X4DATA

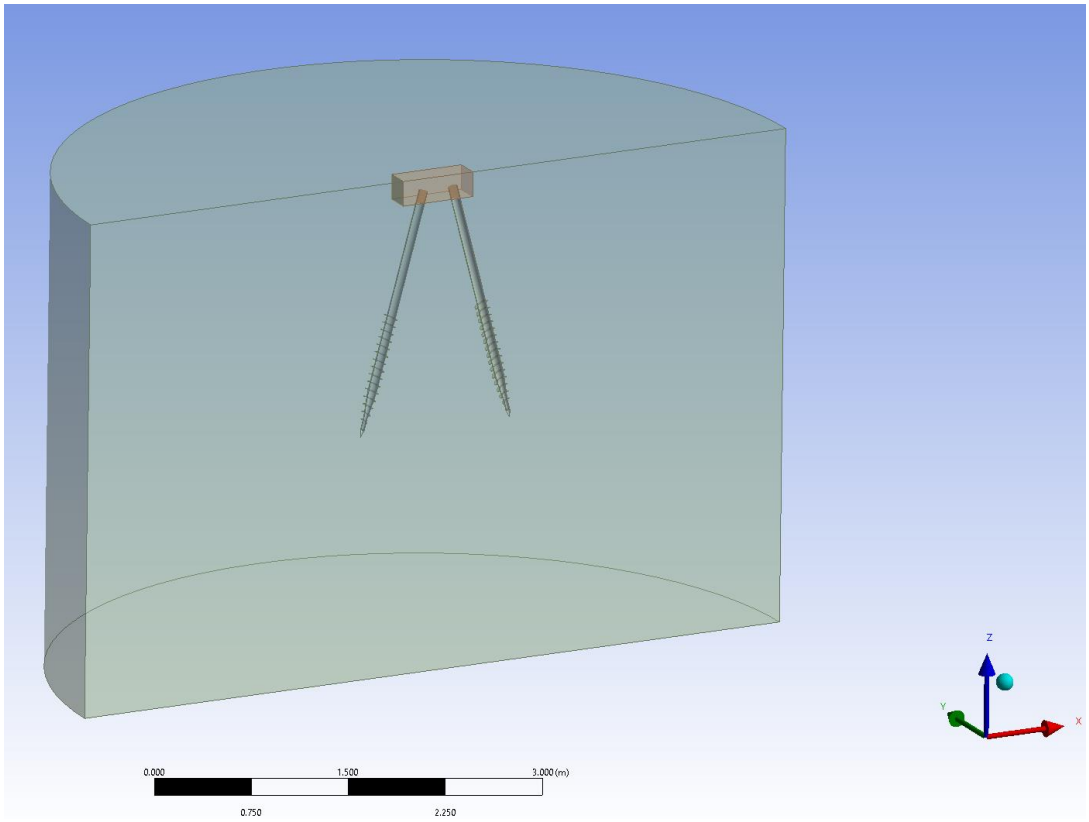
Likozarjeva ulica 6, SI-1000 Ljubljana
041 752285

PROJEKTNA NALOGA: 35-090524 **DATUM: 05.09.2024**

PROJEKTNA NALOGA

Strukturna analiza temeljenja varovalne mreže s spiralnimi piloti

FSI enosmerna fluidno strukturna analiza vetrne obremenitve konstrukcije





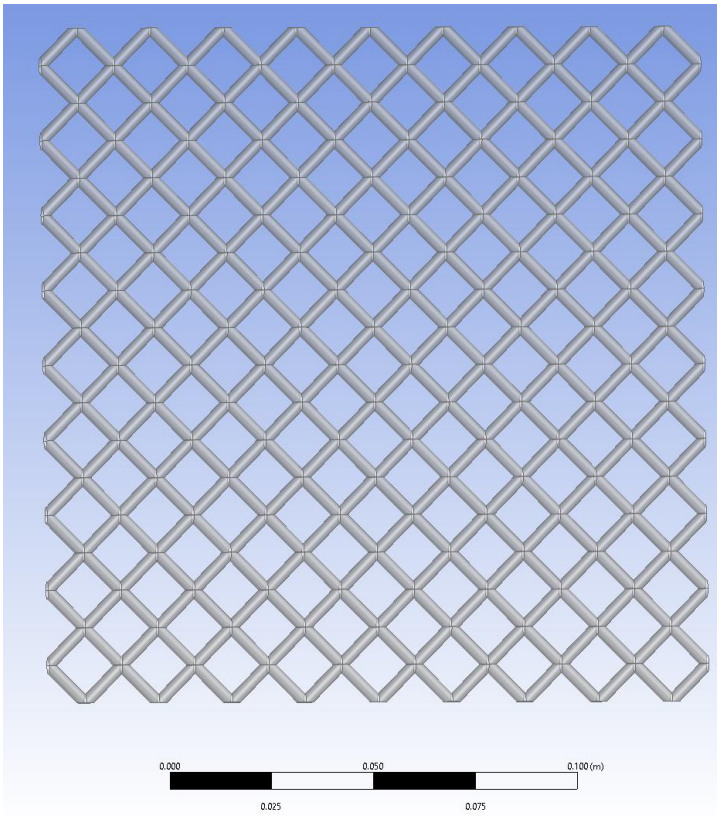
Ljubljana, 05.09.2024
dr. Dimitrij Najdovski

