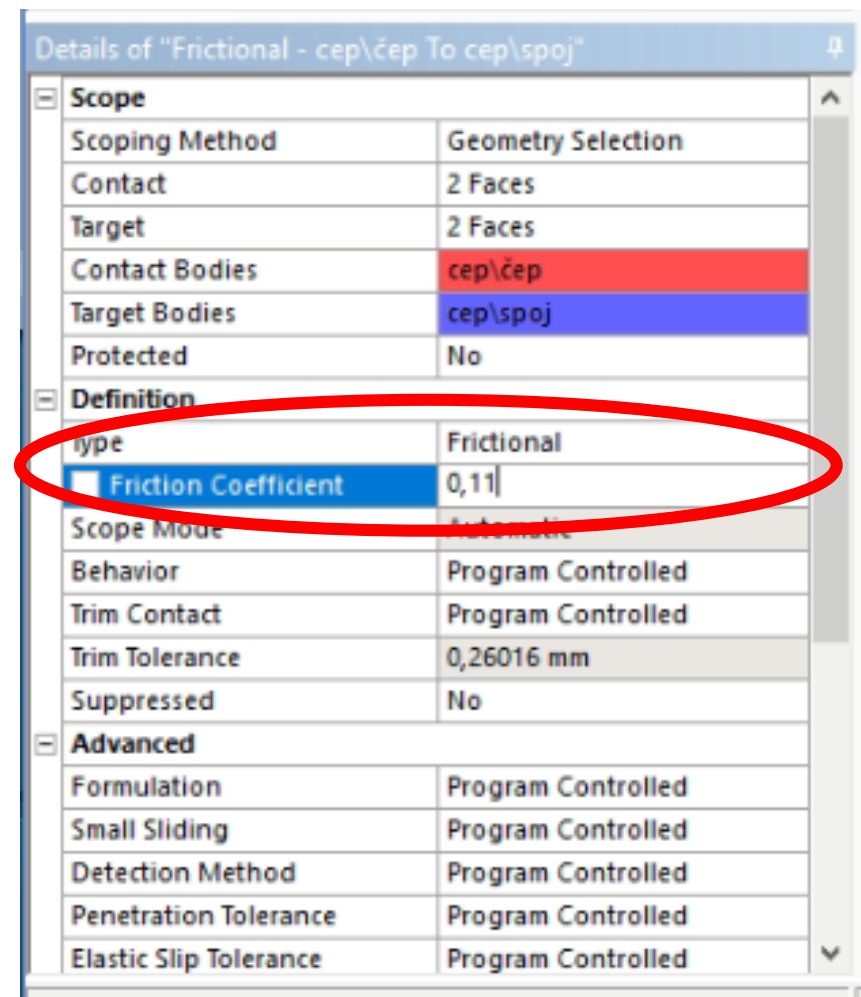
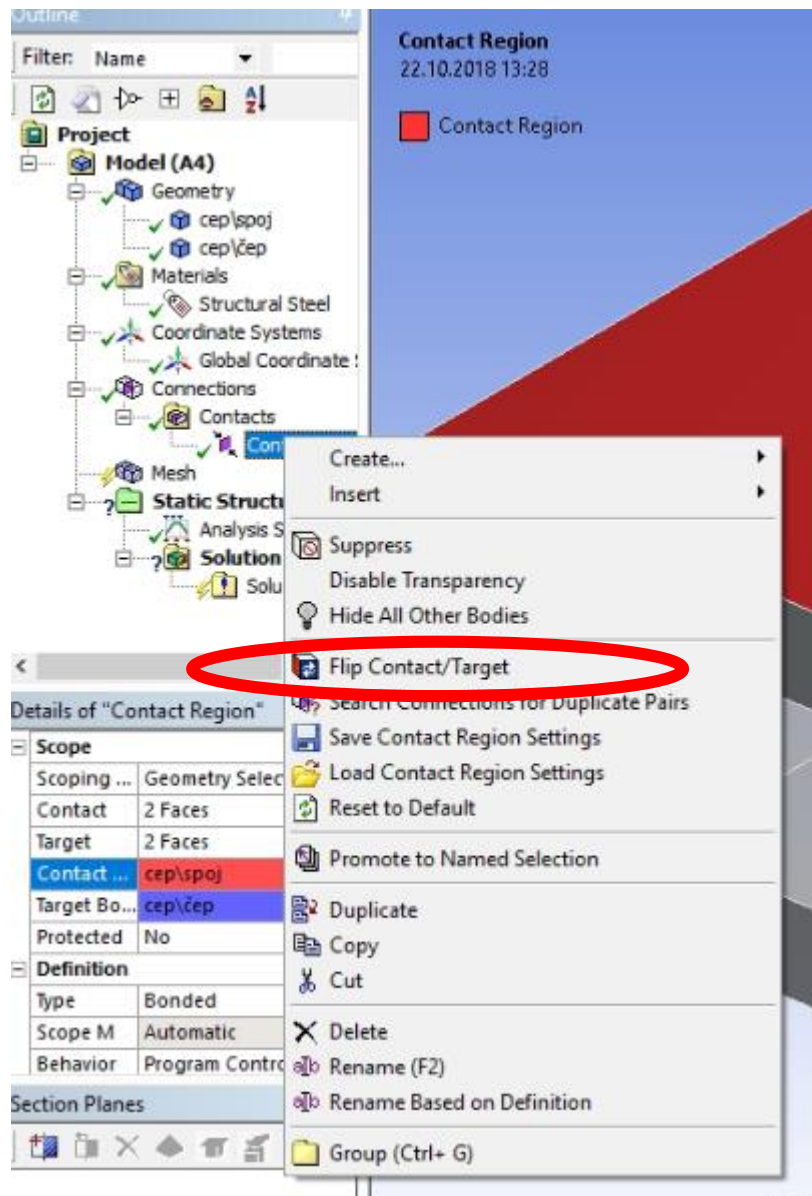
- Spoj se šroubem a maticí (možnosti zobrazení prvků F9)



