

# Inteligentne podświetlenie schodów

---

Jeremi Kot

## 2. Założenia projektu

---

Projekt zakłada realizację inteligentnego oświetlenia schodów poprzez sterowanie nim na podstawie przetworzonego obrazu z kamery. Oświetlenie ma się włączać po wykryciu osoby na obrazie kamery. Konfiguracja np. jasności czy efektów świecenia oraz kalibracja odbywa się zewnętrznym za pomocą witryny w sieci lokalnej.

### 3. Analiza projektu

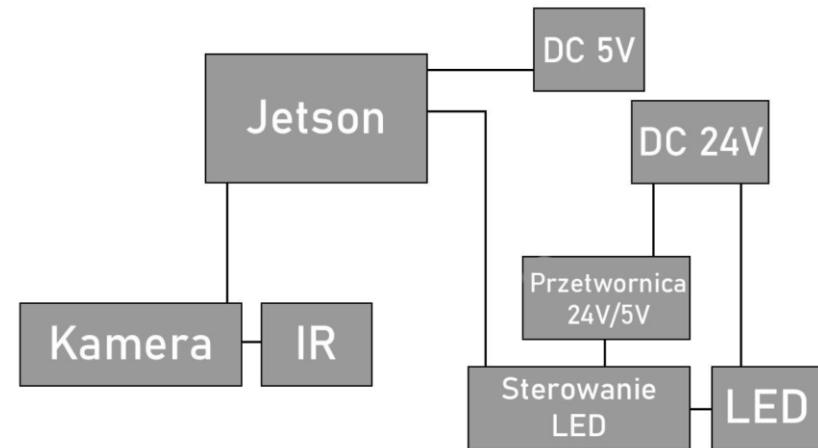
---

Już na poziomie założeń projektu platformą na której miał się on opierać był minikomputer Jetson Nano.

Podłączona do niego kamera musi być pozbawiona filtra IR. Dodatkowo konieczne jest oświetlenie w świetle podczerwonym, aby układ mógł pracować w nocy.

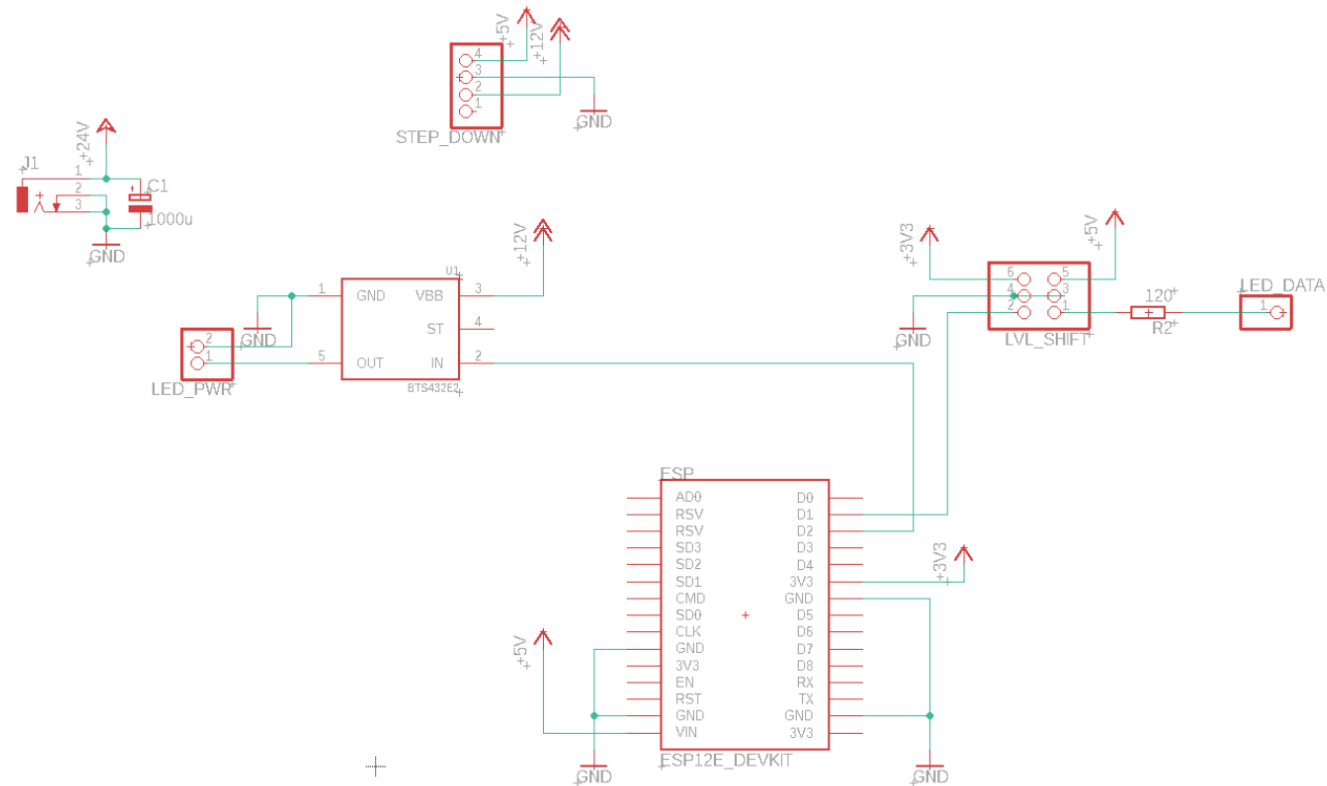
Sterowanie LED ze względu na dużą odległość między modułem z kamerą, a zasilaniem diod powinno być realizowane za pomocą osobnego kontrolera wyposażonego w obsługę Wi-Fi.