VSEBINA

PROJEKTNA NALOGA 3
Določitev koeficientov Darcy-Forchheimerjeve enačbe za porozno varovalno mrežo 4
Rezultati parametrične CFD analize propostnosti varovalne mreže 5
CFD model FSI analize varovalne mreže 6
Vetrni profil 7
Model strukturne analize temeljenja stebra varovalne mreže 8
Deformacijsko stanje v x smeri ; (smer delovanja vetrne obremenitve) 9
Faktor varnosti nateznih napetosti dvojice spiralnih pilotov 10
Maksimalne normalne napetosti temeljnih tal 11
Strižne napetosti temeljnih tal 12

PROJEKTNA NALOGA

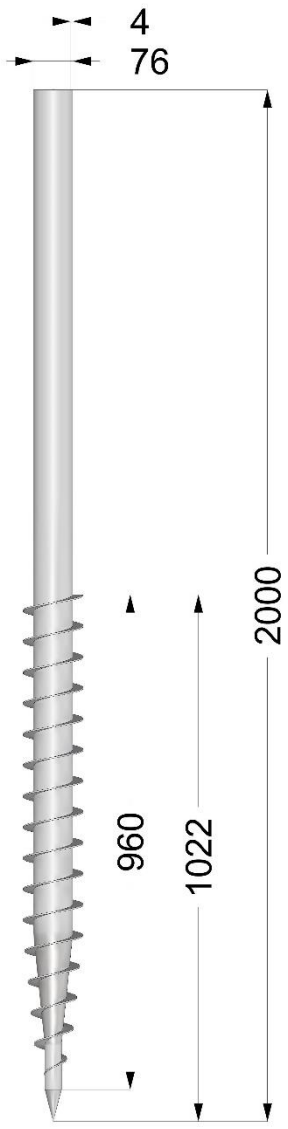
Cilj projektne naloge je izvedba parametrične fluidno strukturne analize nosilnosti dvojice spiralnih pilotov, za potrebe optimizacije temeljenja varovalne mreže.
Fluidno strukturna analiza temeeljenja varovalne mreže je izvedena s programskim orodjem Ansys 2024R1.
Varovalna mreža je iz polietilena, kvadratne velikosti odprtin a=10cm in debeline d=3mm. Poroznost varovalne mreže je 0.5917.
Določitev koeficientov Darcy-Forchheimerjeve enačbe porozne domene varovalne mreže pri CFD analizi, je bila izvedena parametrična analiza gradienta tlaka v odvisnosti od hitrosti vetra.



Višina varovalna mreža je 6.8m. Dolžina osi varovalne mreže je 23.8m.
S preverjanjem vetrne obremenitve na stebre je bil določen raster medsebojne oddaljenosti stebrov. Pri 4 stebrih v osi varovalne mreže je medsebojna razdalja med stebri 7.93m.

Varovalna mreža je vpeta na stebre z jeklenicami D=6mm na zgornji in spodnji stranici.
Na podlagi enosmerne FSI analize smo določili obremenitev stebrov.
Steber je krožnega preseka 76mm in debeline stene 4mm.

Steber temeljimo z dvojico spiralnih pilotov.
Temeljna tla so gramozne sestave GW/GF$_s$, γ= 2150kN/m^3, E= 60MPa, ν=0.3.



