



**VISOKA POSLOVNA ŠKOLA  
STRUKOVNIH STUDIJA  
ČAČAK**

**SEMINARSKI RAD**

**Proračun i oblikovanje konstrukcija**

Mentor: \_\_\_\_\_  
Profesor: \_\_\_\_\_

Student: \_\_\_\_\_  
Br.Indeksa: \_\_\_\_\_

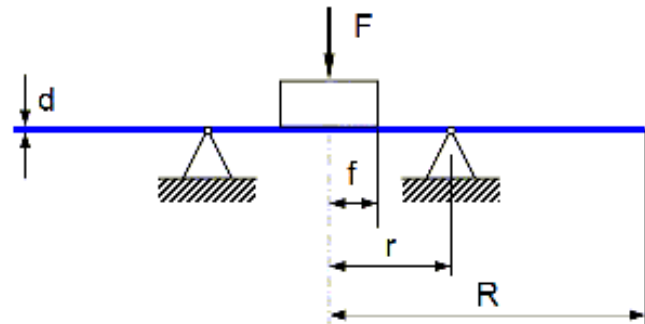
## 1. Opis problema

### Zadatak:

Tanka čelična okrugla ploča radijusa "R" i debljine "d" oslonjena je na okrugli oslonac radijusa "r". Okomito na ploču djeluje sila "F", na površini radijusa "f". Potrebno je:

1. Izračunati intenzitet sile "F" kojom treba djelovati na ploču da bi došlo do izvijanja sa najmanje valovitosti.
2. Prikazati zavisnost te sile u odnosu na zadati promjenljivi parametar.

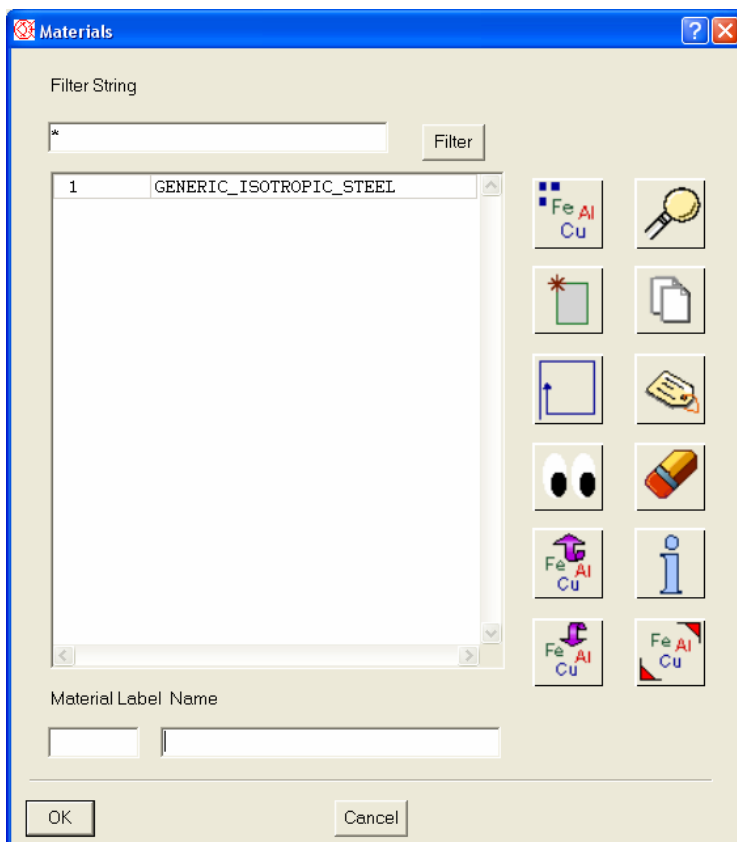
| Parametar                        | Vrijednost |
|----------------------------------|------------|
| radijus ploče R [mm]             | 1700       |
| radijus oslonca r [mm]           | 300        |
| debljina ploče d [mm]            | 5          |
| sila F [kN]                      | 200        |
| radijus djelovanja sile f [mm]   | 50         |
| modul elastičnosti ploče E [MPa] | 206800     |
| Poissonov koeficijent ploče      | 0.29       |
| modul smicanja [MPa]             | 80155      |
| gustoća [kg/m <sup>3</sup> ]     | 7820       |



Slika 1. Skica ploče

Promjenljivi parametar:

|                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| gustoća $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ] | 6820 / 7320 / 7820 / 8320 / 8820 |
|-------------------------------------|----------------------------------|



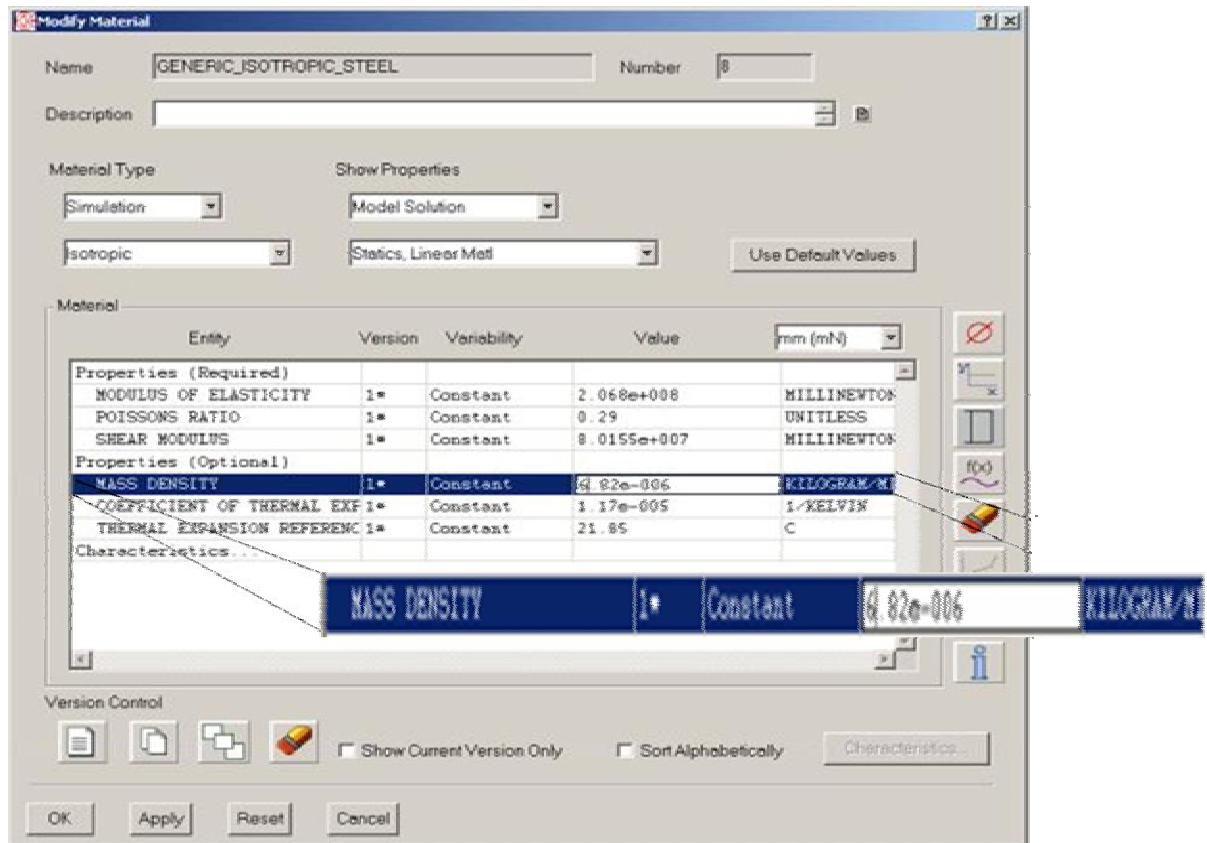
Ikonom **Materials** vršimo izbor materijala od kojeg je izrađena ploča. U ovom slučaju koristimo ponuđeni materijal (**Generic Isotropic Steel**) sa osobinama konstrukcionog čelika. Izbor materijala je izvršen u tasku **Meshing**.



