



# KOMPAKTOWY TAKSOMETR

Prezentacja urządzenia


**Autor dokumentu:**

Jakub Bodzioch

jb305900@student.polsl.pl

**Politechnika Śląska:**

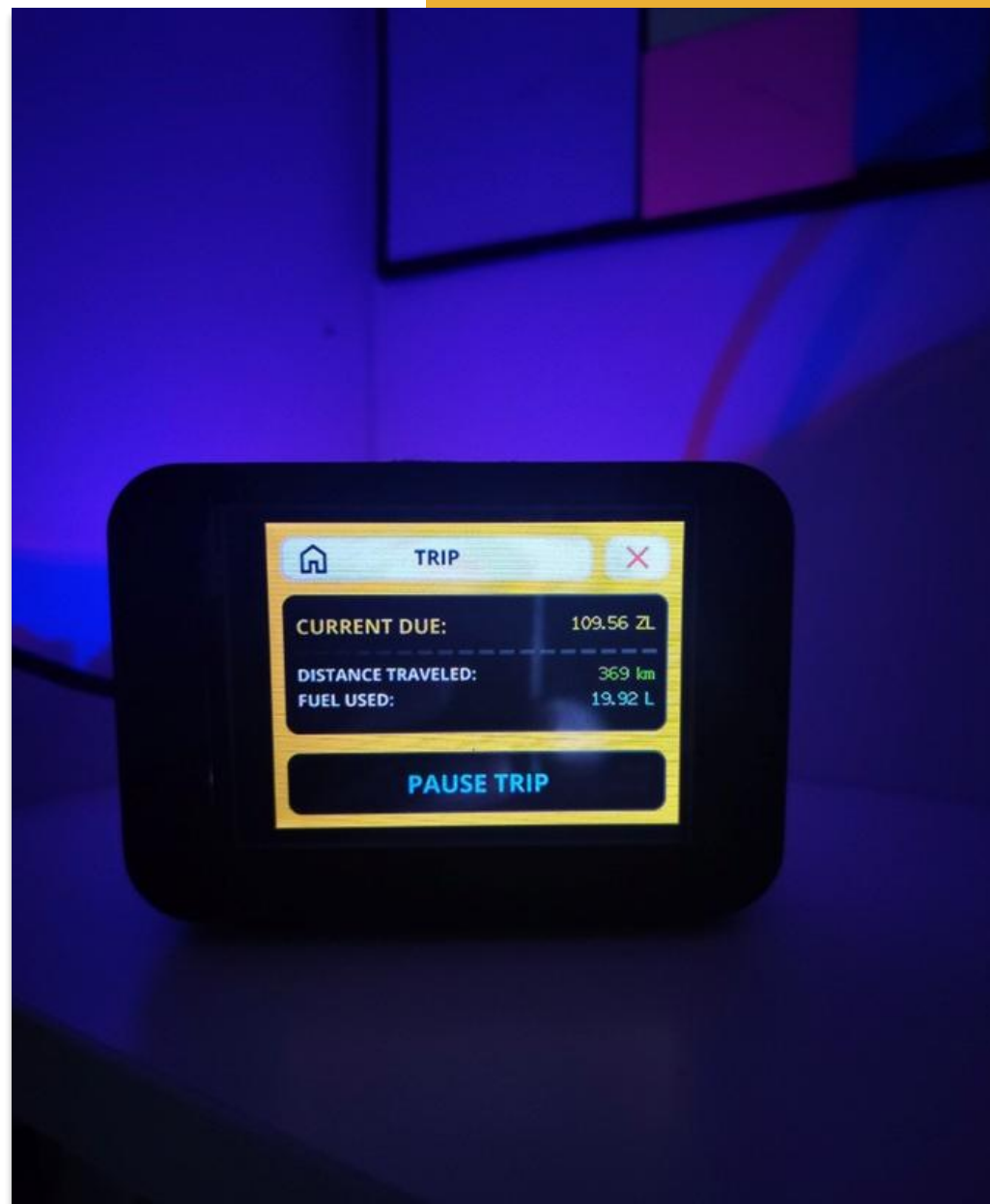
Wydział Automatyki,  
Elektroniki i Informatyki



# Opis działania systemu:

System pozwala na automatyczne obliczanie kosztu przejazdu samochodem, w oparciu o odczyt przebiegu oraz spalania samochodu w dwóch trybach: stała stawka za każdy rozpoczęty kilometr i stawka za każdy spalony litr paliwa.

Urządzenie odczytuje przebieg samochodu oraz współczynnik MAF (Mass Air Flow), za pomocą którego obliczane jest tymczasowe spalanie. Dozwolone jest użycie dowolnego adaptera OBDII obsługującego komunikację Bluetooth SPP. Dodatkowo urządzenie wyposażone jest w moduł GPS, który monitoruje trasę przejazdu i zapisuje jej przebieg na karcie SD urządzenia.



# Opis odczytu danych OBD:

Urządzenie łączy się z adapterem OBDII (ELM327) przez Bluetooth, korzystając z skonfigurowanej nazwy i adresu MAC.

**Przebieg (Odometer):** Odpowiedź ECU zawiera wartość przebiegu w postaci hex, która jest przeliczana bezpośrednio na kilometry.

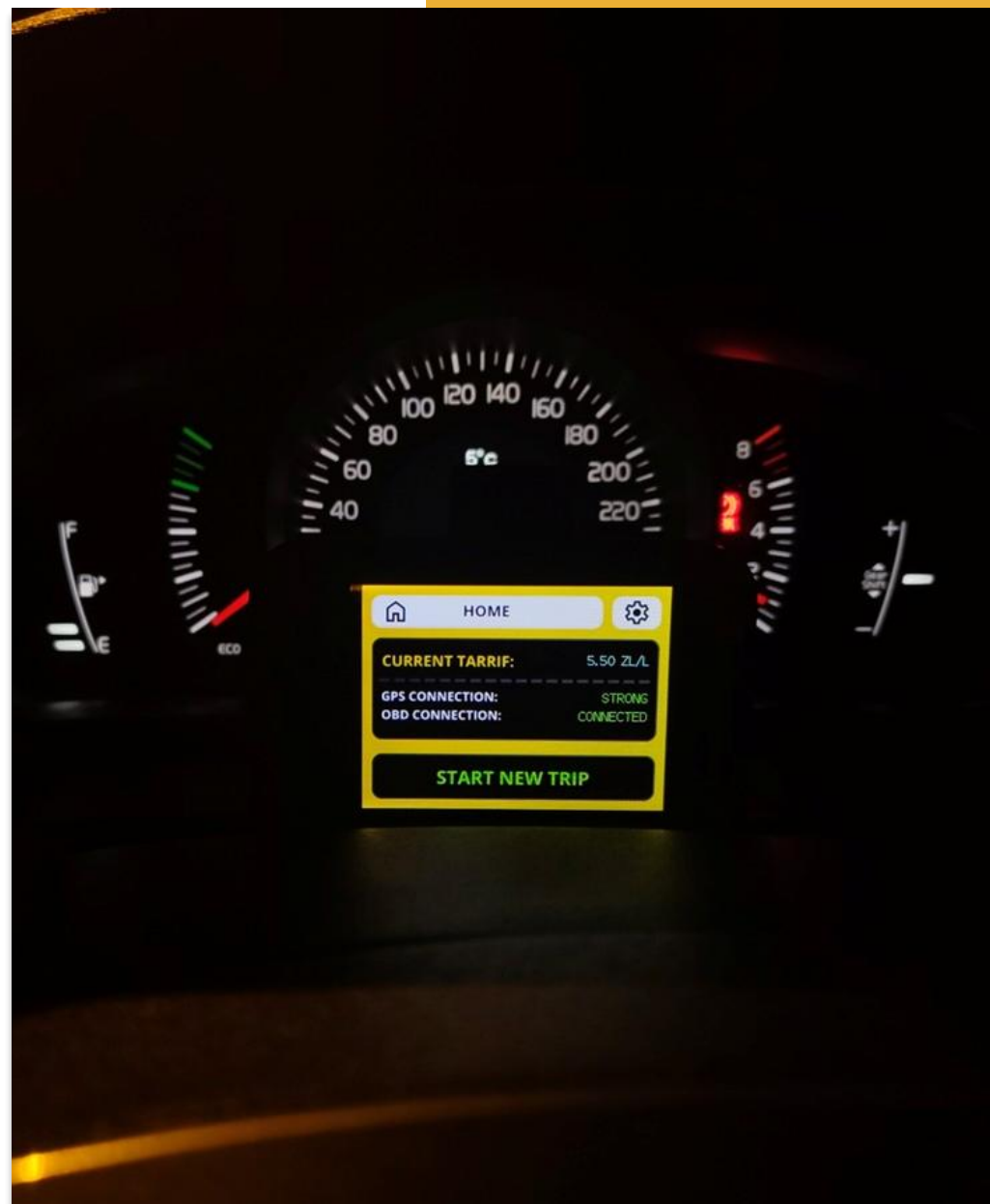
**MAF (Mass Air Flow):** Dwa bajty odpowiedzi A i B dają

$$\text{MAF w g/s: } maf = \frac{256A+B}{100}.$$

**Spalanie [L/h]:**

$$fuelRate = \frac{maf}{AFR \cdot \rho} \cdot 3.6,$$

gdzie  $AFR = 14.7$  i  $\rho \approx 0.755$ .



