

ZENER DIODA

- TEHNOLOŠKI NIZ I ELEKTRIČNE
KARAKTERISTIKE -

ATHENA I ATLAS

1. Definisiranje domena i mreže

Tehnološki niz (struktura) komponente, također je moguće simulirati korišćenjem Atlas-a. Pločica je dimenzija 2x2 μ m.

go athena

```
line x loc=0.00 spac=0.2
```

```
line x loc=1 spac=0.1
```

```
line x loc=1.1 spac=0.02
```

```
line x loc=2 spac=0.25
```



po x osi

```
line y loc=0.00 spac=0.02
```

```
line y loc=0.2 spac=0.1
```

```
line y loc=0.4 spac=0.02
```

```
line y loc=2 spac=0.5
```



po y osi

2. Definisiranje supstrata: **init**

```
init silicon c.phos=5.0e18 orientation=100 two.d
```

3. Depozicija oksida: **deposit**

```
deposit oxide thick=0.50 divisions=5
```

```
structure outfile=zener1.str
```

```
tonyplot zener1.str
```

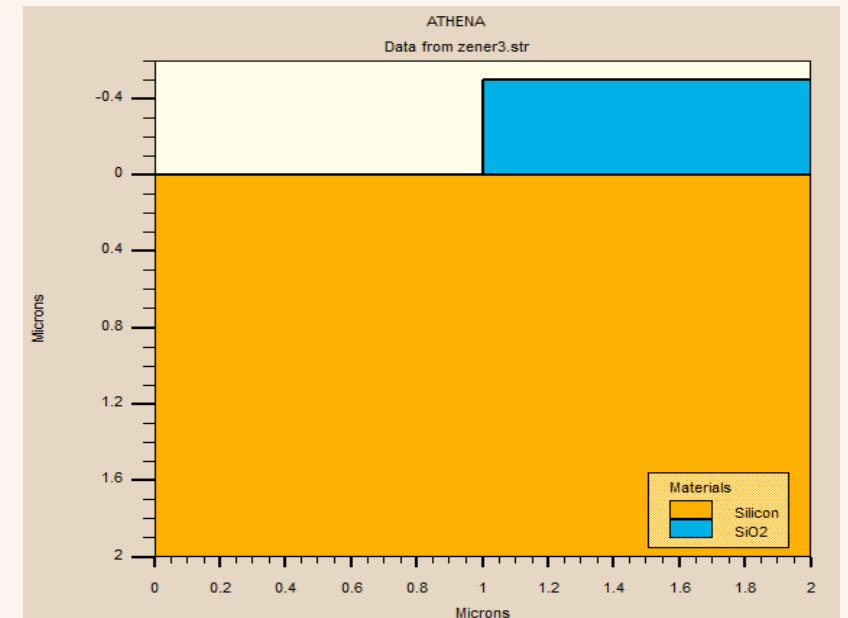
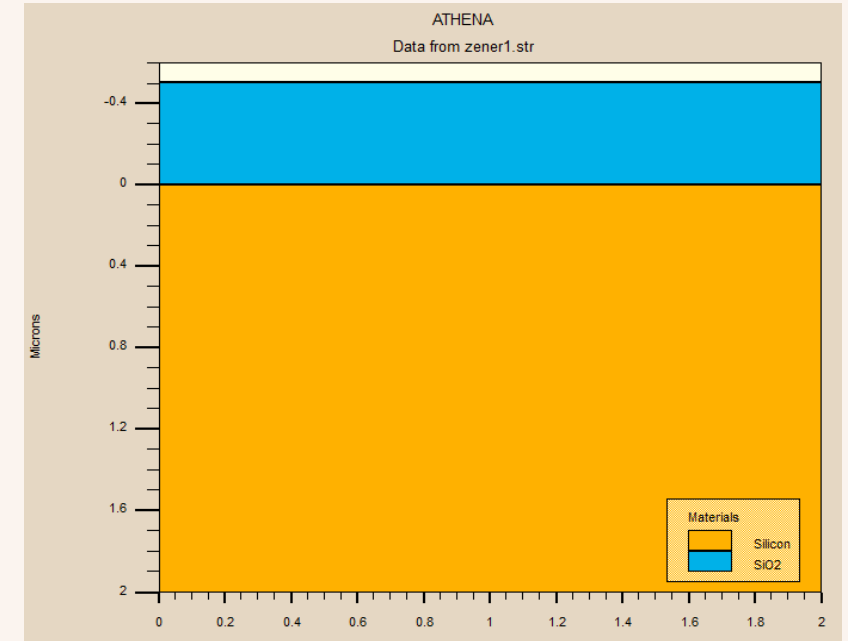
4. Nagrizanje oksida: **etch**

```
etch oxide left p1.x=1
```

```
structure outfile=zener2.str
```

```
tonyplot zener2.str
```

