E(x)plory

„SamplAir V2- czyli balon stratosferyczny w służbie środowisku”

AUTOR/AUTORZY PROJEKTU:

Filip Bąk
Jędrzej Drozdowski
Ewa Klejman
Karol Masztalerz

OPIEKA NAUKOWA:

dr Magdalena Osial
Kacper Kidała

SZKOŁA:

Politechnika Poznańska
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
British School Warsaw
The University of Manchester

E(x)plory

CEL PROJEKTU

BADANIE PARAMETRÓW ŚRODOWISKOWYCH I ZANIECZYSZCZEŃ W ATMOSFERZE

Zaprojektowanie robota do poboru próbek środowiskowych

Zebranie i zbadanie próbek środowiskowych

Popularyzacja nauki

EFEKTYWNOŚĆ

MINIMALIZACJA KOSZTÓW

OPTYMALIZACJA

E(x)plory

DLACZEGO?

Mało przebadany, intrygujący TEMAT

MIKROPLASTIK = zagrożenie dla środowiska i zdrowia

Zainteresowanie środowiskiem

Obecność mikroplastiku w stratosferze = NOWY pogląd na zanieczyszczenie środowiska

E(x)plory

DO CZEGO SŁUŻY?

POBÓR PRÓBEK ŚRODOWISKOWYCH Z POWIETRZA

Mikroplastik **Smog** **PM2.5** **PM10**

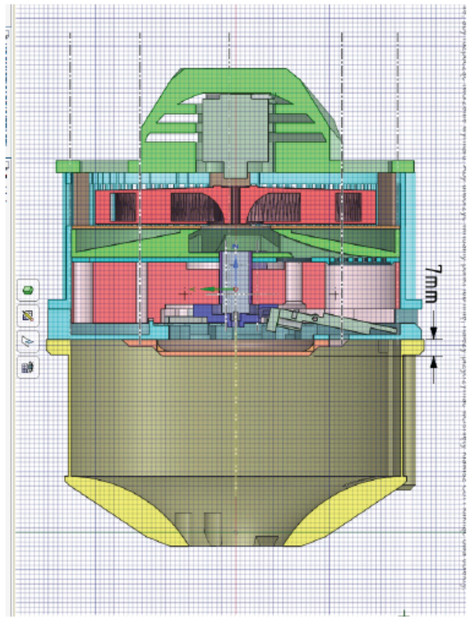
Przykładowe użycie urządzenia

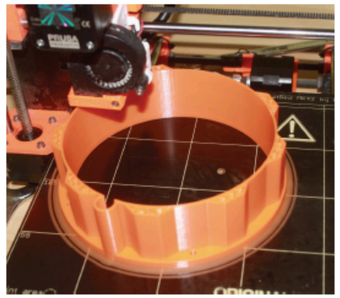
- Badanie rozprzestrzeniania się **zanieczyszczeń powietrza nad obszarami silnie zurbanizowanymi** czy też **uprzemysłowionymi**, pozwalając na realne zmierzenie skutków rozwoju aglomeracji miejskich czy dużych kompleksów fabryk.
- Badanie **rozprzestrzeniania się i stężenia pyłu wulkanicznego** po erupcji wulkanu. Tą metodą otrzymamy **precyzyjne dane na temat obszarów i wysokości o stężeniu pyłu wulkanicznego.**
- Badanie **stężenia pyłów** gospodarstw domowych (monitorowanie skutków palenia węglem)