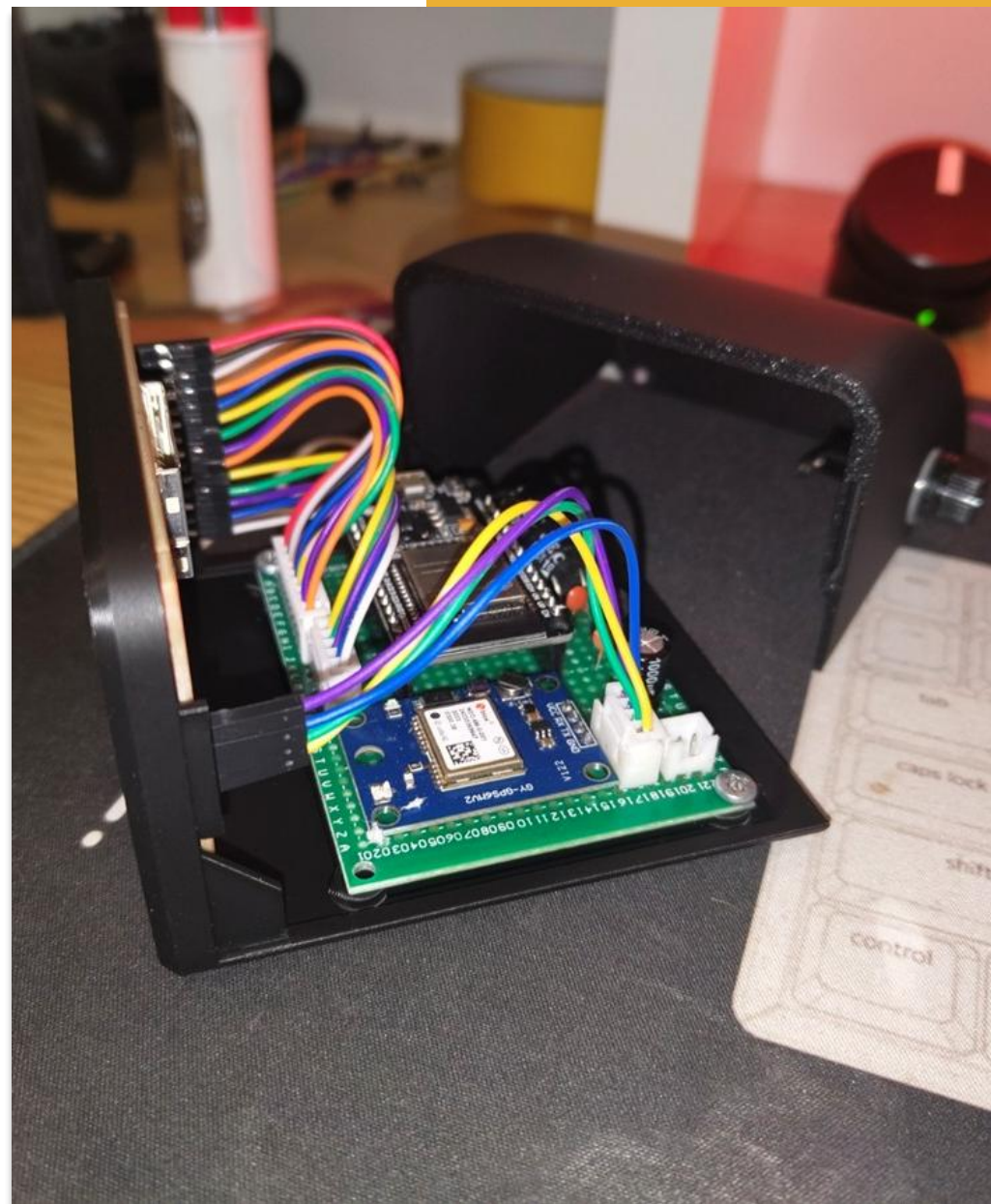
# Opis odczytu danych GPS:

Moduł wysyła zdania NMEA przez UART. Są one dekodowane przez parser (TinyGPSPlus) i buforowane do celów diagnostycznych (ostatnie 5 surowych linii).

**Pozycja (lat/lng):** Szerokość i długość geograficzna, ważna tylko gdy fix jest aktualny

**Jakość sygnału:** Liczba satelitów oraz HDOP (precyzja pozioma, jako wartość  $\times 100$ , np. 120 = 1.20). Dane przydatne do oceny wiarygodności pozycji.

**Data i czas:** Rok, miesiąc, dzień, godzina, minuta, sekunda, walidowane razem. Po poprawnym odczycie używane do synchronizacji zegara systemowego.