Slika 2. Izbor materijala

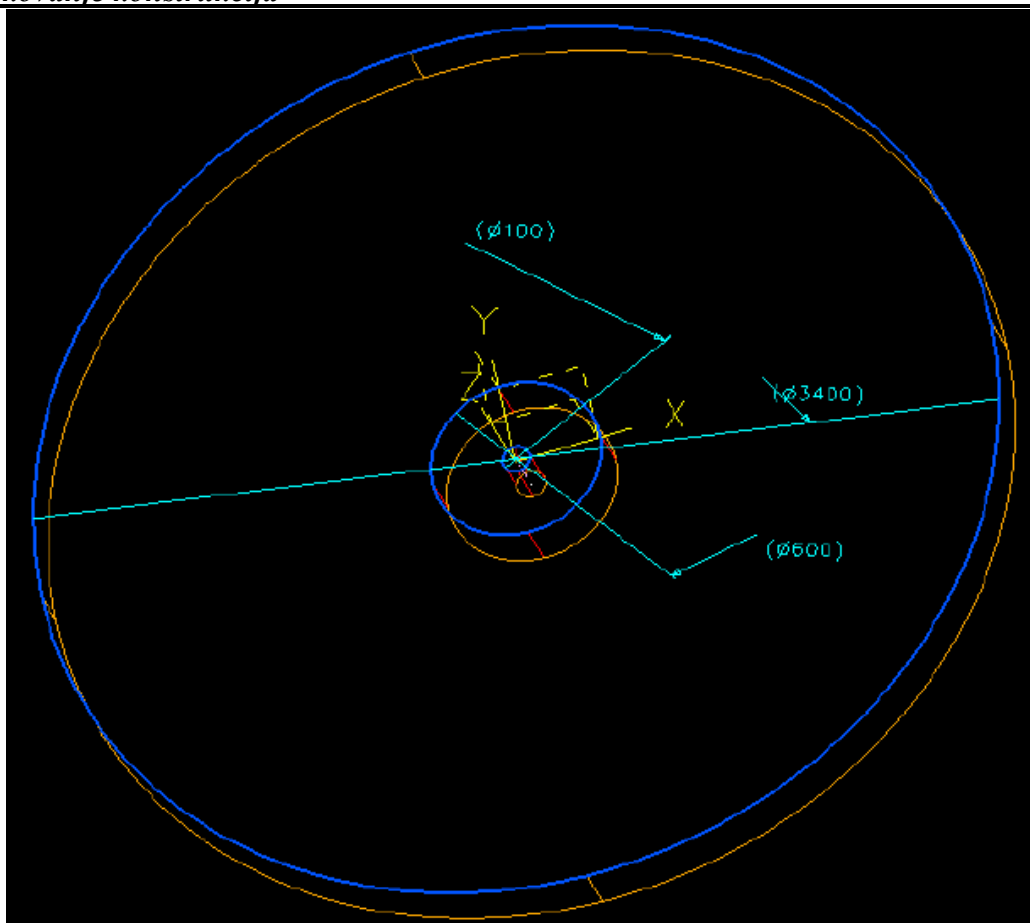
### Proračun i oblikovanje konstrukcija

U **Materials** klikamo na prvu ikonu trećeg reda **Modify** da bismo definisali promjenu gustine materijala. Pošto otvorimo **Modify Materials** klikamo na **Properties** i vidimo da se pojavljuju ispod veličine koje želimo promijeniti. U našem slučaju mijenja se **Mass Density** odnosno gustoća materijala. Nekoliko puta klikamo na vrijednost veličine koju mijenjamo i upisujemo onu koju želimo.

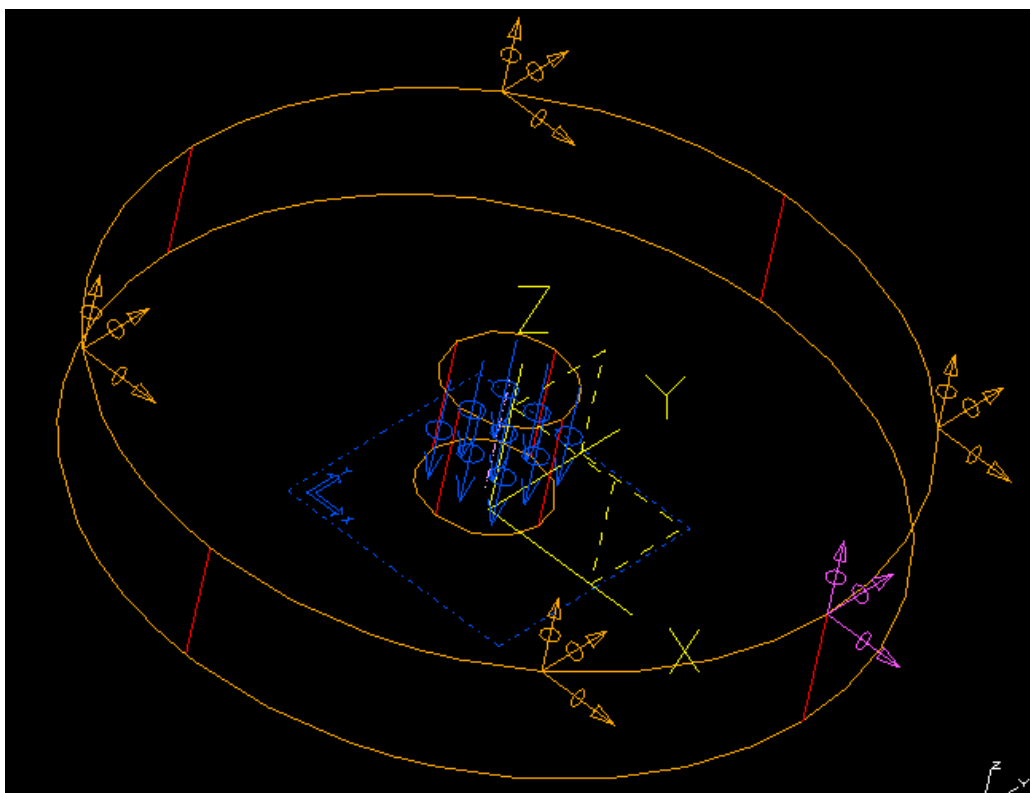


Slika 3. Modificiranje vrijednosti gustoće materijala

U tasku **Master Modeler** kreiran je 3D model sa dimenzijama prikazanim na slici 4. Za debljinu ploče usvojeno je 100 mm, što ne utiče na rezultate analize.



