

ZESPÓŁ SZKÓŁ NR4 W JAŚLE

POUN

Autor projektu: Hubert Zając

Opiekun: Wincenty Skwarek



WYDZIAŁ
MECHANICZNO-
TECHNOLOGICZNY
POLITECHNIKI RZESZOWSKIEJ



Zakład Elektroniki i Automatyki

CHIP

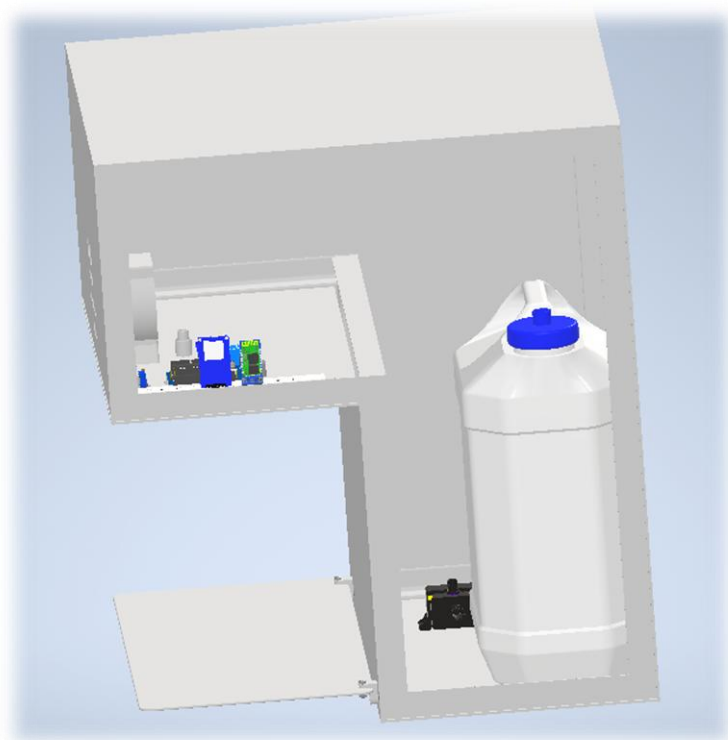
Spis Treści

Opis ogólny projektu	5
Elementy zestawu.....	6
Część mechaniczna.....	10
Część elektryczna.....	14
Oprogramowanie	15
Gotowy projekt	16
Testy	17
Praktyczne zastosowanie	18
Podsumowanie.....	18
Wykaz rysunków i schematów	18

Opis ogólny projektu

POUN – jest to podajnik uniwersalny. W obecnej konfiguracji służy dezynfekcji rąk. Cała konstrukcja ma wysokość 450 mm, jest szeroka na 400 mm, a w najdłuższym miejscu mierzy 400 mm. Jest wyposażony w dwa czujniki ultradźwiękowe do wykrywania ruchu, głośnik, moduł Bluetooth, czytnik kard microSD oraz w pompkę do cieczy i przełącznik. Jednostką sterującą automatu jest mikrokontroler Arduino UNO Rev 3. Za pomocą modułu Bluetooth informacje dotyczące pracy podajnika oraz wykorzystanych zasobów przesyłane są na telefon komórkowy, który dzięki specjalnie stworzonej aplikacji może poprawnie zinterpretować odebrane dane. Aplikację można pobrać ze [strony internetowej](#) projektu, której adres uzyskamy po zeskanowaniu kodu QR, który znajduje się na obudowie. Rama została wykonana z stalowych kątowników.

Podajnik może znaleźć zastosowanie w różnego rodzaju instytucjach, budynkach użyteczności publicznej, sklepach czy restauracjach. Może w obecnej konfiguracji dezynfekować ręce. Po wymianie modułów może wydawać druki, ulotki, gazetki reklamowe czy karty dań.



Rys. 1 Rysunek koncepcyjny - model

Przystępując do etapu projektowania postawiono przed produktem finalnym następujące wymagania konstrukcyjne:

- stosunkowo niewielkie gabaryty
- skorzystanie z jak największej liczby elementów, będących w sprzedaży
- bezprzewodowy przesył danych dotyczących użytkownika
- zbudowanie konstrukcji modułowej pozwalającej na jej modyfikację przy wykorzystaniu automatu do innych zadań np. montaż dodatkowych czujników, wymianę paneli użytkowych w zależności od realizowanego zadania

Elementy zestawu

Jednym z założeń projektu było skorzystanie z jak największej ilości elementów dostępnych na rynku, ze względu na niższą cenę zakupu, niż wykonania go samodzielnie np. mikrokontroler, moduł bluetooth czy inne elementy. Obecnie ceny elektroniki są relatywnie niskie oraz ogólnie dostępne w Internecie za pomocą sklepów internetowych.

