

Tracker Słoneczny poruszający panelem słonecznym w kierunku światła.

Autor: Oskar Kuchejda INF, semestr V

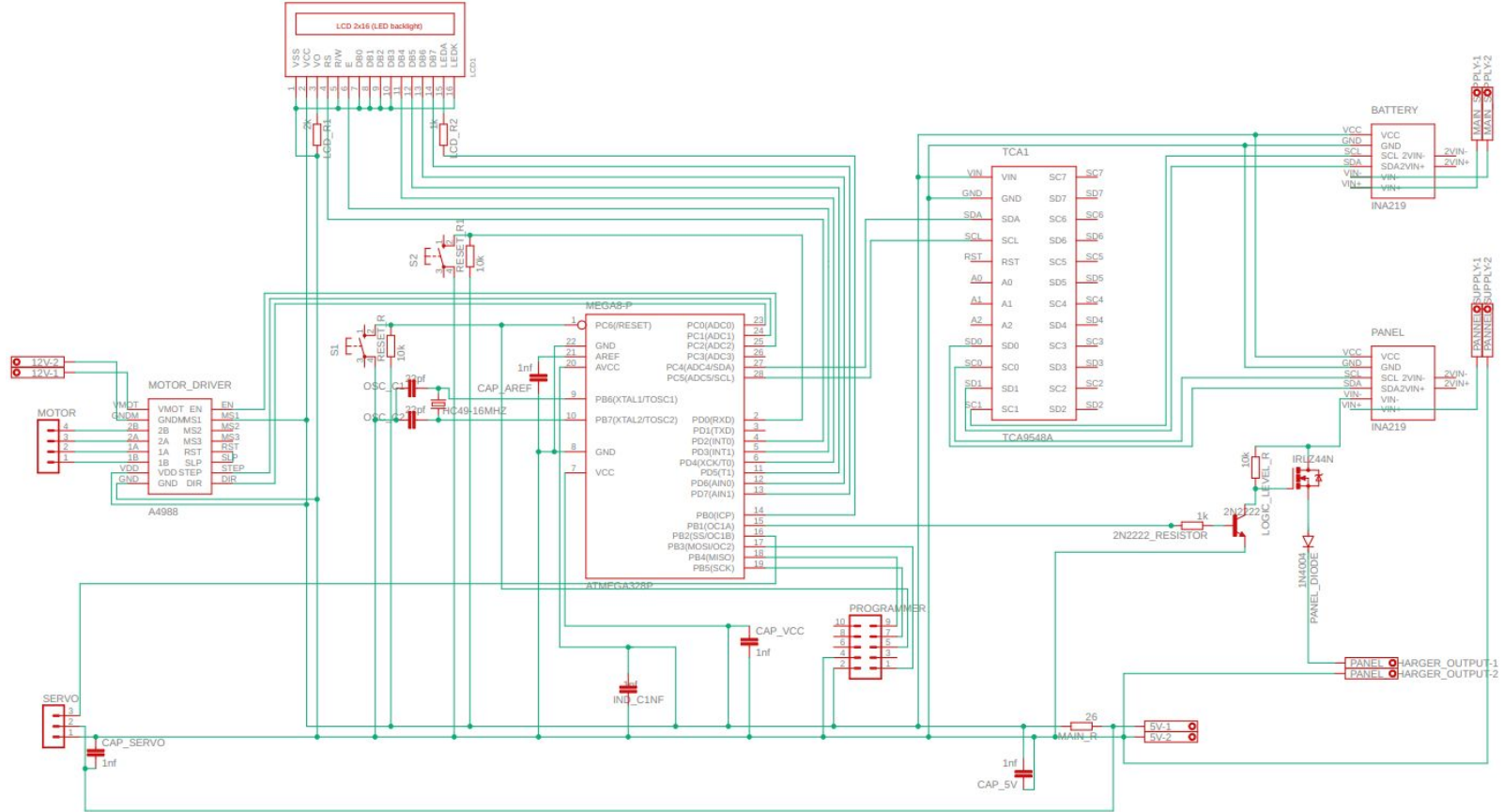
Założenia projektu

- Urządzenie obraca panel słoneczny, w kierunku źródła światła.
- Panel słoneczny ładuje akumulator, z którego można ładować inne urządzenia.
- Wyświetlacz pokazuje aktualny poziom naładowania baterii oraz aktualne napięcie generowane przez panel słoneczny.