**Slika 4. 3D model**

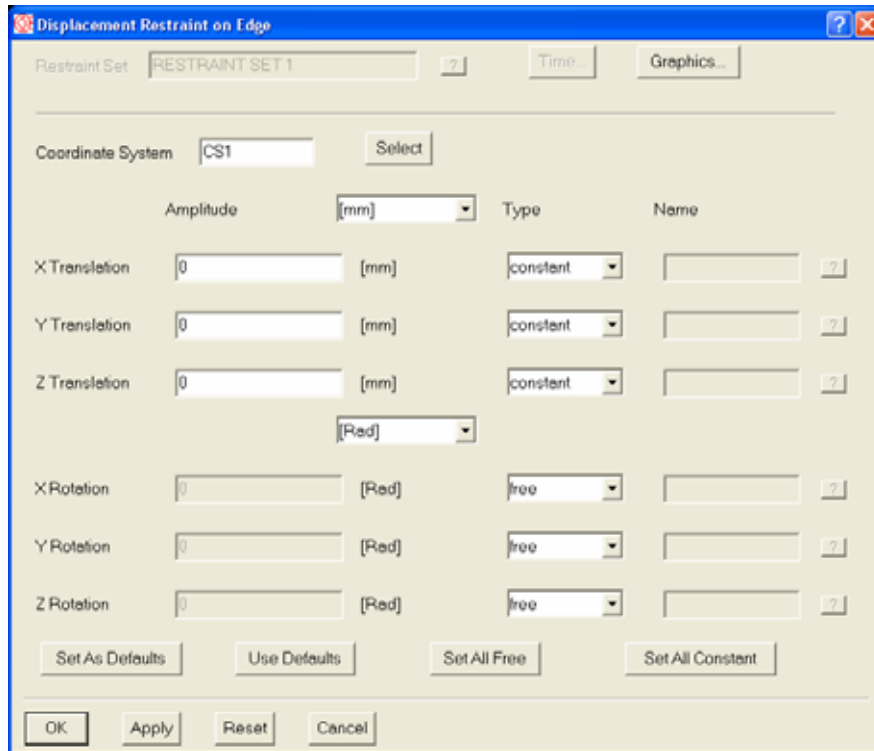
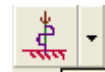


**Slika 5. Granični uslovi**

Kreiranje seta graničnih uslova je izvršeno u tasku **Boundary Conditions**. Sila djeluje na površinu manjeg kruga i kao promjenljivi parametar različita vrijednost se unosi za svaku analizu. Oslonac je pozicioniran na većoj kružnici i karakteristike oslonca su prikazane na slici 6.

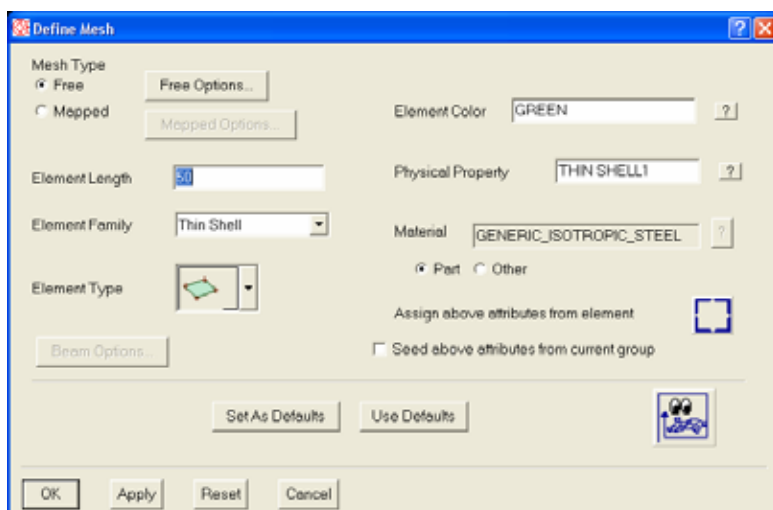
Oslonac ima spriječene translacije u sve tri ose, dok su rotacije oko osa omogućene.

U tasku **Boundary Conditions** se izabere još i Linear Buckling .

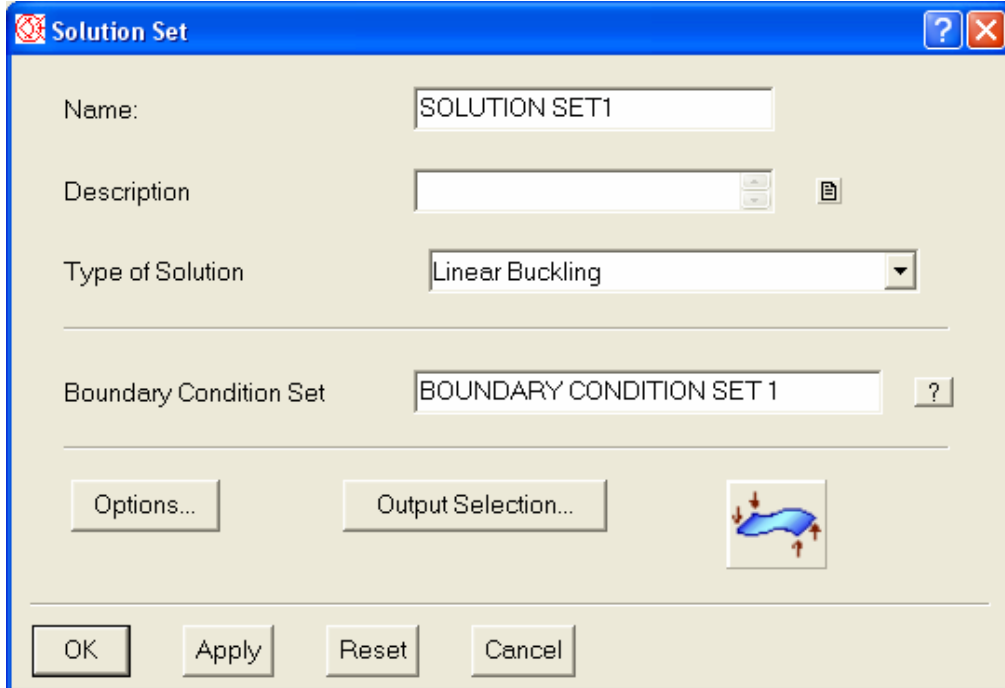


Slika 6.  
Karakteristike oslonca

U tasku **Meshing** generirana je **Thin Shell** mreža konačnih elemenata debljine 10 mm, sa elementima veličine 50 i devijacije (**Percent Deviation**) 5.