Projekt – Model - Connections



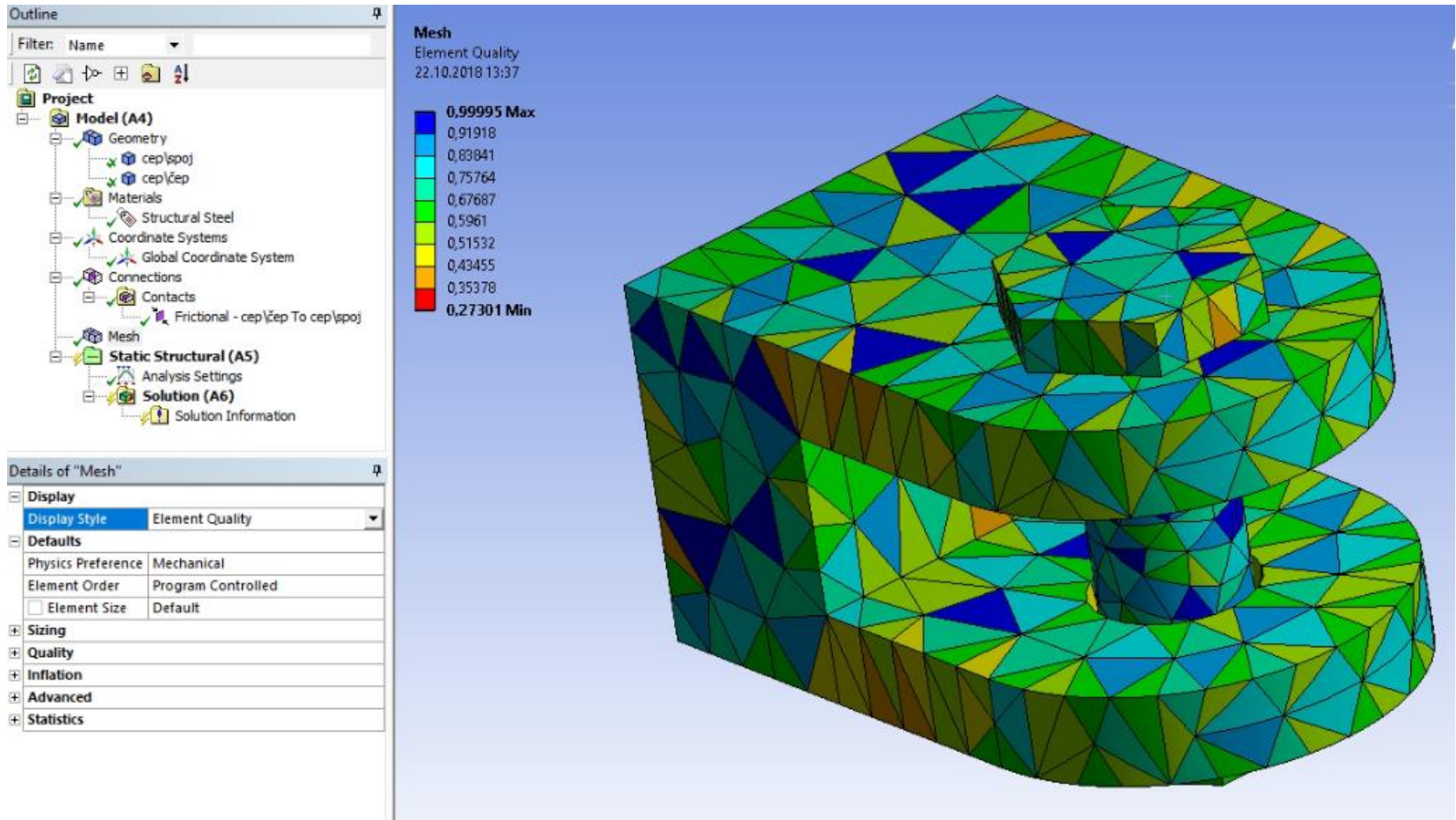
Connections – Flip Target a Type = Frictional



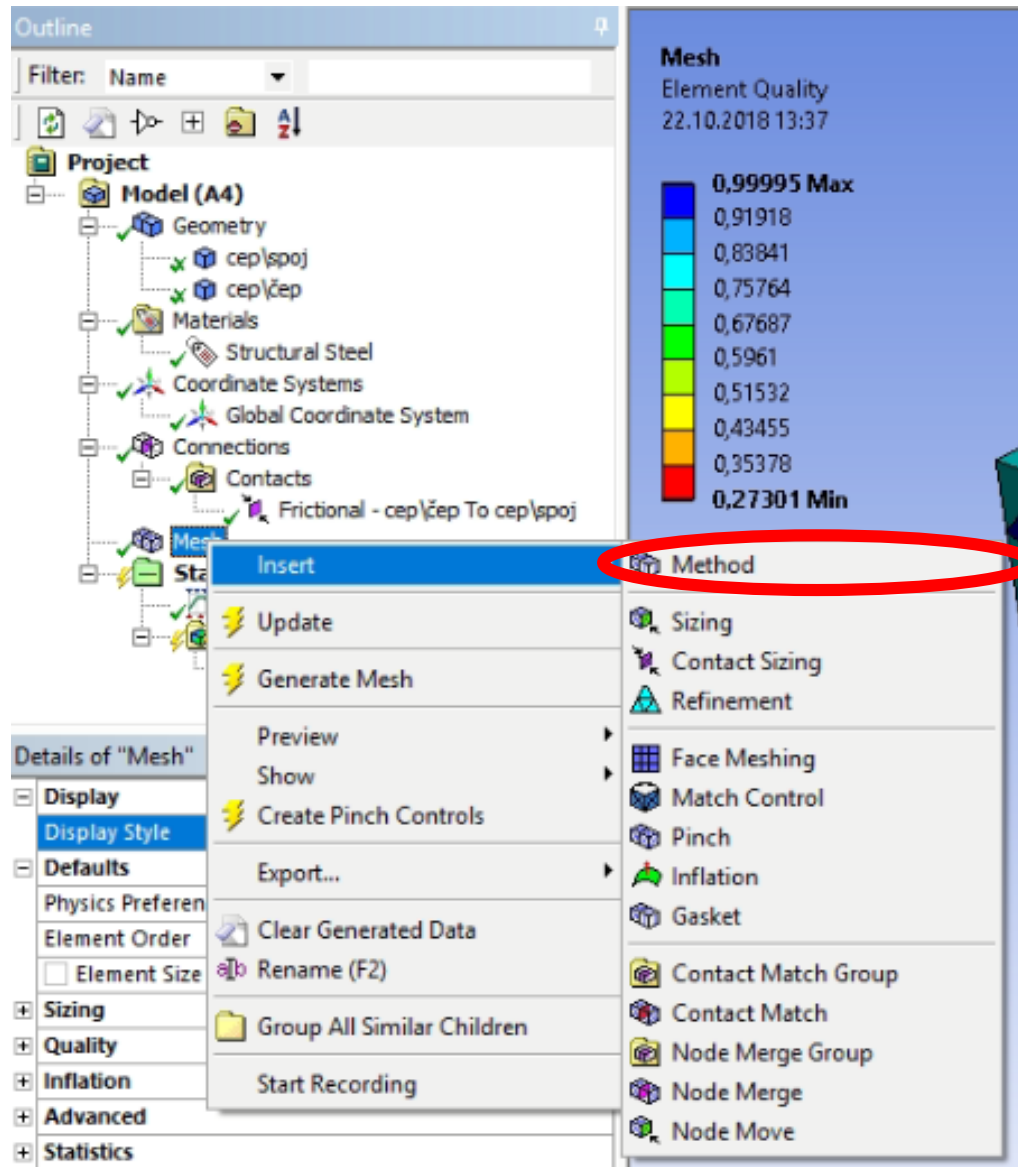
Součinitel tření:
ocel/ocel – 0.10-0.15 => **0.11**