Ze standardowych podzespołów i części do budowy automatu wykorzystano:



Arduino UNO Rev 3



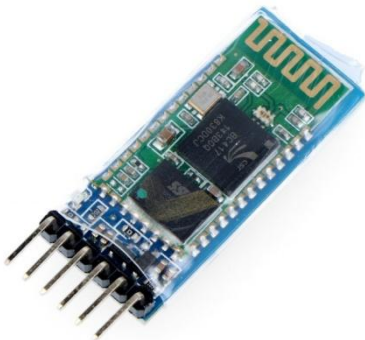
Okablowanie



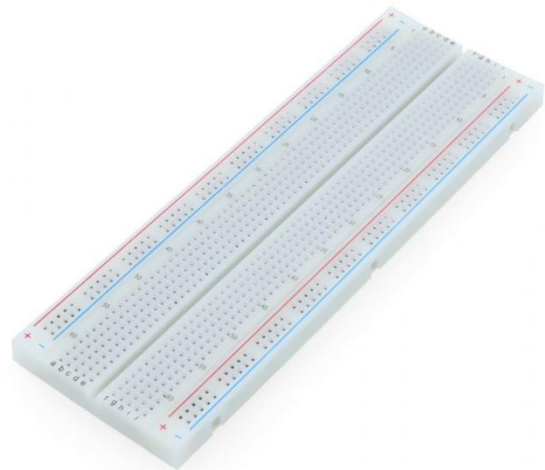
Przetwornica step-down



Moduł przekaźnika 10A (2 szt.)



Moduł Bluetooth HC-05



Płytką stykowa



Ultradźwiękowy czujnik odległości
HC-SR04 (2 szt.)



Kostki elektryczne



Wtyk zasilania DC 2.1/5,5 – męski



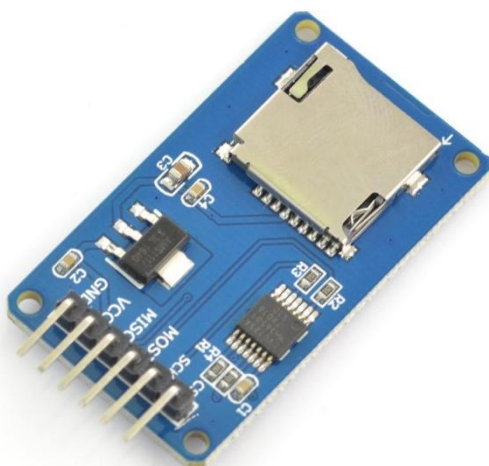
Nity



Wtyk zasilania DC 2.1/5,5 – żeński



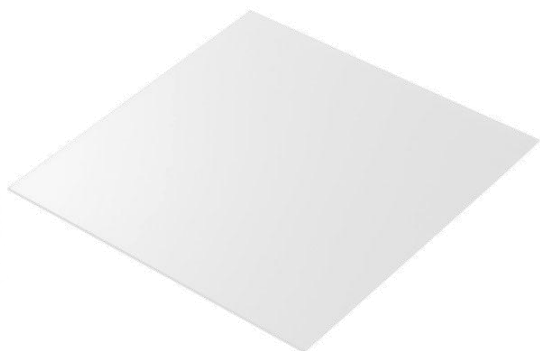
Pompka do cieczy 12V



Moduł czytnika kart microSD



Wąż PCV 8/11x 1,5 mm



Płyta HIPS biała 2mm



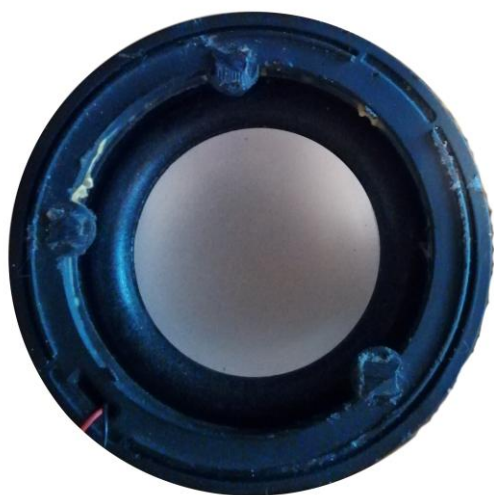
Zasilacz impulsowy 5V/2,5A - wtyk DC 5,5



