

# **Sprawozdanie - stacja do wykrywania wyładowań atmosferycznych**

## **KN EKSA**

Michał Wieczorek 226284

Amadeusz Wach 226379

Rafał Różycki 226367

Mateusz Otto 226312

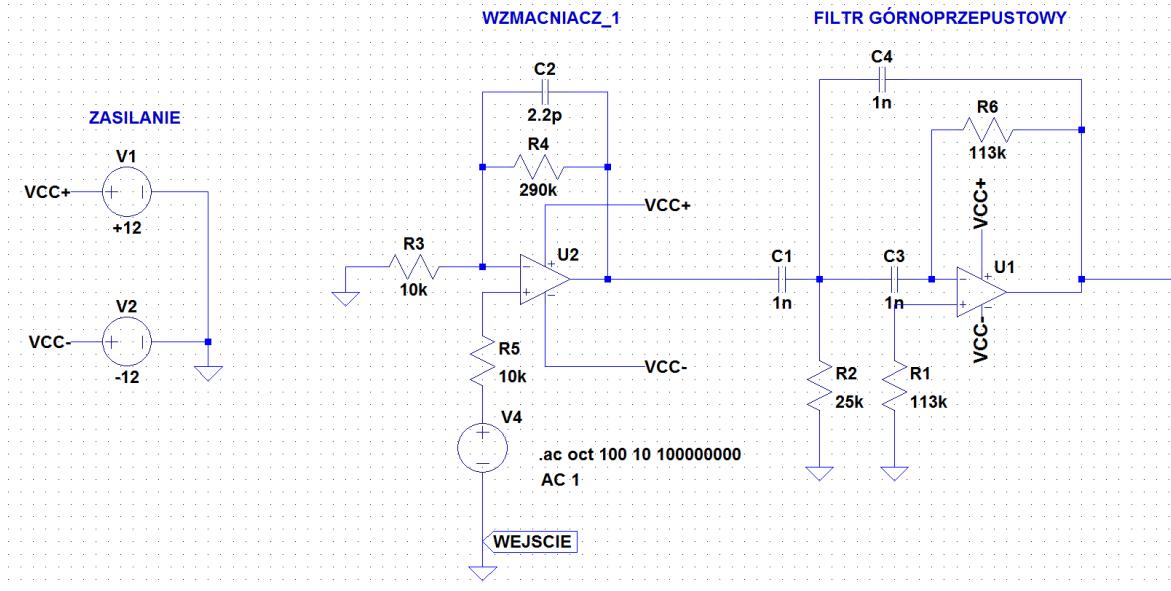
20 czerwca 2017

# 1 Opis projektu

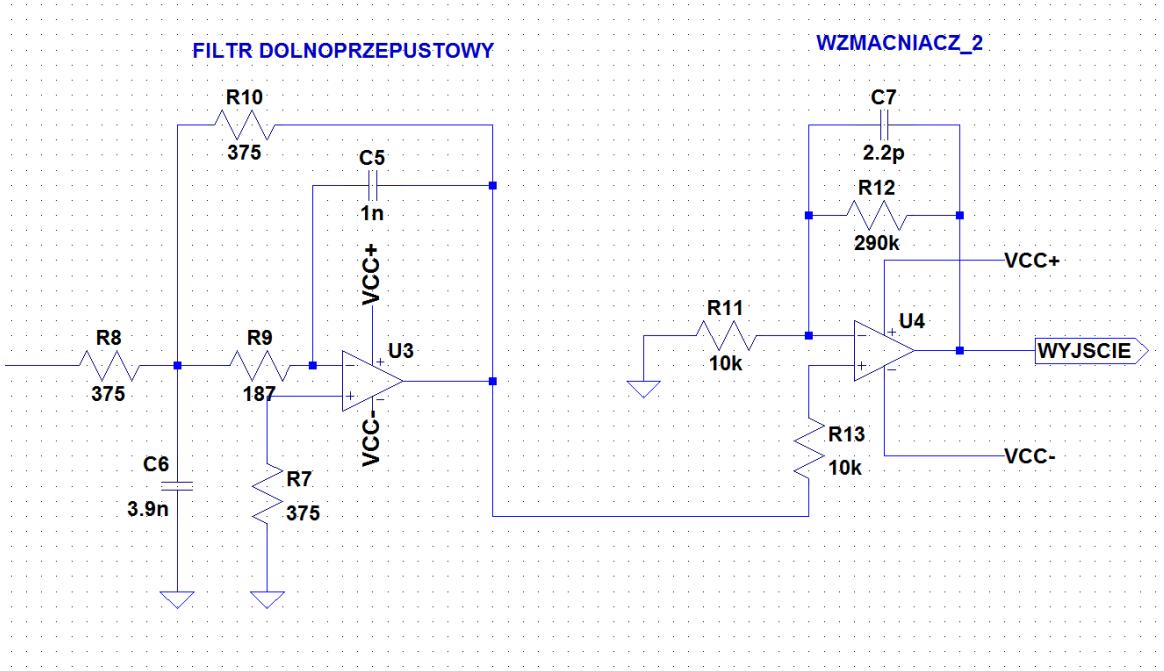
Celem projektu jest konstrukcja niskobudżetowego uniwersalnego odbiornika fal krótkich o zakresie częstotliwości 3 kHz - 300 kHz. Wyładowanie atmosferyczne generuje fale elektromagnetyczne w bardzo szerokim zakresie częstotliwości. Są to impulsy, które mogą zostać odebrane ponad 1000 km od wystąpienia wyładowania. Szczegółowy teoretyczny opis zjawiska można znaleźć np. na Wikipedii. Dla częstotliwości niższych niż 100 kHz impulsy wyraźnie wybijają się ponad szum atmosferyczny, co pozwala z łatwością odebrać sygnał. Odbiornik będzie posiadać dwa wejścia na anteny ferrytowe typu H-field, co pozwoli określić przybliżoną odległość i kierunek odebranego sygnału. Anteny