

# Uređaj za mjerenje zagađenosti zraka

Izdavač: Centar za održivi razvoj, [www.cor.ba](http://www.cor.ba)

Autor: Dalibor Đumić, [www.mentalibor.ba](http://www.mentalibor.ba)

Kritike i sugestije možete slati putem email na [mentalibor@gmail.com](mailto:mentalibor@gmail.com)

## 1. Uvod i lista materijala

Jeste li spremni za prve korake u svijetu elektronike? Da li želite da mjerite zagađenost zraka? Uz pomoć ovog tutorijala, naučit ćete kako napraviti jednostavan uređaj koji će mjeriti zagađenost zraka. Kako bismo počeli sa izradom uređaja za mjerenje zagađenosti zraka, moramo osigurati sljedeće materijale i alate koji su neophodni i prikazani su na sljedećim slikama.



Arduino Uno mikrokontroler



LCD displej 16x2



PPD42NS senzor zagađenosti zraka



Žice za spajanje



Forex plastična ploča  
dimenzije 30cm x 30cm

(<http://www.cebos.ba/index.php/forex>)



mini USB to USB kabal za Arduino



Lenijar



Skalpel



Pištolj za plastiku



Izolir traka

Sigurno se pitate za šta Arduino služi? Oduvijek ste se pitali kako radi semafor, a možda ste željeli i da isprogramirate jedan svoj, ali niste znali na koji način, ili niste imali osobu koja bi vam pokazala kako.

Arduino je platforma za učenje programiranja i korištenja mikrokontrolera. Namijenjen je umjetnicima, dizajnerima, programerima i svima koji su zainteresovani za stvaranje interaktivnih objekata i okruženja.

Danas se na internetu može pronaći veliki broj ideja i projekata za rad sa Arduino platformom, a nakon ovog tutorijala i vi ćete se moći odvažiti za realizovanje tih ideja, ali i stvaranje novih.

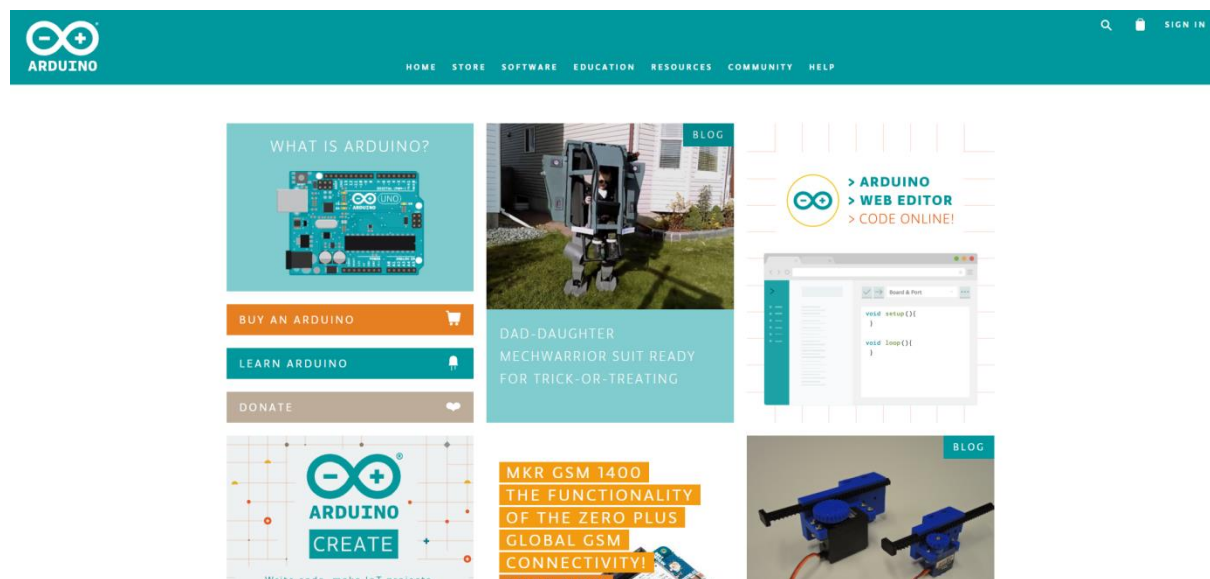
Displej će nam služiti da nam ispisuje **dvije** vrijednosti zagađenosti zraka: **trenutnu** koja se mijenja svakih 10 sekundi, odnosno, svakih 10 sekundi će uređaj mjeriti vrijednost zagađenosti zraka i **maksimalna** zabilježena vrijednost od samog početka rada uređaja.

Plastična ploča i prateći alati su tu da napravimo stabilno i čvrsto kućište za naš uređaj kako bi ono moglo neometano da radi u svim uslovima.

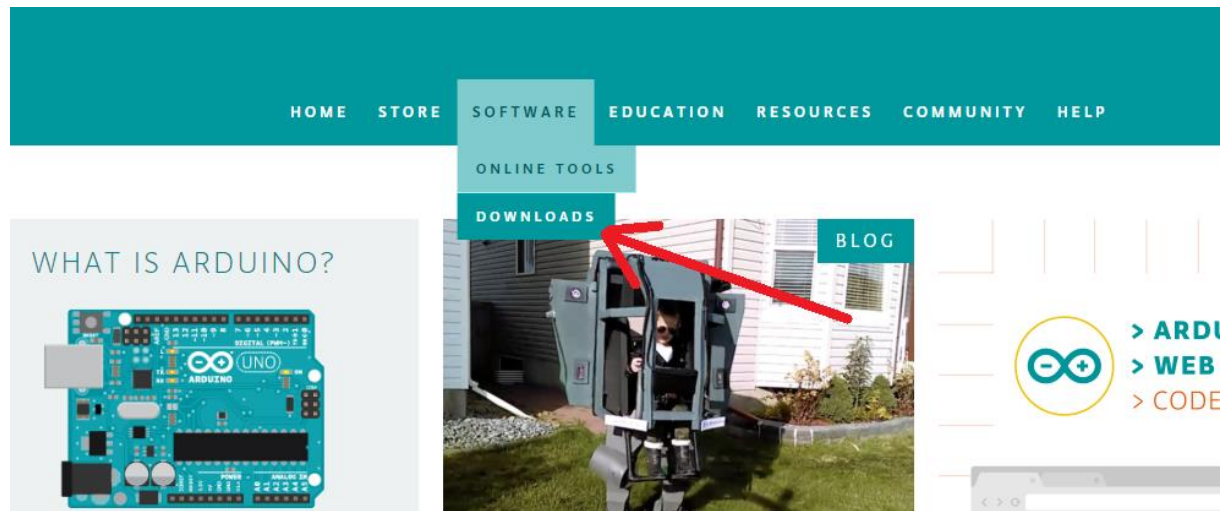
## 2. Priprema: Instalacija Arduino softvera

Da bismo počeli sa izradom, moramo prije svega instalirati Arduino softver. Za to će nam trebati internet.

Upalite vaš najomiljeniji web browser i ukucajte: „**www.arduino.cc**“. Nakon što otvorite stranicu, to bi trebalo izgledati ovako:



Pomjerite miš ka glavnom meniju web stranicu pod izbor: **SOFTWARE** i u padajućem meniju odaberite **DOWNLOADS**



Skrolajte mišom malo dole na stranici i kliknite na **Windows installer, for Windows XP and up**



Nakon klika, pojavit će se sljedeća stranica i potrebno je samo da kliknete **JUST DOWNLOAD**.