Aby uniknąć wysokich prądów w układzie paski LED powinny pracować pod napięciem 24 V.



## 4. Schemat ideowy

---

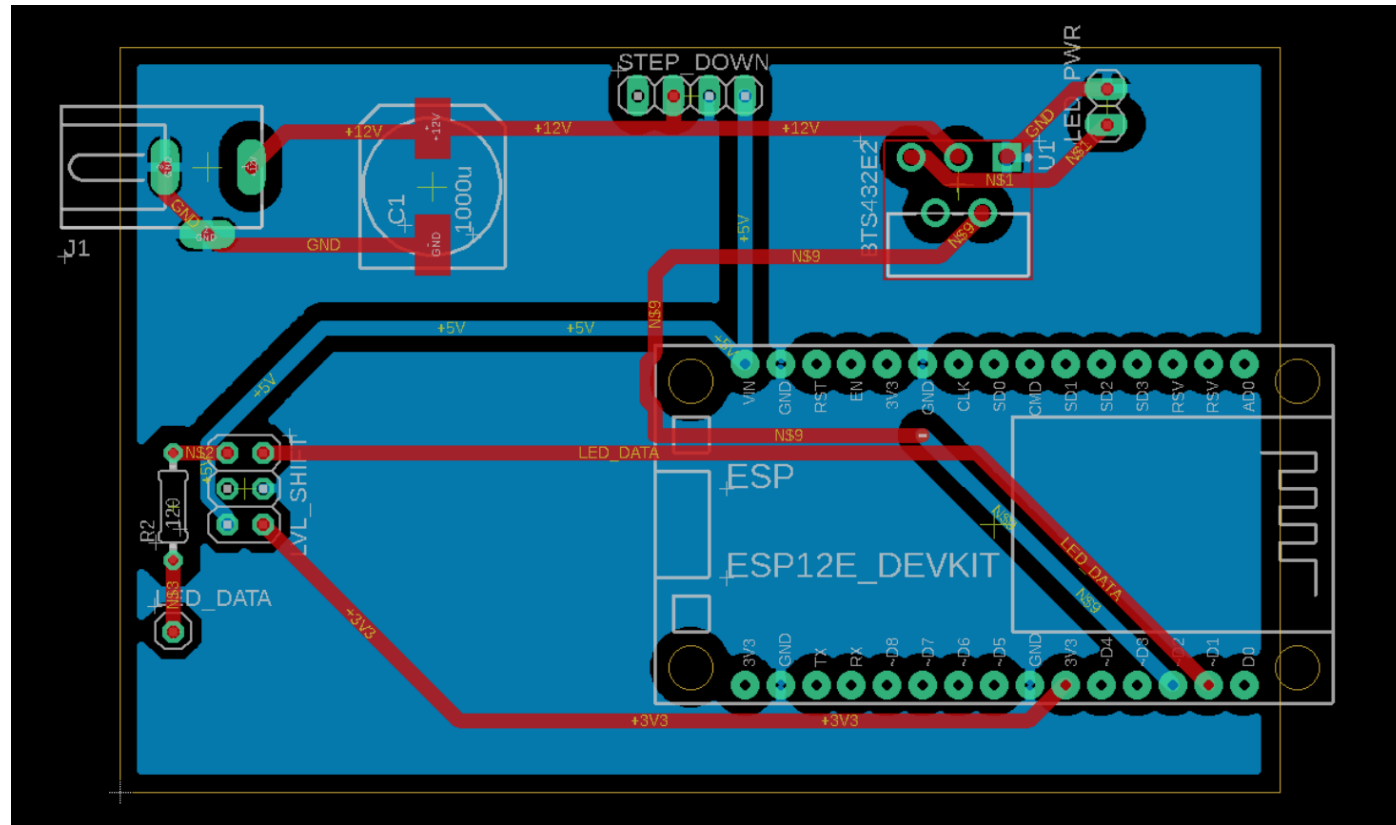


## 5. Dobór części

---

- **Jetson** – **Jetson Nano 2GB Developer Kit** – niższa cena, dołączona karta Wi-Fi,
- **Kamera** – **Sony IMX219-120** – kompatybilność z Nvidia Jetson, brak filtra IR, kąt widzenia: 120 stopni,
- **Oświetlenie IR** – **Moduł IR 3W** – możliwość zainstalowania bezpośrednio na module kamery,
- **Sterowanie LED** – **ESP 8266 dev kit** – obszerne biblioteki, wbudowane Wi-Fi, niska cena,
- **Oświetlenie LED** – **SMD 5050 RGBW + CCT LED TM1814 digital 24V** – wysoka sprawność, niskie obciążenie prądowe.
- **Zasilanie 5V** – **justPi USB C 5V/3A** – dedykowany do Jetsona,
- **Zasilanie 24V** – **20084D1 DESKTOP 85W 24V DC 3.5A** – maksymalne obciążenie układu nie powinno przekroczyć 60W,
- **Konwersja 24V – 5V** – **Moduł z przetwornicą Pololu D24V5F5** – niska cena i skomplikowanie układu.

## 6. Schemat PCB



## 7. Kosztorys

Część	Cena
Nvidia Jetson Nano 2GB + Wi-Fi	359,00 zł
Karta pamięci Goodram M1AA microSD 64GB UHS-I klasa 10	37,90 zł
Zasilacz justPi USB C 5V/3A	25,90 zł
Kamera Sony IMX219-120 8Mpx	94,00 zł
Moduł podświetlenia LED IR 850nm 3W	21,50 zł
Moduł WiFi ESP8266 + NodeMCU v3	24,90 zł
3m 60 LED/1mb RGBW cyfrowa TM1814 24V	117,00 zł
Zasilacz 20084D1 DESKTOP 85W 24V DC 3.5A	27,50 zł
Inne elementy – płytki uniwersalne, kondensatory, przewody, złącza	ok. 25 zł
SUMA	ok. 732 zł

## 8. Działanie układu

---

Na minikomputerze Nvidia Jetson działa jednocześnie program rozpoznający obraz jak i serwer służący do komunikacji ze sterownikiem led (ESP 8266) oraz konfiguracji układu (biblioteka CherryPy).