Analiza

- Poruszanie panelem będzie możliwe w kierunku poziomym (przy użyciu silnika krokowego) i pionowym (serwomechanizm).
- Energia generowana przez panel jest magazynowana w akumulatorze, a stan naładowania oraz wydajność ogniwa jest prezentowana na wyświetlaczu. Poziom naładowania akumulatora wyrażony będzie w procentach, wydajność ogniwa w woltach. Informacje pozyskiwane są poprzez pomiar napięcia przy użyciu modułów INA219.
- Urządzenie umożliwia ładowanie telefonów oraz innych elektronicznych przedmiotów, dzięki wejściu USB.

Schemat ideowy



Dobór części

1. Mikroprocesor ATMEGA328p.
2. Serwomechanizm AR-1201MG.
3. Silnik krokowy NEMA 17 - 17HS4401.
4. Panel słoneczny MAXX 10W.
5. Akumulator Green Cell 12V 10Ah.
6. Wyświetlacz LCD 2x16 znaków .
7. Przetwornica XY-3606 5v.

Dobór części

8. Przetwornica LM317 14v.

9. Tranzystor mosfet logic level IRLZ44Z.

10. Tranzystor A2222.

10. Sterownik silnika krokowego A4988.

11. Rezystory, kondensatory oraz dławik.

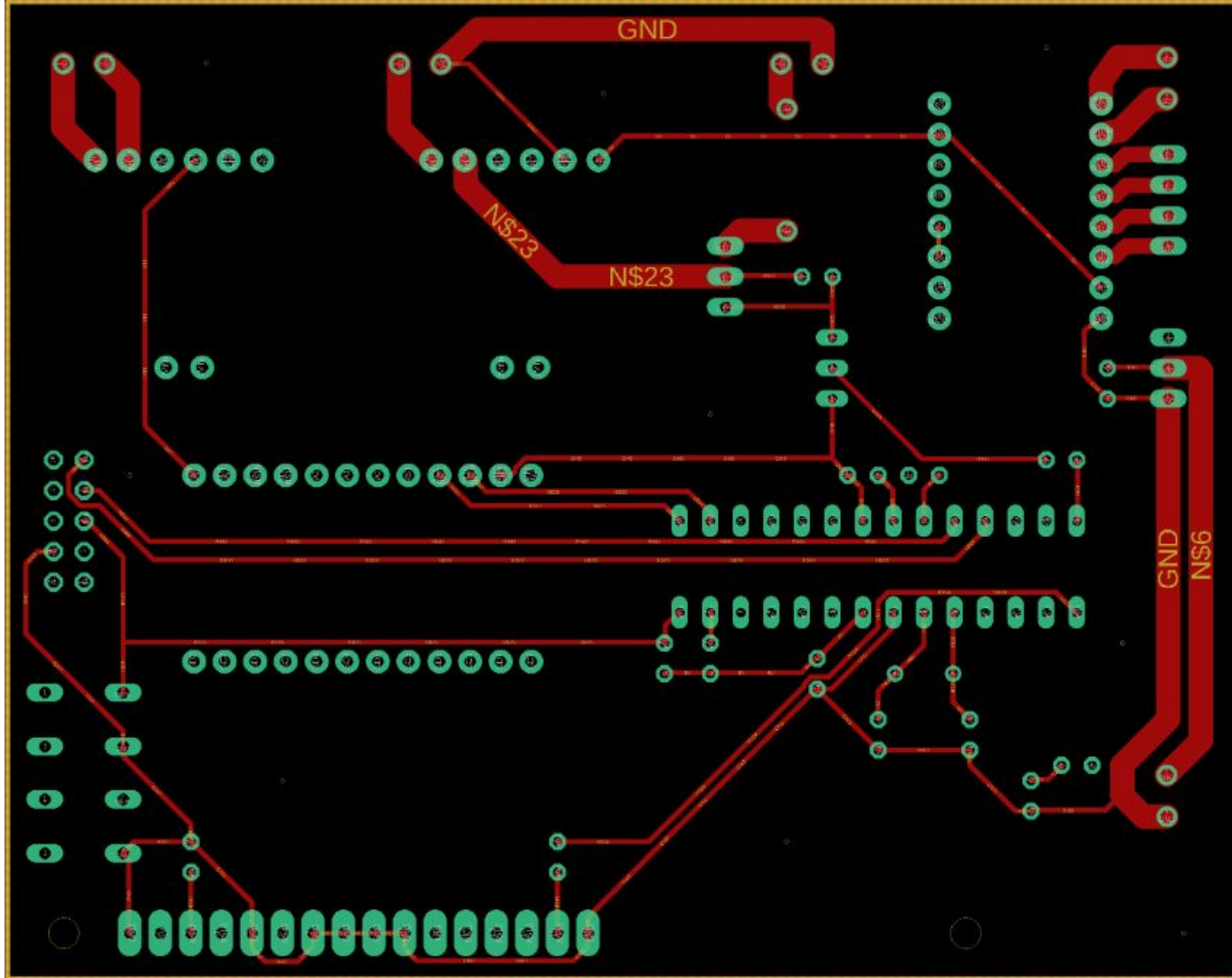
12. Złącza ARK raster 3.5mm oraz wtyki goldpin.