zostaną skonstruowane przez wykonawców projektu, ich parametry zostaną eksperymentalnie wyznaczone. Po pomyślnym zainstalowaniu odbiornika następnym krokiem będzie konstrukcja kilku następnych, co pozwoli na dokładniejsze określenie lokalizacji wystąpienia wyładowania za pomocą porównań czasów odebrania sygnału (Time of arrival method). Dane z odbiornika będą przesyłane na serwer w celu ich analizy. Projekt zakłada ukończenie prac nad jednym odbiornikiem i uruchomienie go przed końcem roku 2017. Jednym z założeń jest łatwe wprowadzanie zmian i dodatkowych modułów do odbiornika tak, aby jego użytkownicy mogli dalej go rozwijać oraz mieli możliwość prowadzenia badań. Planowane jest udostępnienie ukończonej stacji do użytku jako projekt wykonany w kole naukowym.

## 2 Zrealizowane zadania i przeprowadzone testy

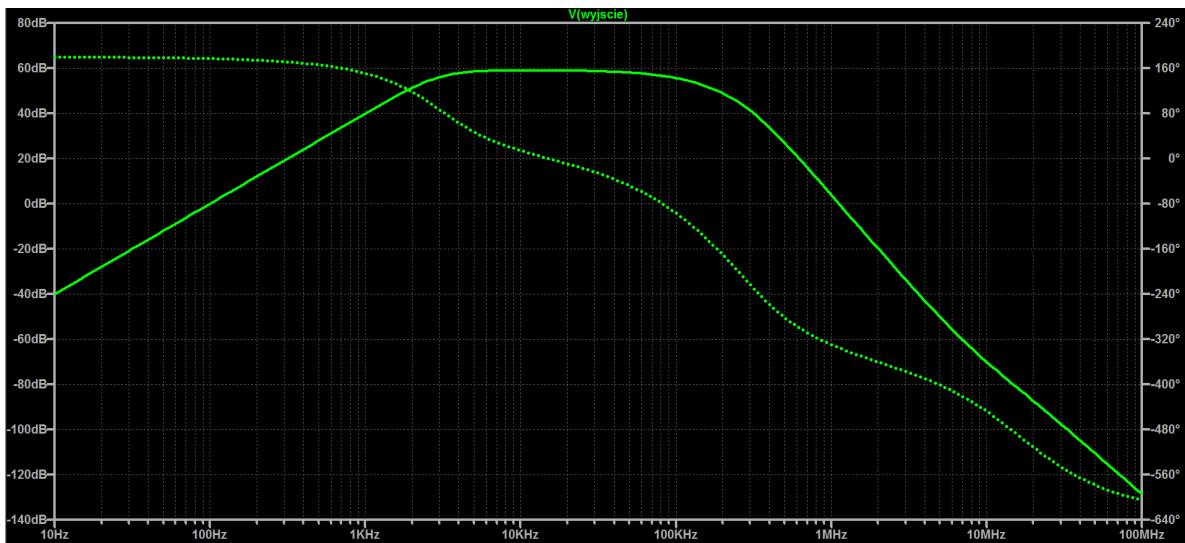
### 2.1 Schemat prototypu układu filtrów i wzmacniaczy skonstruowany w programie LTSpice