## Contribute to the Arduino Software

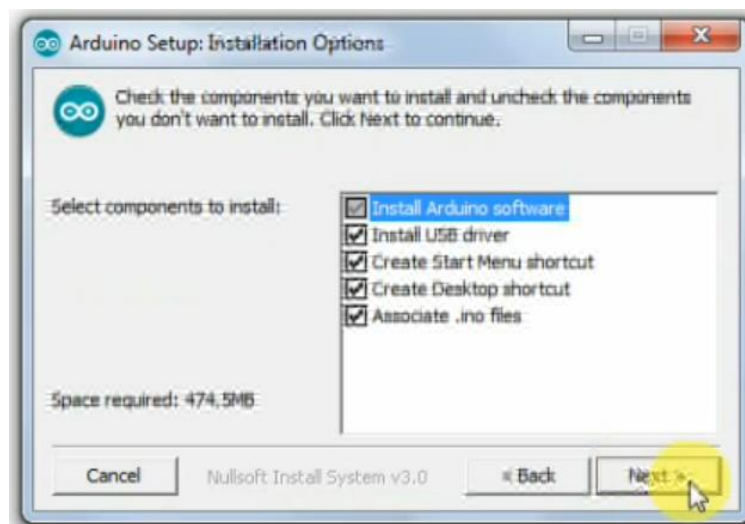
Consider supporting the Arduino Software by contributing to its development. (US tax payers, please note this contribution is not tax deductible). [Learn more on how your contribution will be used.](#)



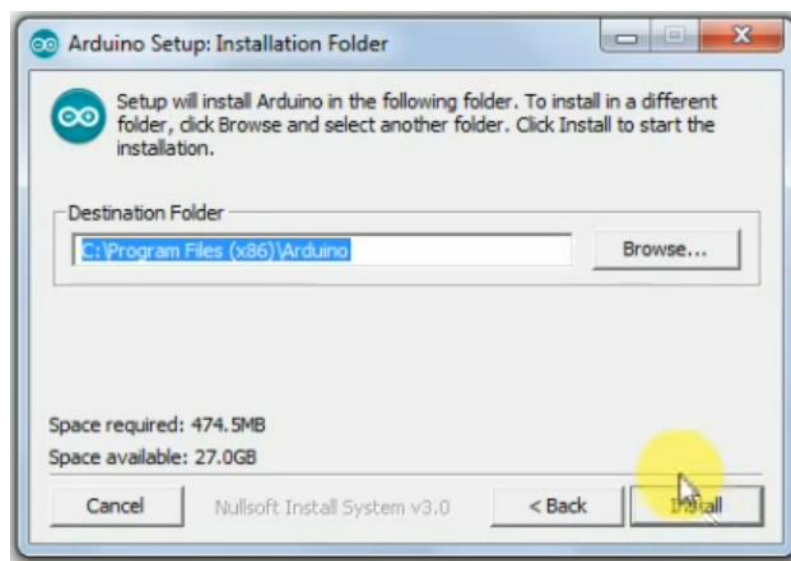
Nakon što se preuzme datoteka, pokrenite je. Kada se pojavi prozor, pritisnite **I agree**



Na narednom prozoru, kliknite **NEXT**

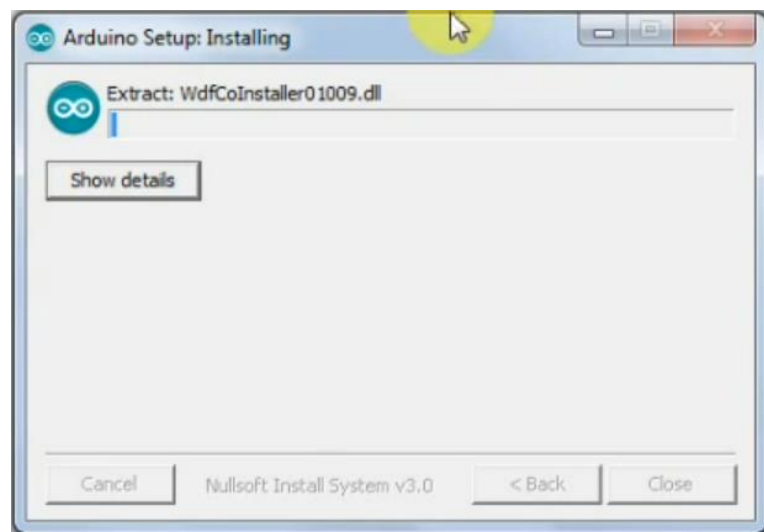


U novom prozoru, kliknite **INSTALL**.





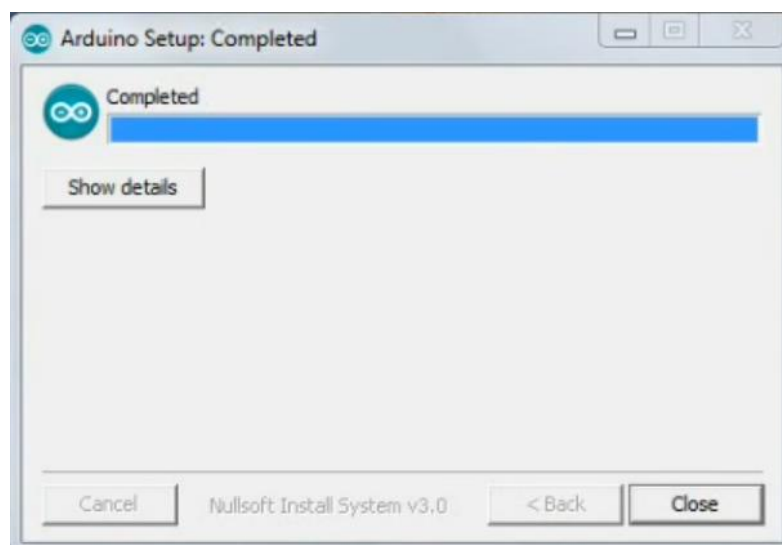
Pričekaite dok se ne instalira.



Pri kraju će vam se nekoliko puta pojaviti ovaj prozor i potrebno je samo da kliknete na **Install** svaki put.



Kada se instalacija završi, kliknite na **CLOSE**.



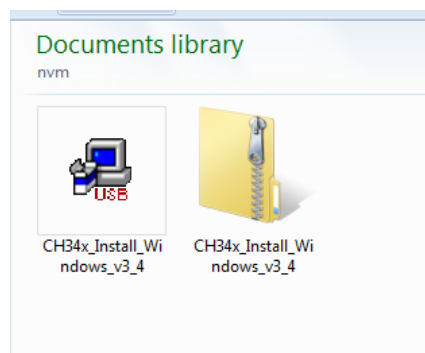
Posljedni dio u instalaciji Arduino softvera jeste instalacija pogonskih biblioteka. Potrebno je otići na sljedeću stranicu: <https://sparks.gogo.co.nz/ch340.html> te klikom na označeno polje preuzeti biblioteke.

## Windows

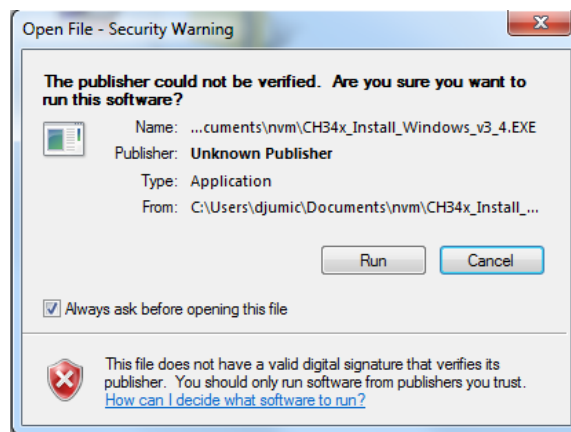
(Manufacturer's Chinese Info Link)

1. Download the **Windows CH340 Driver**
2. Unzip the file
3. Run the installer which you unzipped
4. In the Arduino IDE when the CH340 is connected you will see a COM Port in the Tools > Serial Port menu, the COM number for your device may vary depending on your system.

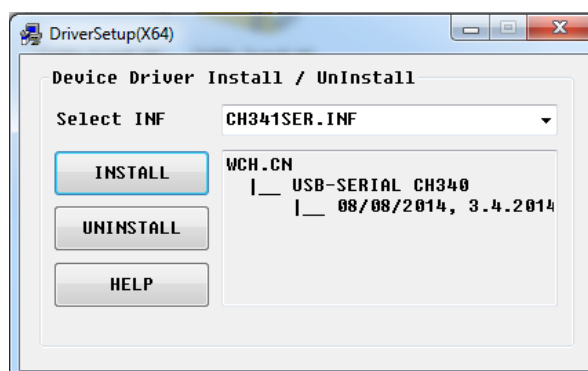
Raspakujte datoteku i pokrenite raspakovani fajl.