13. Moduł pomiarowy INA219, 2 sztuki.

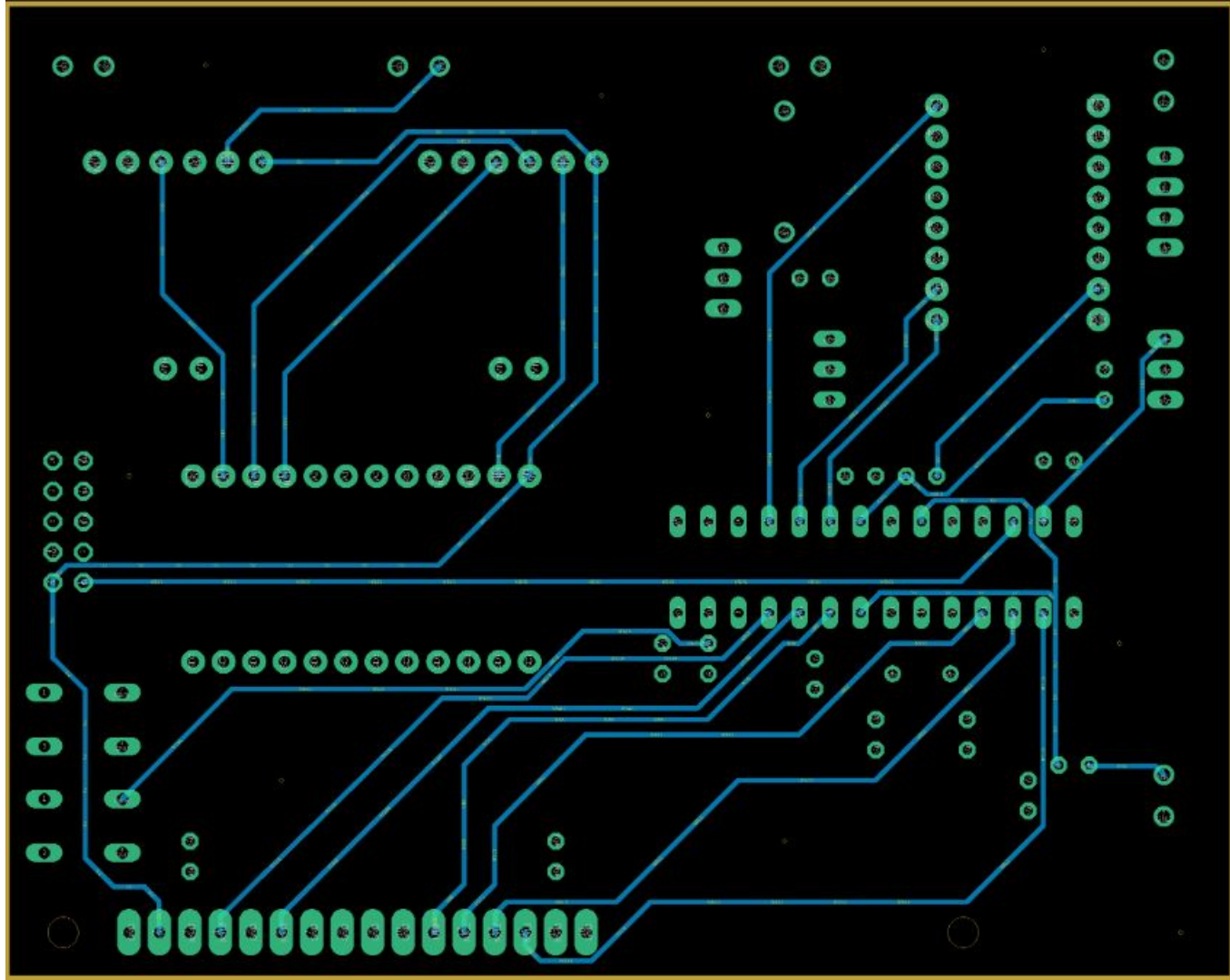