Slika 7. Karakteristike mreže konačnih elemenata



Kreiranje seta rješenja je izvršeno u tasku

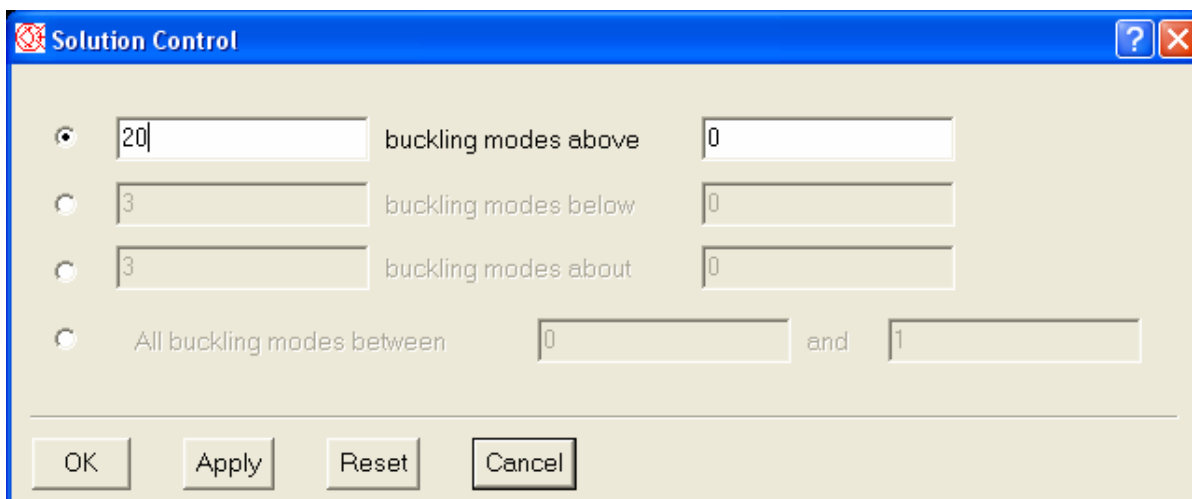
**Model Solution.**

Klikom na tipku **Solution Sets** pojavi se dijaloški okvir **Menage Solution Sets** u kojem je potrebno kreirati set rješenja. Dijaloški okvir je prikazan na slici 8.

Tipkom **Options..., Solution Control** vrši se izbor broja modova, to jest 20.

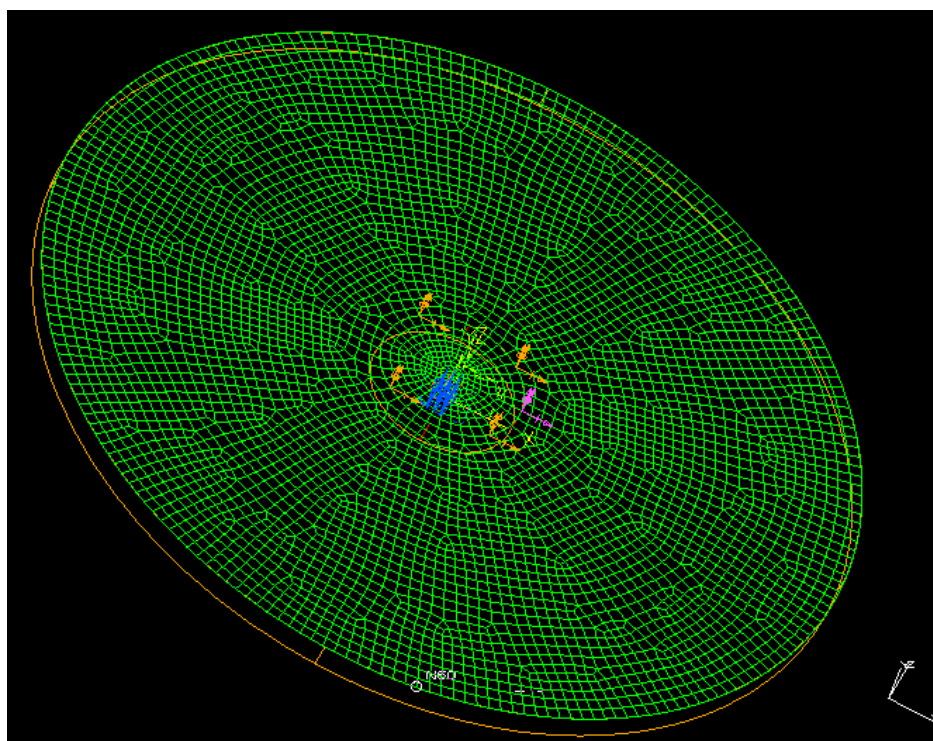
Tipkom **Solve** pokrećemo proračun.