Otvorit će se novi prozor i kliknite na **Run**.



Na kraju, pojavit će se posljedni prozor na kojem ćete kliknuti **INSTALL**.

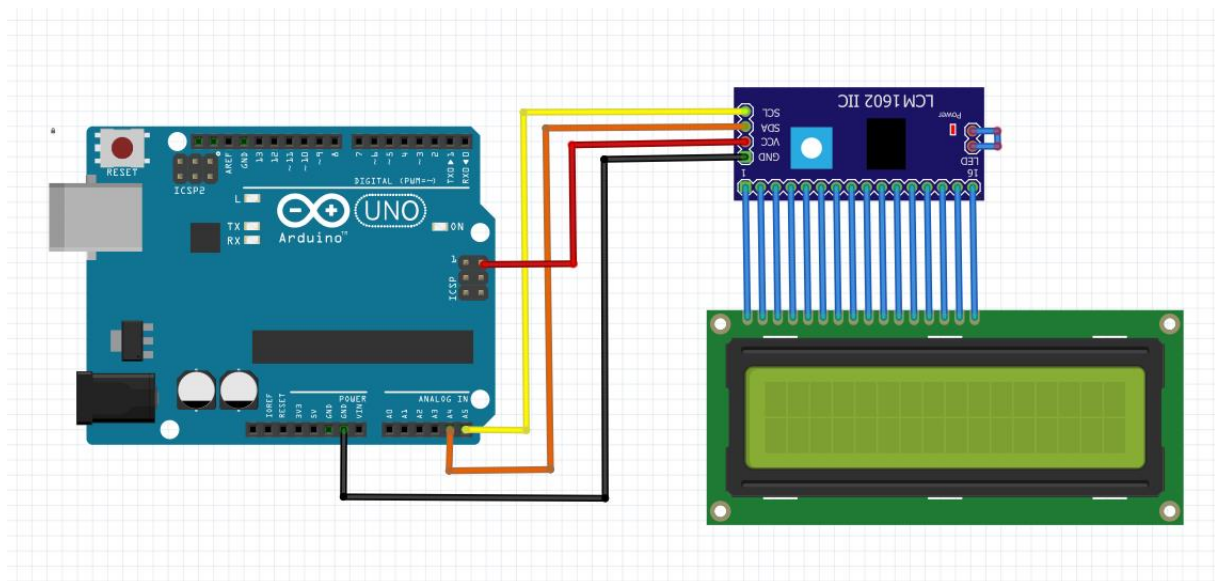


### 3. Povezivanje i testiranje LCD displeja

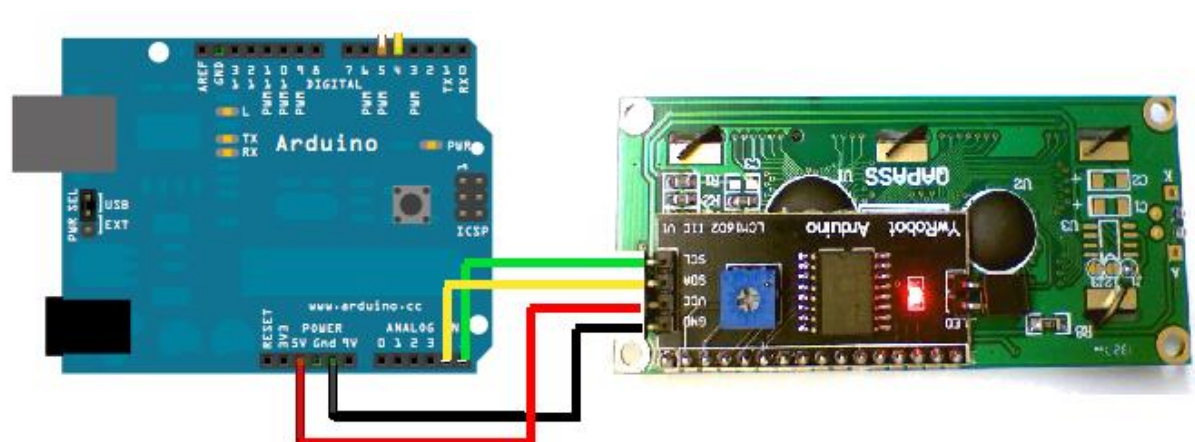
Za povezivanje će nam biti potrebno 4 žice, od toga 3 muško-ženskim izlazom te 1 žica sa oba ženska izlaza. Žice sa muško-ženskim izlazom koristite u spajanju sljedećih terminala:

- **GND** (Arduino) na **GND** (displej)
- **A4** (Arduino) na **SDA** (displej)
- **A5** (Arduino) na **SCL** (displej)

Preostalu žicu spajate sa Arduino pina prikazanog na slici na **VCC** od displeja.

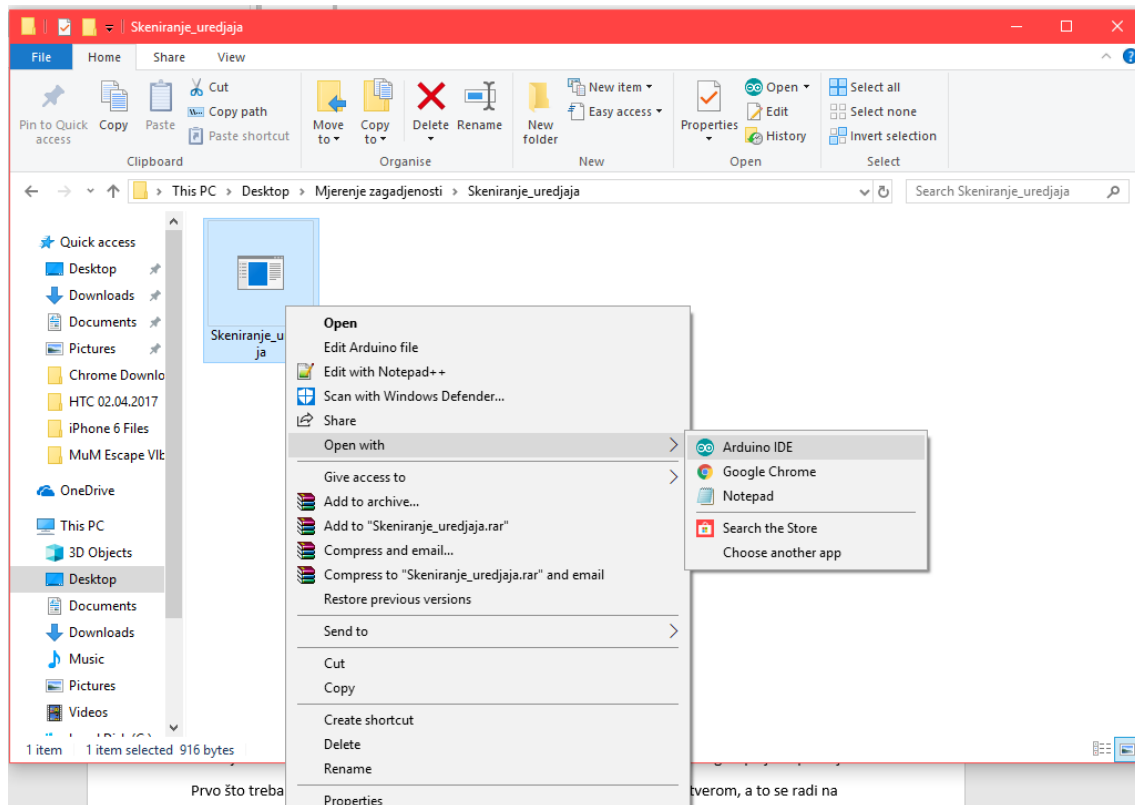


Da bi se to malo živahnije prikazalo, sljedeća slika će ispuniti tu svrhu. Ako ste tako povezali displej i Arduino, spremni ste za dalje.