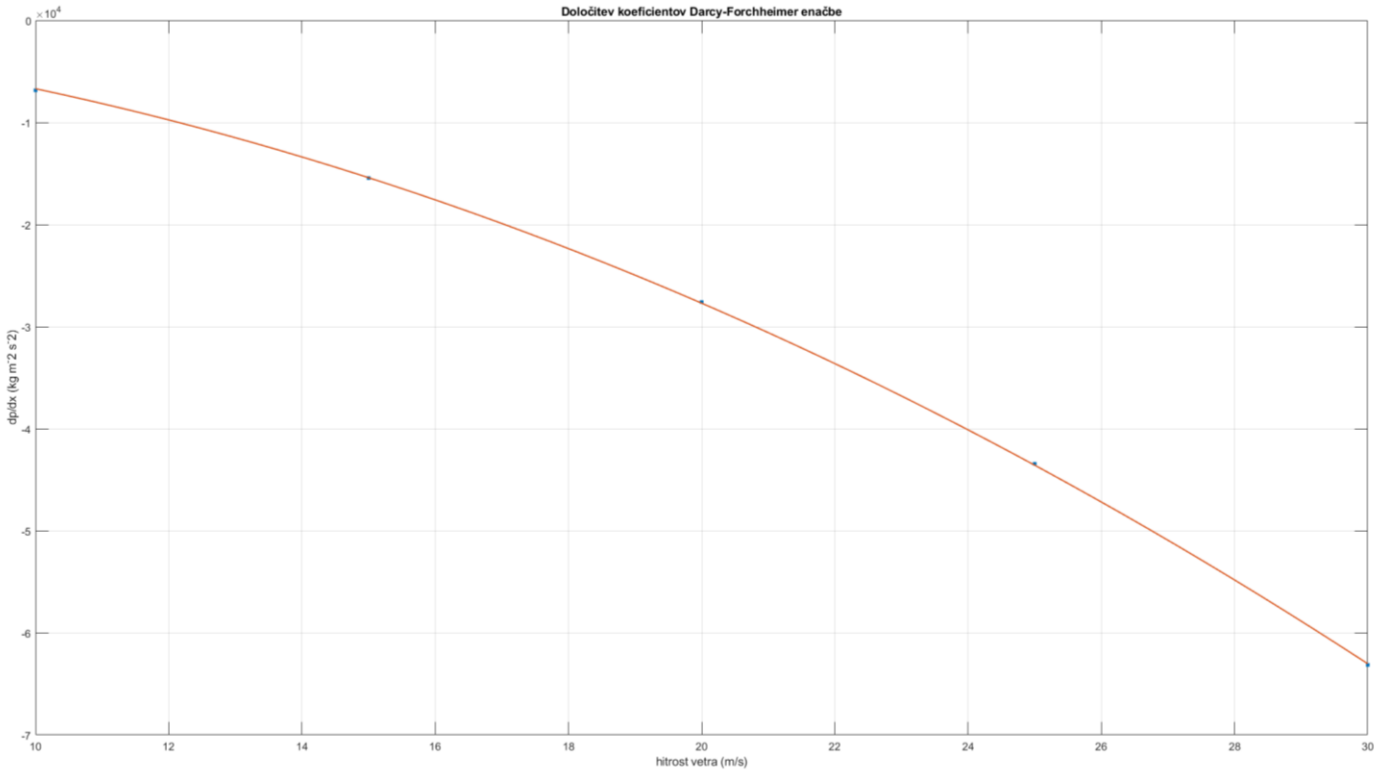
Določitev koeficientov Darcy-Forchheimerjeve enačbe za porozno varovalno mrežo

Pressure loss through the porous media is calculated by the following equation:

$$\Delta P = \mu \cdot d \cdot L \cdot u + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot f \cdot L \cdot u^2$$

where:

- ΔP : Pressure drop $[Pa]$
- μ : Dynamic viscosity of fluid $[\frac{kg}{ms}]$
- L : Thickness of perforated plate $[m]$
- u : Velocity of fluid $[m/s]$
- ρ : Density of fluid $[\frac{kg}{m^3}]$
- d : Darcy coefficient
- f : Forchheimer coefficient