# **INTERFEJS GRAFICZNY SYSTEMU**

**Interaktywna symulacja obsługi urządzenia**



# CABULATOR

SYSTEM LOADING

VERSION: 1.5 ALPHA



HOME



**CURRENT TARRIF:**

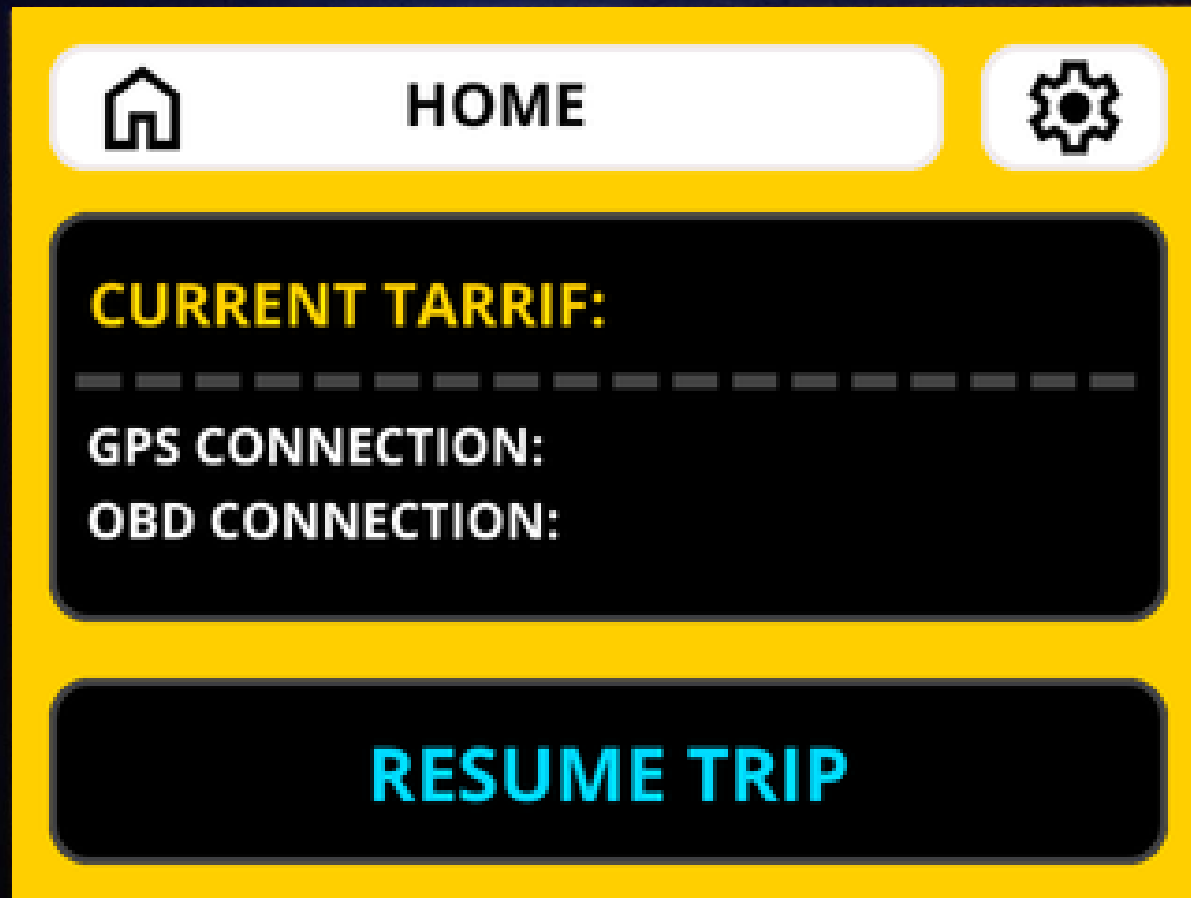
-----

GPS CONNECTION:

OBD CONNECTION:

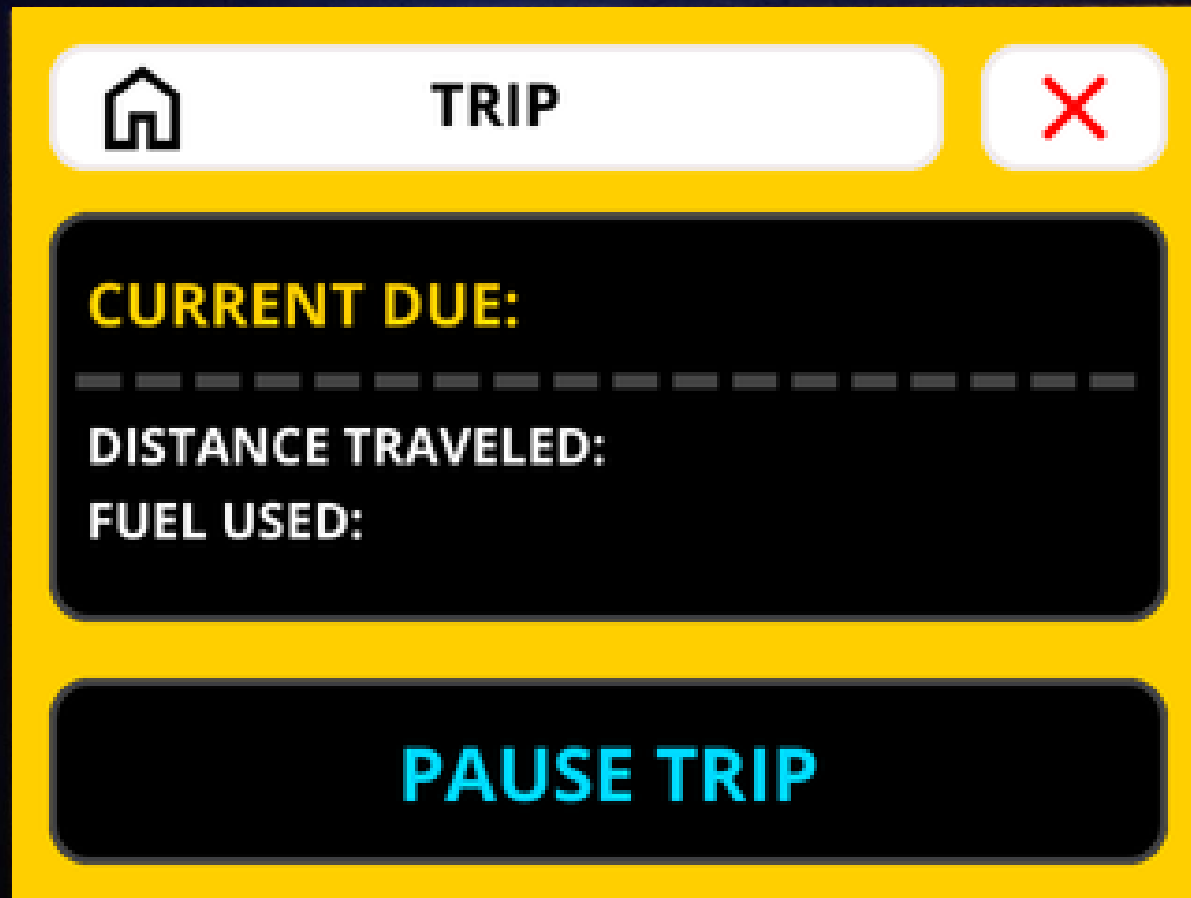
**START NEW TRIP**

**Ekran główny systemu:** Po poprawnym nawiązaniu połączenia z interfejsem OBD, umożliwia rozpoczęcie podróży.

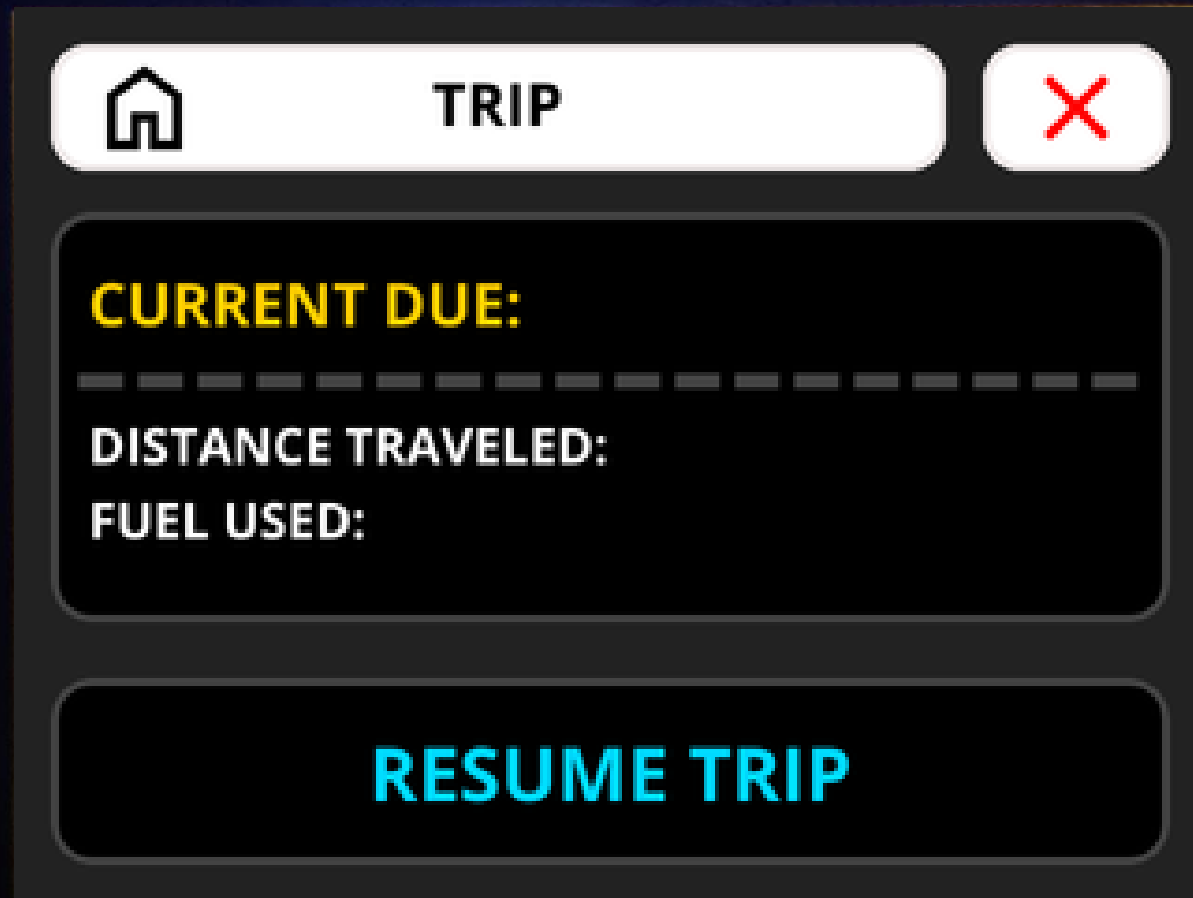


Ekran główny systemu: Podczas aktywnej podróży.