**Slika 8. Kreiranje seta rješenja**

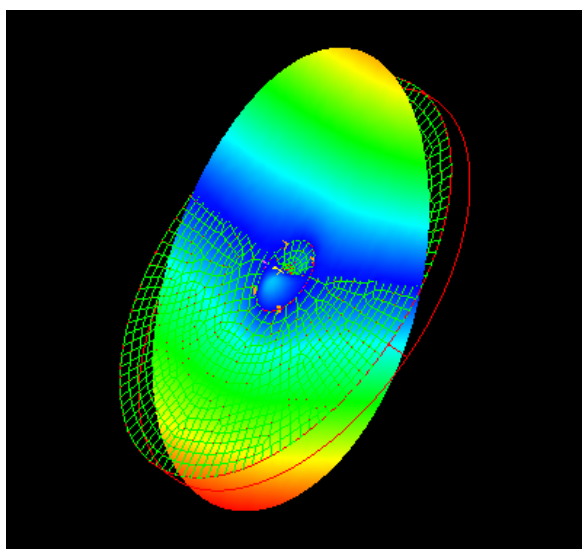


**Slika 9. Izbor broja modova**

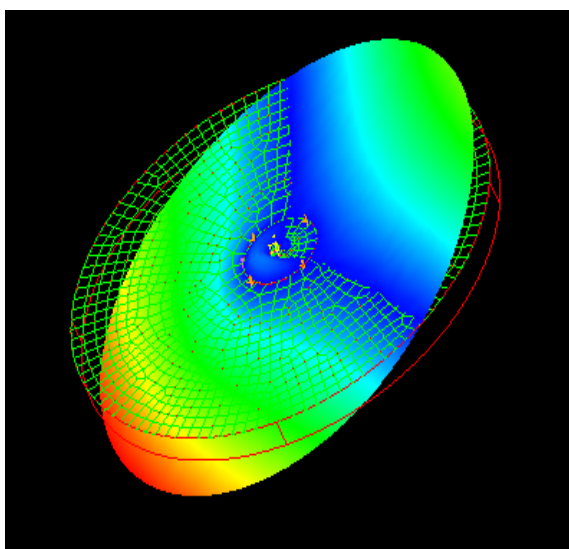
## 2. Proračun



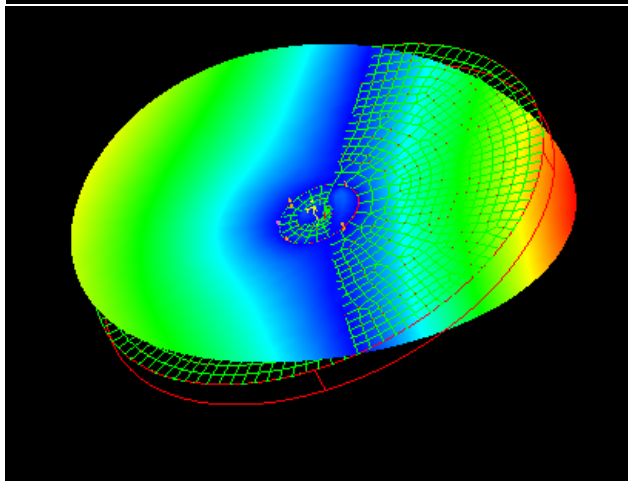
Slika 10. Izgled generirane mreže konačnih elemenata