Mech – Generate Mesh – nekvalitní síť

Display Style – Element Quality – 1= ideál, 0 = nepřesná



Mech – Generate Mesh – Insert Method



Insert Method – označit šroub - aplikovat

Outline

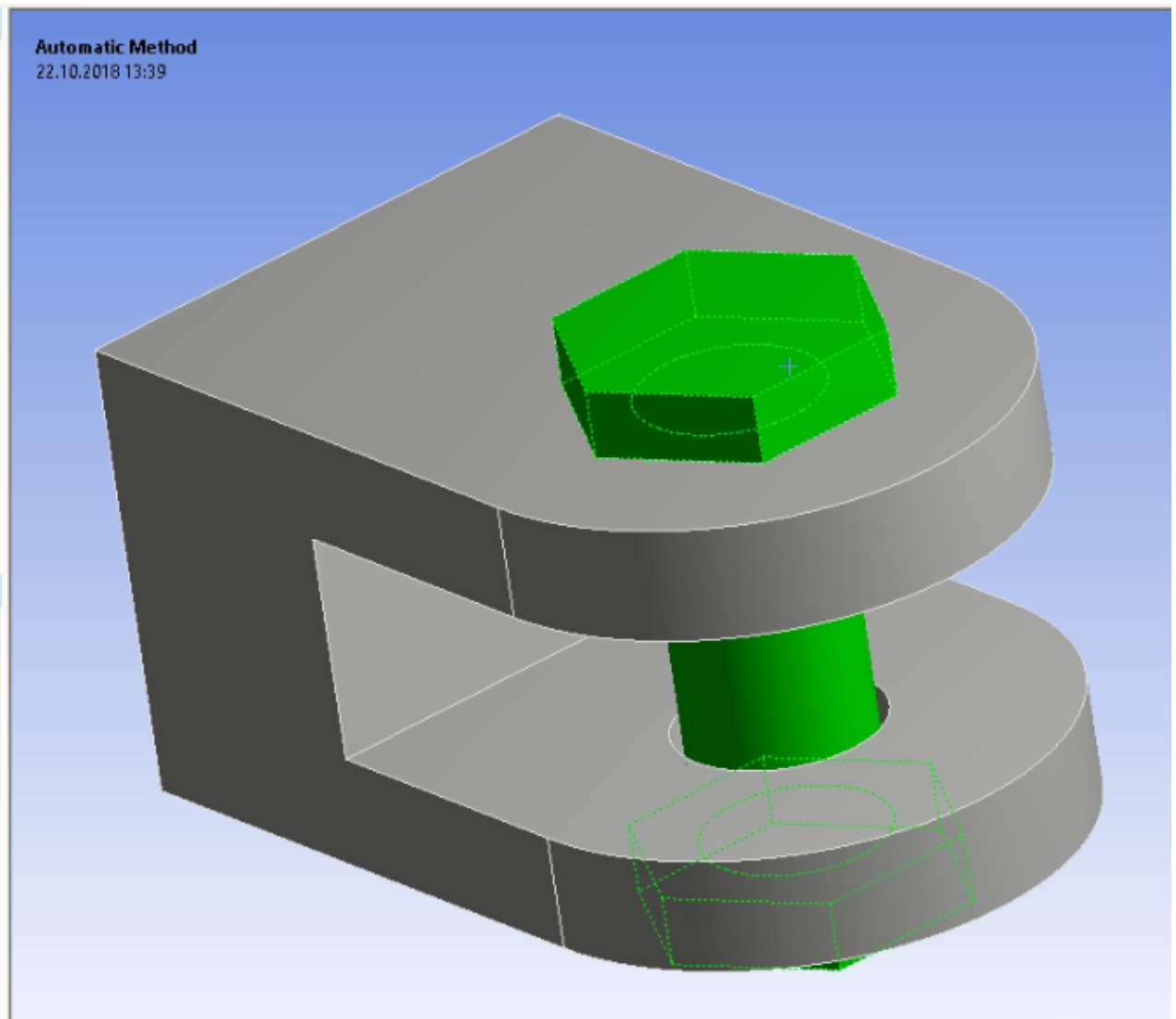
Filter: Name

- Project
 - Model (A4)
 - Geometry
 - cep|spoj
 - cep|čep
 - Materials
 - Structural Steel
 - Coordinate Systems
 - Global Coordinate System
 - Connections
 - Contacts
 - Frictional - cep|čep To cep|spoj
 - Mesh
 - Automatic Method
 - Static Structural (A5)
 - Analysis Settings
 - Solution (A6)
 - Solution Information

Details of "Automatic Method" - Method

Scope	
Scoping Method	Geometry Selection
Geometry	No Selection

Definition	
Suppressed	No
Method	Automatic
Element Order	Use Global Setting



Insert Method – Multizone – UPDATE MESH!

Outline

Filter: Name

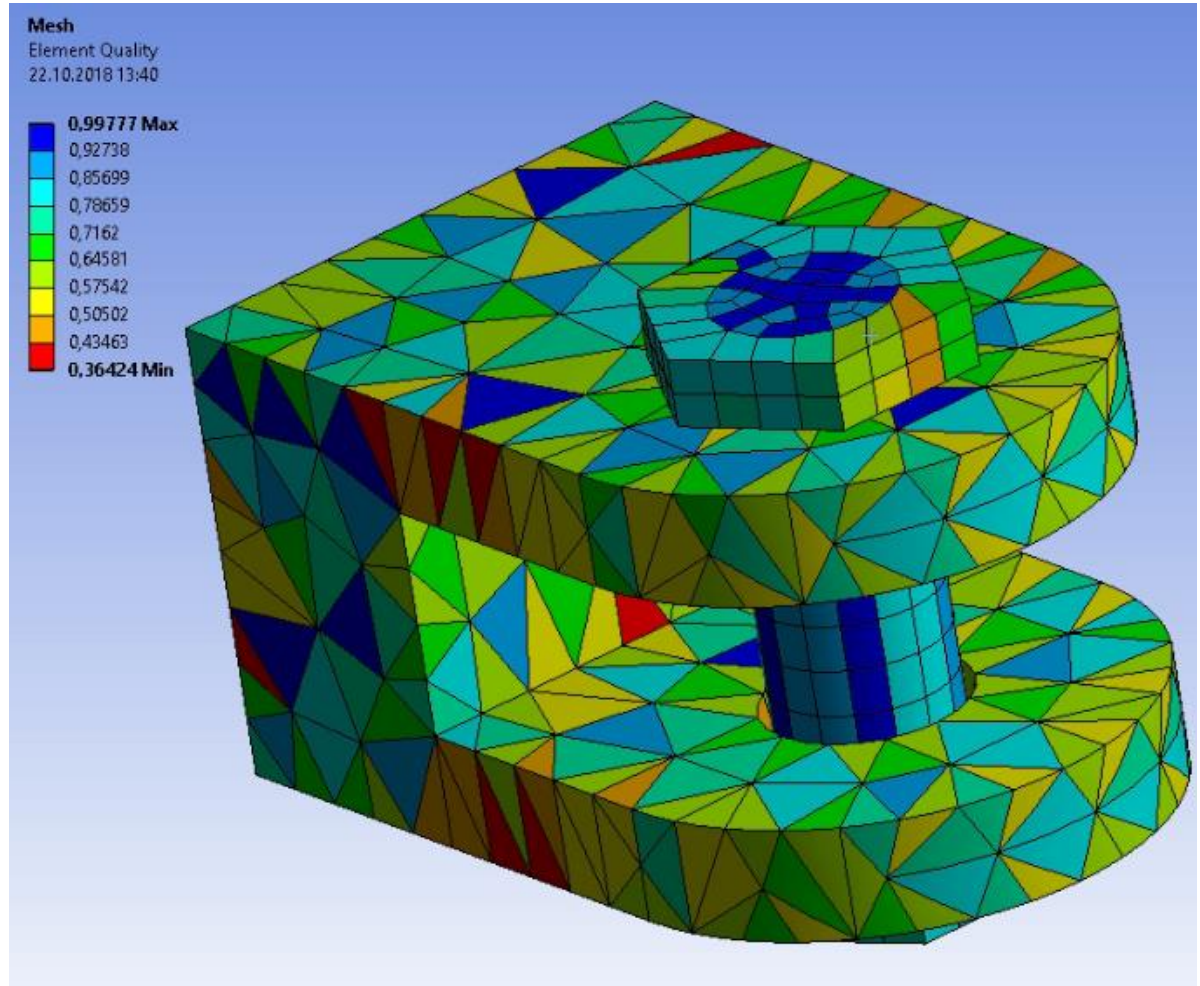
Project

- Model (A4)
 - Geometry
 - cep\spoj
 - cep\čep
 - Materials
 - Structural Steel
 - Coordinate Systems
 - Global Coordinate System
 - Connections
 - Contacts
 - Frictional - cep\čep To cep\spoj
 - Mesh
 - Automatic Method
 - Static Structural (A5)
 - Analysis Settings
 - Solution (A6)
 - Solution Information