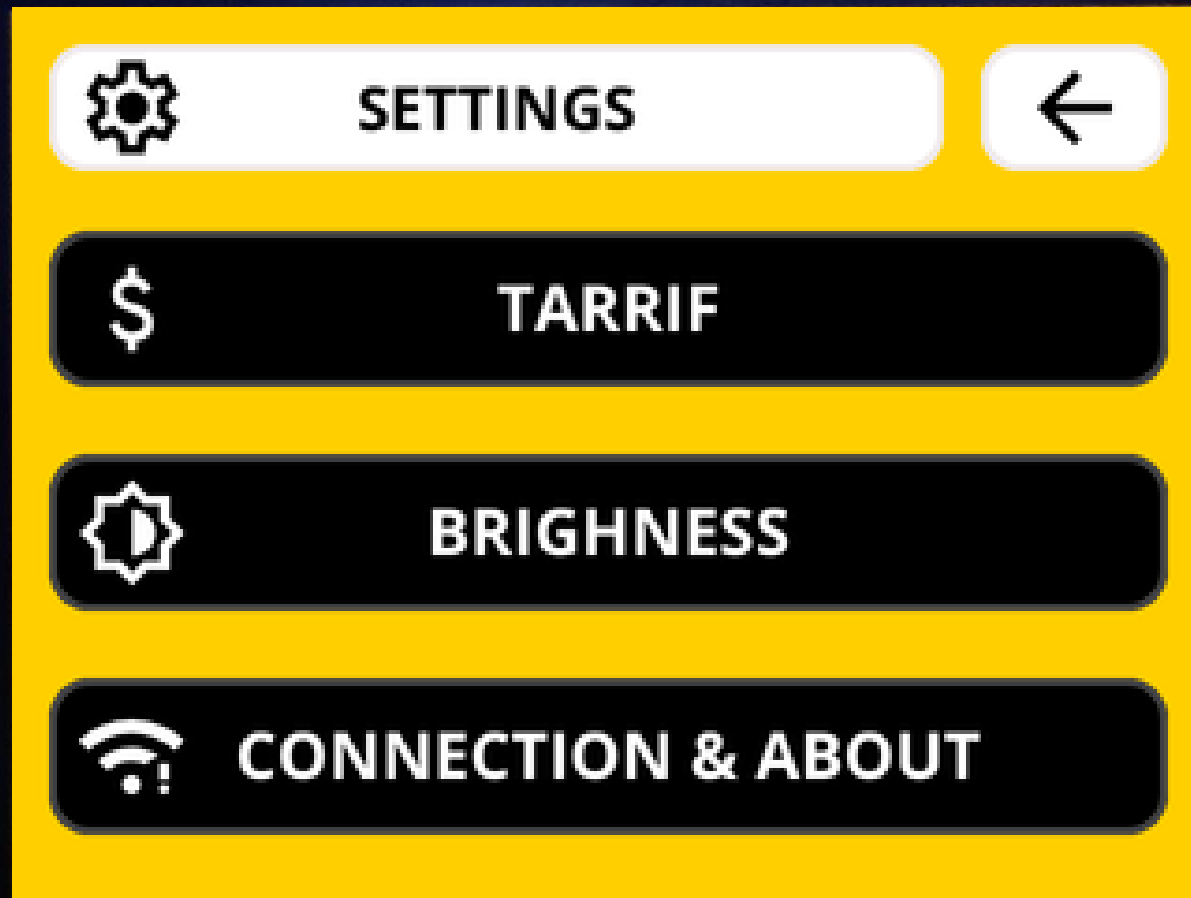




**Ekran podróży:** Gdy wciśniemy X to wracamy na ekran główny nie kończąc podróży (jest ona nadal obsługiwana w tle).



**Ekran podróży:** Gdy podczas paury wciśniemy X to wracamy na ekran główny kończąc podróż.



Ekran ustawień systemowych.



## TARIFF SETTINGS



**CURRENT TARRIF:**

-1 Zł

+1 Zł

-0.5 Zł

+0.5 Zł

SWITCH MODE

Ekran zmiany stawki oraz trybu taryfy.



## BRIGHTNESS SETTINGS



CURRENT BRIGHTNESS:



Ekran zmiany jasności wyświetlacza.



**CONNECTION SETTINGS**



**GPS INFO + DEBUG**

**OBDI INFO + DEBUG**

**ABOUT**

Ekran diagnostyczny połączeń.





## GPS SETTINGS



### GPS Acquisition Tips

**First Fix Time:** Please wait patiently for up to 30 seconds for the first location fix.

**Clear Sky View:** Ensure the device can connect to satellites (i.e., it is not in a tunnel, garage, or indoors).

**ENTER DEBUG SCREEN**

**Ekran informacyjny połączenia GPS:** Umożliwia przejście do ekranu debug, na którym wyświetlane są surowe dane odebrane od modułu GPS.



## OBDII SETTINGS



### OBD Connection Instructions:

**Verify Settings:** Ensure the OBD-II device name and MAC address in your settings are correct.

**Pairing Mode:** Make sure the OBD-II device is in pairing mode and then restart the module.

**ENTER DEBUG SCREEN**

**Ekran informacyjny połączenia OBDII:** Umożliwia przejście do ekranu debug, na którym wyświetlane są surowe dane odebrane od modułu OBDII.



Ekran z informacją o autorze projektu.

# **TESTOWANIE URZĄDZENIA**

**Sprawdzenie urządzenia w różnych warunkach drogowych**

# Gliwice – Dąbowa Górnicza

Jazda autostradą A1 poza miastem z dostępem do dobrego sygnału GPS. Poruszanie się prędkościami powyżej 100 km/h.