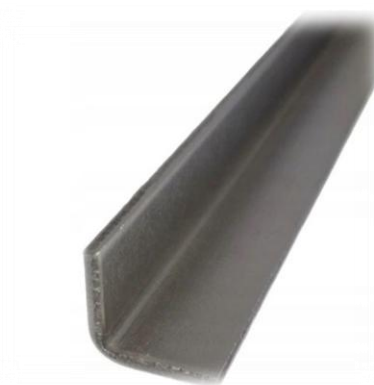
Taśma magnetyczna



Śrubki i podkładki



Głośnik



Kątowniki 20x20x2

Rys. 2 Zestaw standardowych elementów wykorzystanych w budowie podajnika

Oprócz standardowych elementów wykorzystano kilka zaprojektowanych w programie Autodesk Inventor, a następnie wydrukowanych na drukarce 3D znajdujące się w szkole. Do elementów zaprojektowanych należą:

- uchwyt tacki – 2 szt.
- dysza – 1 szt.
- podstawka pod głośnik i czujnik – 1 szt.
- Tulejki dystansowe – 4 szt.



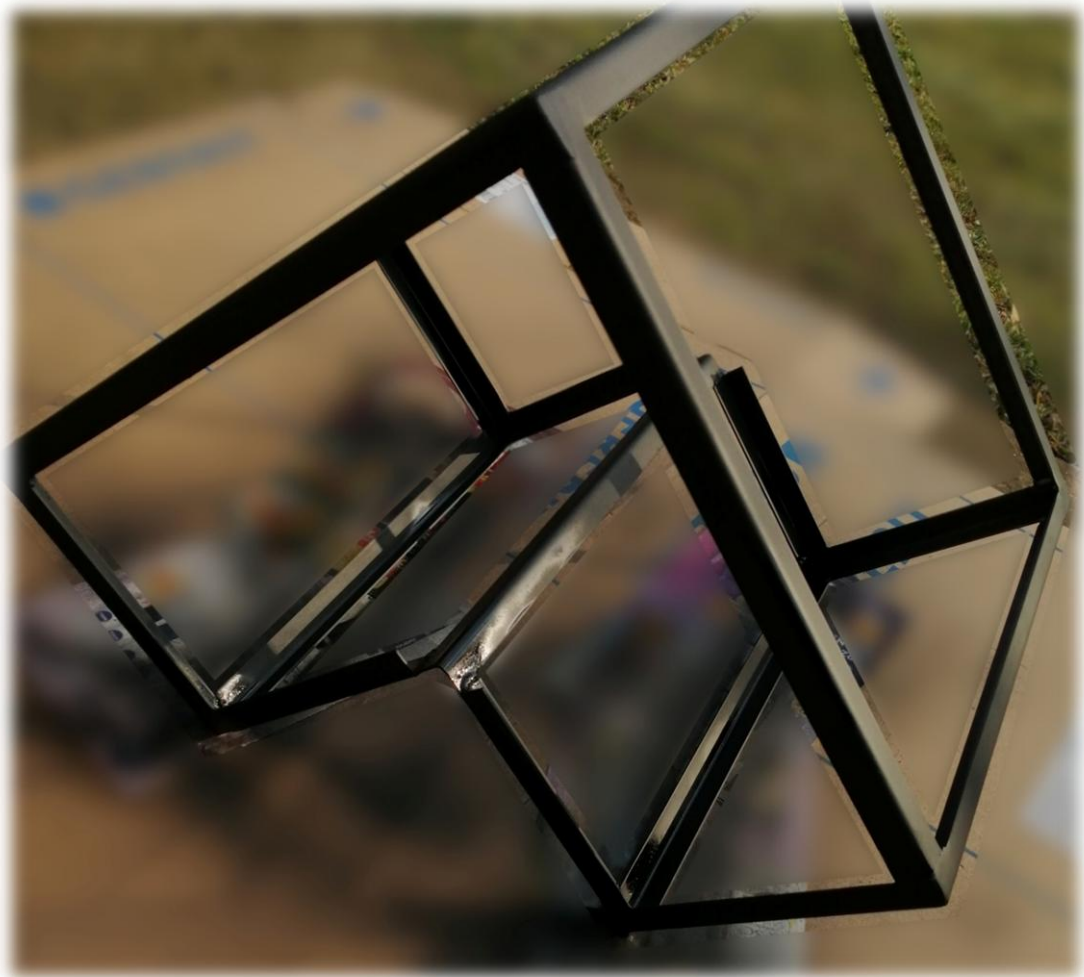
Rys. 3 Elementy wydrukowane na drukarce 3D. Od lewej: dysza, uchwyty do tacki i podstawka pod głośnik i czujnik.

