

Kako koristiti svjetleću diodu (LED) na Arduino UNO

1. Što je LED?

LED (Light Emitting Diode) je elektronička komponenta koja emitira svjetlost kada kroz nju prolazi električna struja.

To je **dioda**, što znači da je **propusna samo u jednom smjeru**.

Glavne značajke LED-diode:

- ima **anodu (+)** i **katodu (-)**
- svijetli samo kad je ispravno spojena
- mora imati spojen serijski otpornik kako se ne bi previše zagrijala i pregorjela

2. Kako prepoznati anodu i katodu?

LED ima dvije nožice:

- **duža nožica = ANODA (+)**
- **kraća nožica = KATODA (-)**

Ponekad na kućištu ima i **ravni rub** → to označava **katodu**.

3. Kako LED radi?

LED je poluvodički elektronički element.

Kad struja prolazi od **anode prema katodi**, elektroni prelaze iz jednog energetskog sloja u drugi i pritom **emitiraju fotone** → svjetlost.

LED *ne može* provoditi struju unatrag.

Ako je krivo spojena – neće raditi, ali neće se ni pokvariti (s malim naponom Arduinoa).

4. Zašto moramo koristiti otpornik?

Arduino UNO daje 5 V na digitalnom izvodu, a tipična LED treba oko **2 V** i struju **10–20 mA**.

Ako LED spojimo direktno na 5 V:

- kroz nju bi prošla prevelika struja
- LED bi se pregrijala i uništila
- mogao bi se oštetiti i Arduino izvod

Zato se koristi **otpornik 220 Ω – 470 Ω** u seriji s LED-icom.

Otpornik ograničava struju i štiti i LED i Arduino.

5. Kako LED spojiti na Arduino?

Shema spajanja

D13 (ili bilo koji digitalni pin) → otpornik 220 Ω → ANODA LED
KATODA LED → GND

Tekstualno:

- Digitalni pin (npr. D8) → otpornik → **duža nožica LED (+)**
- **kraća nožica (-)** LED → GND

6. Primjer koda - treptanje LED-ice (Blink)

Ovo je osnovni Arduino program za uključivanje i isključivanje LED-ice.

```
void setup() {  
  pinMode(8, OUTPUT); // izvod D8 postaje izlaz  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(8, HIGH); // uključi LED  
  delay(500);           // čekaj 0.5 sekundi  
  digitalWrite(8, LOW); // isključi LED  
  delay(500);           // čekaj 0.5 sekundi  
}
```

LED će treptati jednom u sekundi.

7. Kako struja teče u našem spoju?

1. Arduino postavi izvod na **HIGH (5 V)**
2. Struja teče od izvoda → kroz otpornik → kroz LED → u GND
3. LED zasvijetli
4. Kad Arduino postavi izvod na **LOW (0 V)** — struja prestaje teći i LED se ugasi

8. Česte greške učenika

- ✗ LED spojena bez otpornika → pregori
- ✗ LED okrenuta naopako → ne svijetli
- ✗ izvod nije postavljen kao OUTPUT → ne radi
- ✗ otpornik spojen prema GND umjesto u seriju → nema zaštite

9. Napredniji primjer — postupno paljenje i gašenje (PWM)

```
void setup() {  
  pinMode(9, OUTPUT); // D9 podržava PWM  
}  
  
void loop() {  
  for(int i = 0; i < 255; i++) {  
    analogWrite(9, i); // postupno povećavanje svjetline  
  }  
}
```

```
    delay(5);  
  }  
  
  for(int i = 255; i > 0; i--) {  
    analogWrite(9, i); // postupno smanjivanje svjetline  
    delay(5);  
  }  
}
```

Ovo koristi PWM — “lažno” analogni izlaz koji Arduino simulira brzim paljenjem/gašenjem.

10. Zaključak

LED je idealna komponenta za početnike jer:

- jasno pokazuje rad digitalnih izlaza
- poučava ispravno spajanje i polaritet
- zahtijeva zaštitni otpornik
- koristi se u skoro svim Arduino projektima