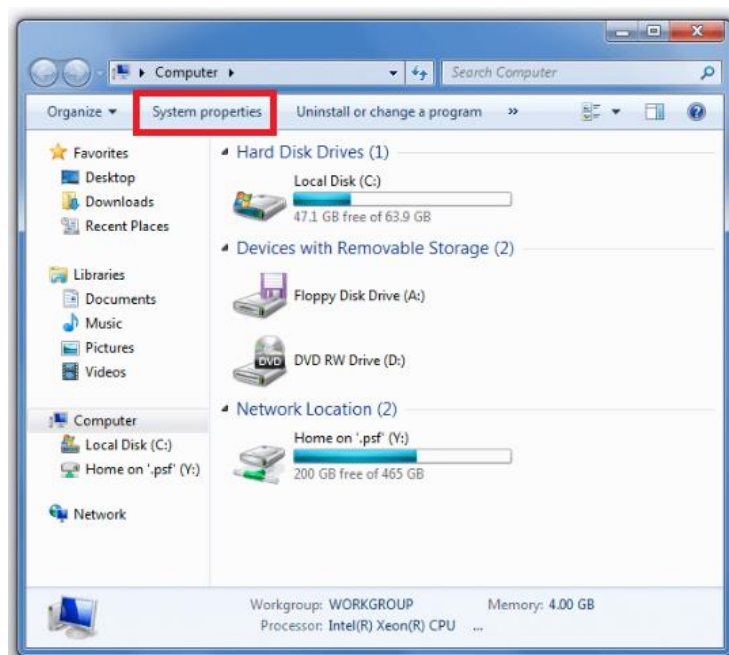


Sljedeći korak jeste skeniranje adrese našeg displeja. Da bi projekat u potpunosti radio, pokrenut ćemo jednostavan program “**Skeniranje\_uredjaja**” koji će skenirati adresu našeg displeja i ispisati je.

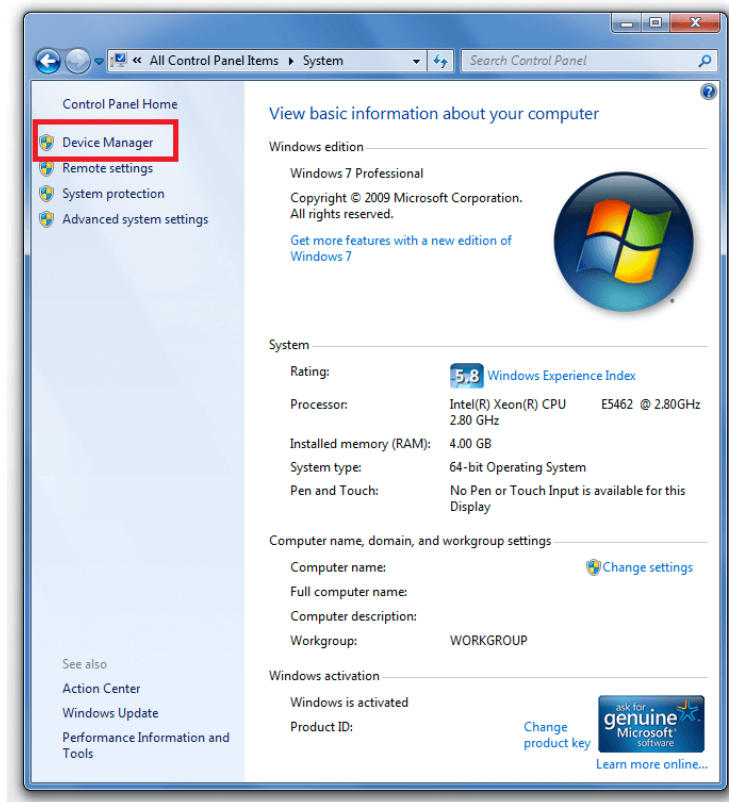


Prvo što trebamo uraditi jeste podesiti da se naš Arduino uređaj spoji sa softverom, a to se radi na sljedeći način: u alatnoj traci odabrati **Tools**, zatim postaviti kursor miša na **Port:** i odabrati **COMx**. Pretpostavka je da ne znamo koji tačno port treba da koristimo, pa stoga je potrebno uraditi provjera, a ona se vrši na sljedeći način: otvorite **My Computer**.

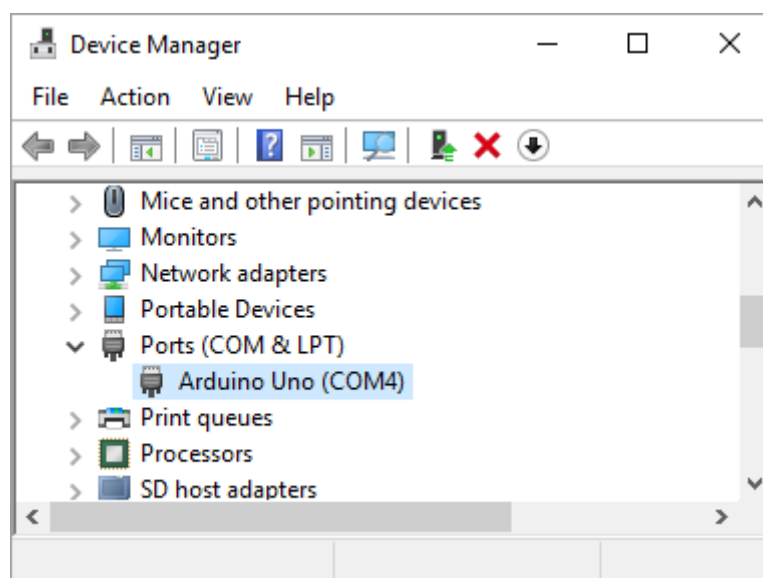
**Za Windows 7** korisnike to izgleda ovako.



Zatim kliknete na **Device Manager**:

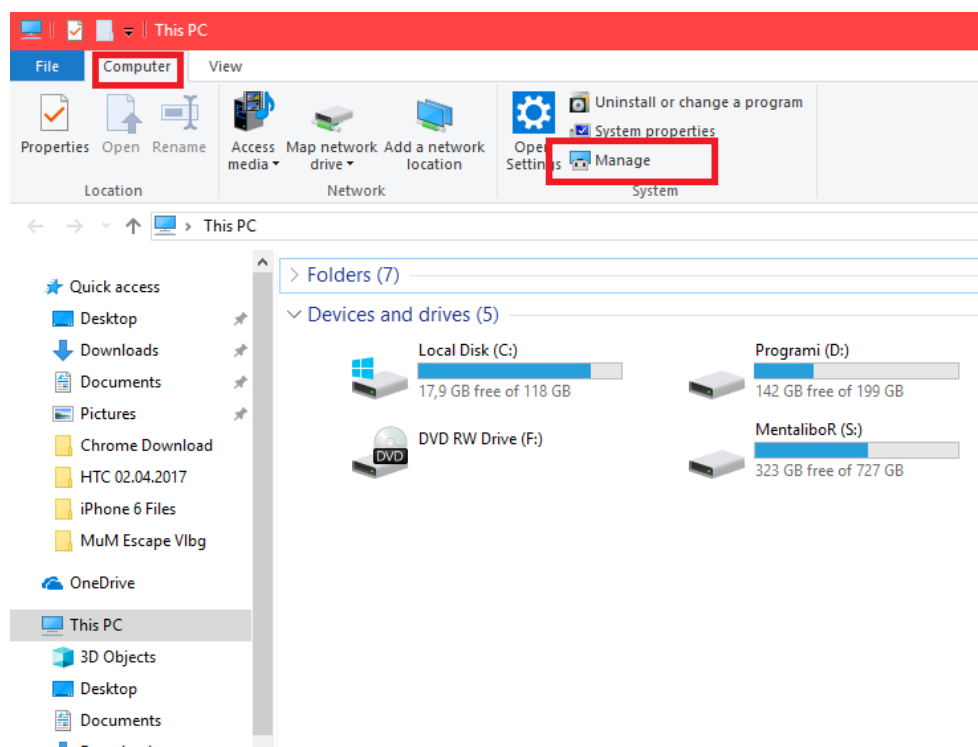


Zatim pod **Ports (COM & LPT)** provjerite da li se pojavljuje **Arduino port**. NAPOMENA: može se desiti da vam piše **USB – SERIAL CH340** što znači da koristite kopiju, odnosno, Arduino klon i nema potreba za nikakvom brigom.