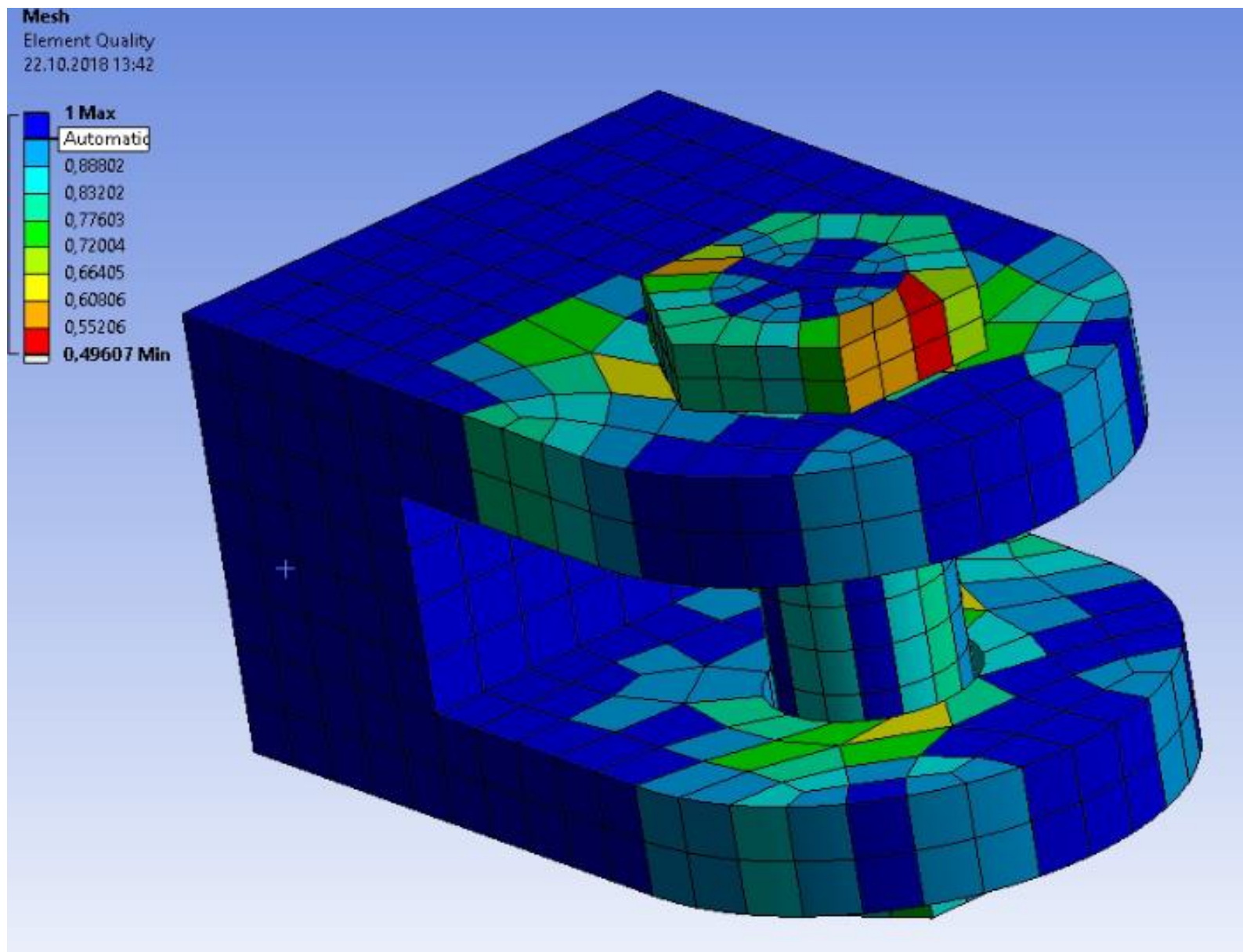
Details of "Automatic Method" - Method

Scope	
Scoping Method	Geometry Selection
Geometry	1 Body

Definition	
Suppressed	No
Method	Automatic
Element Order	Automatic
	Tetrahedrons
	Hex Dominant
	Swamp
	Multizone
	...



Aplikace Multizone i na tělo spoje



Static Structural – Insert – Fixed Support

Outline

Filter: Name

- Project
 - Model (A4)
 - Geometry
 - Materials
 - Coordinate Systems
 - Connections
 - Mesh
 - Static Structural (A5)
 - Analysis Settings
 - Fixed Support
 - Solution (A6)
 - Solution Information

Details of "Fixed Support"

Scope	
Scoping Method	Geometry Selection
Geometry	1 Face
Definition	
Type	Fixed Support
Suppressed	No

A: Static Structural
Fixed Support
Time: 1, s
22.10.2018 13:49

Fixed Support

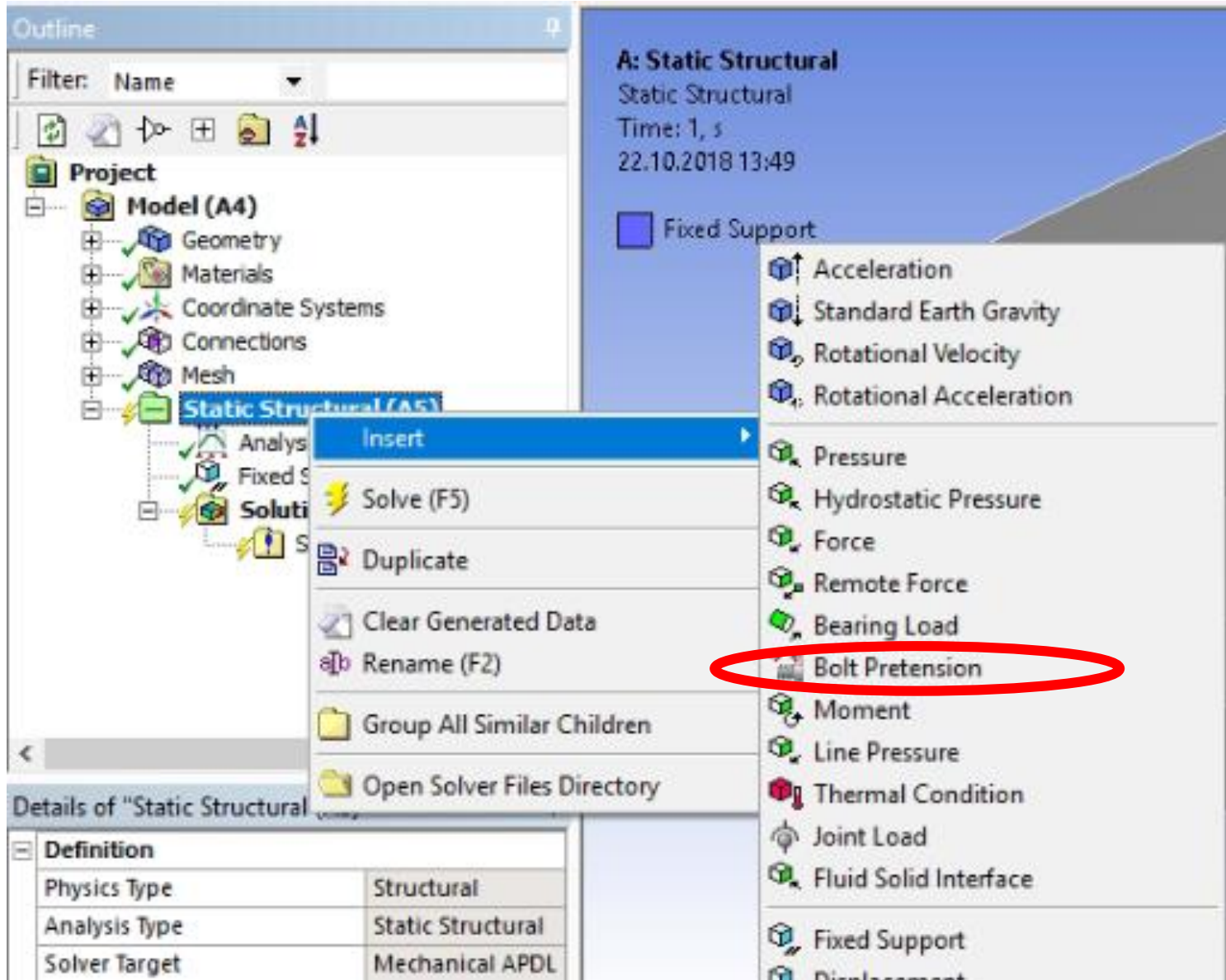
0,00 12,50 25,00 37,50 50,00 (mm)