14. Mutliplekser TCA9548A

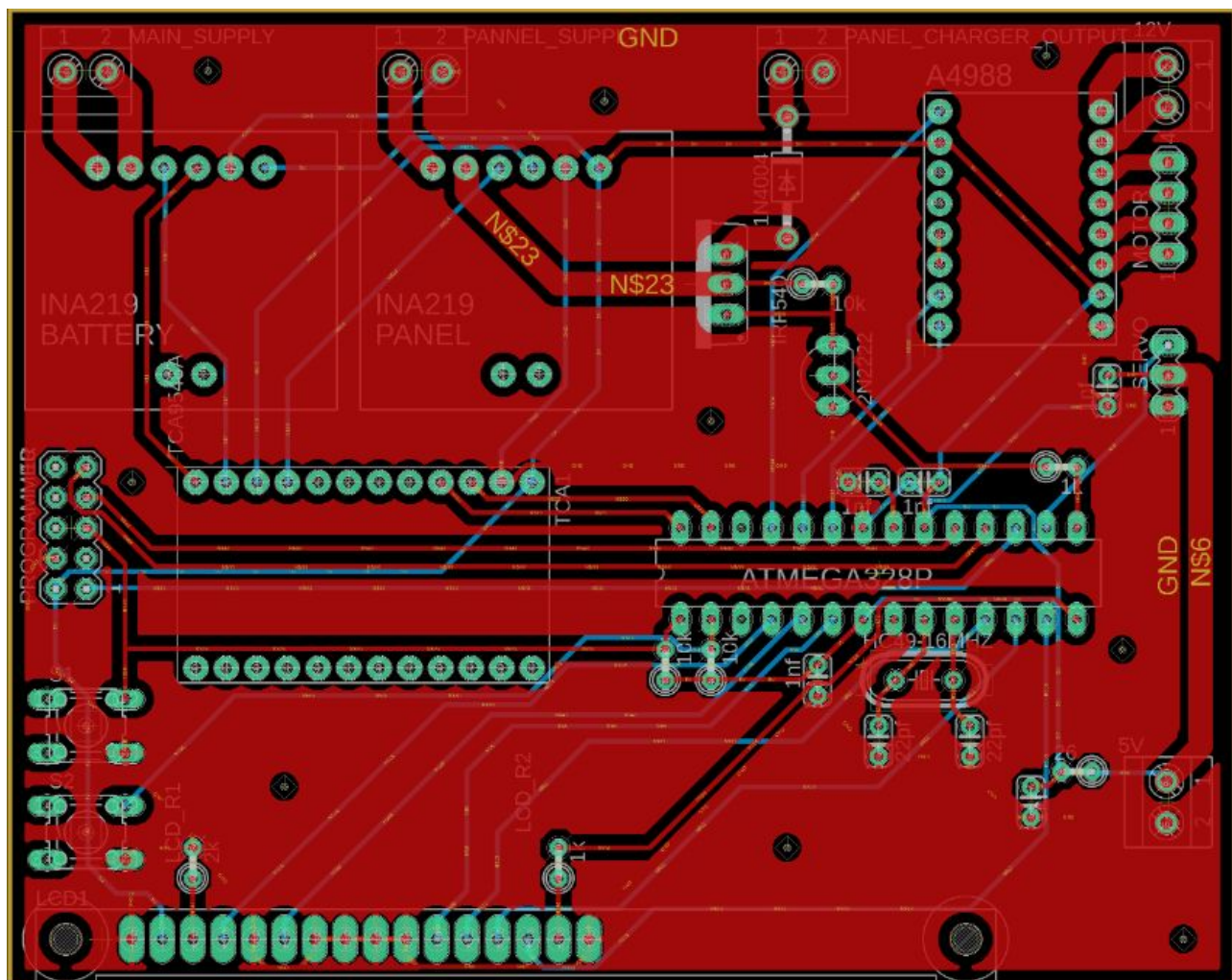
[illegible]