Oksidni sloj koji je deponovan na površini silicijumske pločice ima ulogu maske, a otklanja se zbog tehnoloških procesa koji slede (jonska implantacija i difuzija).



5. Jonska implantacija - **implant** i 6. difuzija - **diffuse**

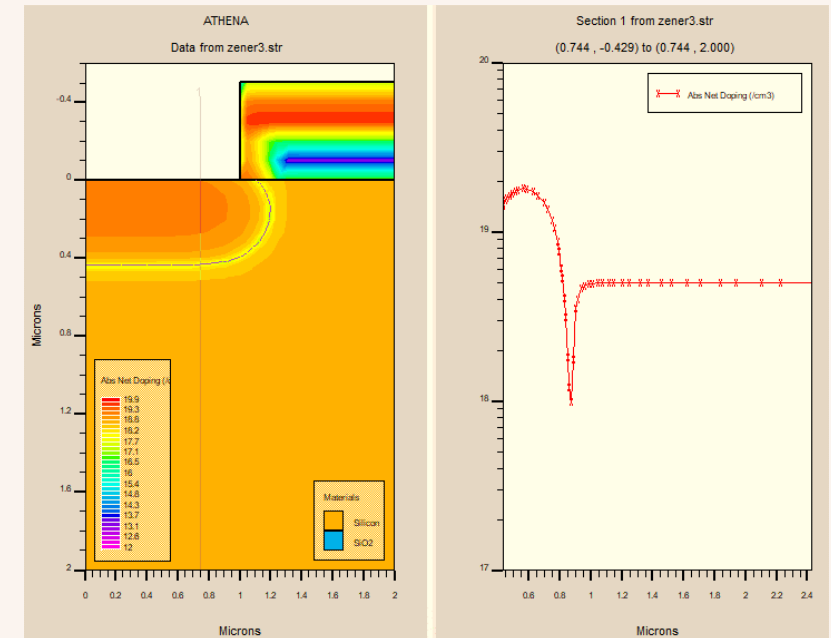
```

implant boron dose=1.0e15 energy=50 pearson tilt=7 rotation=0 amorph
method fermi compress
diffuse time=30 temp=1000 nitro press=1.00
    
```

```

structure outfile=zener3.str
tonyplot zener3.str
    
```

method- uključivanje odgovarajućih numeričkih metoda za rešavanje numeričkih jednačina.
fermi- parametar koji pokazuje da su defekti funkcija Fermijeovog nivoa.
compress- model oksida.



Formirane p i n oblasti su jako dopirane, što doprinosi da PN spoj bude plići, tako da se očekuje da će pri inverznoj polarizaciji proboj nastupiti mnogo ranije, nego što je bio slučaj kod silicijumske diode. Kada je Zener dioda direktno polarisana, njen napon vođenja biće 0.7 V, kao i kod silicijumske diode.

- Naredba **extract**

Komanda **extract** koristi se za analizu simulirane strukture: ekstrakciju debljine materijala, dubine spoja, nivoa dopiranja, slojne otpornosti materijala, napona praga, CV parametara kod MOS struktura.

❖ **Dubina spoja (Junction depth)** - *Commands - Athena Extract - Junction depth* i uneti parametre.