Geometry | Print Preview | Report Preview

Graph | Tabular Data

1,

Static Structural – Insert – Bolt Pretension



Plocha dříku!!!!, Define=Adjustment (1mm)

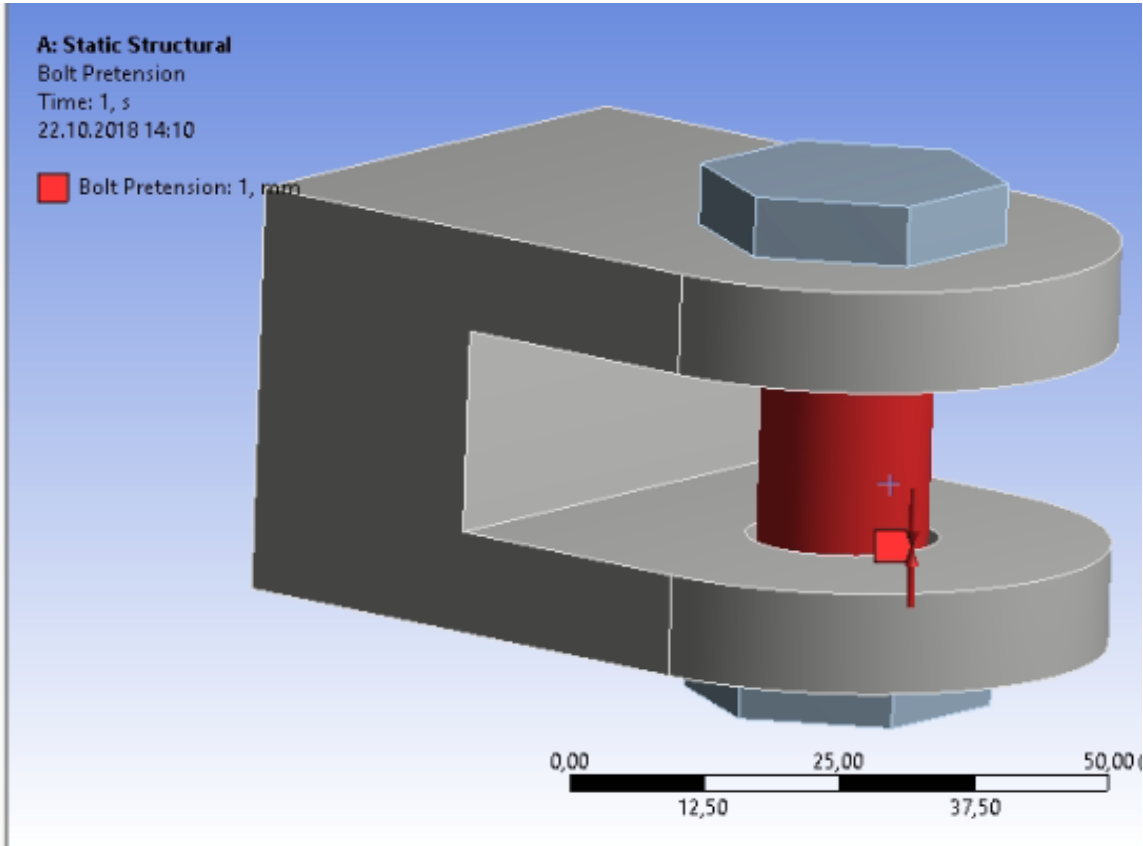
Outline

Filter: Name

- Project
 - Model (A4)
 - Geometry
 - Materials
 - Structural Steel
 - Coordinate Systems
 - Connections
 - Mesh
 - MultiZone
 - MultiZone 2
 - Static Structural (A5)
 - Analysis Settings
 - Fixed Support
 - Bolt Pretension
 - Solution (A6)
 - Solution Information
 - Total Deformation
 - Equivalent Stress

Details of "Bolt Pretension"

Scope	
Scoping Method	Geometry Selection
Geometry	1 Face
Definition	
Type	Bolt Pretension
Suppressed	No
Define By	Adjustment
<input checked="" type="checkbox"/> Preadjustment	1