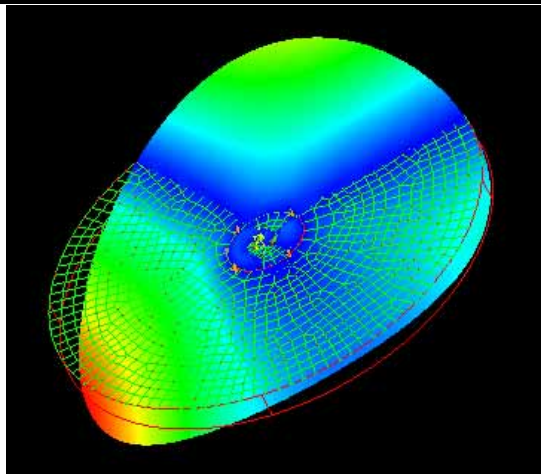
SA 4 VALA



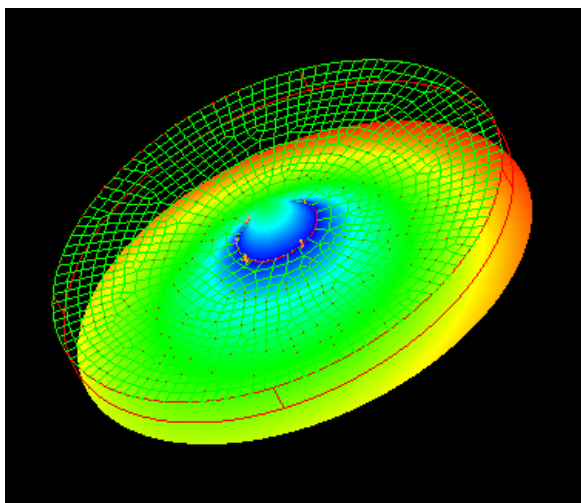
SA 10 VALOVA



SA 14 VALOVA

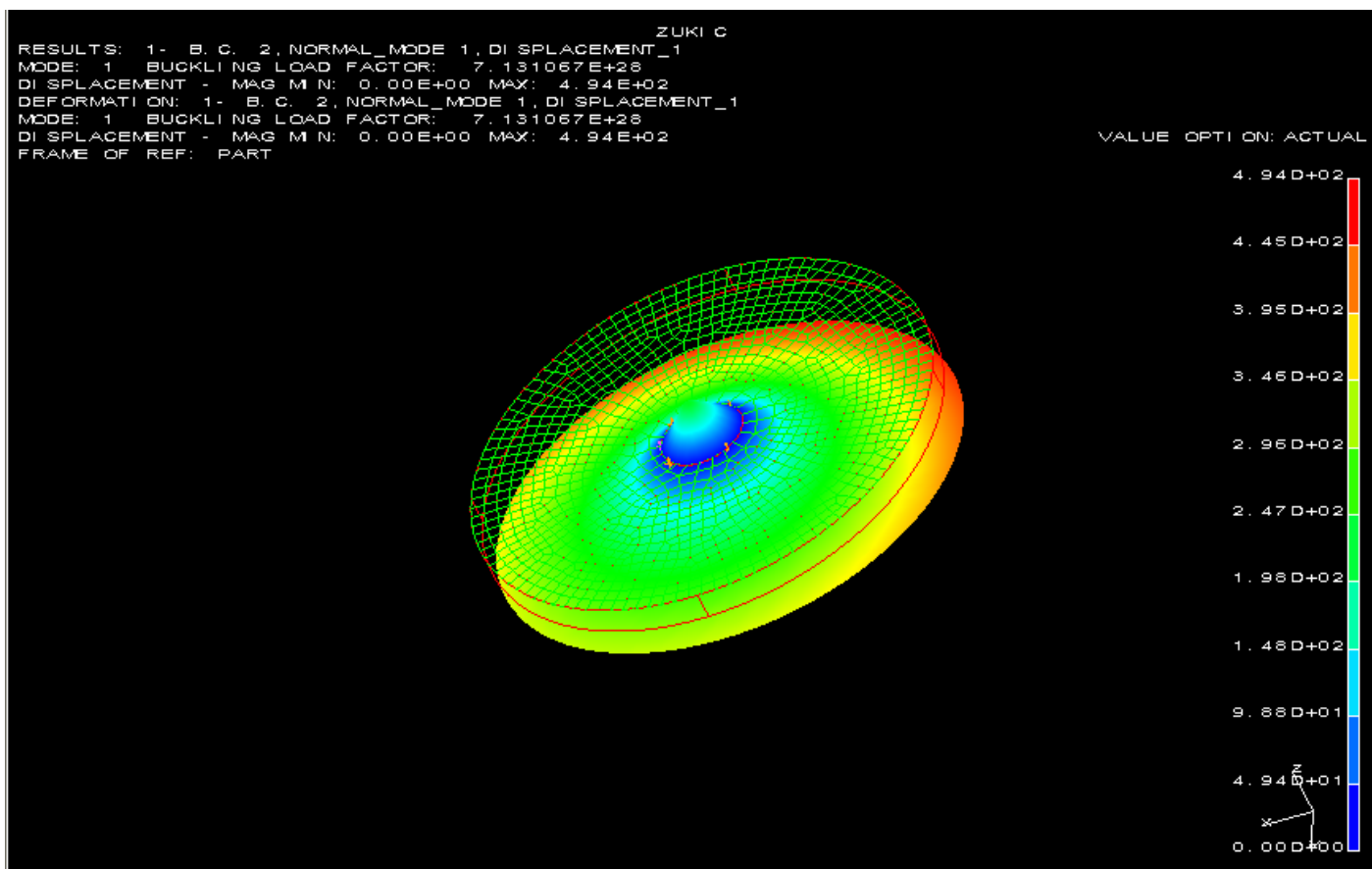


SA 20 VALOVA

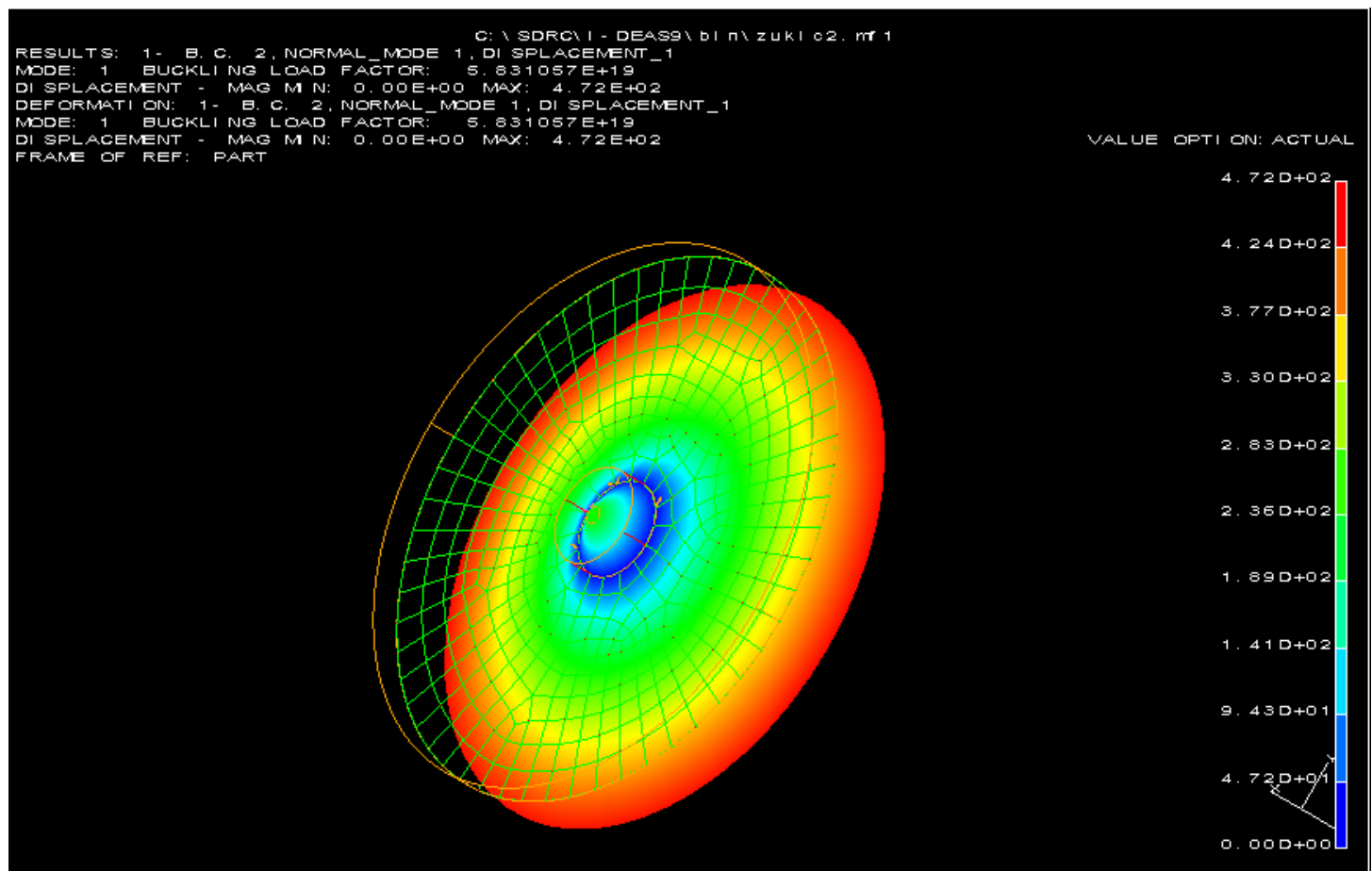


BEZ VALOVA

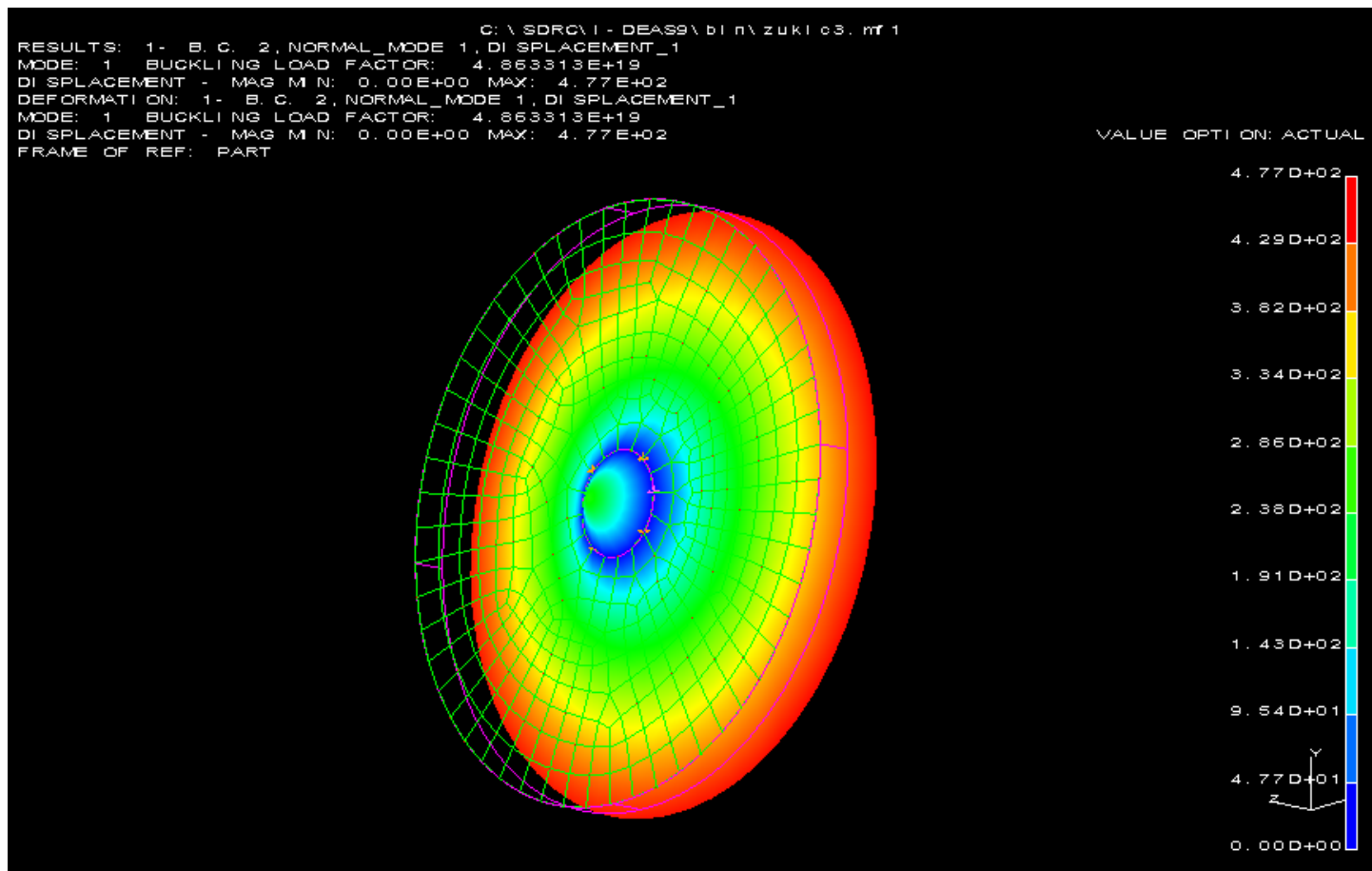
IZRAČUNATI KOEFICIJENT ZA  $\rho=6820 \text{ kg/m}^3$