## Dane pozyskane z sytemu:

**Długość trasy:** 19.00 km,

**Spalone paliwo:** 1.528 l,

**Tryb taryfy:** 1 (zł/l),

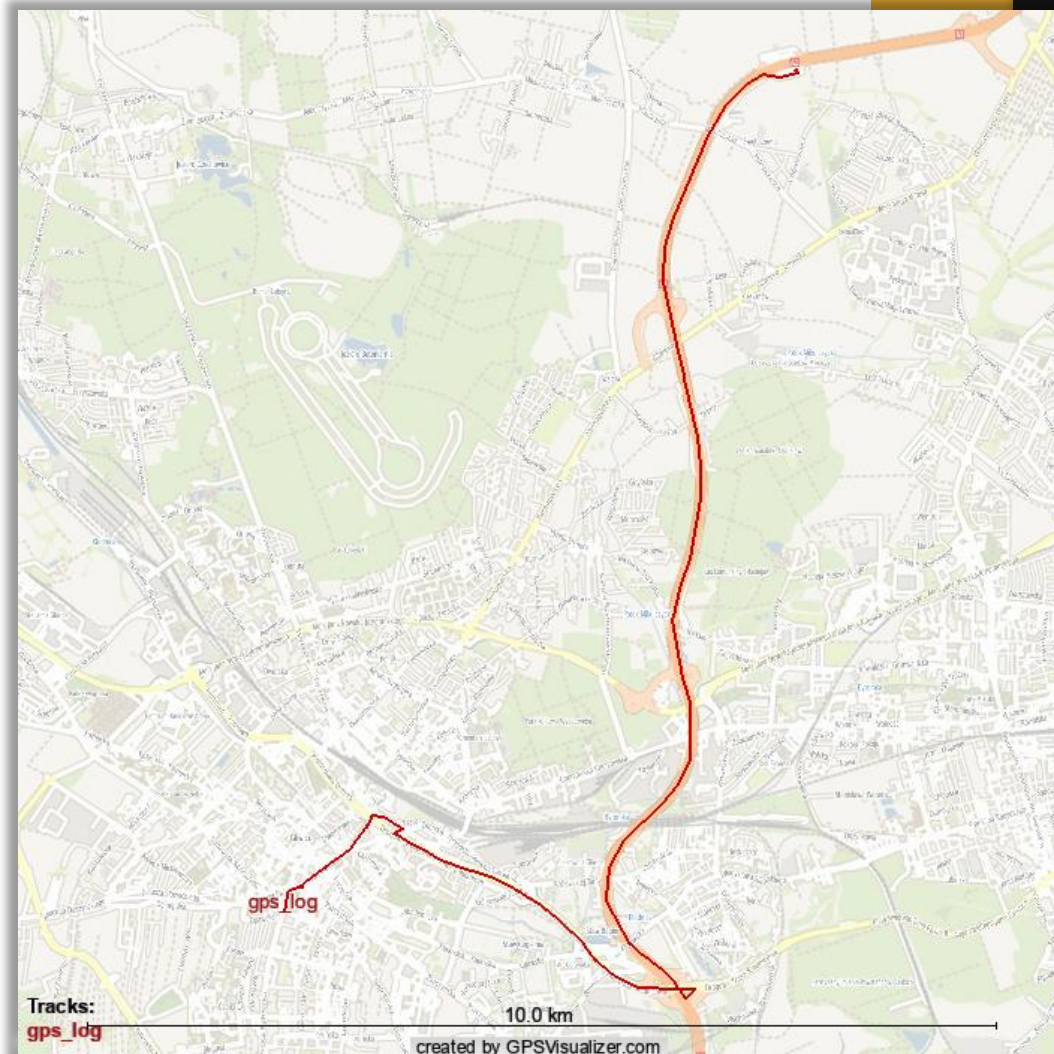
**Wartość taryfy:** 6.50 zł/l,

**Należność:** 9.93 zł

## Dane pozyskane z systemu samochodu:

**Długość trasy:** 18.4 km

**Średnie spalanie na trasie:** 7.3 l/100km  
(1,34 l/18.4km)





# Dąbrowa Górnicza – Poza miastem

Jazda poza miastem z dostępem do, momentami słabego sygnału GPS. Poruszanie się prędkościami do 90 km/h.

## Dane pozyskane z sytemu:

**Długość trasy:** 19.00 km,

**Spalone paliwo:** 1.625 l,

**Tryb taryfy:** 1 (zł/l),

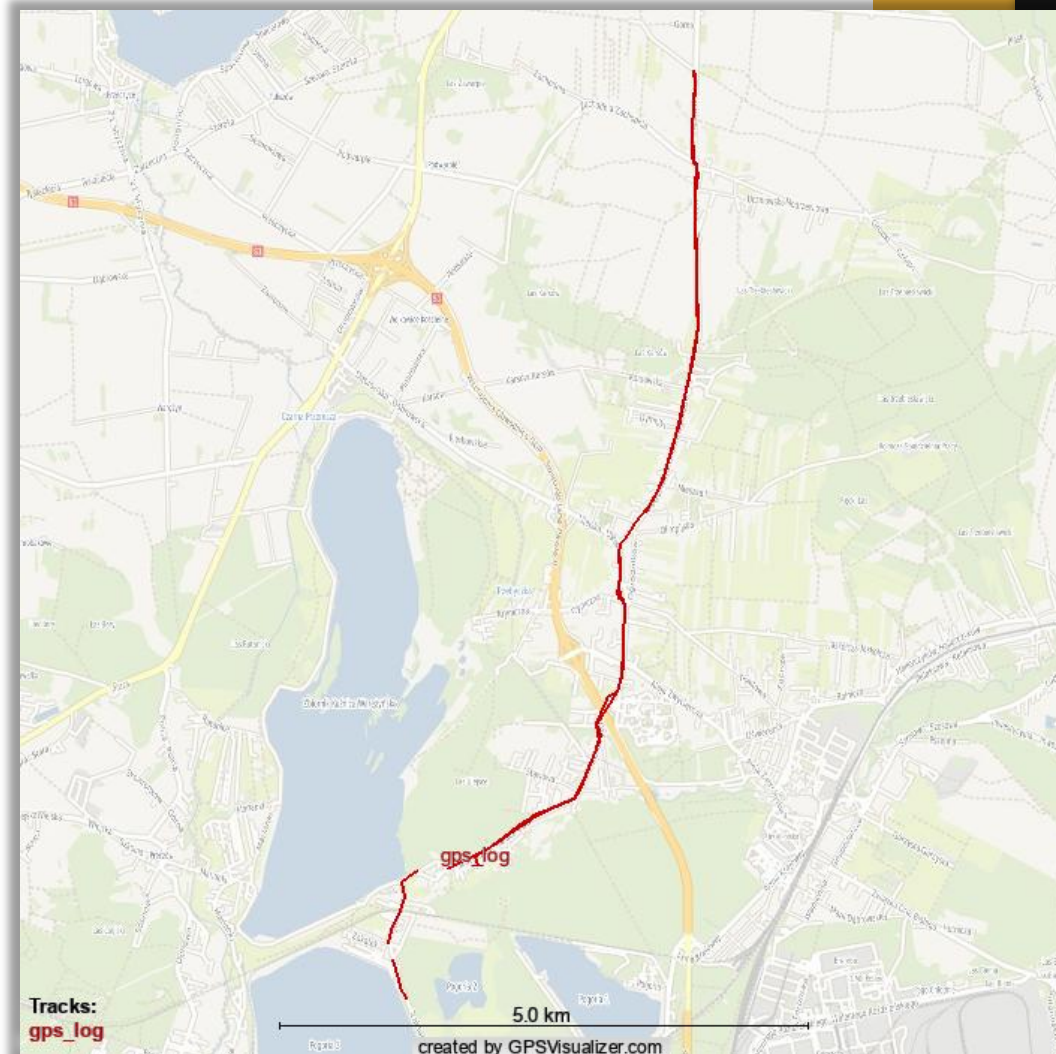
**Wartość taryfy:** 5.50 zł/l,

**Należność:** 8.93 zł

## Dane pozyskane z systemu samochodu:

**Długość trasy:** 18.9 km

**Średnie spalanie na trasie:** 8.1 l/100km  
(1.53 l/18.9km)





# Dąbrowa Górnicza – Trasa miejska

Jazda w mieście z dostępem do dobrego, sygnału GPS. Poruszanie się prędkościami do 60 km/h (z małymi wyjątkami).