E(x)plory

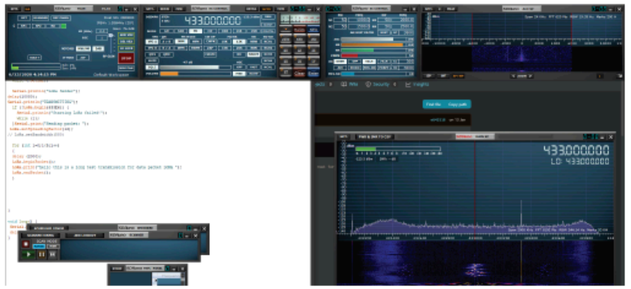
TWORZENIE URZĄDZENIA

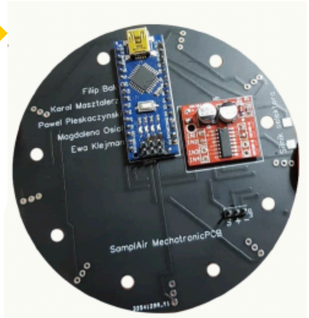
PROJEKT I DRUK 3D

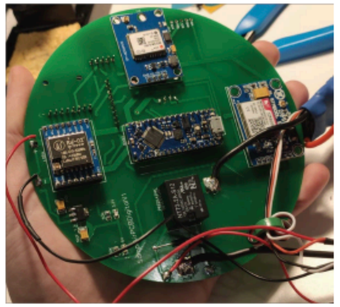




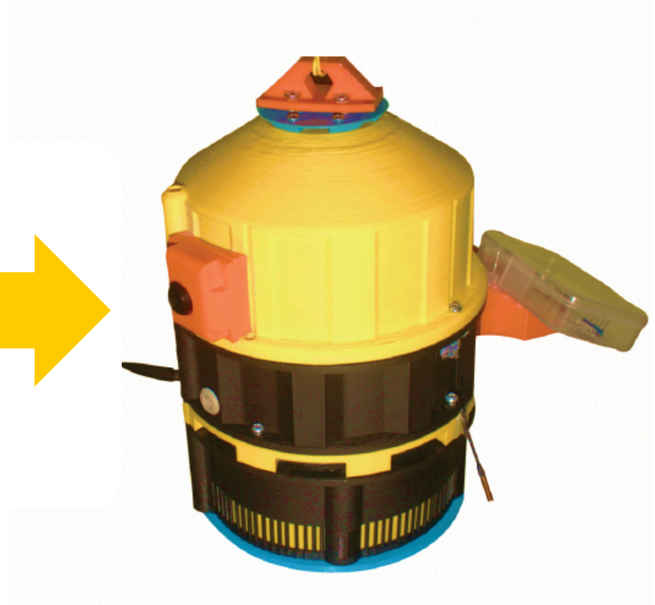
PROGRAMOWANIE







PROTOTYP



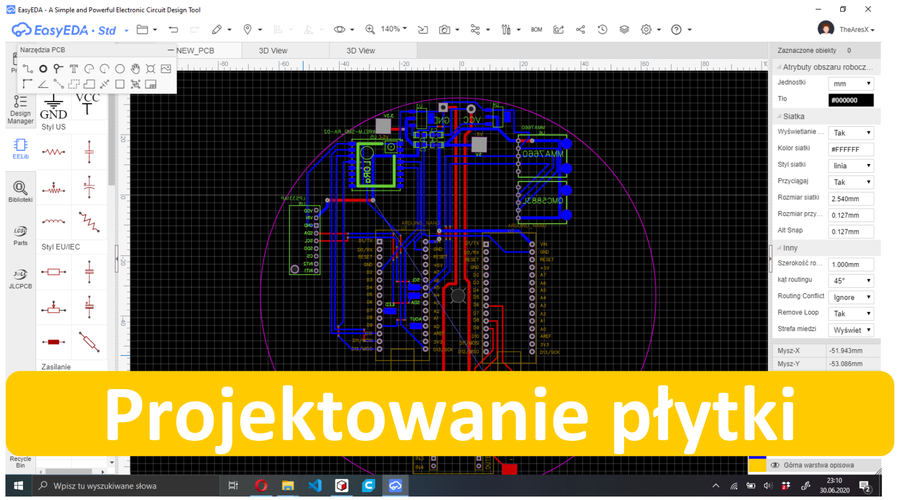
Film ukazujący proces powstania jednej z części: **https://youtu.be/jvAKXEbVrKE**