Rezultati parametrične CFD analize propostnosti varovalne mreže

#
09/05/2024 13:10:59
The parameters defined in the project are:

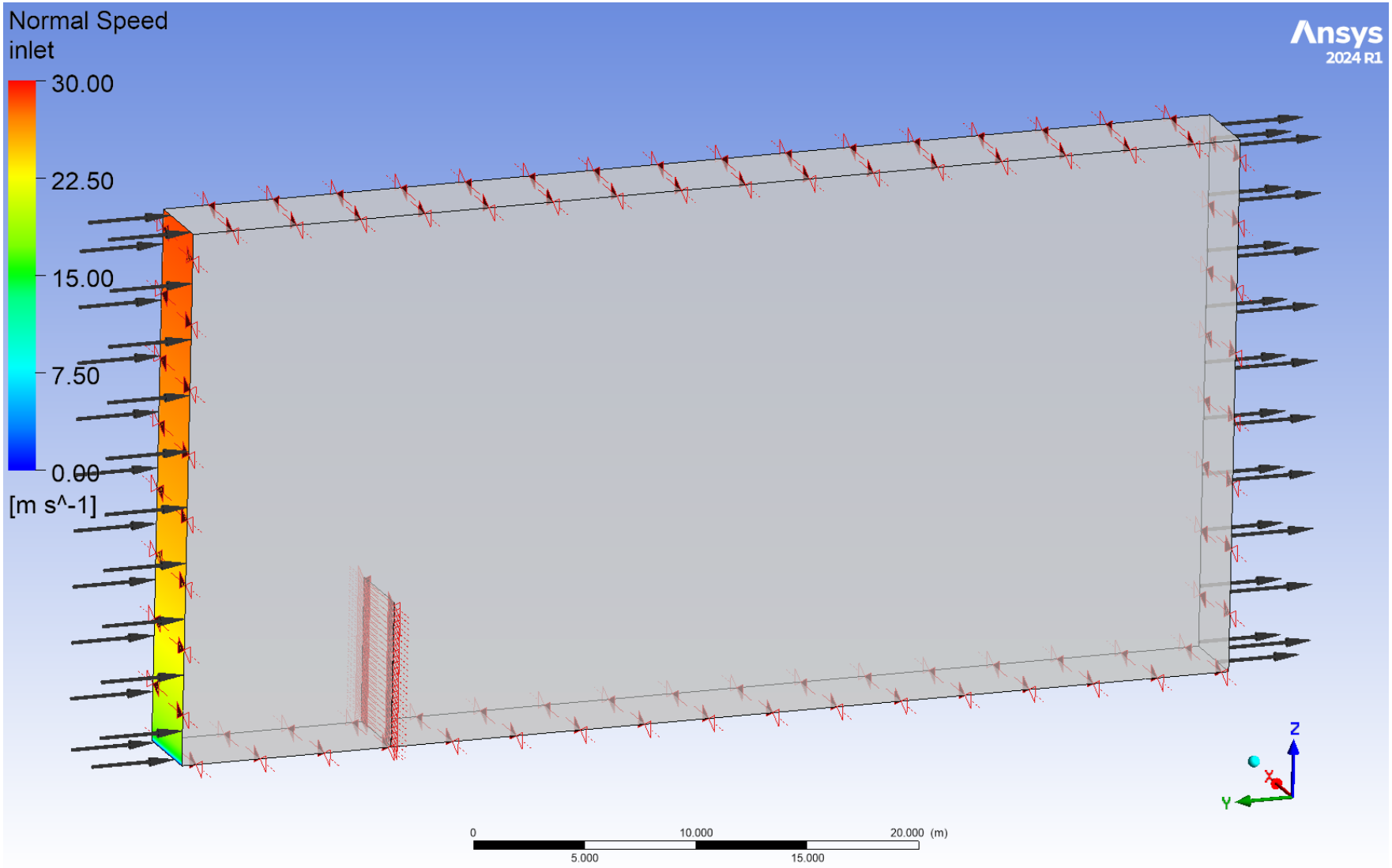
#	P1 - wind [m s^-1]	P3 - wind velocity [m s^-1]	P4 - air density [kg m^-3]	P5 - air dynamic viscosity [Pa s]	P6 - pg [kg m^-2 s^-2]
#					