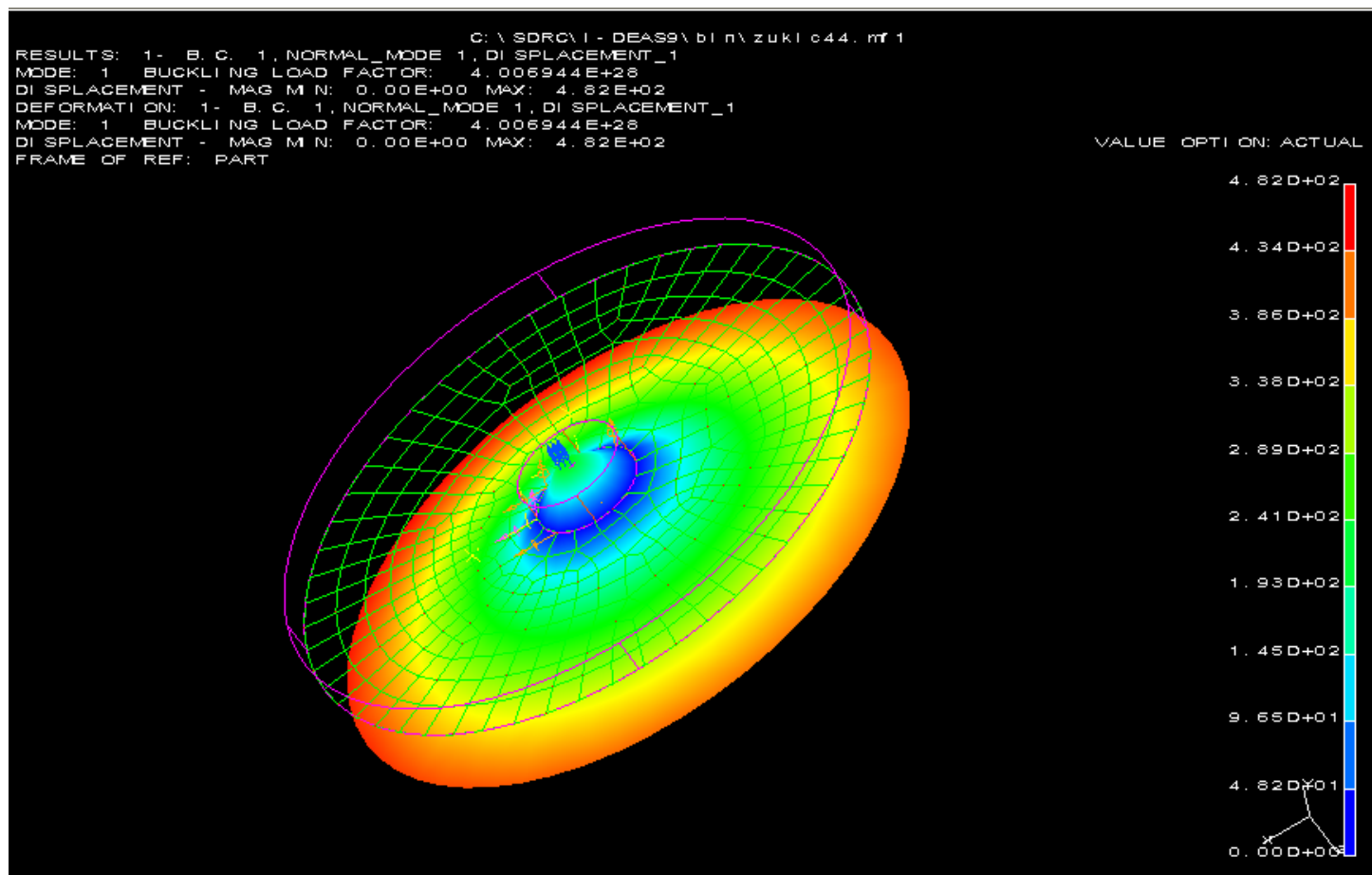
IZRAČUNATI KOEFICIJENT ZA  $\rho=7320 \text{ kg/m}^3$