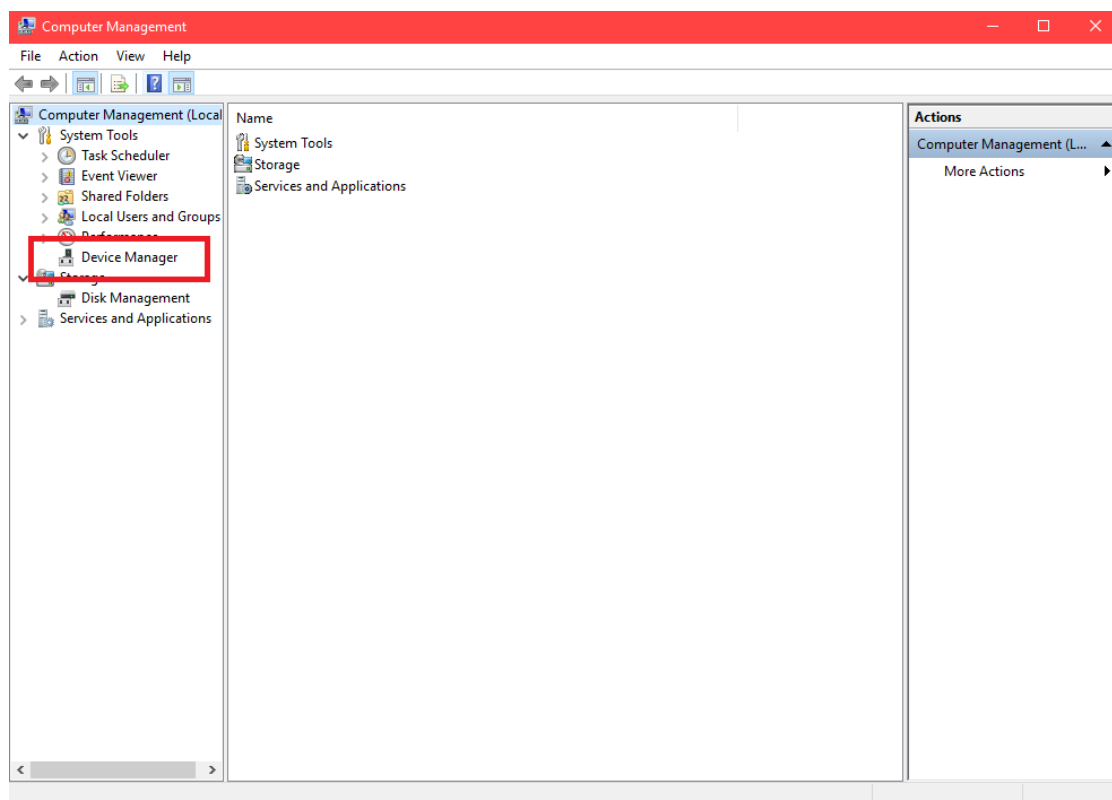


U ovom slučaju broj porta je **COM4** i to ćete odabrati u Arduino postavkama.

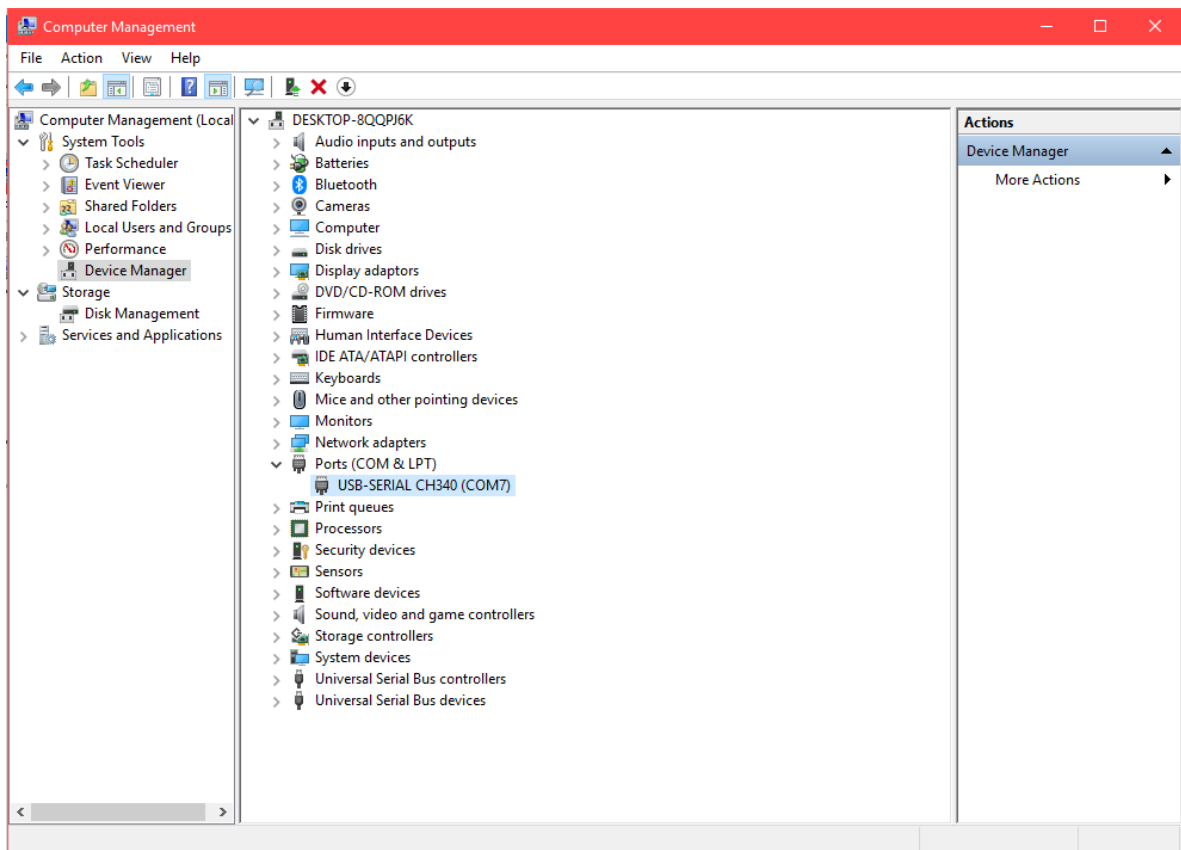
Za Windows 10 korisnike to izgleda ovako:



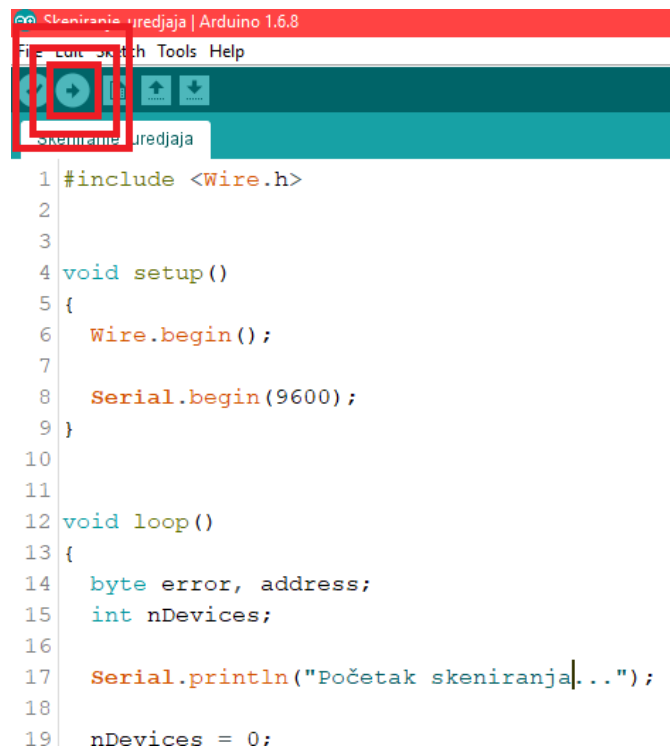
Zatim kliknete na **Device Manager** sa lijeve strane.