#
The following header line defines the name of the columns by reference to the parameters.

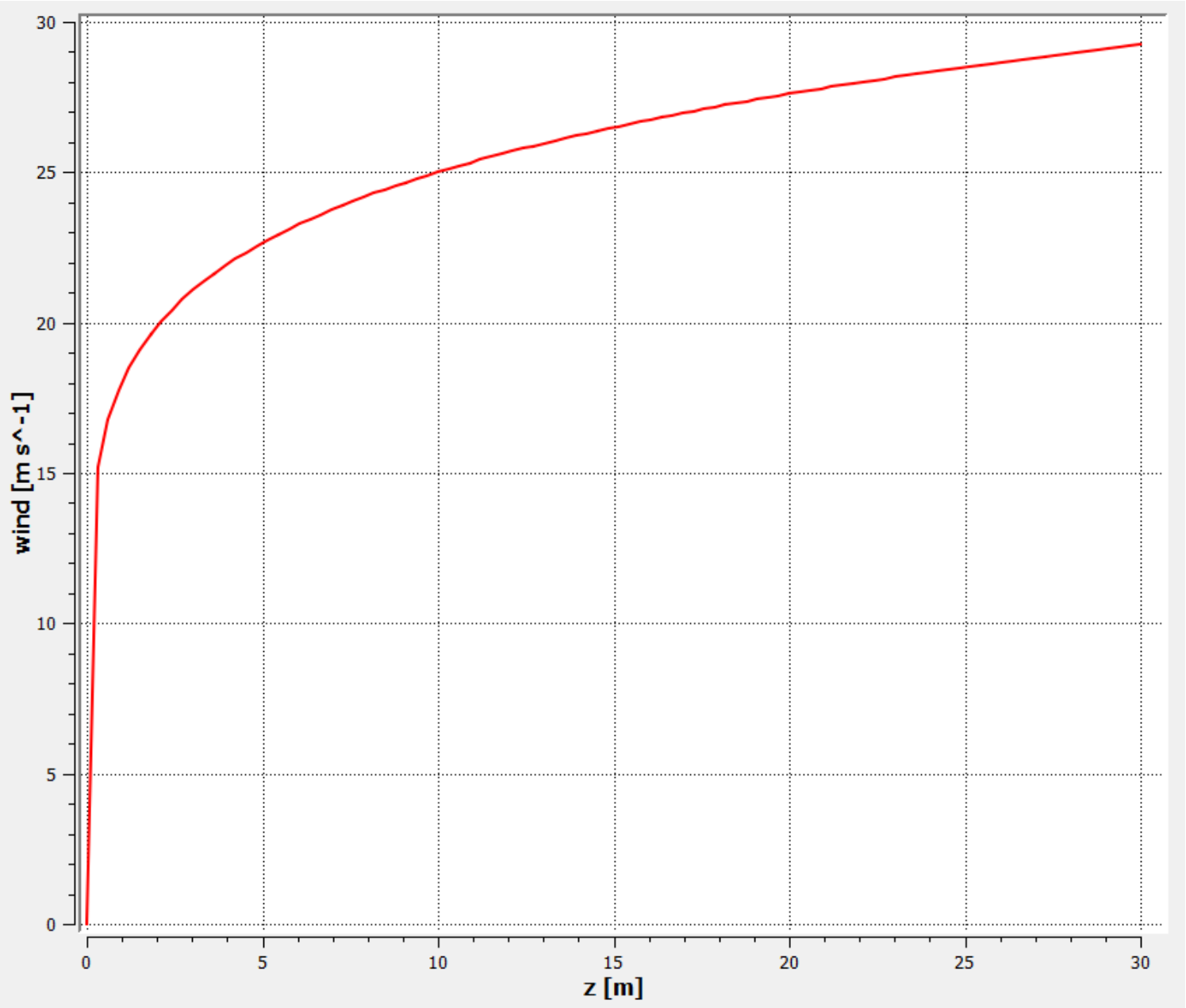
Name	P1	P3	P4	P5	P6
DP 0	10	12.7661	1.24644	1.83E-05	-6848.21
DP 1	15	19.151	1.24647	1.83E-05	-15442.3
DP 2	20	25.5447	1.2465	1.83E-05	-27592.7
DP 3	25	31.9508	1.24655	1.83E-05	-43433.6
DP 4	30	38.3725	1.24662	1.83E-05	-63142.5