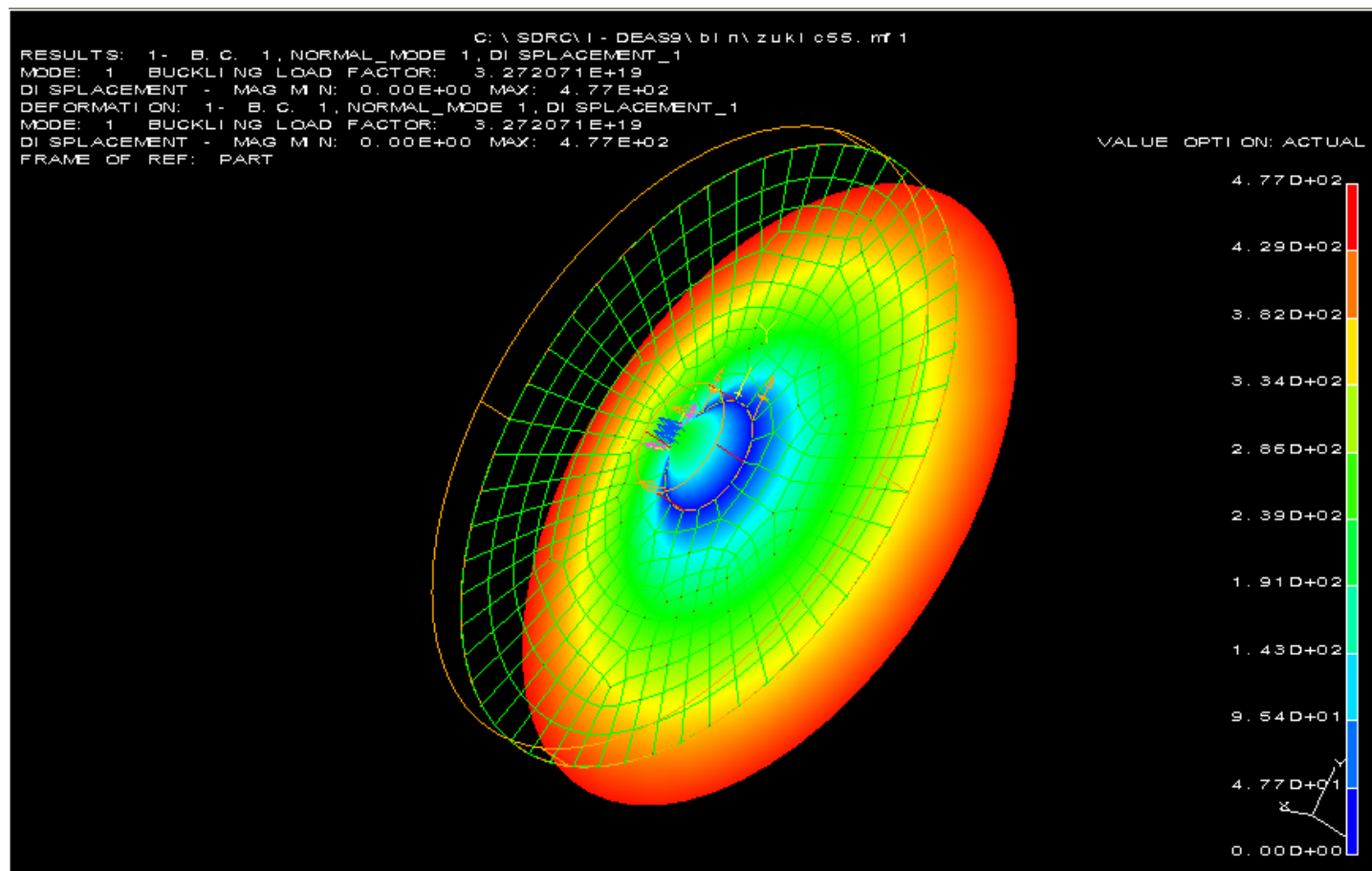
IZRAČUNATI KOEFICIJENT ZA  $\rho=7820 \text{ kg/m}^3$



IZRAČUNATI KOEFICIJENT ZA  $\rho=8320 \text{ kg/m}^3$

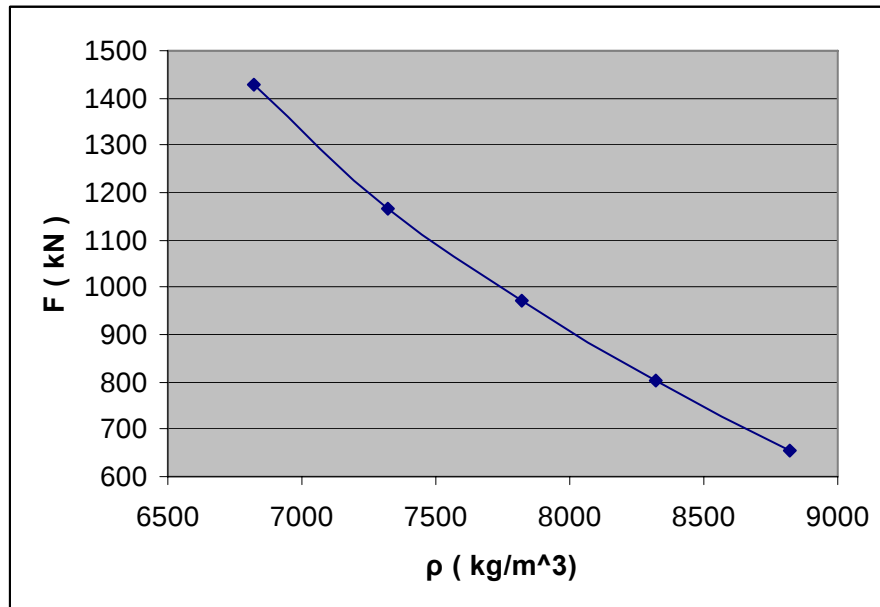


IZRAČUNATI KOEFICIJENT ZA  $\rho=8820 \text{ kg/m}^3$



**Zaključak:**

|                                               |          |          |          |         |          |
|-----------------------------------------------|----------|----------|----------|---------|----------|
| <b>F ( kN )</b>                               | 1426,334 | 116,2114 | 972,6626 | 801,388 | 654,4142 |
| <b><math>\rho</math> ( kg/m<sup>3</sup> )</b> | 6820     | 7320     | 7820     | 8320    | 8820     |



Dijagram 1. Promjena sile u zavisnosti od gustine materijala

Vidimo da se sila mijenja tako što se smanjuje prilikom povećanja gustoće materijala.

**Gotovi seminarski, maturski, maturalni i diplomski radovi iz raznih oblasti, lektire , puškice, tutorijali, referati** - specijalizovan tim za usluge visokokvalitetnog pisanja, istraživanja i obradu teksta za kompletan region Balkana.

Posetite nas na sajtovima ispod:

**[WWW.MATURSKIRADOVI.NET](http://WWW.MATURSKIRADOVI.NET)**

**[WWW.SEMINARSKIRAD.ORG](http://WWW.SEMINARSKIRAD.ORG)**

**[WWW.MATURSKI.NET](http://WWW.MATURSKI.NET)**

**[WWW.MATURSKI.ORG](http://WWW.MATURSKI.ORG)**

**[WWW.SEMINARSKIRAD.INFO](http://WWW.SEMINARSKIRAD.INFO)**

Dostupni smo Vam 24h 365 dana u godini.

Za gotove verzije rada obratiti se na mail:

**[maturskiradovi.net@gmail.com](mailto:maturskiradovi.net@gmail.com)**

**061/ 11-00-105**

Seminarski, diplomski, maturski radovi, prevodi na engleski i eseji...