## Dane pozyskane z sytemu:

**Długość trasy:** 5 km,

**Spalone paliwo:** 0.566 l,

**Tryb taryfy:** 1 (zł/l),

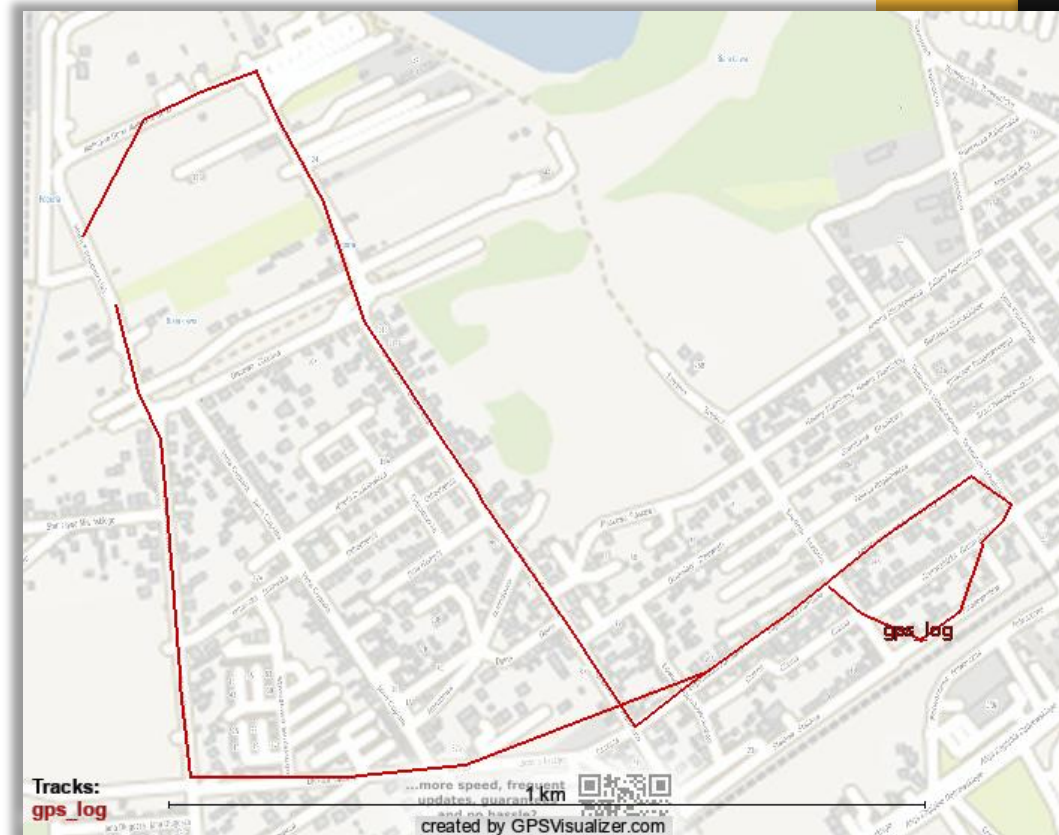
**Wartość taryfy:** 5.50 zł/l,

**Należność:** 3.12 zł

## Dane pozyskane z systemu samochodu:

**Długość trasy:** 4.2 km

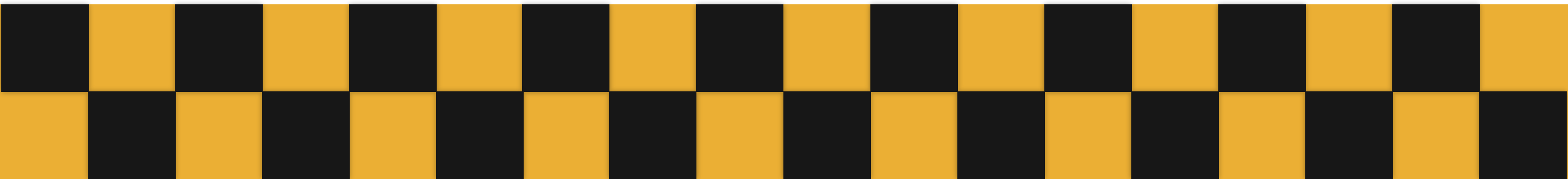
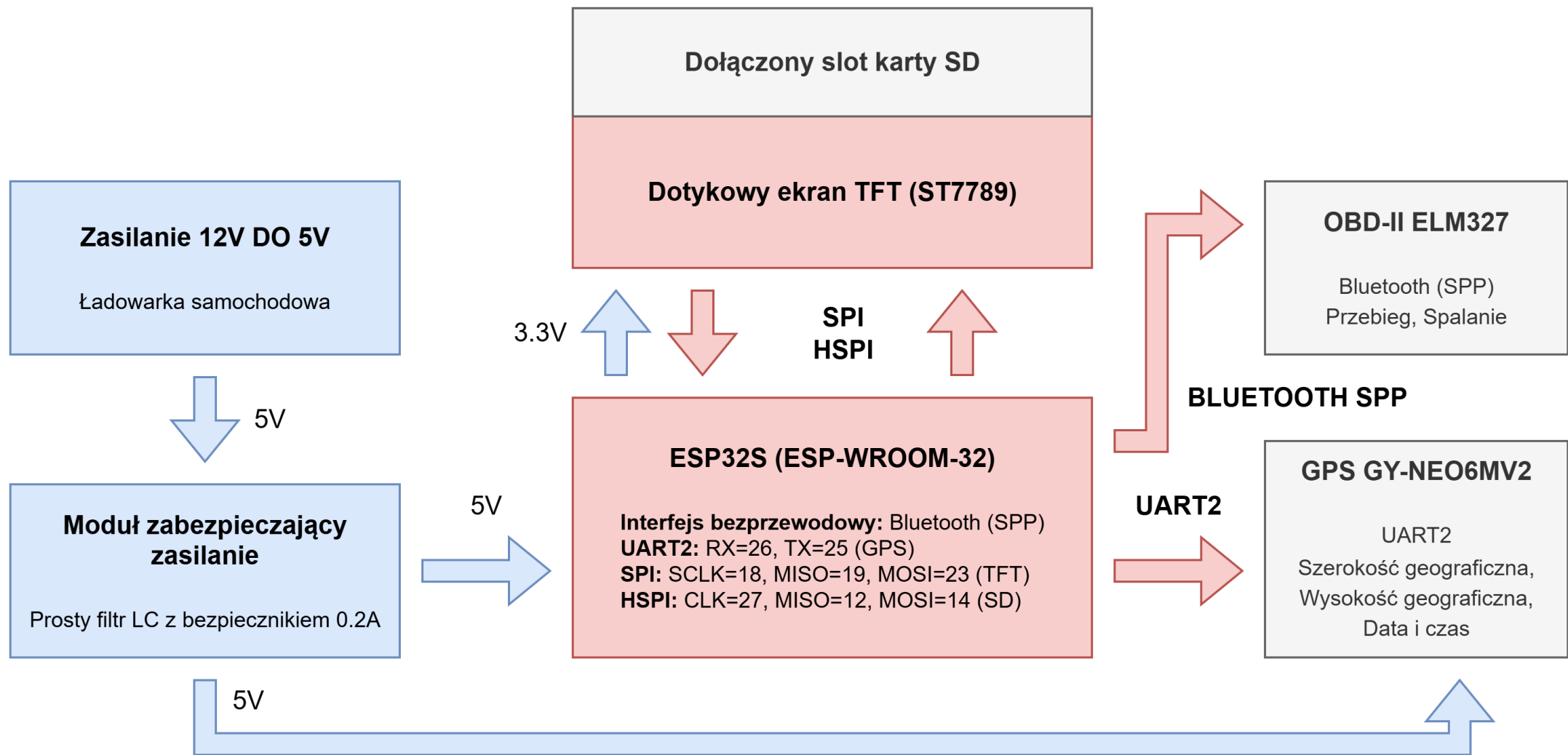
**Średnie spalanie na trasie:** 12.6 l/100km  
(0.53 l/4.2km)