d	2541138.13	$1/m^2$
k	3.93524E-07	m^2
f	-114.849383	1/m

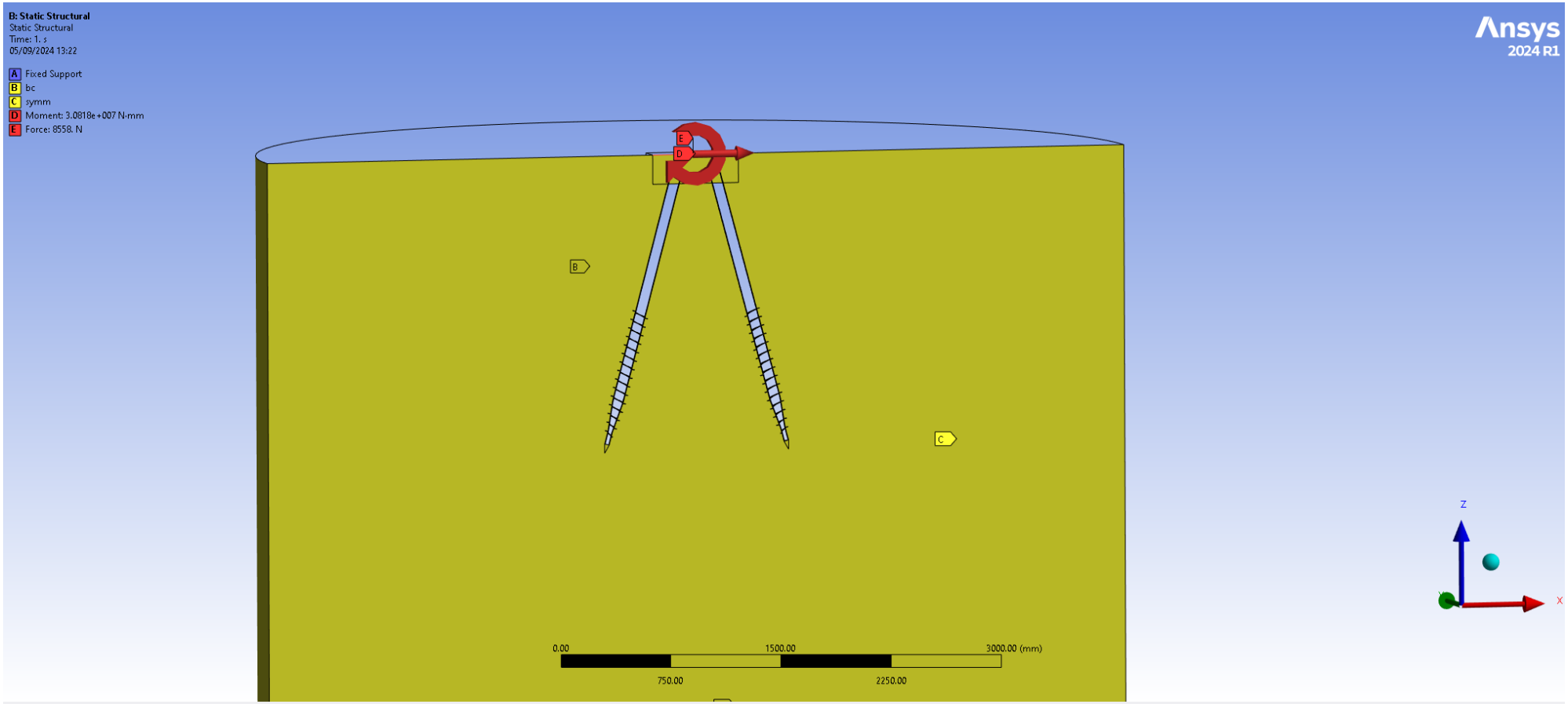
CFD model FSI analize varovalne mreže