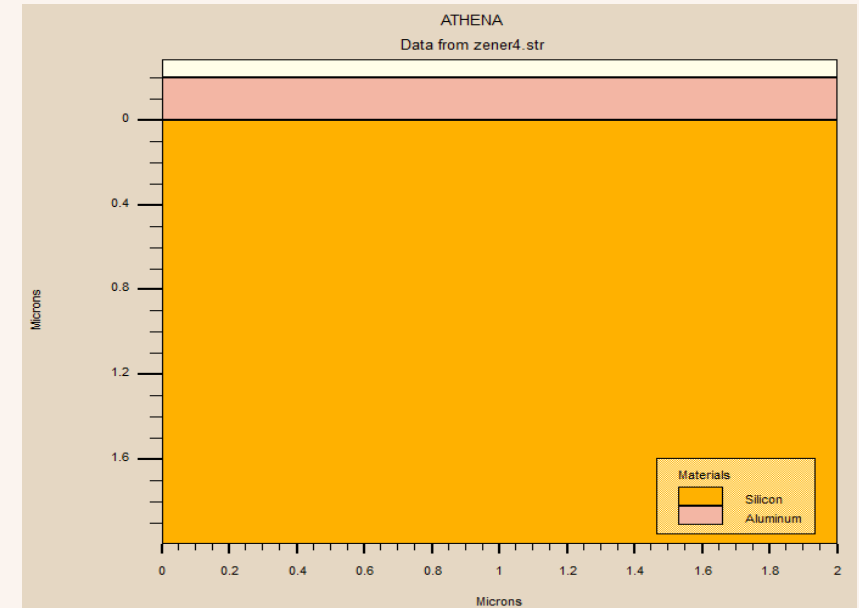
```
extract name="xj" xj material="Silicon" mat.occno=1 x.val=0 junc.occno=1
```

❖ **Sheet resistance** - *Commands - Athena Extract - Sheet resistance vs bias* i uneti parametre.

```
extract name="rho" sheet.res material="Silicon" mat.occno=1 x.val=0
region.occno=1
```

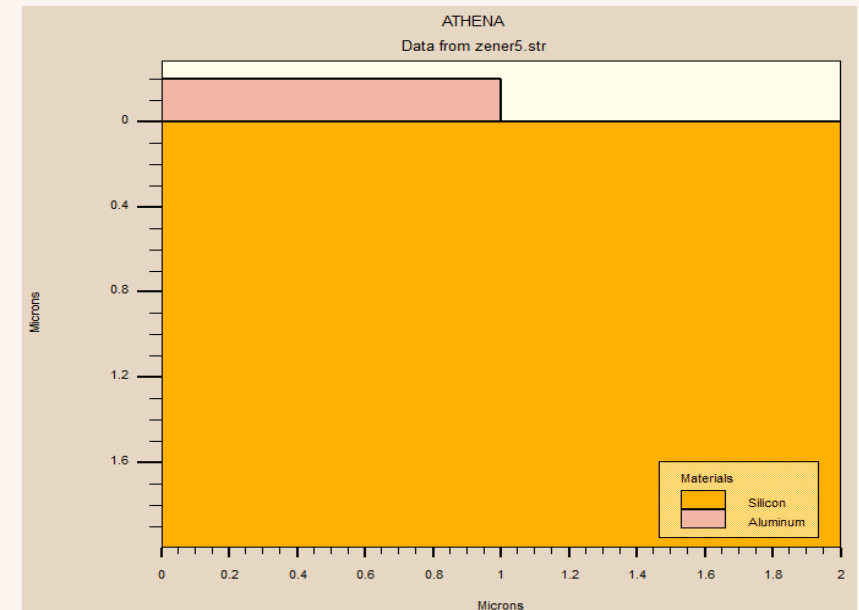
7. Depozicija aluminijuma: **deposit**

```
etch oxide all
deposit alum thickness=0.2 div=3
structure outfile=zener4.str
tonyplot zener4.str
```



8. Uklanjanje viška aluminijuma: **etch**

```
etch alum right p1.x=1.0
structure outfile=zener5.str
tonyplot zener5.str
```