Część mechaniczna

Z założenia konstrukcja miała mieć budowę modułową z tego względu mechaniczne podejście do projektowania jest jak najbardziej słuszne. W pierwszym etapie zmodelowano gotowy produkt w programie Autodesk Inventor dzięki czemu udało się uniknąć mnóstwa błędów konstrukcyjnych już na etapie projektowania. Pozwoliło to na dopasowanie odpowiednich otworów i uchwytów montażowych jak również na ogólną wzrokową ocenę efektu finalnego.

Po dokonaniu złożenia wyeksportowano pliki poszczególnych części przeznaczonych do wydruku w formacie „obj” pozwalającym dokonać konwersji na ścieżki drukarki. Ramę zdecydowano się wykonać z kątowników zimno giętych o wymiarach 20x20x3 mm, ponieważ charakteryzują się trwałością, wytrzymałością, a także cechują się bardzo dobrą skrawalnością.

Zdecydowano się na konstrukcję wieszaną ze względów użytkowych i bezpieczeństwa. Dzięki temu iż automat jest zawieszony, dostęp do podłogi pod nim nie jest utrudniony, a sam automat nie zajmuje znacznej powierzchni. Dodatkowo eliminuje to ryzyko przewrócenia się na osobę niewidzącą lub niedowidzącą. Pozwala to także osobą na wózkach na swobodniejsze manewrowanie w pobliżu automatu. Konstrukcja została wykonana poprzez spawanie zgodne z rysunkiem(rys_1.pdf).