Rysunek 1: I część Schematu układu

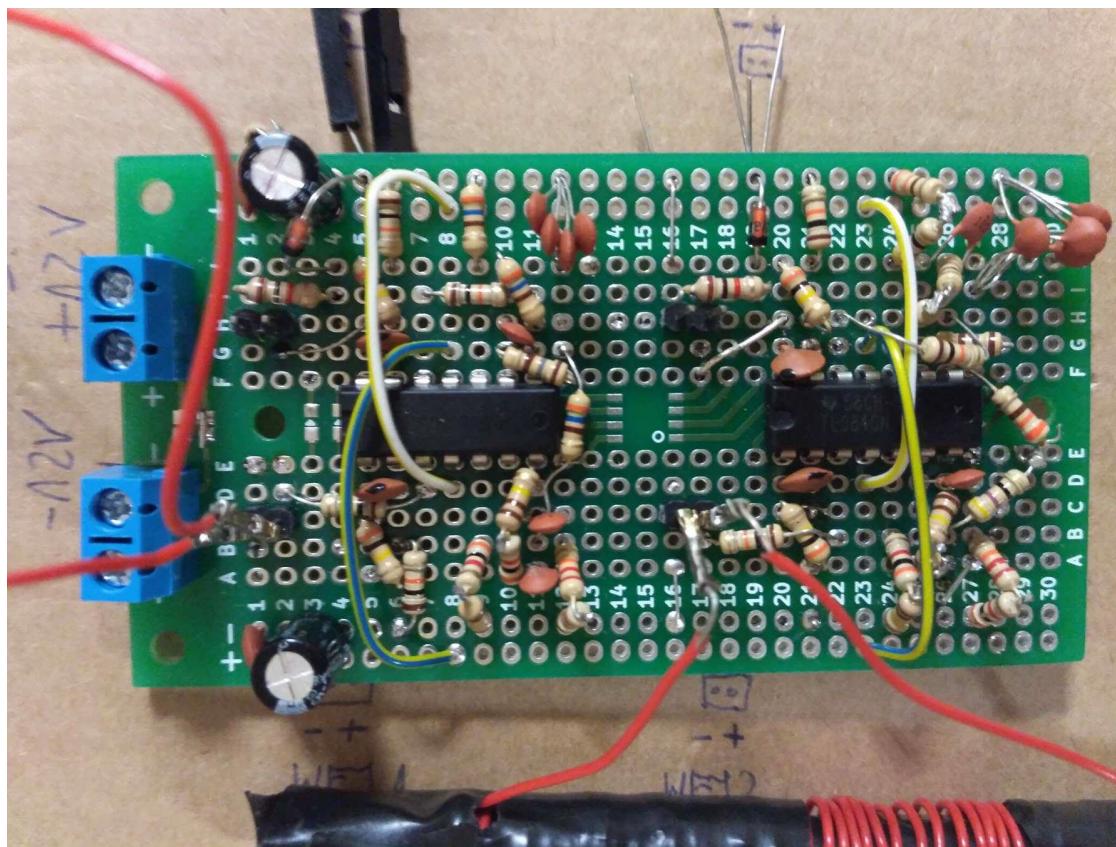


Rysunek 2: II część Schematu układu



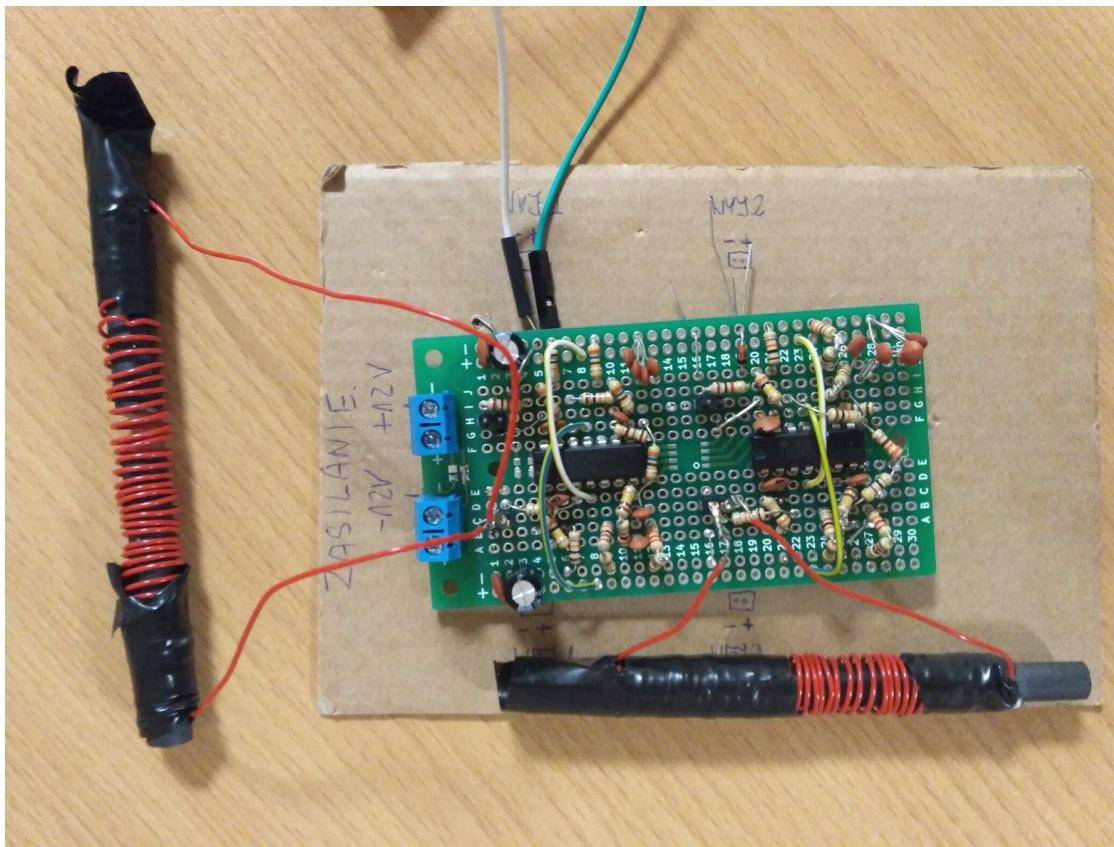
Rysunek 3: Charakterystyka Bodego układu