E(x)plory

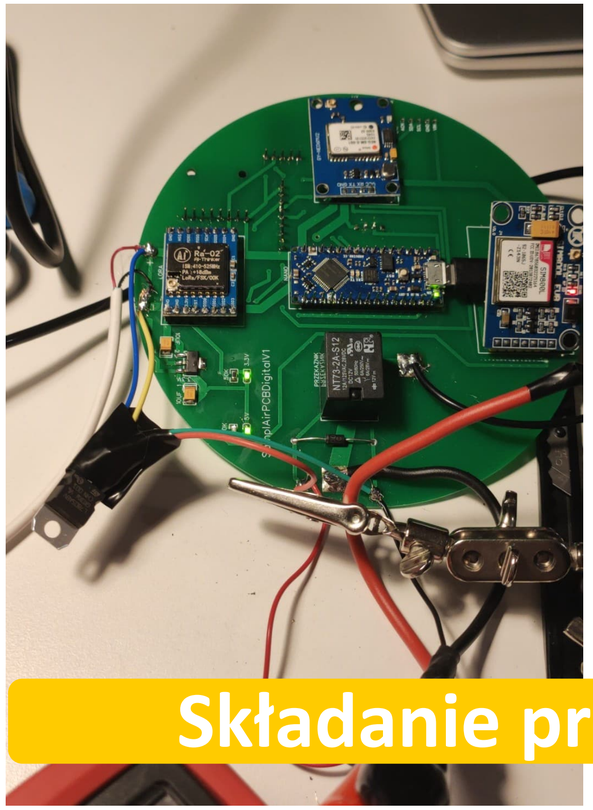
PROCES KONSTRUKCJI

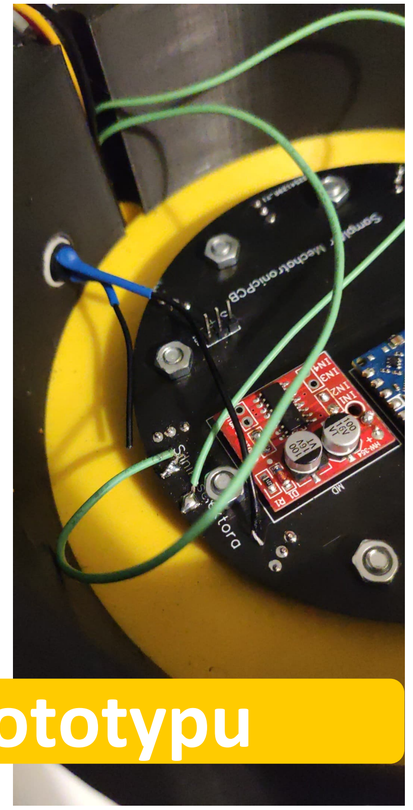
Przed startem

Drukowanie części



Projektowanie płytki





Składanie prototypu

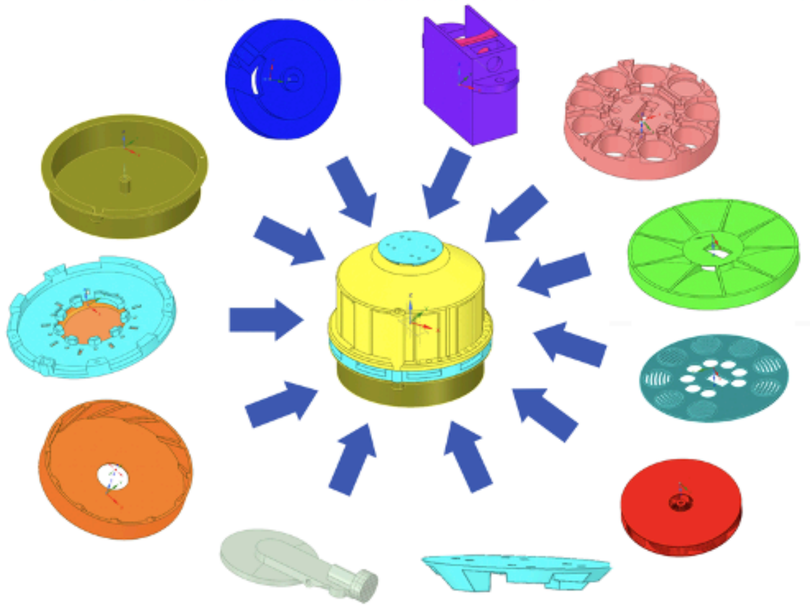
Jak to działa:

https://youtu.be/S_QJuNc8JOk

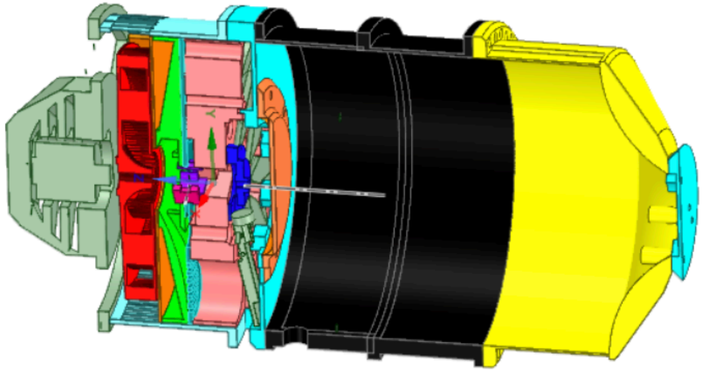
E(x)plory

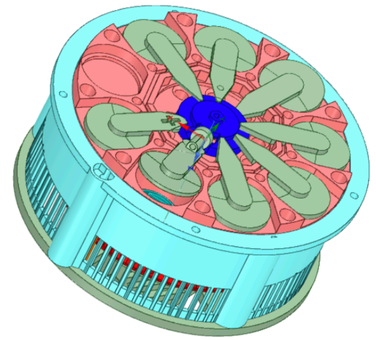
ZASADY DZIAŁANIA

- **8 KATRIDŻY** z filtrami do wyłapywania partykulatów/cząstek
- **INDYWIDUALNE** zawory dla każdego kartridża, **BLOKUJĄ** dostęp powietrza gdy kartridż nie pobiera aktualnie próbki
- **SELEKTOR OBROTOWY** do wymiany aktualnie używanego kartridża
- Turbina z **SILNIKIEM DC** ssąca zasysająca powietrze z zewnątrz do odpowiedniego kartridża



Przekrój SamplAir'a wraz z kolektorem





E(x)plory

PROGRAMOWANIE

- Niezależne od siebie programy obsługujące interfejsy (**SPI, I2C, 1-Wire**) za pomocą których są pobierane dane z poszczególnych czujników.
- Program główny zapewniający **NIEUSTANNE I BEZKOLIZYJNE** działanie w tym samym czasie.
- Poszczególne rekordy zapisywane są w bazie danych opartej o **SQLite3** z której dalej są przekazywane do medium transmitującego

Fragment przygotowanego kodu

```python
import math
from mpu9250_jmdev.registers import *
from mpu9250_jmdev.mpu_9250 import MPU9250
from modules import *
from config import *

if __name__ == '__main__':
    mpu = MPU9250(
        address_ak=AK8963_ADDRESS,
        address_mpu_master=MPU9050_ADDRESS_68,
        address_mpu_slave=None,
        bus=1,
        gfs=GFS_1000,
        afs=AFS_8G,
        mfs=AK8963_BIT_16,
        mode=AK8963_MODE_C100HZ)

    mpu.configure()
    cursor, connection = get_common_db()
    prev_time = math.floor(float(datetime.datetime.now().strftime("%
    while True:
        curr_time = datetime.datetime.now()
        curr_time_round = math.floor(float(curr_time.strftime("%S.%
        if prev_time != curr_time_round:
            prev_time = curr_time_round
            if curr_time_round % INTERVAL == 0:
                time = curr_time.replace(microsecond=0)
                acc_x, acc_y, acc_z = mpu.readAccelerometerMaster()
                mag_x, mag_y, mag_z = mpu.readMagnetometerMaster()
                gyro_x, gyro_y, gyro_z = mpu.readGyroscopeMaster()
                print(time)
                print(acc_x, acc_y, acc_z)
                print(mag_x, mag_y, mag_z)
                print(gyro_x, gyro_y, gyro_z)
                cursor.execute("INSERT INTO Accelerometer VALUES (?,
                cursor.execute("INSERT INTO Gyroscope VALUES (?, ?,
                cursor.execute("INSERT INTO Magnetometer VALUES (?,
                connection.commit()
```

E(x)plory

WSTĘPNE BADANIA

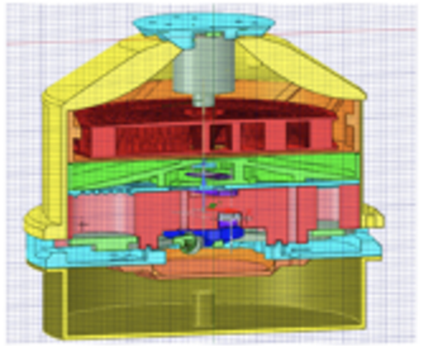
Przebieg lotu

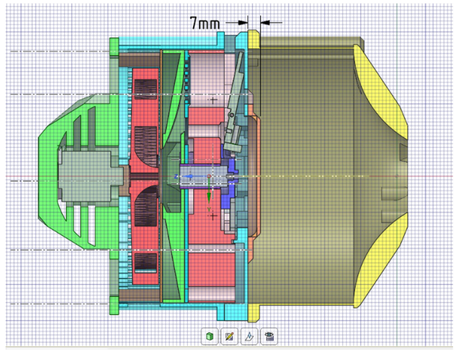
- **WYPUSZCZENIE** balonu
- **PĘKNIĘCIE** balonu
- **OTWARCIE** spadochronu
- **LĄDOWANIE** i **LOKALIZACJA**
- **ODZYSKANIE** ładunku