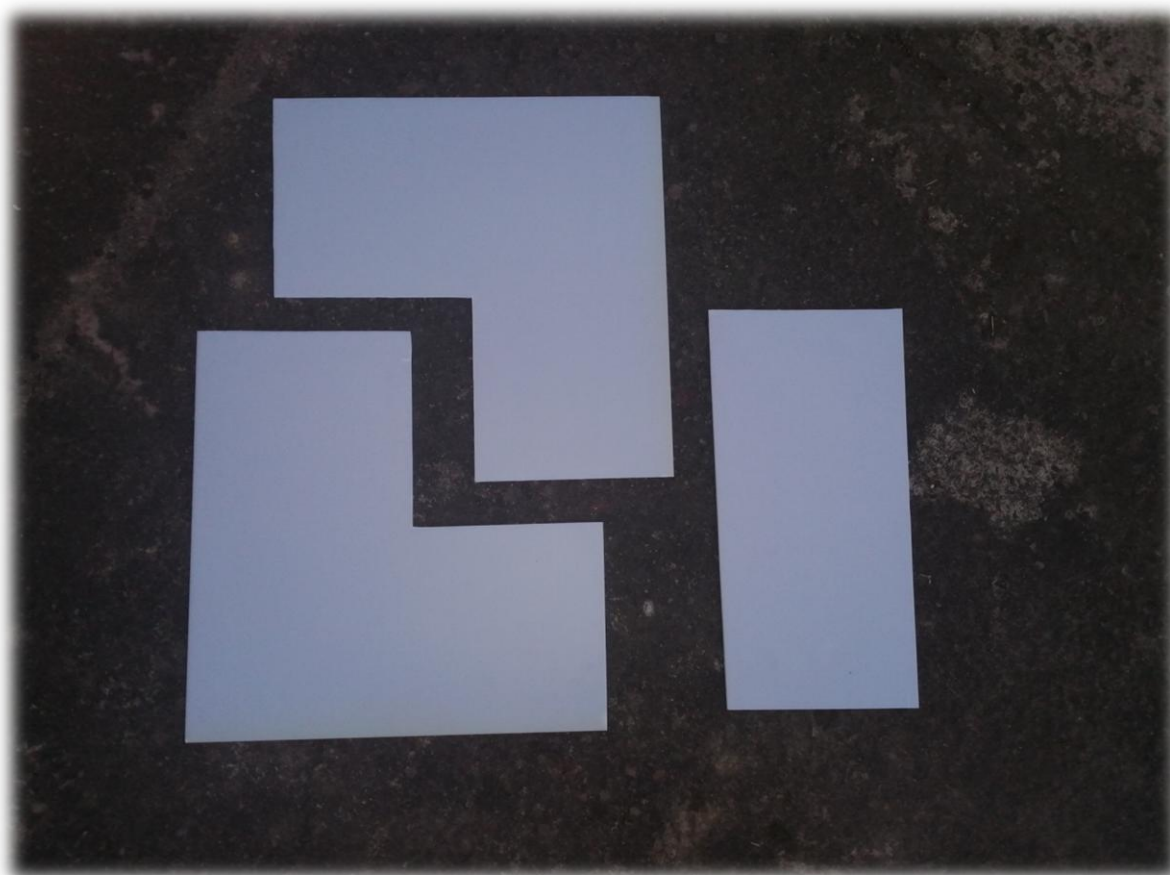
Rys. 5 Malowanie pospawanej ramy

Zaprojektowane części zostały wydrukowane na drukarce 3D zgodnie z dokumentacją: uchwyt tacki – 2 szt. (rys_2.pdf), dysza – 1 szt. (rys_3.pdf), podstawka pod głośnik i czujnik – 1 szt. (rys 4.pdf).



Rys. 5 Elementy wydrukowane na drukarce 3D z komponentami: dysza z węzłem PCV, uchwyty do tacki ze śrubkami i nakrętkami oraz podstawka z głośnikiem i czujnikiem ultradźwiękowym.

Dzięki uprzednio wykonanemu projektowi, wycięcie paneli na obudowę z płyty HIPSowej nie stanowiło większego problemu. Zgodnie z dokumentacją: panel tylni (rys_5.pdf), panel górny (rys_6.pdf), panele boczne (rys_7.pdf), panel dolny (rys_8.pdf), panel dyszy i czujnika odległości(rys_9.pdf), panel przedni część górna (rys_10.pdf) oraz panel przedni część dolna (rys_11.pdf) oraz tacka(rys_12.pdf).



Rys. 6 Część elementów wyciętych z płyty HIPS.

Wydrukowane, wycięte i pospawane elementy zostały zmontowane z zgodnie z rysunkiem złożeniowym (złożenie.pdf).