## 2.2 Skonstruowanie prototypu układu



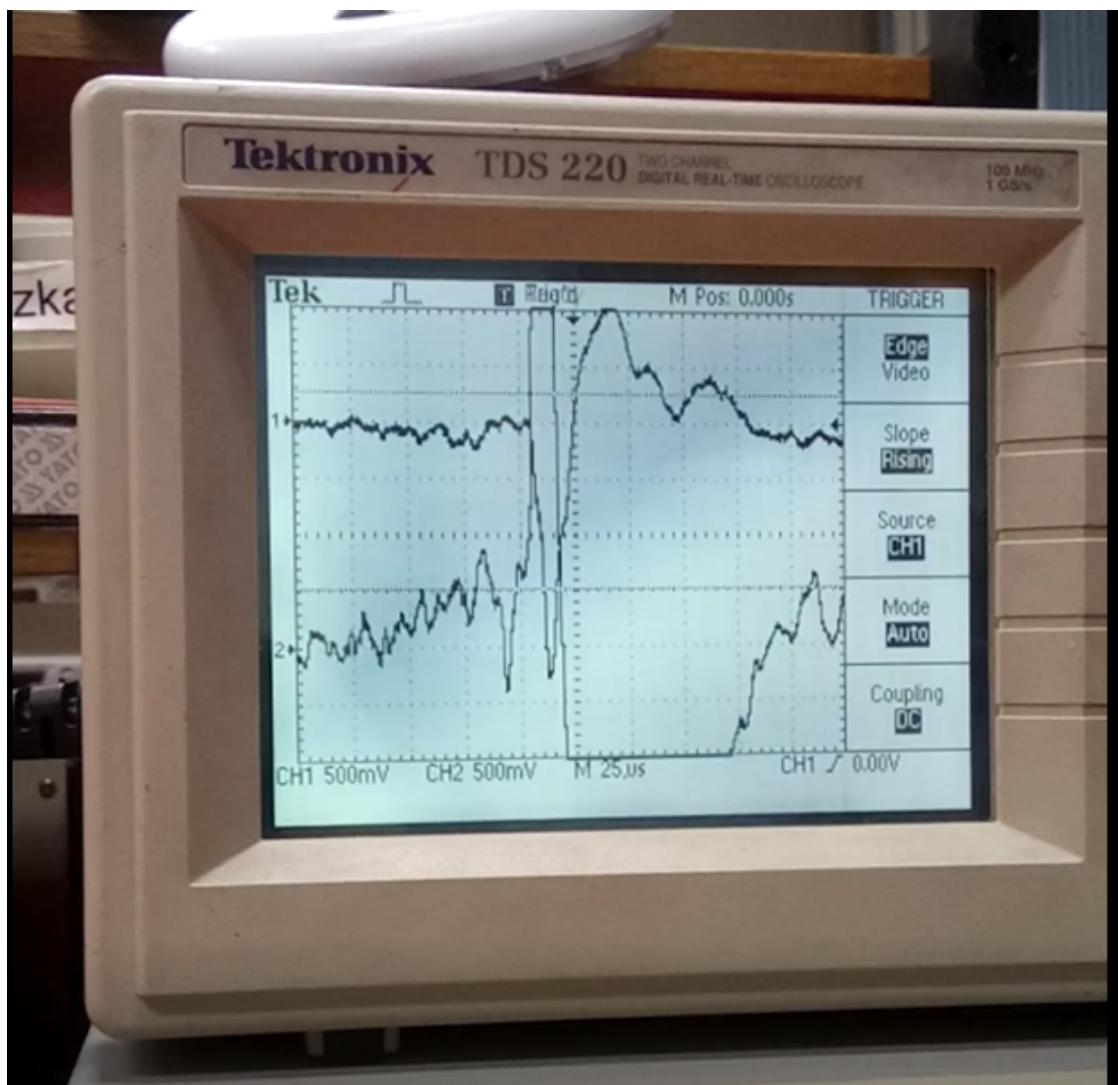
Rysunek 4: Prototyp układu

## 2.3 Skonstruowanie anten