Geometry | Print Preview | Report Preview

Graph

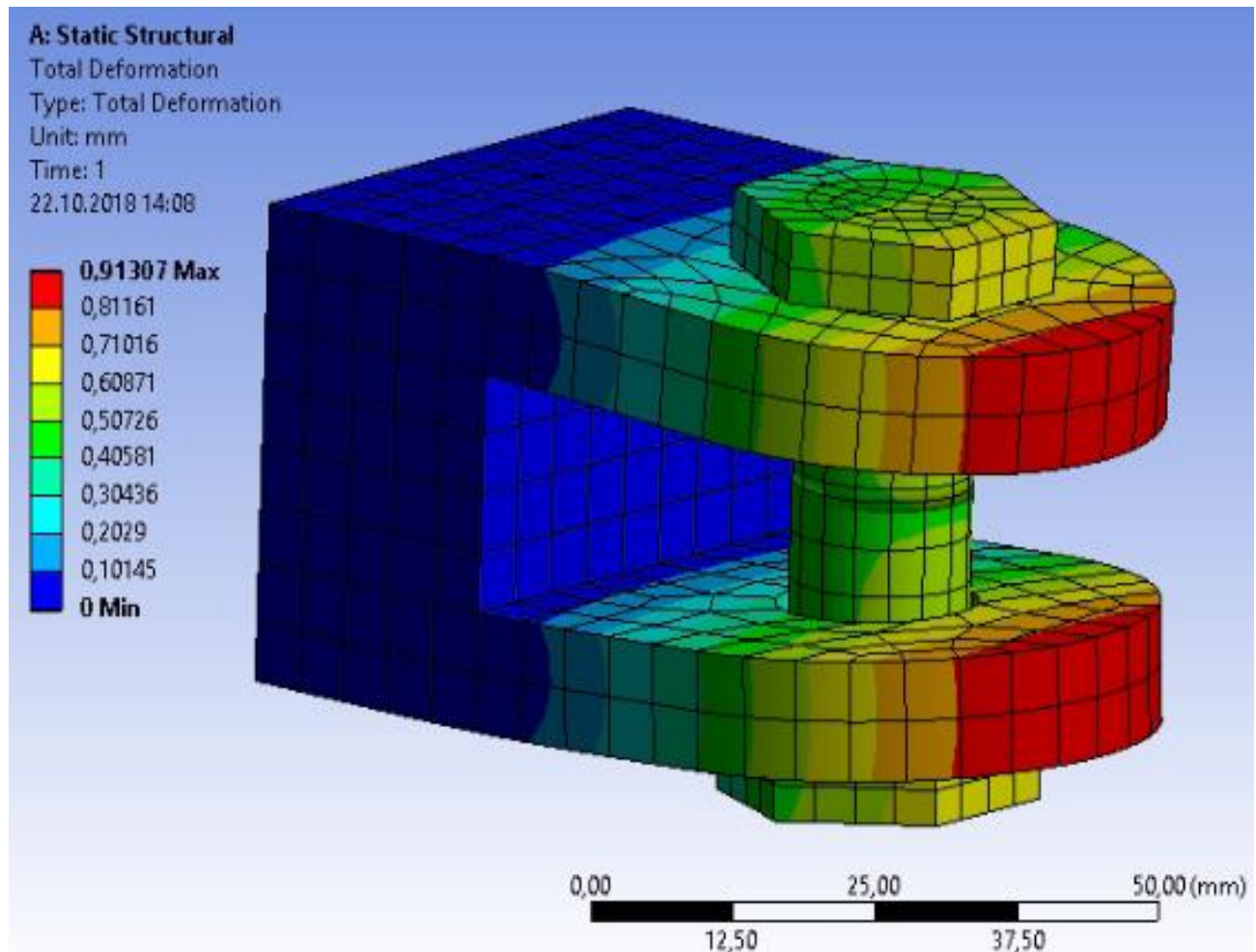
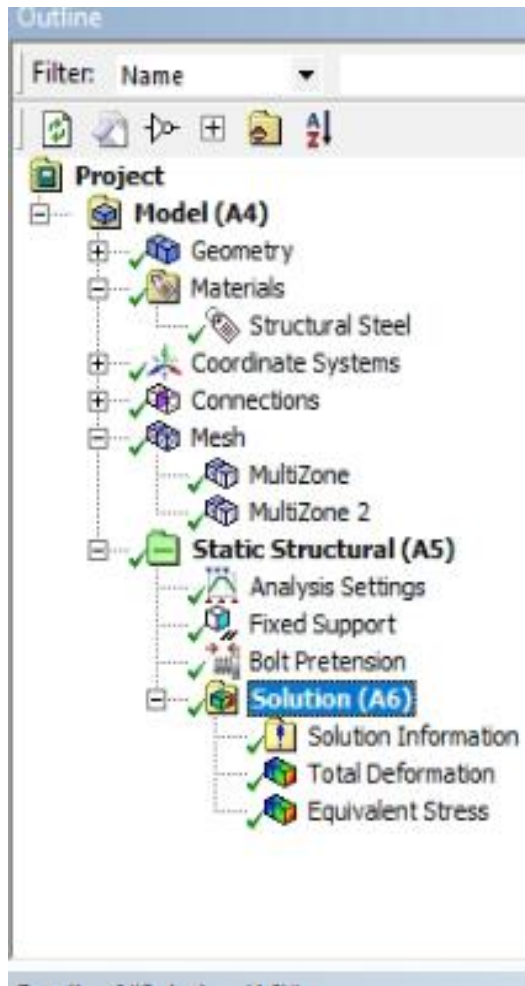
Steps	Adjustment
1	1

Tabular Data

Steps	Adjustment
1	1

Unsaved Project - Workbench

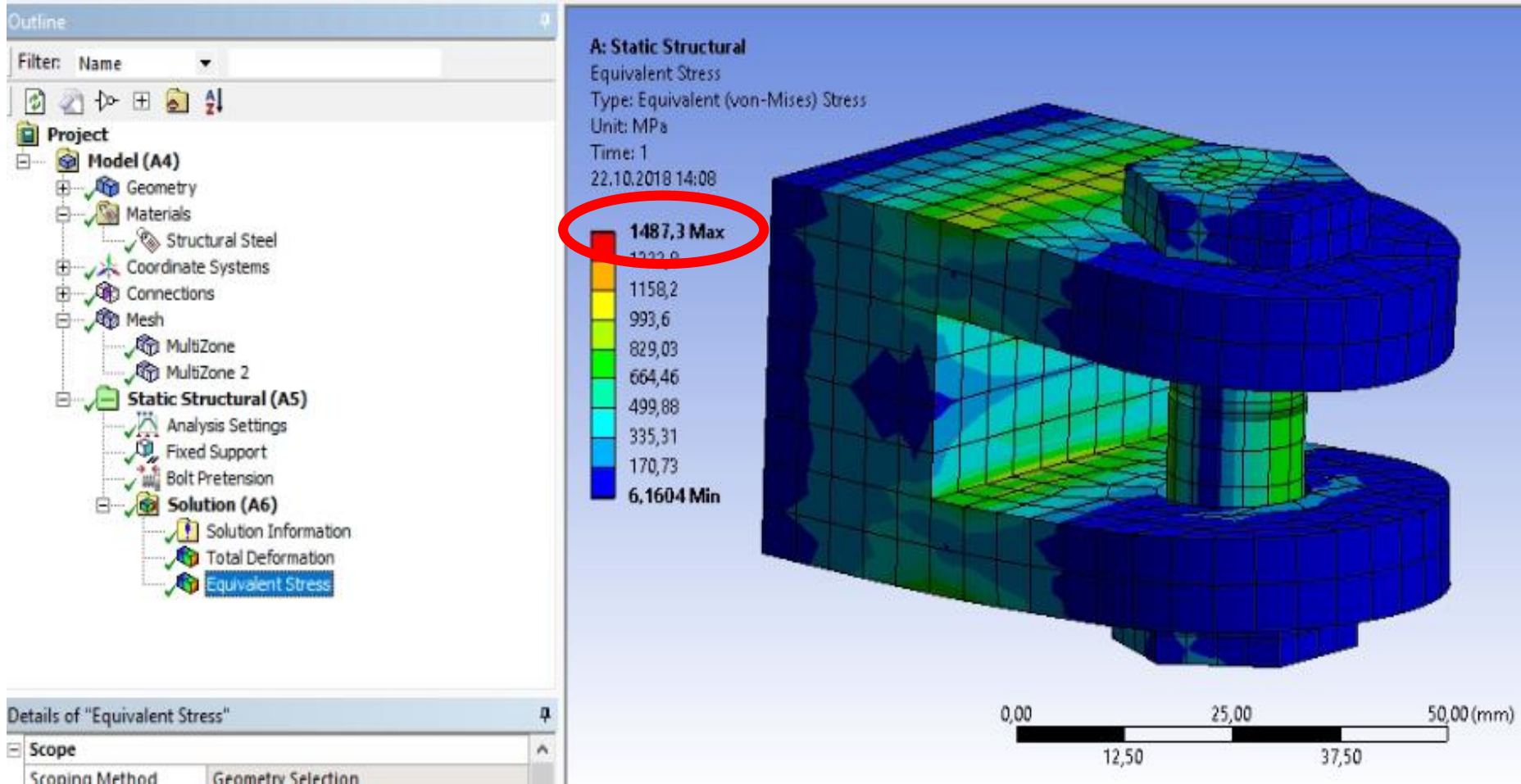
Solution: Total Deformation



Pozor na poměr zobrazení – Ratio:



Solution: Equivalent Stress



Překročena mez kluzu oceli – předpětí je moc velké.