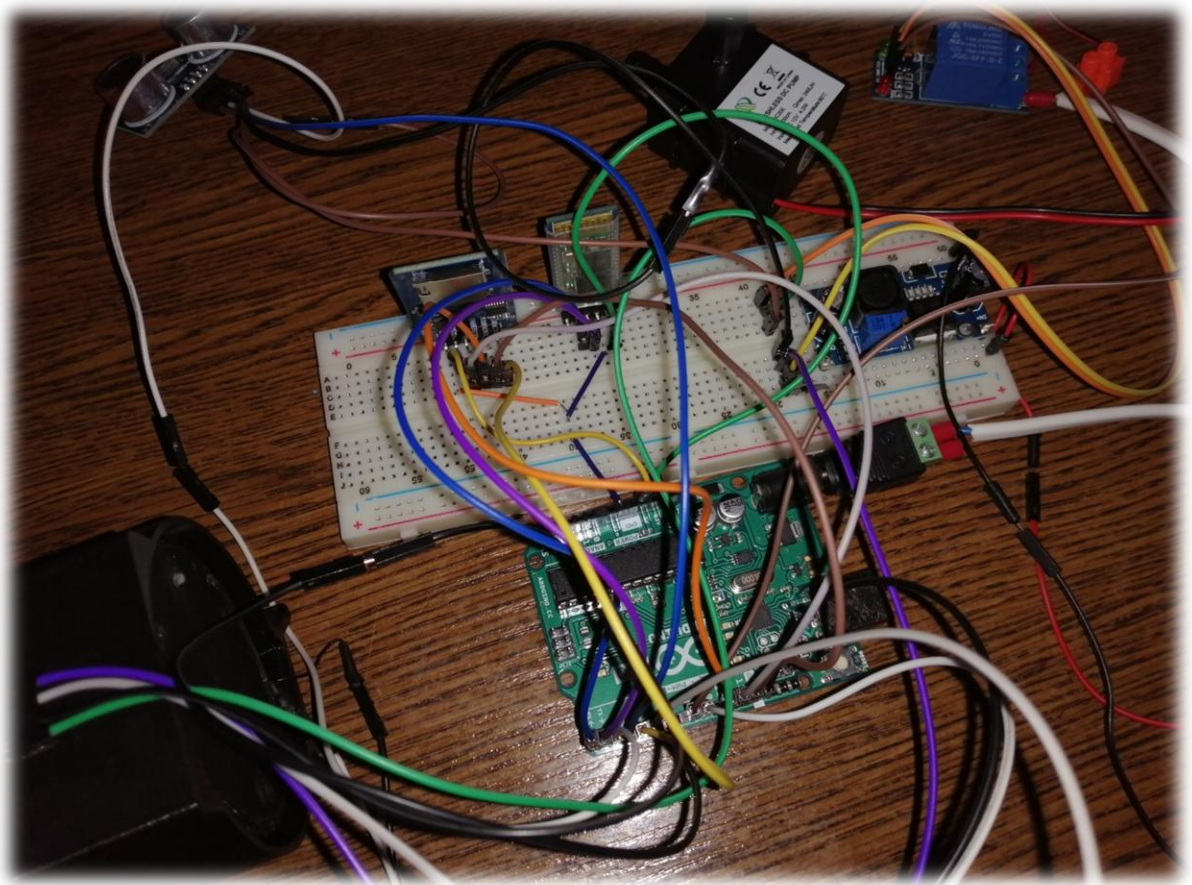


Rys. 7 Składanie obudowy(przytwierdzanie nieoklejonych paneli do ramy)

Część elektryczna

Automat jest zasilany z sieci elektrycznej za pomocą zasilacza o napięciu 12V i natężeniu prądu wynoszącym 2,5 A. Pompka jest zasilana napięciem 12V, natomiast Arduino dzięki wbudowanemu stabilizatorowi jest zasilane napięciem o wysokości 5V. Szczegółowy schemat połączeń został dołączony jako plik([schemat_instalacji_elektrycznej.pdf](#) .)

Do sterowania pompką jest wykorzystywany przekaźnik, on jak i również czujniki ultradźwiękowe zasilane są przez przetwornicę step-down w celu odciążenia układu sterującego.



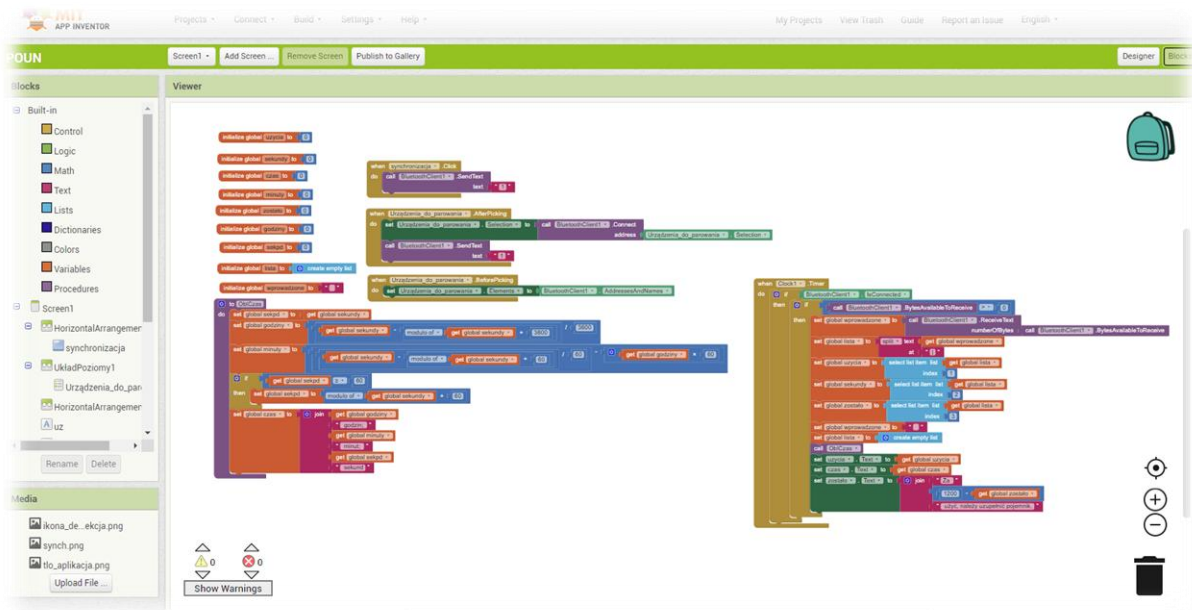
Rys. 9 Testy komunikacji i peryferii.