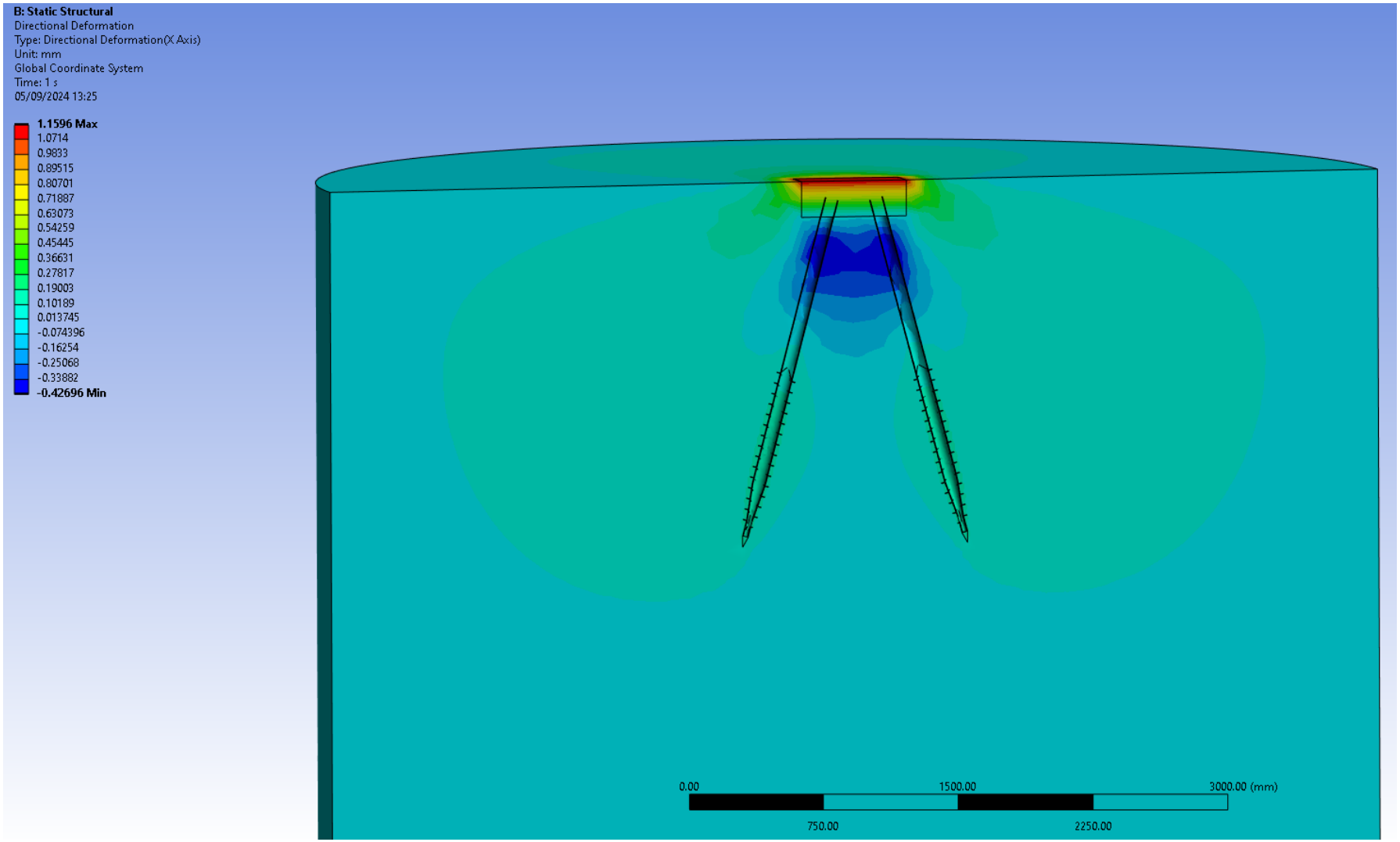
Vetrni profil



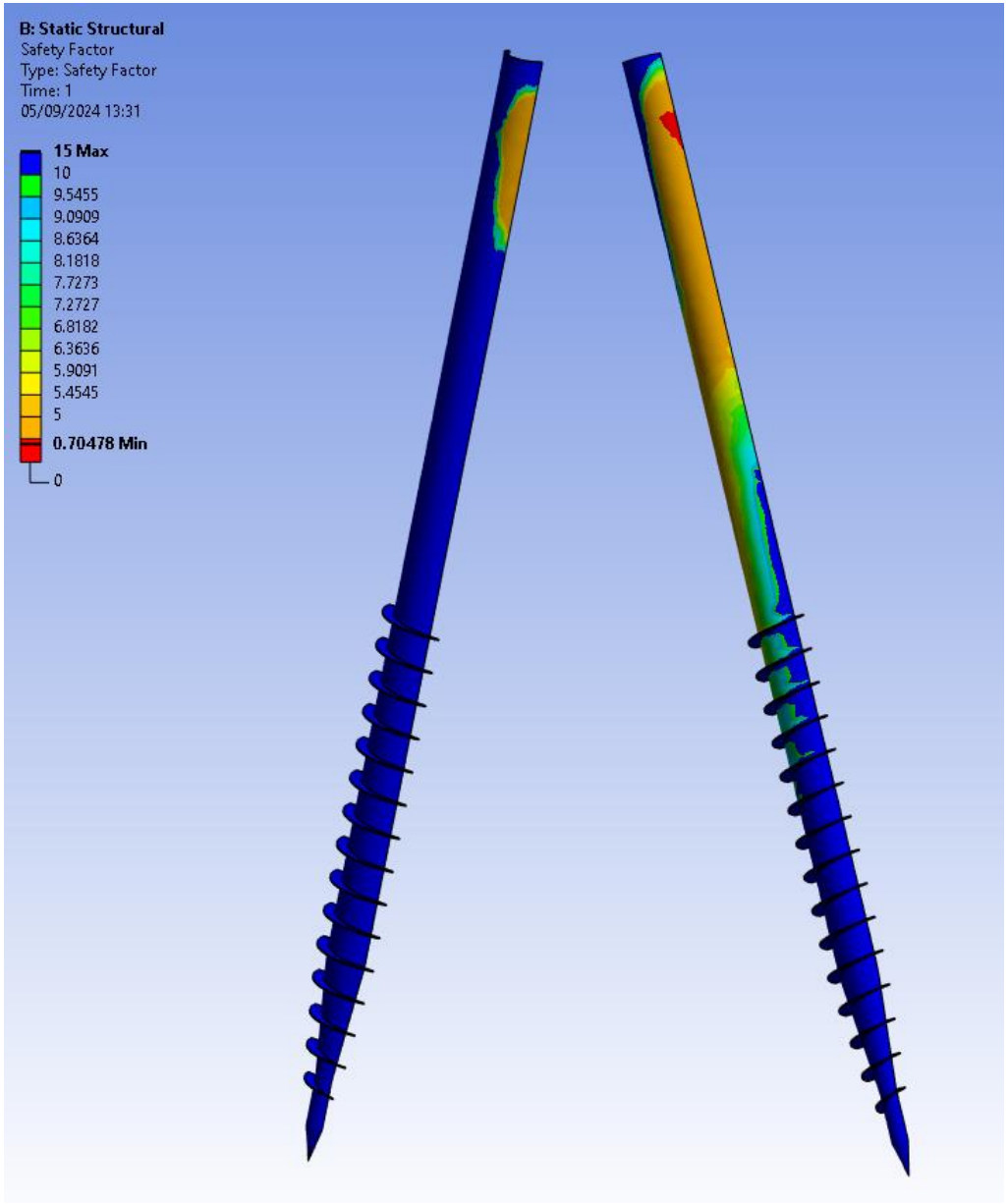
Model strukturne analize temeljenja stebra varovalne mreže