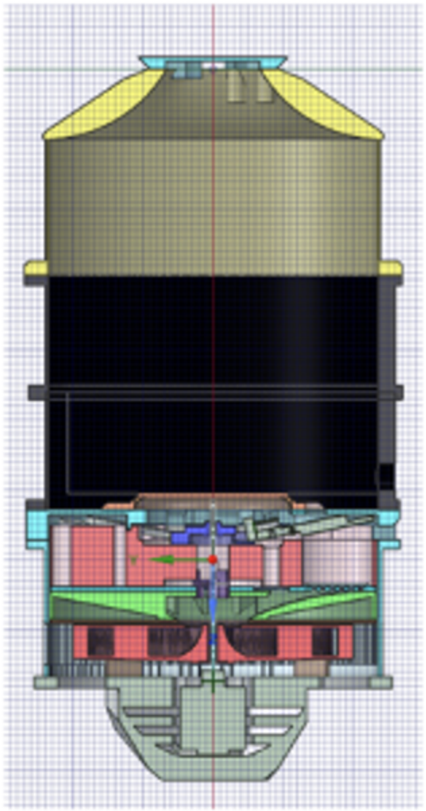
Zdjęcia ze startu

E(x)plory

WNIOSKI







- **ZBUDOWANIE PROTOTYPU**
- Identyfikacja błędów- **USPRAWNIENIE**
- **NISKI** koszt produkcji w stosunku do możliwości przeprowadzania badań
- **TEST** urządzenia i **BEZPIECZNY** powrót
- **OPTYMALIZACJA** pracy i urządzenia
- **AUTORSKA KONSTRUKCJA,** części do urządzenia wykonane przy pomocy **DRUKU 3D**

ZGŁOSZENIE urządzenia jako **WYNALAZEK**

pl P.435833

E(x)plory

PLANY NA PRZYSZŁOŚĆ

Kolejny lot
(2021)

Badania
PRZEJRZYSTOŚCI
atmosfery

NOWE
oprogramowanie
komputera
pokładowego

POBRANIE próbek
i ich analiza

POMIARY
meteorologiczne

Modelowanie
Indeksu UV

NOWY SYSTEM
komunikacji
radiowej

E(x)plory

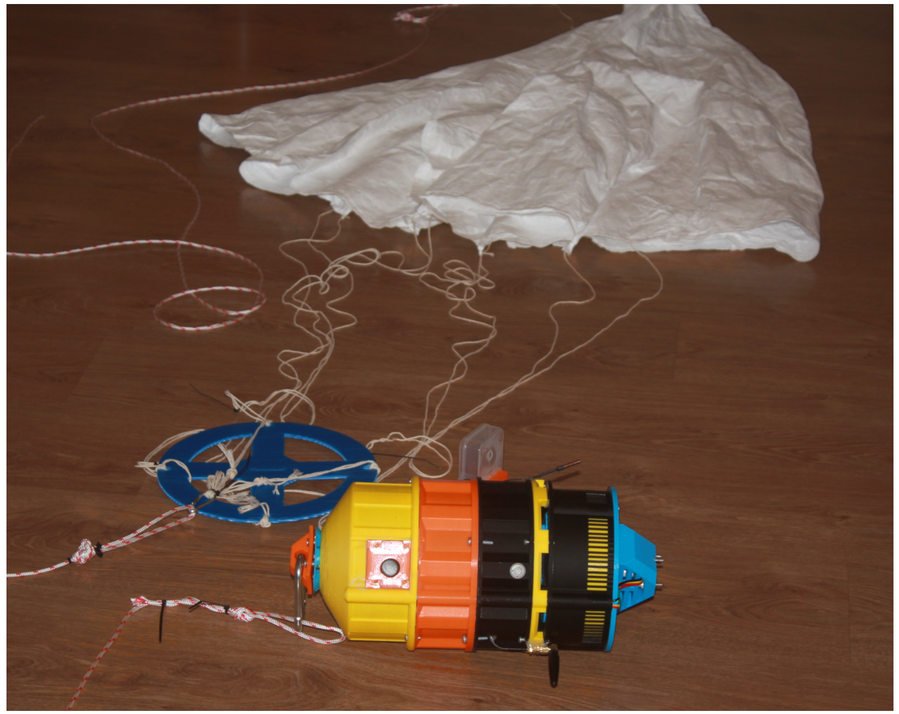
APLIKACJE

NOWE spojrzenie na badania środowiskowe

INNOWACYJNE badania, przygotowanie do publikacji naukowych

DOKŁADANA kontrola stanu powietrza

SamplAir V2



Sprawdzanie **POZIOMU ZANIECZYSZCZEŃ** w różnych rejonach kraju

REGULARNE monitorowanie środowiska

POMIARY meteorologiczne