W prototypie do połączeń wykorzystano płytkę stykową i przewody do niej przystosowane. Nie mniej jednak lepszym rozwiązaniem będzie zaprojektowanie płytki PCB z możliwością wlutowania gniazd i wykonania połączeń wtyczka-gniazdo, które pozwalają uniknąć plątaniny kabli i niewątpliwie zmniejszyć zajmowaną powierzchnię.

Oprogramowanie

Elementem sterującym podajnikiem jest Arduino UNO Rev 3. Do generowania sygnałów użyto złączy GPIO, a całość programu została napisana w języku arduino wraz z dedykowanymi bibliotekami. Plik main.ino jest odpowiedzialny za sterowanie całym automatem czyli: wysyłaniem danych, odbieraniem i przetwarzaniem informacji odebranych z czujników, odtwarzaniem plików dźwiękowych oraz sterowaniem pompką.

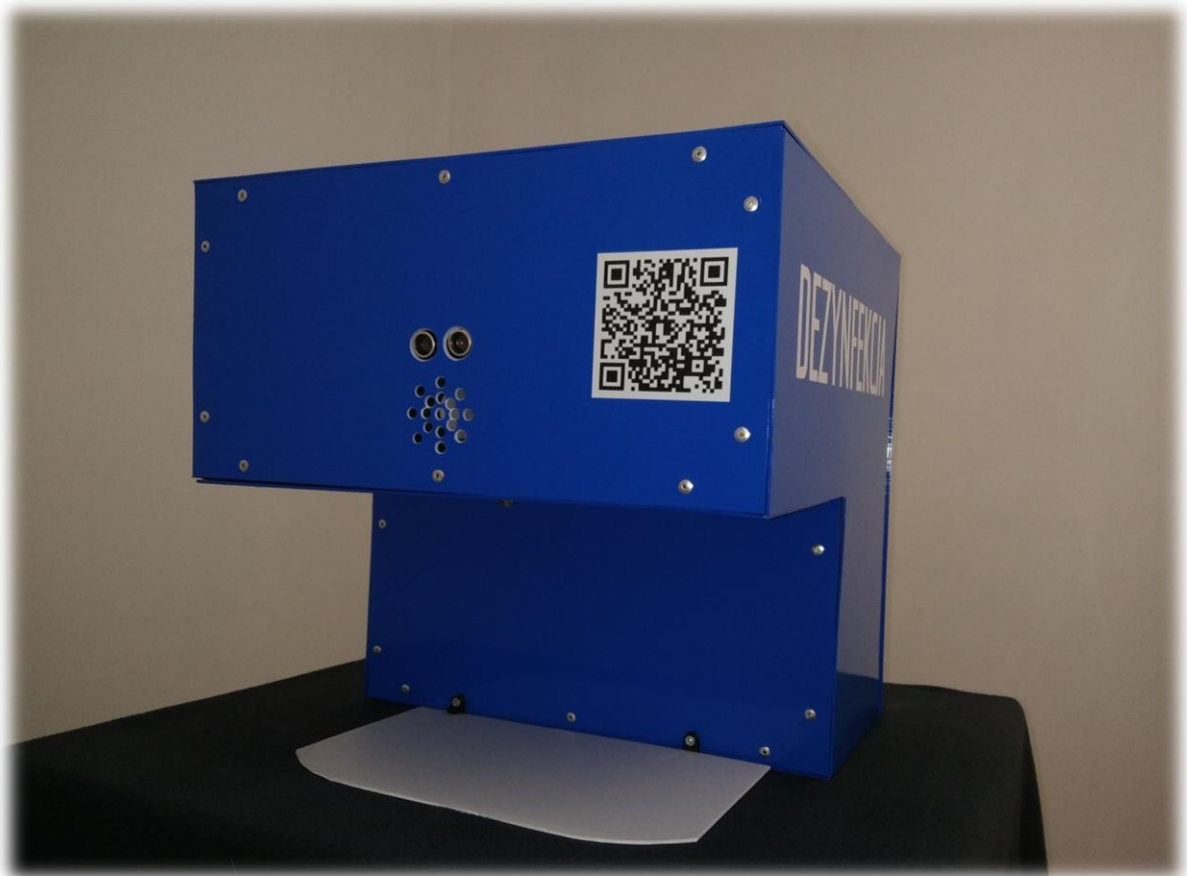
Aplikacja na telefon została wykonana w środowisku MIT App Inventor. Wyświetla ona liczbę użyc, liczbę możliwych jeszcze użyc przed uzupełnieniem zbiornika oraz czas pracy automatu.