PCB góra



PCB dót



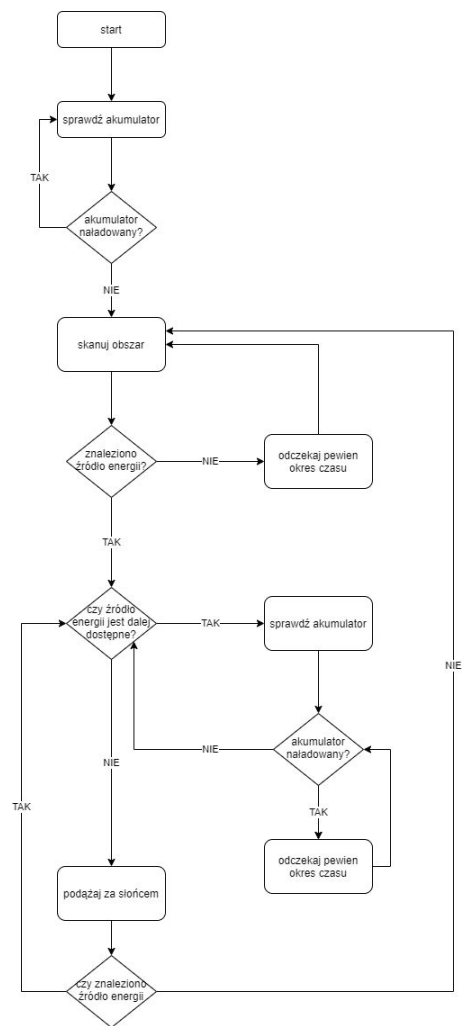


Kosztorys

| Część | Cena zł |
|--|---------|
| Mikroprocesor ATmega328p | 13 |
| Serwomechanizm AR-1201MG | 55 |
| Silnik krokowy NEMA 17 - 17HS4401 | 30 |
| Panel słoneczny MAXX 10W | 80 |
| Akumulator Green Cell 12V 10Ah | 65 |
| Wyświetlacz LCD 2x16 znaków | 9 |
| Przetwornica XY-3606 5v | 10 |
| Przetwornica LM317 14v | 5 |
| Tranzystor mosfet logic level IRLZ44Z | 3 |
| Sterownik silnika krokowego A4988 + radiator | 23 |
| Rezystory,dioda oraz inne drobne elementy | 8 |
| Złącza ARK raster 3.5mm oraz wtyki goldpin | 12 |
| Multiplekser TCA9548A | 30 |
| INA219 2sztuki | 30 |
| Tranzystor A2222 | 1 |
| płytki uniwersalna 8x12cm | 9 |
| RAZEM | 383 |