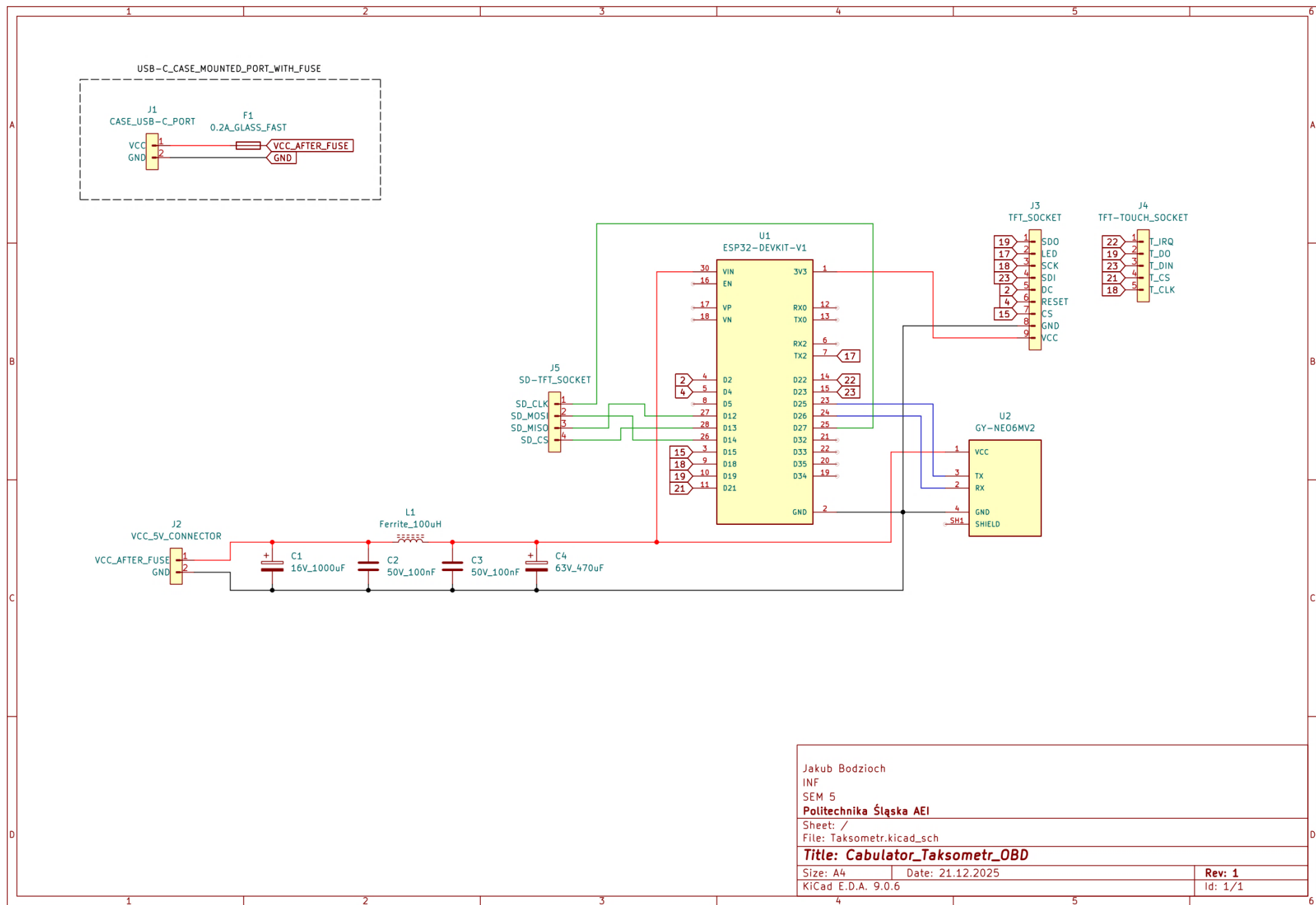
# **SCHEMAT BLOKOWY PROJEKTU**

**Omówienie sposobu komunikacji pomiędzy elementami systemu**

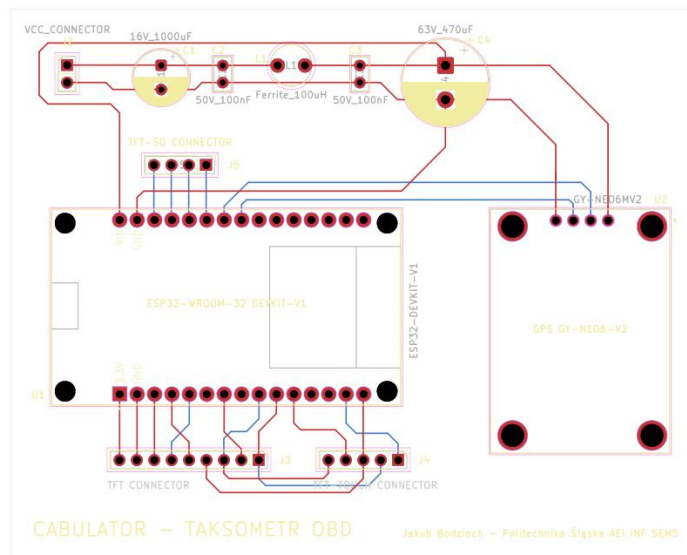


# **SCHEMAT POŁĄCZEŃ URZĄDZENIA**

**Dokładny schemat rzeczywistego rozwiązania**







Jakub Bodzioch  
INF  
SEM5  
Politechnika Śląska AEI  
Sheet:  
File: Taksometr.kicad\_pcb