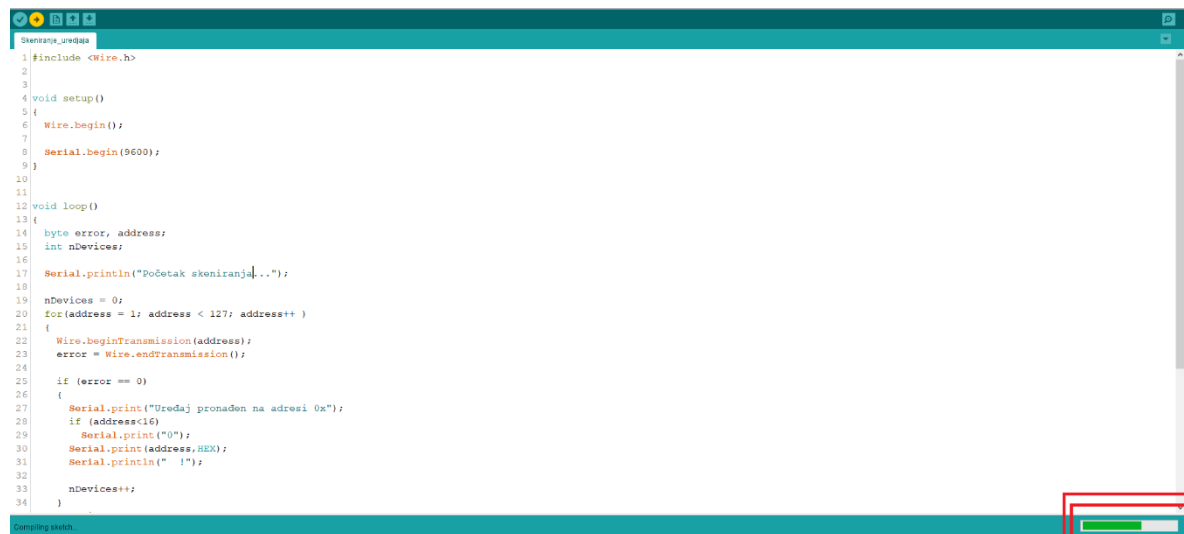
Na kraju, odaberete **Ports (COM & LPT)** i vidjet ćete da piše **USB – SERIAL CH340** i broj porta **COM7**.



Dakle uz pretpostavku da ste otvorili kod „Skeniranje\_uredjaja“ i da ste namjestili postavke prema sljedećim upustvima: pod **Board** odaberete „**Arduino/Genuino UNO**“ i pod **Port** odaberete port koji ste našli u **DEVICE MANAGER**. U ovom slučaju je to COM7. Na kraju, kliknite na dugme **UPLOAD**:

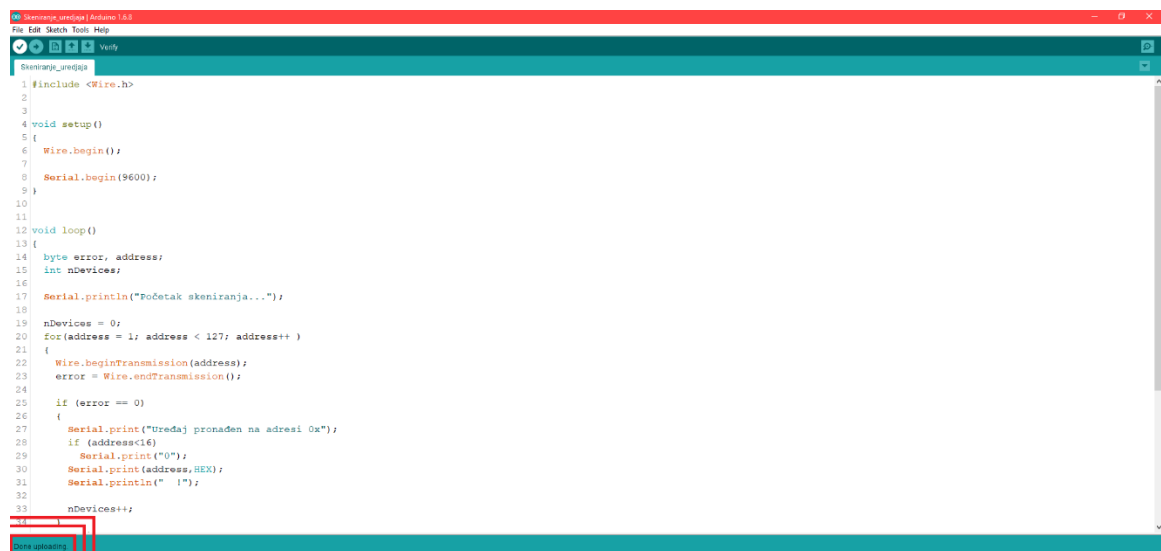


Da bismo provjerili da li je naš kod uploadovan, to provjeramo na dnu koda:



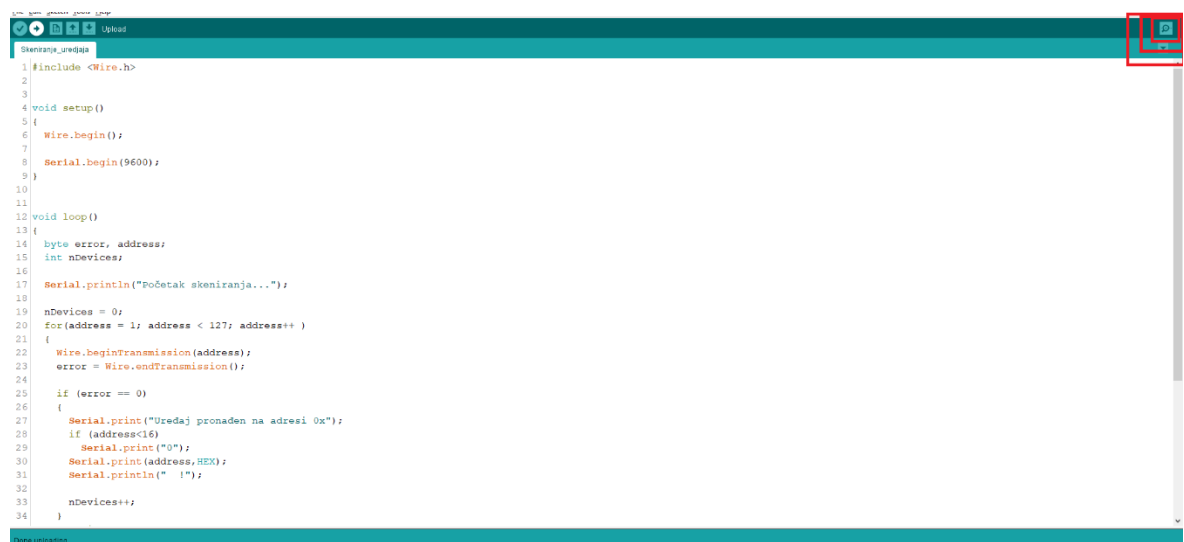
```
1 #include <Wire.h>
2
3
4 void setup()
5 {
6   Wire.begin();
7
8   Serial.begin(9600);
9 }
10
11
12 void loop()
13 {
14   byte error, address;
15   int nDevices;
16
17   Serial.println("Početak skeniranja...");
18
19   nDevices = 0;
20   for(address = 1; address < 127; address++ )
21   {
22     Wire.beginTransmission(address);
23     error = Wire.endTransmission();
24
25     if (error == 0)
26     {
27       Serial.print("Uređaj pronađen na adresi 0x");
28       if (address<16)
29         Serial.print("0");
30       Serial.print(address,HEX);
31       Serial.println("  !");
32
33       nDevices++;
34     }
35   }
36 }
```