Działanie układu - oprogramowanie

1. Start algorytmu, zostają zainicjowane wszystkie wejścia a także wszystkie elementy, takie jak wyświetlacz, silnik.
2. Następuje sprawdzenie, czy akumulator jest naładowany, jeżeli tak to program czeka, aż napięcie akumulatora spadnie i przechodzi do kolejnego punktu.
3. Następuje pełny skan obszaru, w tym momencie silnik obraca panel a program mierzy moc generowaną i wynik zapisuje do tablicy. Z tablicy zostaje wybrane miejsce gdzie wartość była największa, a panel kieruje się w tę stronę. Serwomechanizm porusza panelem w pionie szukając najwydajniejszej pozycji. Jeżeli miejsce, gdzie wygenerowana moc była największa okazuje się za słabe, następuje odczekanie pewnego okresu czasu, po którym skan odbywa się ponownie. Jeżeli moc jest wystarczająca, algorytm przechodzi do następnego punktu.
4. W kolejnym kroku, gdy źródło światła zostało znalezione, algorytm cyklicznie sprawdza czy generowana moc na panelu nie spada poniżej deklarowanego progu, oraz sprawdza czy akumulator został naładowany. Jeżeli akumulator został naładowany podobnie jak poprzednio algorytm wyłącza ładowanie i czeka na rozładowanie.
5. Gdy moc generowana przez panel spada poniżej deklarowanego poziomu następuje wywołanie procedury podążania za słońcem, w tym celu panel obraca się w lewo i w prawo, a następnie porównuje zmierzone wartości i wybiera ten kierunek, gdzie wartość generowanej mocy była maksymalna. Następuje rekurencyjne podążanie w wybranym kierunku, do momentu kiedy moc generowana zaczyna spadać.
6. Po skończonej procedurze podążania za słońcem sprawdzane jest czy wartość generowanej mocy osiągnęła minimalny próg, jaki jest potrzebny by uznać źródło światła za znalezione. Jeżeli źródło światła zostało znalezione, algorytm wraca do punktu 4, jeżeli nie to do punktu 3.



Instrukcja użytkownika

1. Ustawić urządzenie w dobrze nasłonecznionym miejscu.
2. Zasilic urządzenie poprzez przymocowanie kabli do akumulatora, niebieski kabel do minusa natomiast czerwony do plusa.
3. Po uruchomieniu urządzenia należy ustawić panel w pozycji 0 dla serwomechanizmu i silnika krokowego. Pozycja zero dla serwomechanizmu to ustawienie ogniwa w pozycji pionowej, natomiast pozycja zero dla serwa jest zaznaczona dwoma czarnymi punktami, które muszą znaleźć się możliwie jak najbliżej siebie.
4. Nacisnąć przycisk i puścić go w momencie kiedy ekran zacznie migać.

Wnioski

Projekt trackera słonecznego okazał się projektem bardzo wymagającym, jednocześnie dostarczył mi dużo satysfakcji, kiedy po skończonych pracach mogłem zobaczyć jak wszystkie elementy, które złożyłem ze sobą współpracują. Dzięki niemu nauczyłem się w jaki sposób zaprojektować układ od podstaw, jak i poszerzyłem swoją wiedzę dotyczącą fotowoltaiki. Projekt nauczył mnie w jaki sposób można programować mikrokontroler a także na jakie elementy zwrócić uwagę, aby projektowany układ był zabezpieczony przed ewentualnym zwarcie lub innym uszkodzeniem. Szukanie elementów potrzebnych do budowy trackera słonecznego umożliwiło poznanie mi wiele innych różnych elementów, które na pewno przydadzą mi się w innych projektach.