Změna zatížení na 0,1 mm

Outline

Filter: Name

- Project
 - Model (A4)
 - Geometry
 - Materials
 - Structural Steel
 - Coordinate Systems
 - Connections
 - Mesh
 - MultiZone
 - MultiZone 2
 - Static Structural (A5)
 - Analysis Settings
 - Fixed Support
 - Bolt Pretension
 - Solution (A6)
 - Solution Information
 - Total Deformation
 - Equivalent Stress

A: Static Structural
Bolt Pretension
Time: 1, s
22.10.2018 14:22

Bolt Pretension: 0,1 mm

0,00 12,50 25,00 37,50 50,00

Details of "Bolt Pretension"

Scope	
Scoping Method	Geometry Selection
Geometry	1 Face
Definition	
Type	Bolt Pretension
Suppressed	No
Define By	Adjustment
<input type="checkbox"/> Preadjustment	0,1 mm

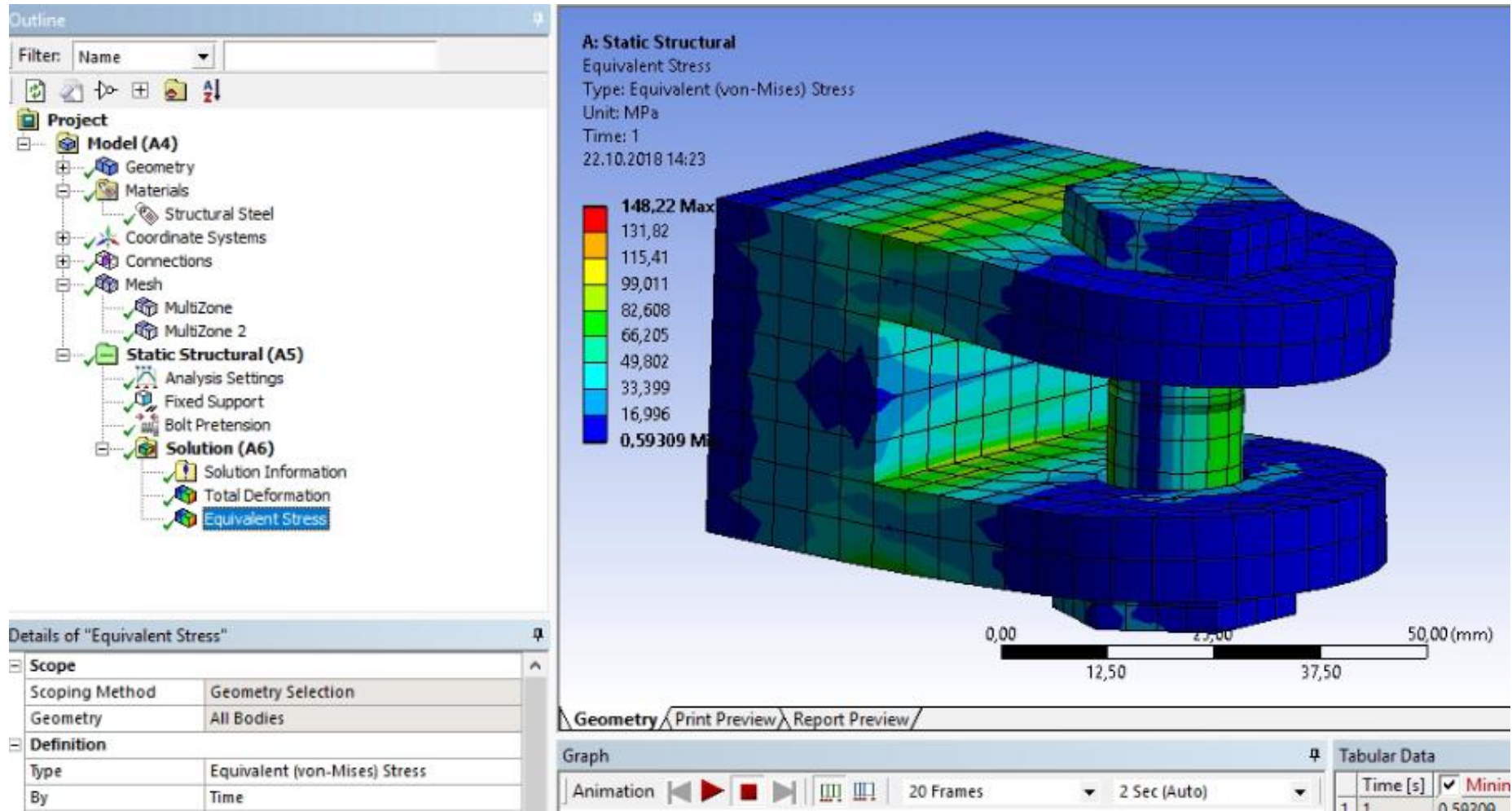
Geometry | Print Preview | Report Preview