Kada završi sa uploadom koda, trebalo bi da piše „Done uploading“.



```
1 #include <Wire.h>
2
3
4 void setup()
5 {
6   Wire.begin();
7
8   Serial.begin(9600);
9 }
10
11
12 void loop()
13 {
14   byte error, address;
15   int nDevices;
16
17   Serial.println("Početak skeniranja...");
18
19   nDevices = 0;
20   for(address = 1; address < 127; address++ )
21   {
22     Wire.beginTransmission(address);
23     error = Wire.endTransmission();
24
25     if (error == 0)
26     {
27       Serial.print("Uređaj pronađen na adresi 0x");
28       if (address<16)
29         Serial.print("0");
30       Serial.print(address,HEX);
31       Serial.println("  !");
32
33       nDevices++;
34     }
35   }
36 }
```

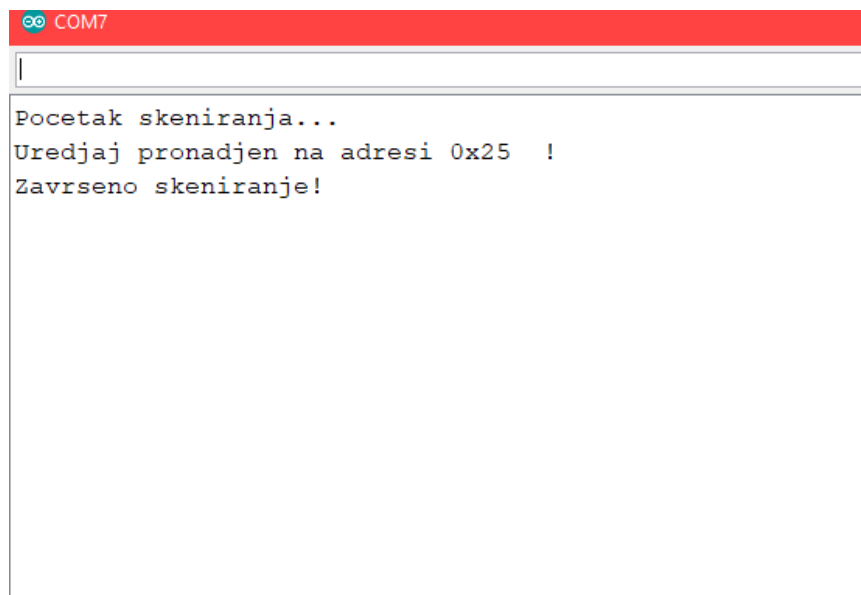
Nakon toga, stišćemo dugme na gornjem desnom uglu da pročitamo adresu našeg uređaja:



```
1 #include <Wire.h>
2
3
4 void setup()
5 {
6   Wire.begin();
7
8   Serial.begin(9600);
9 }
10
11
12 void loop()
13 {
14   byte error, address;
15   int nDevices;
16
17   Serial.println("Početak skeniranja...");
18
19   nDevices = 0;
20   for(address = 1; address < 127; address++ )
21   {
22     Wire.beginTransmission(address);
23     error = Wire.endTransmission();
24
25     if (error == 0)
26     {
27       Serial.print("Uređaj pronađen na adresi 0x");
28       if (address<16)
29         Serial.print("0");
30       Serial.print(address,HEX);
31       Serial.println("  !");
32
33       nDevices++;
34     }
35   }
36 }
```

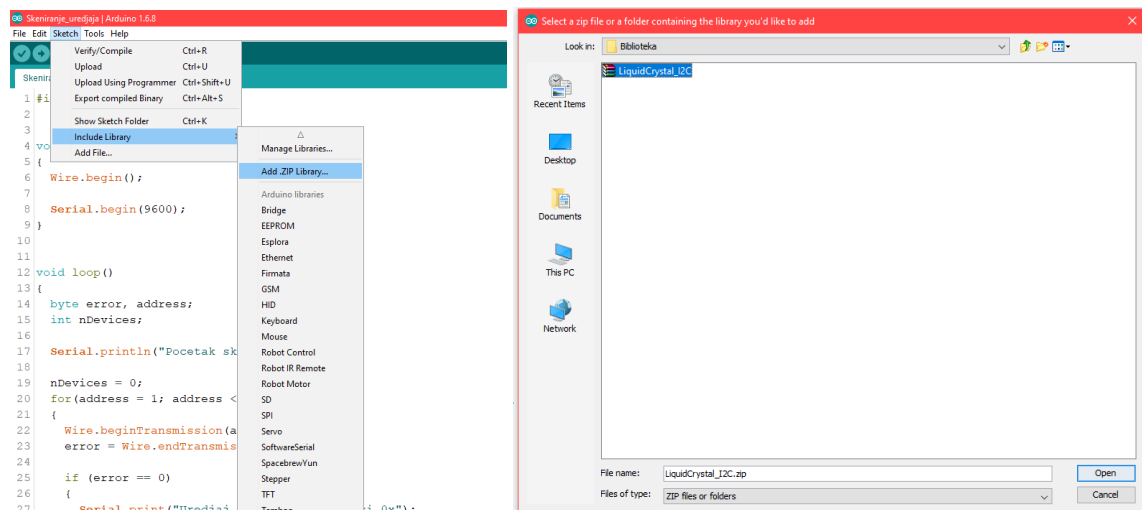


Skeniranje bi trebalo da zapocne i to treba da izgleda ovako:



Dobili smo adresu našeg displeja, a to je **0x25** i moći ćemo da je koristimo za komunikaciju sa displejom. Važno je tu adresu zabilježiti da je ne bismo zaboravili.

Sljedeća bitna stvar za pokretanje rada displeja jeste instalacija dodatne biblioteke. Ona se vrši na sljedeći način: u alatnoj traci odaberite **Sketch**, zatim **Include Library**, potom **Add .ZIP Library..** i potrebno je da samo otvorite folder **Biblioteka** i odaberete **LiquidCrystal\_I2C**.



Library added to your libraries. Check "Include library" menu

Nakon toga bi vam dole trebalo pisati:

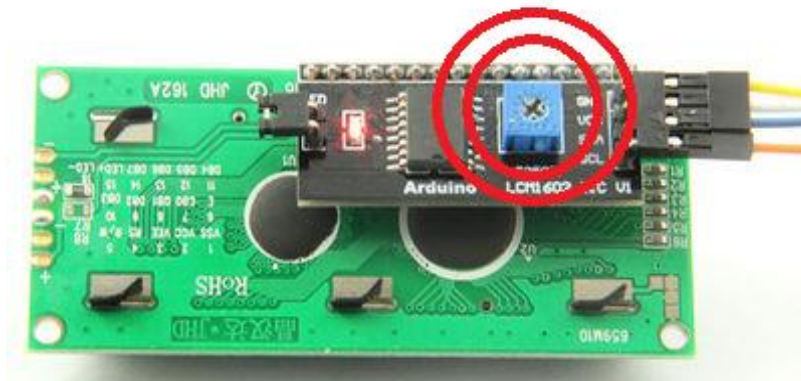
Na kraju, da bismo testirali displej i da nam prikaže neki tekst, pokrećemo kod **Testiranje\_displeja** na isti način kao što smo pokrenuli prethodni kod. Ako se sjećate da smo skenirali adresu našeg displeja, sada je nju potrebno unijeti u kod kako bi naš Arduino prepoznao

displej. To se radi tako što mijenjamo vrijednosti. NAPOMENA: prva dva karaktera su obavezna i njih ne trebate dirati. Dovoljno je samo da promijenite broj.