Po wykryciu osoby na schodach za pomocą kamery, z której obraz przetwarzany jest przez algorytm biblioteki Jetson informacja o tym aktualizowana jest na serwerze działającym na minikomputerze.

ESP 8266 za pomocą metody GET protokołu HTTP odświeża informacje o tym czy na schodach znajduje się osoba i odpowiednio do tego steruje oświetleniem za pomocą programu wykorzystującego biblioteki NeoPixel.



## 9. Instrukcja użytkownika

---

Aby w pełni wykorzystać możliwości układu kamera powinna być skierowana na schody w taki sposób aby mogła obserwować osoby znajdujące się zarówno na górze jak i na dole schodów.

Należy również zadbać o to aby zamontowane przy kamerze oświetlenie IR nie było w żaden sposób przysłonięte.

Do poprawnego działania układu konieczne jest podłączenie karty sieciowej do minikomputera.

Konfiguracja czyli zmiana koloru, jasności lub efektu świecenia odbywa się za pomocą witryny w sieci lokalnej lub bezpośrednio na platformie Jetson po połączeniu się przez RDP lub po podpięciu klawiatury, myszy oraz monitora.

# 10. Wnioski

---

Pomimo tego, że przetwarzanie obrazu nie jest konwencjonalną metodą pozwalającą na sterowanie oświetleniem to główną jego zaletą jest to, że w przeciwieństwie do detektorów ruchu, pozwalają na odfiltrowanie innego ruchu np. zwierząt domowych. Natomiast wadą tego rozwiązania jest potrzeba użycia dość dużej mocy obliczeniowej i zastosowania dodatkowego oświetlenia nocnego.

Platforma Nvidia Jetson jest bardzo wszechstronna i umożliwia łatwe rozwijanie projektu o dodatkowe funkcje.