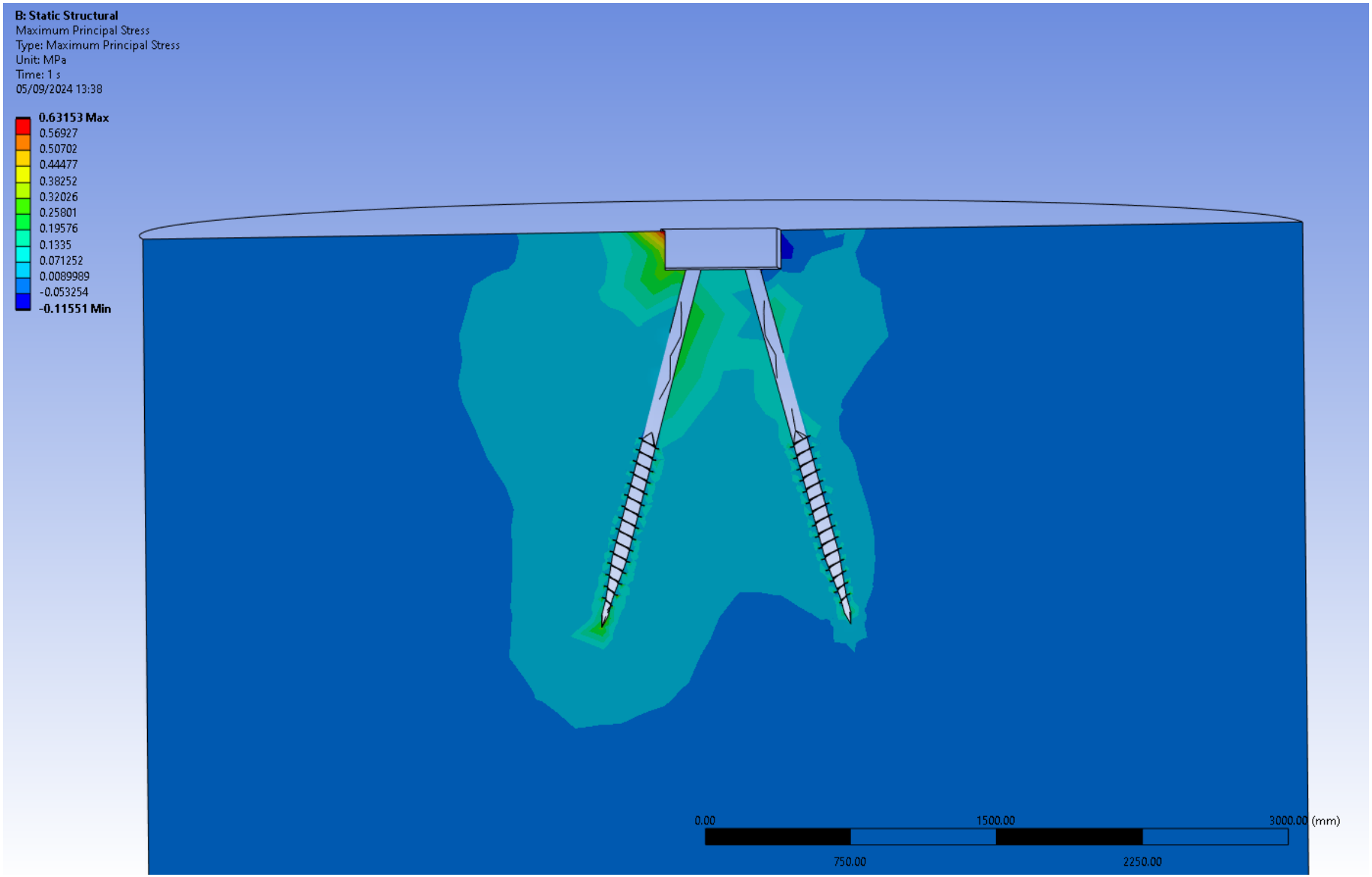
Deformacijsko stanje v x smeri ; (smer delovanja vetrne obremenitve)



Faktor varnosti nateznih napetosti dvojice spiralnih pilotov



Maksimalne normalne napetosti temeljnih tal



Strižne napetosti temeljnih tal