Rys. 10 Zdjęcie kodu aplikacji na telefon.

Gotowy projekt

Dzięki wsparciu Pana Marcina Libuszowskiego (Firma TEGEL) możliwe było nałożenie na gotowy automat okleiny. Jest ona w kolorze granatowym i zawiera kod QR, który prowadzi do strony internetowej dotyczącej projektu POUN. Na okleinie znajdują się również napisy informujące o możliwości dezynfekcji.



Rys. 11 Zdjęcie gotowego podajnika

Testy

Po zmontowaniu podajnik został poddany testom polegającym na sprawdzeniu parametrów działania.

Podajnik wykazał się bardzo dobrą wydajnością i bezawaryjnym działaniem. Zastosowany pojemnik na płyn okazał się odpowiednim wyborem. Elementy wydrukowane na drukarce 3D dobrze spełniają swoją funkcję. Wykorzystana elektronika działa zgodnie ze swoim założeniem. Rama i obudowa jest wytrzymała, a wykorzystany zasilacz zapewnia odpowiedni zasób mocy. Podsumowując konstrukcja doskonale sprawdzi się w zaplanowanym dla niej przeznaczeniu.

Praktyczne zastosowanie

Pierwotnym przeznaczeniem projektu była dezynfekcja rąk oraz kontrolowanie korytarza. Po uwzględnieniu modułowej konstrukcji automatu może on mieć znacznie szerszy zakres możliwości.

Poniżej przedstawiona lista zawiera wszystkie obszary i zadania w których można wykorzystać POUNa:

- podajnik wody, mydła itp.
- kontrola ilości przepływu ludzi
- dystrybucja ulotek, gazet czy wydawanie menu w restauracjach(po wymianie odpowiednich modułów)
- stacja monitorująca otoczenie z zestawem czujników do analizy np. składu , temperatury, wilgotności powietrza, ciśnienia atmosferycznego

Podsumowanie

Zaprojektowany i wykonany automat POUN, jak zostało wykazane w poprzednim punkcie, można zastosować w istotnej części ludzkiej działalności. Konstrukcja automatu pozwala na wymianę modułów przy zachowaniu estetyki obudowy. W kontekście dalszego rozwoju planuje się przesyłanie danych na serwer w celu podglądu odczytów z czujników jak i w obecnej konfiguracji ilości pozostałego płynu do dezynfekcji w dowolnym miejscu na świecie. Dzięki temu automat POUN będzie w pełni wpisywał się w definicję Internetu Rzeczy.

Wykaz rysunków i schematów

1. Automat złożenie – [złożenie.pdf](#)
2. Rama - [rys 1.pdf](#)
3. Uchwyt tacki - [rys 2.pdf](#)
4. Dysza - [rys 3.pdf](#)
5. Podstawka pod głośnik i czujnik – [rys 4.pdf](#)

6. Panel tylny - [rys 5.pdf](#)
7. Panel górny - [rys 6.pdf](#)
8. Panele boczne - [rys 7.pdf](#)
9. Panel dolny - [rys 8.pdf](#)
10. Panel z miejscem na dyszę - [rys 9.pdf](#)
11. Panel przedni część górna - [rys 10.pdf](#)
12. Panel przedni część dolna - [rys 11.pdf](#)
13. Tacka - [rys 12.pdf](#)
14. Tulejki dystansowe - [rys 13.pdf](#)
15. Schemat instalacji elektrycznej - [schemat instalacji elektrycznej.pdf](#)
16. Kod programu - [program.pdf](#)