**Title: Cabulator\_Taksometr\_OBD**

Size: A4 Date: 22.12.2025

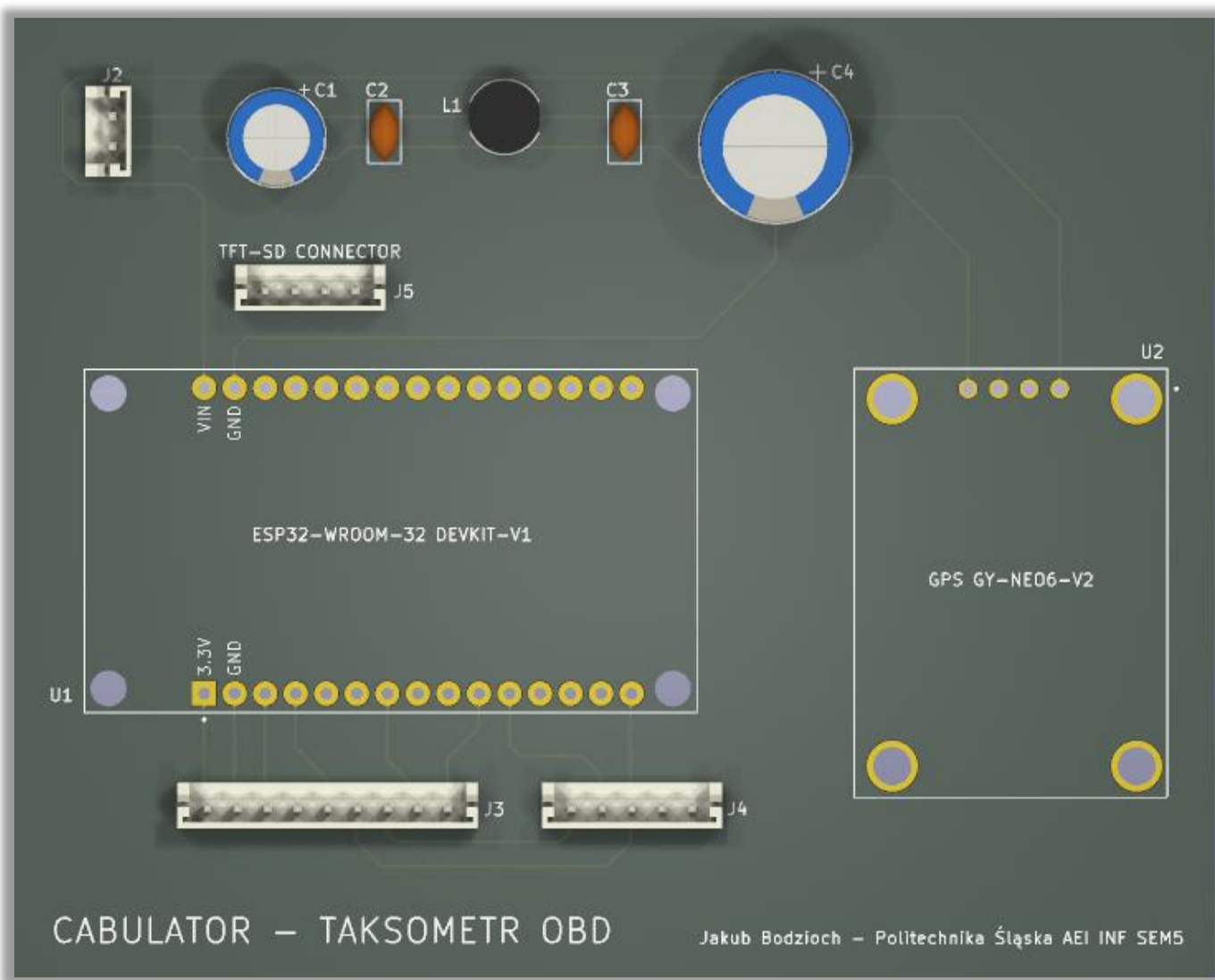
Rev: 1

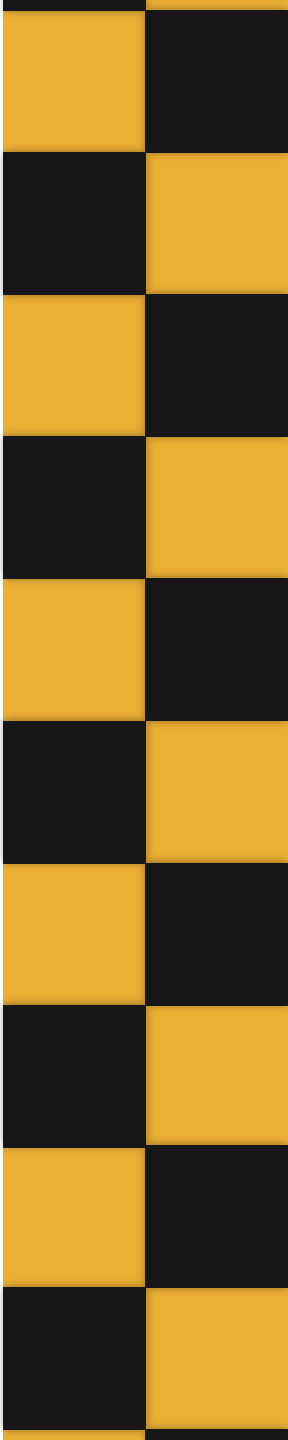
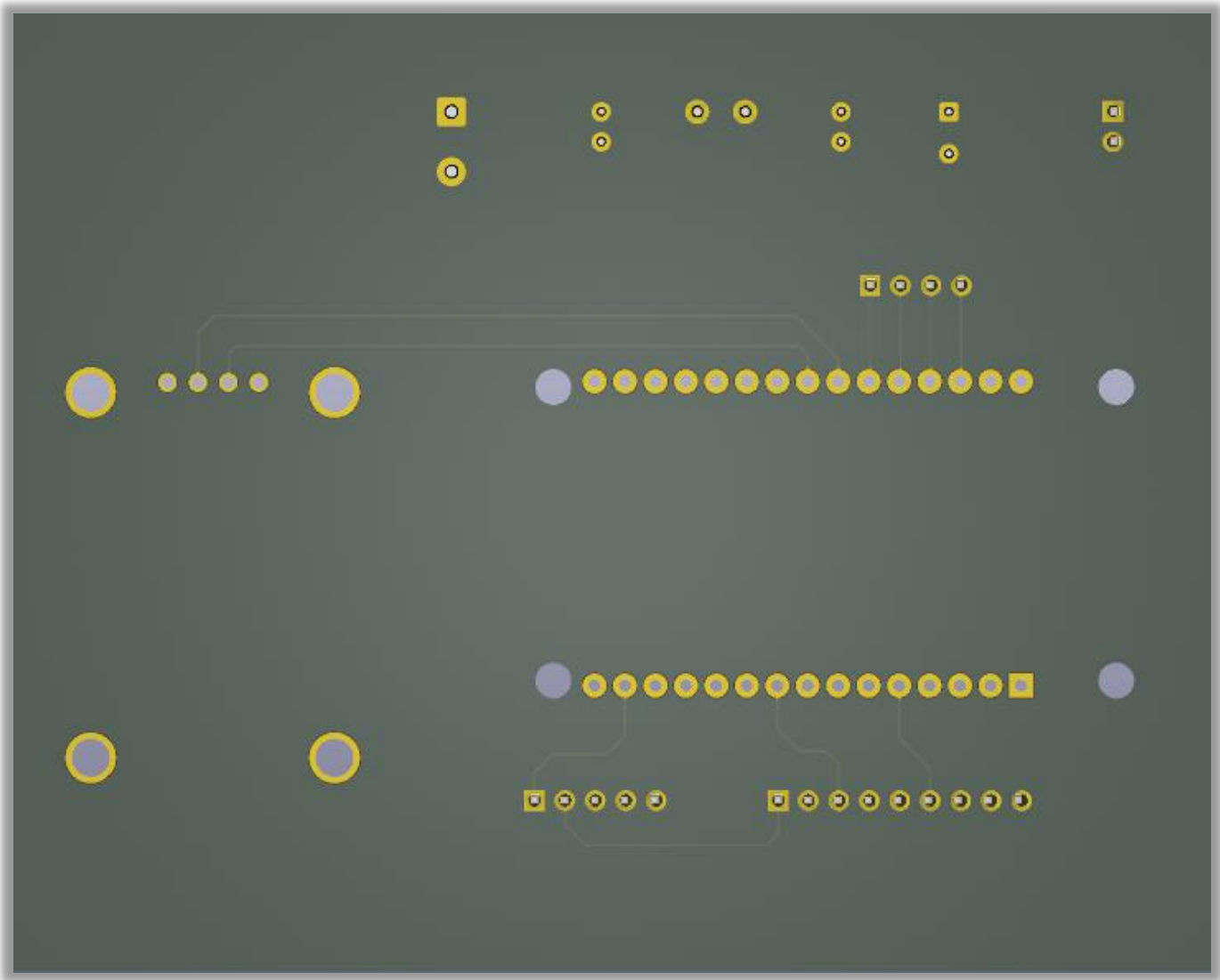
KiCad E.D.A. 9.0.6

Id: 1/1

# **PROTOTYP PŁYTKI PCB PROJEKTU**

**Wizualizacja wyglądu projektu płytki PCB**





# **KOSZTORYS FINALNEJ WERSJI PROJEKTU**

**Opis finalnej ceny pojedynczego urządzenia oraz całkowitego  
kosztu poniesionego podczas tworzenia projektu.**

KOSZTORYS URZĄDZENIA						
Element	UWAGI	Ilość (w zestawie)	Ilość (w urządzeniu)	Cena (zestawu)	Cena (za sztukę)	SUMA
ESP-32S ESP-WROOM-32 WiFi+Bluetooth ESP32 NodeMCU	x	1	1	26,90 zł	26,90 zł	26,90 zł
Wyświetlacz LCD 2.8" 240x320 ST7789 SPI dotykowy slot microSD	x	1	1	46,80 zł	46,80 zł	46,80 zł
Moduł GPS GY-NEO6MV2 NEO-6M z anteną	x	1	1	23,75 zł	23,75 zł	23,75 zł
Zestaw gniazda + wtyczki XH2.54 2Pin 3Pin 4Pin 5Pin	x	230	2	10,56 zł	0,05 zł	0,09 zł
Zestaw Bezpieczniki szklane 5x20mm	x	100	1	9,14 zł	0,09 zł	0,09 zł
Zestaw gniazd goldpin 2.54mm 40Pin	x	10	1	6,99 zł	0,70 zł	0,70 zł
Zestaw goldpin 2.54mm 40Pin	x	10	1	5,29 zł	0,53 zł	0,53 zł
Kondensator ceramiczny 50V 100nF	x	100	2	5,01 zł	0,05 zł	0,10 zł
Złącze USB 3.1 Typ-C 2-pinowe do montażu w obudowie	x	5	1	5,62 zł	1,12 zł	1,12 zł
Cewka indukcyjna miedziana ferryt 100uH	x	10	1	3,89 zł	0,39 zł	0,39 zł
Aluminiowe kondensatory elektrolityczne 460uF	x	10	1	6,72 zł	0,67 zł	0,67 zł
Aluminiowe kondensatory elektrolityczne 1000uF	x	10	1	4,39 zł	0,44 zł	0,44 zł
Protoboard PCB 6x8cm jednostronna	x	1	1	5,94 zł	5,94 zł	5,94 zł
Uchwyty szklanych bezpieczników montowane w obudowie 5x20mm	x	5	1	5,89 zł	1,18 zł	1,18 zł
Przewód połączeniowy 26WG różne kolory	Zakupione zostały 12 przewodów w wiązcekażdy o długości 1m	12	3	33,00 zł	2,75 zł	8,25 zł
Oudowa projektu (własny druk 3D) z materiału PLA	1KG czarnego filamentu ESUN PLA	1000	97,88	50,00 zł	0,05 zł	4,89 zł
SUMA DLA URZĄDZENIA:						121,85 zł
SUMA DLA ZAMÓWIENIA						249,89 zł

POZOSTAŁE ELEMENTY (UŻYWANE PRZY PROTOTYPIE)						
Element	UWAGI	Ilość (w zestawie)	Ilość (w urządzeniu)	Cena (zestawu)	Cena (za sztukę)	SUMA
Płytką stykowa uniwersalna prototypowa MB-102 830pin	Używane w prototypie	1	3	6,75 zł	6,75 zł	20,25 zł
Zworki i inne przewody połączeniowe	Używane w prototypie	100	100	20,00 zł	0,20 zł	20,00 zł
Zestaw przewodów do płytki stykowej 560 szt.	Używane w prototypie	320	320	20,60 zł	0,06 zł	20,60 zł
Płytką złącza USB Typ C 3.1 Serial Basic	Finalnie nie znalazło się w urządzeniu	5	1	7,84 zł	1,57 zł	1,57 zł
SUMA CAŁKOWITA:						62,42 zł
SUMA DLA ZAMÓWIENIA						55,19 zł