#### Testiranje\_displeja

```
1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2
3 #define adresa 0x25
4 LiquidCrystal_I2C lcd(adresa, 16, 2);
5
6 void setup()
7 {
8     lcd.init();
9     lcd.backlight();
10    lcd.setCursor(0, 0);
11    lcd.print("    MJERENJE    ");
12    lcd.setCursor(0, 1);
13    lcd.print("    ZAGADJENOSTI ");
14 }
15
16
17 void loop()
18 {
19 }
```

Nakon toga kliknite **UPLOAD**, sačekajte da se uploada i trebali biste vidjeti tekst na vašem displeju. Ukoliko se tekst ne vidi, postoji mogućnost da kontrast displeja nije dovoljno jaka. Šta je onda potrebno uraditi? Vrlo jednostavno: samo odvrnite potencijometar koji se nalazi na poleđini displeja:



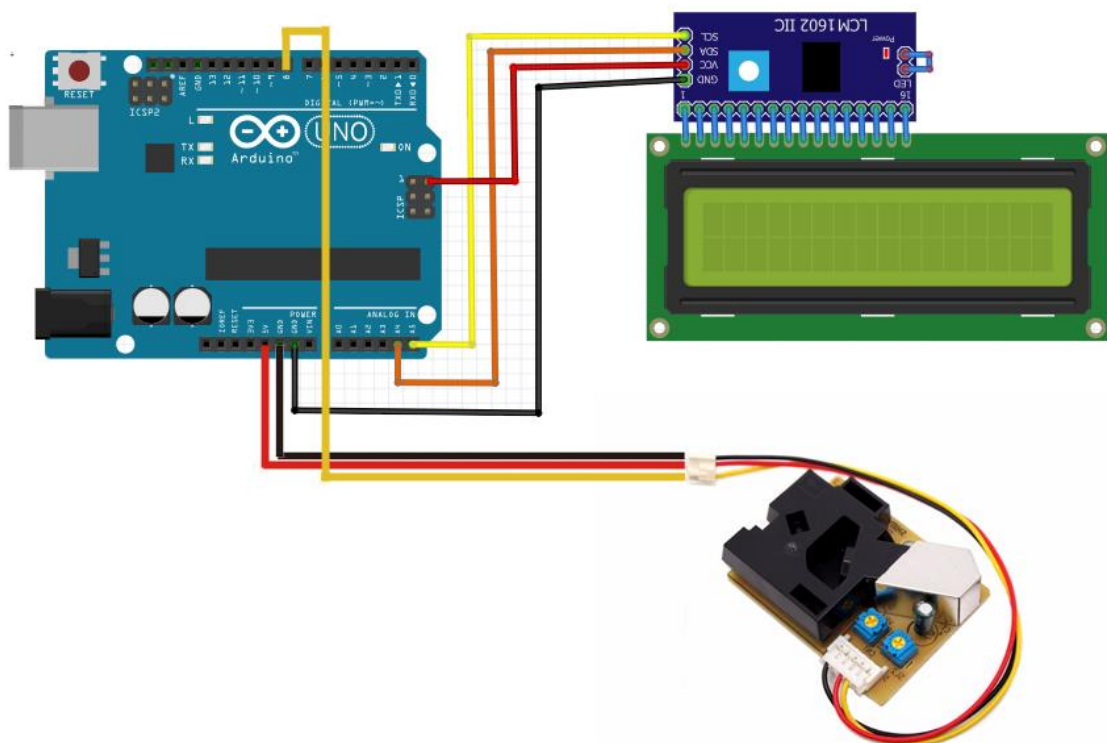
Odvrćite ga pomoću vrha skalpela, jednom u jednom pravcu dok ne vidite da se pojavljuje tekst. Ako se ne pojavi, onda drugi put odvrnite u suprotnom pravcu. Čestitke, displej je uspješno testiran.

## 4. Povezivanje i testiranje senzora za zagađenje zraka

Povezivanje senzora sa Arduinoom je relativno lako i jednostavno. Za povezivanje će nam biti potrebno 3 žice, sve žice su sa muškim izlazima na oba kraja. Povezivanje je sljedeće:

- **GND** (Arduino) na **utor koji vodi do crnog kabla od senzora** (senzor)
- **5v** (Arduino) na **utor koji vodi do crvenog kabla od senzora** (senzor)
- **8** (Arduino) na **utor koji vodi do žutog kabla od senzora** (senzor)

Nemojte odspojiti žice od displeja, ostavite ih za kasniji razvoj projekta.



Uz pretpostavku da je povezivanje uspješno izvršeno, na redu je da testiramo senzor. Pokrenite kod „**Testiranje senzora**“ na isti način kao i prethodne kodove, izvršite **Upload**, sačekajte da se kod uploada i stisnite na dugme u gornjem desnom uglu. Kada se otvori novi prozor, trebalo bi vam otprilike ovako izgledati:

```
COM7

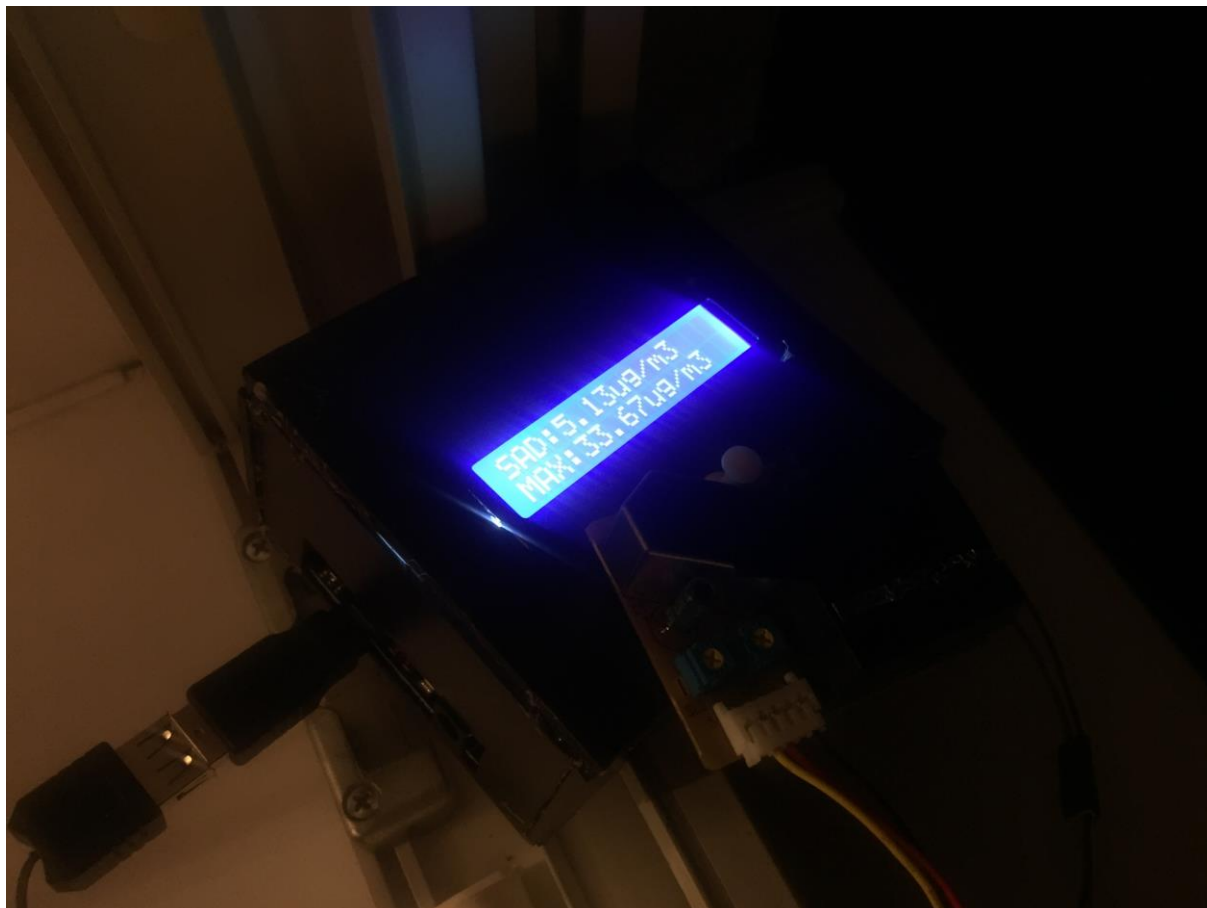
Trenutna zagađenost:24.53ug/m3 - Max. zagađenost: 24.53ug/m3
Trenutna zagađenost:15.95ug/m3 - Max. zagađenost: 24.53ug/m3
```

Čestitke, senzor vam je uspješno proradio!

## 5. Ispis vrijednosti sa senzora na displej

Da bismo ispisivali vrijednosti na displej, jednostavno pokrenite kod „Ispis\_vrijednosti\_na\_displej“ i izvršite **Upload**.

Kada se završi **Upload**, prikaz na displeju bi trebao ovako izgledati:



## 6. Izrada kućišta