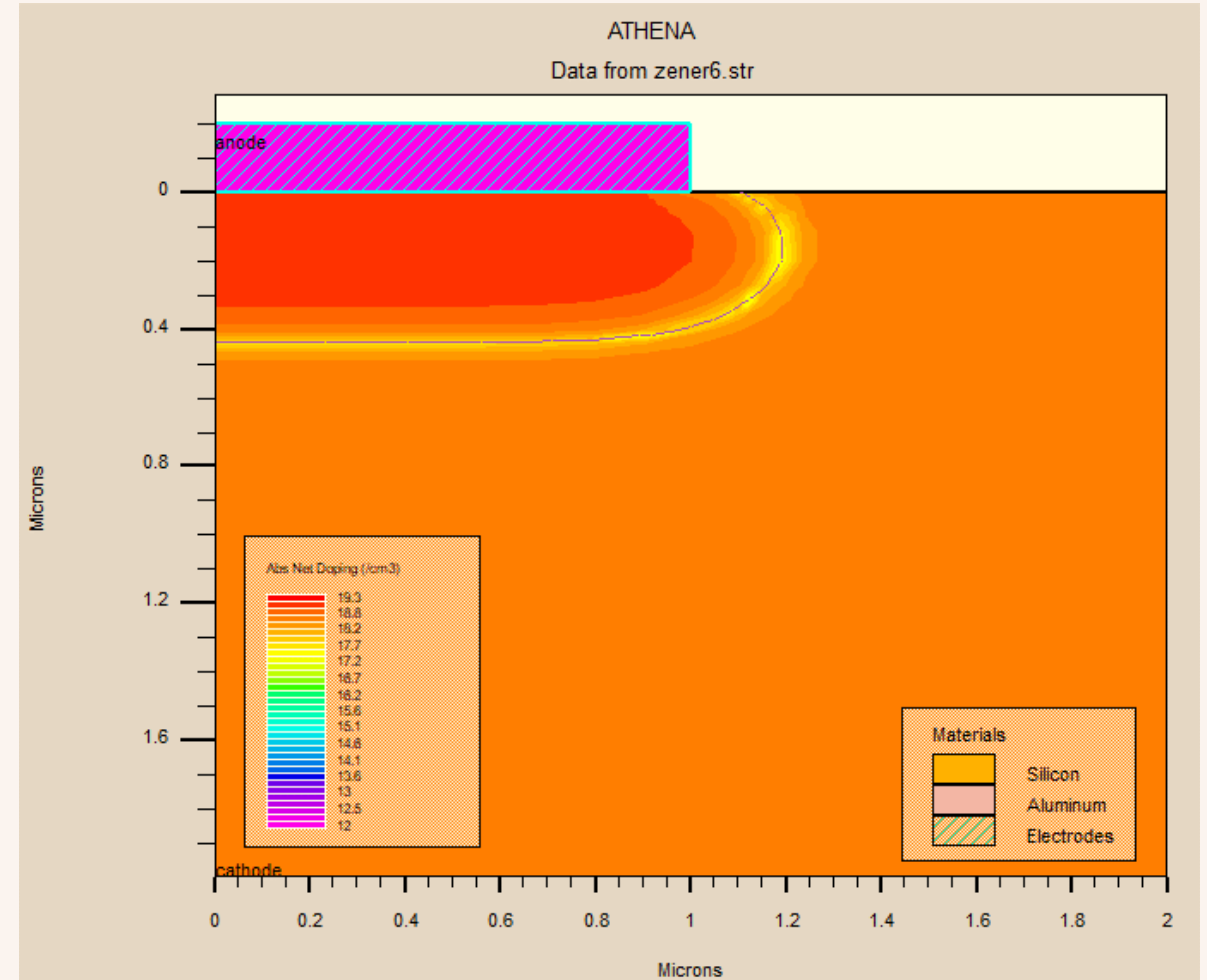


Aluminijum ostaje samo na mestu gde će biti formiran kontakt za anodu.

9. Definisanje elektroda: **electrode**

```

electrode name=anode x=0.0
electrode name=cathode backside
structure outfile=zener6.str
tonyplot zener6.str
    
```



SIMULACIJA ELEKTRIČNIH KARAKTERISTIKA ZENER DIODE **ATLAS**

Za simulacijo električnih karakteristika koristi se potprogram Atlas.

go atlas

```
models bipolar bbt.std print
impact selb
method newton trap maxtrap=10 climit=1e-4
solve init
```

```
log outfile=zener.log
solve vanode=-0.25 vstep=-0.25 vfinal=-10 name=anode
```

```
tonyplot zener.log
```

models: bipolarni, bbt.std (Lombardijev model band-to-band tunelovanja) i Zelbeherov model proboja (**impact selb**)
metod: Njutnov
Napon na anodi postavlja se na 0 V.

DIODE - Simulacija električnih karakteristika Zener diode

```
extract init infile="Zener.log"
```

```
extract name="bv" min(v."anode")
```

```
extract name="leakage" x.val from curve(v."anode", abs(i."anode")) where y.val=1e-10
```