Graph

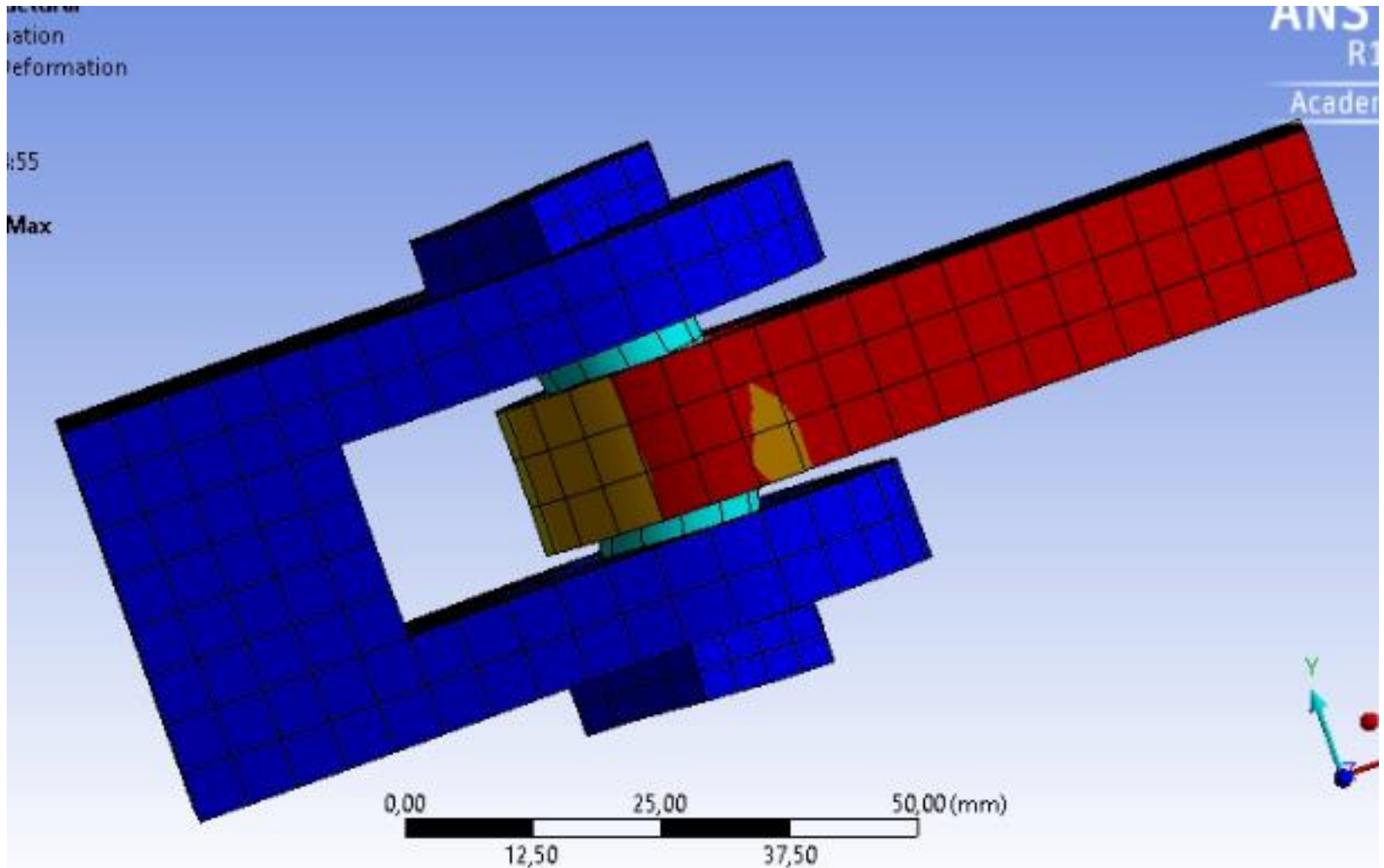
1,0

Tabular Data	
Steps	<input checked="" type="checkbox"/>
1 1,	Ac

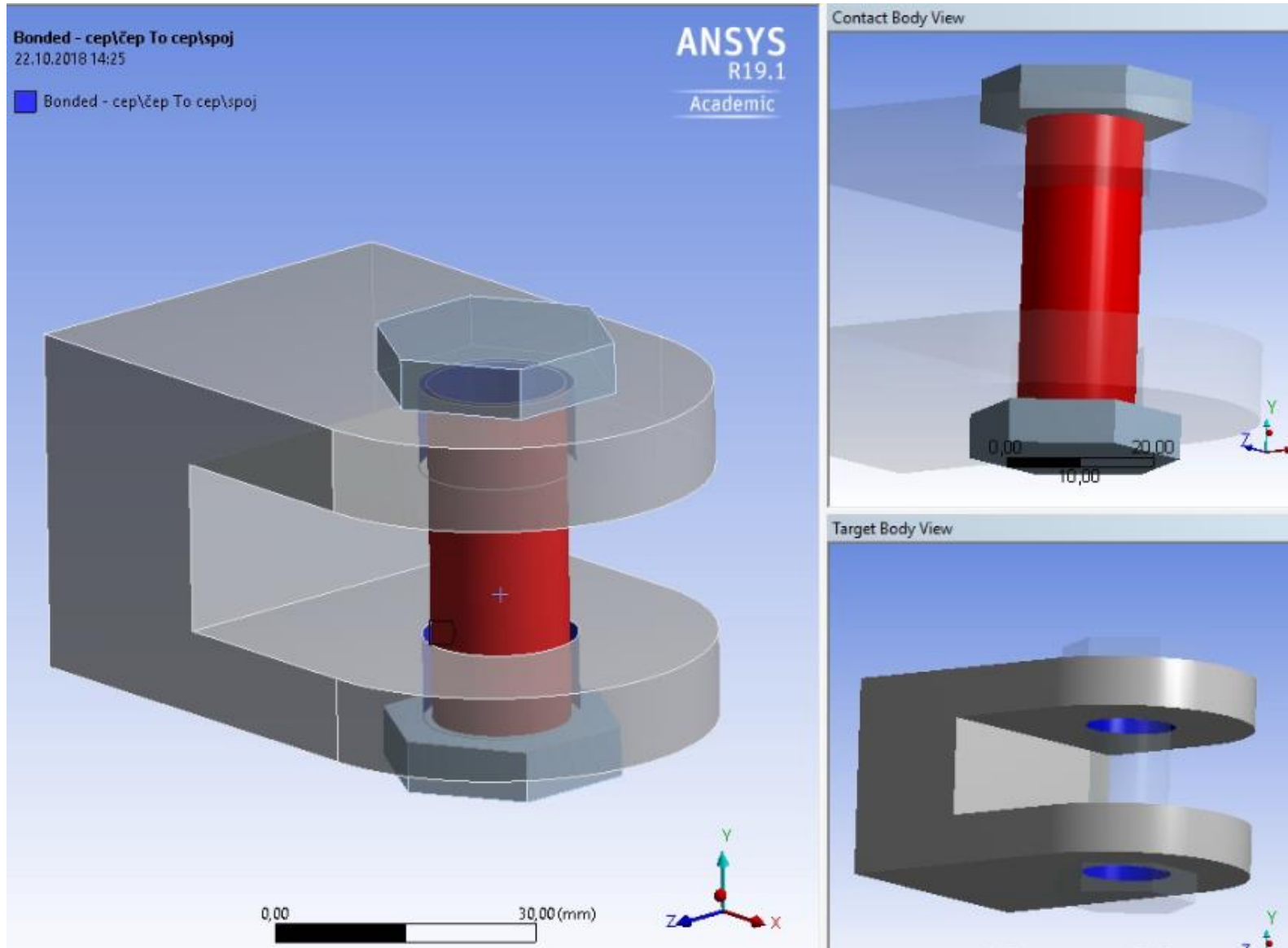
Solution: Equivalent Stress



2. příklad – šroub na smyk



Přidání kontaktů – bočních – Bonded

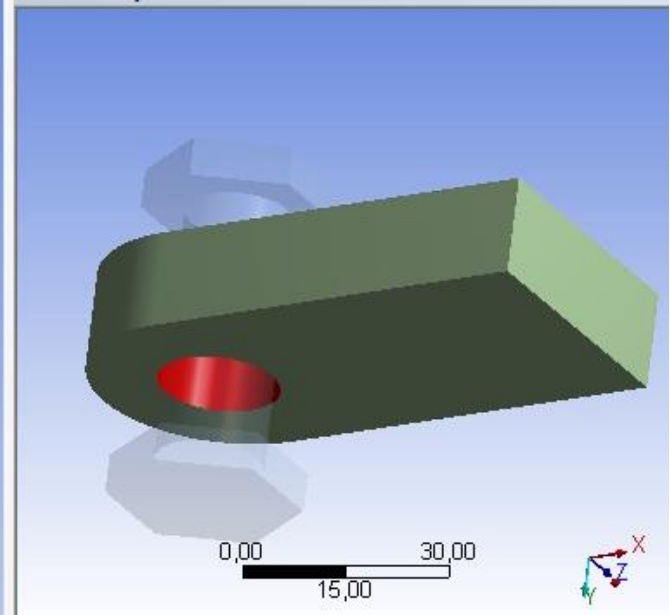
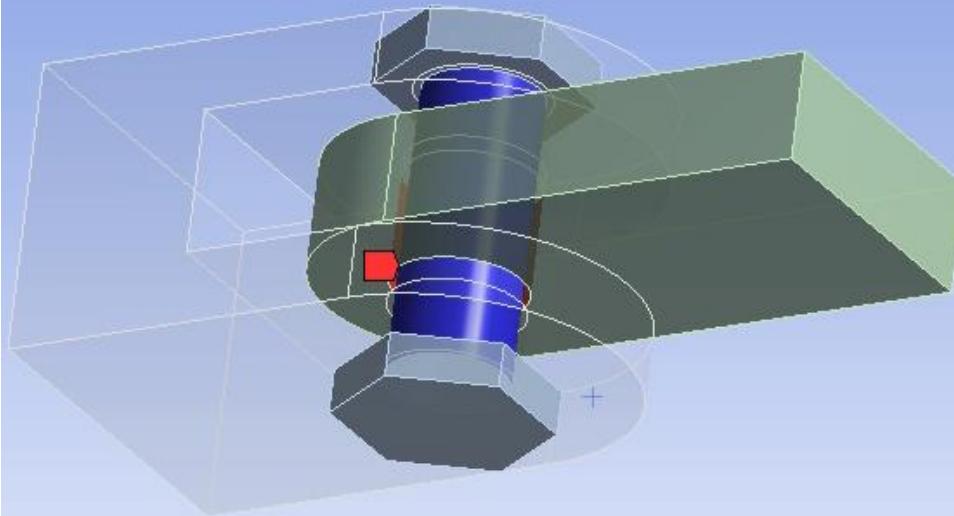


Přidání kontaktů – bočních – Frictional (0,11)

Frictional - tahlo a cep\Solid To tahlo a cep\čep
23.10.2018 9:38

ANSYS
R19.1
Academic

Frictional - tahlo a cep\Solid To tahlo a cep\čep



Target Body View