kierunkowych



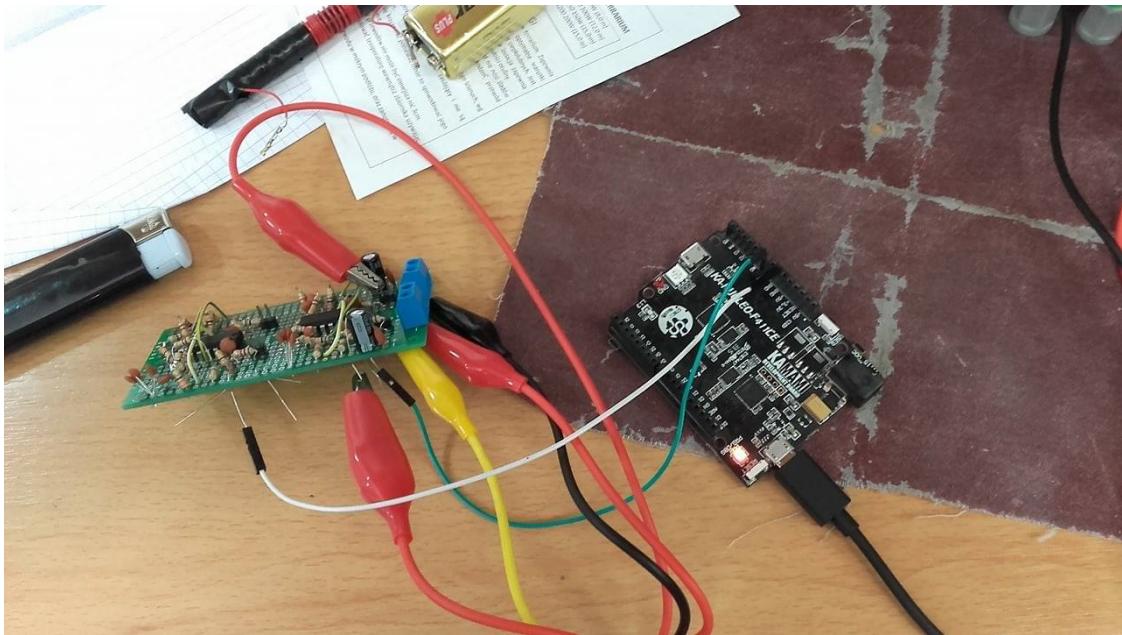
Rysunek 5: Anteny kierunkowe ułożone pod kątem prostym podłączone do prototypu układu

## 2.4 Testy układu z wyjściem podłączonym do oscyloskopu

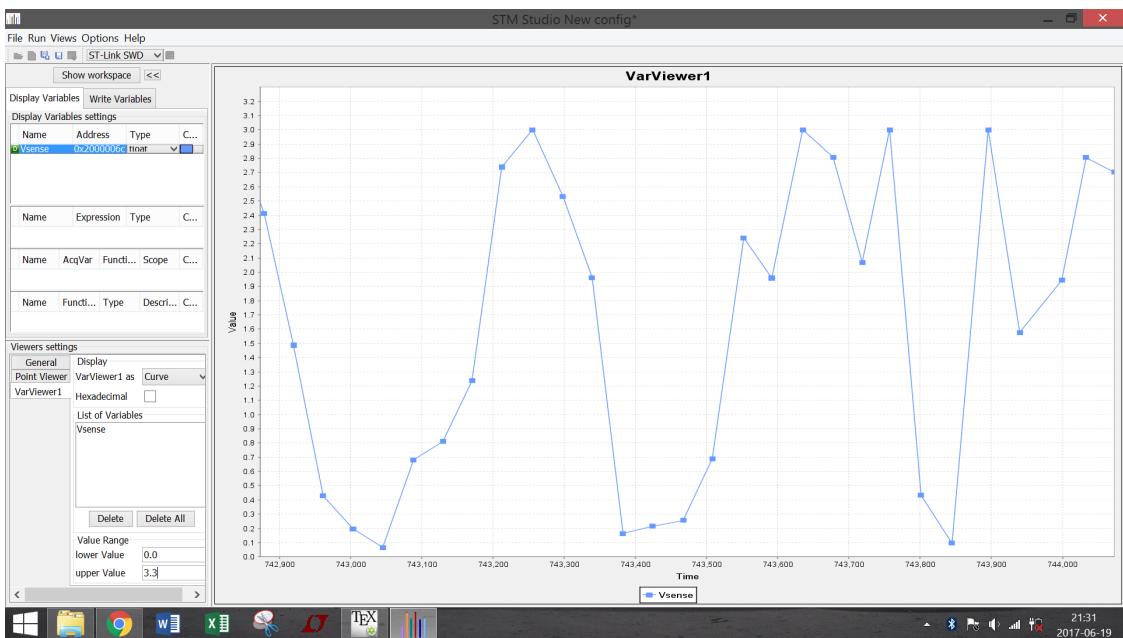


Rysunek 6: Wykrycie wyładowania atmosferycznego przez układ

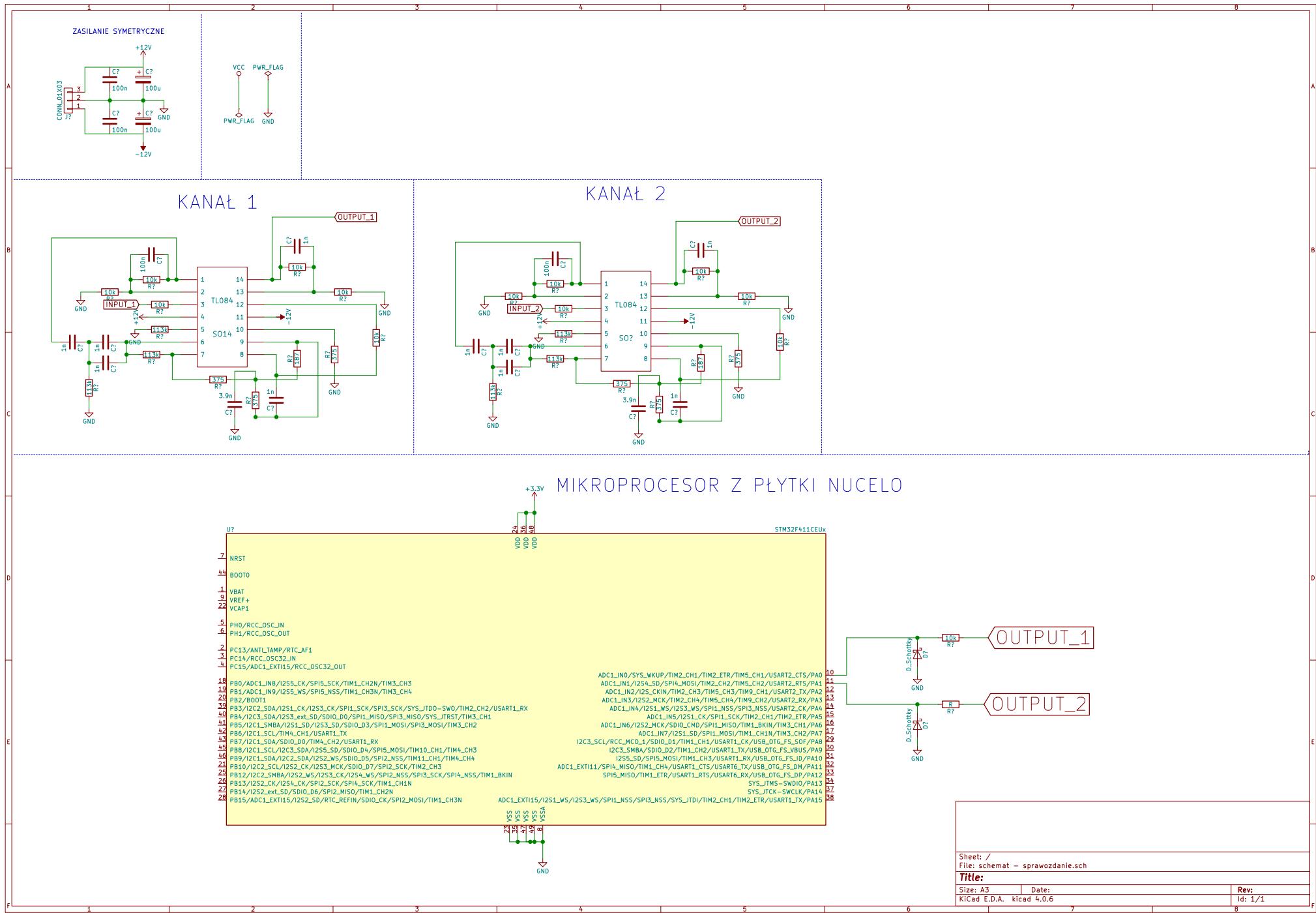
## 2.5 Próbkowanie sygnału analogowego za pomocą mikrokontrolera STM32 Nucleo



Rysunek 7: Zmontowany układ



Rysunek 8: STMStudio - obserwacja sygnału na wyjściu układu



### 3 Kontynuacja projektu

Spełnione zostały podstawowe założenia przedstawionego projektu, skonstruowano działający odbiornik poprawnie wykrywający wyładowania atmosferyczne i uniezależniono go od urządzeń laboratoryjnych (oscyloskop) za pomocą przetwornika ADC zawartego w mikrokontrolerze STM32 Nucleo. Następnym celem jest ulepszenie zestawu filtrów zawartych w układzie i praca nad modułem GPS, który odpowiedzialny będzie za zebranie informacji o bardzo dokładnym czasie wykrycia sygnału. W przyszłości zwięczeniem projektu będzie konstrukcja kolejnych odbiorników i utworzenie sieci umożliwiającej naniesienie dokładnej lokalizacji wystąpienia na mapę.