

PROJEKT ZESPOŁOWY

MANIPULATOR

I RAPORT CZĘŚCIOWY

PIOTR BOGDOŁ
GRZEGORZ MASŁOWSKI
MICHAŁ PIOTROWICZ
JAKUB WOJTYŁAK

10 KWIETNIA 2019

Spis treści

1	Wstęp	2
2	Przebieg realizacji zadań	2
2.1	Część mechaniczna	2
2.2	Część elektroniczna	3
3	Podsumowanie	5
4	Zespół	6

1 Wstęp

Na pierwszy etap pracy nad projektem zaplanowano zadania związane z jego mechaniczną oraz elektroniczną częścią. Do wyznaczonych zadań należało zaprojektowanie ramienia manipulatora wraz z efekтором, wykonanie i montaż elementów. Osobnym zadaniem było stworzenie projektu płytki drukowanej przygotowanej do umieszczenia na niej mikrokontrolera oraz wyprowadzeń umożliwiających sterowanie wszystkimi serwomechanizmami poruszającymi konstrukcją.

2 Przebieg realizacji zadań

2.1 Część mechaniczna

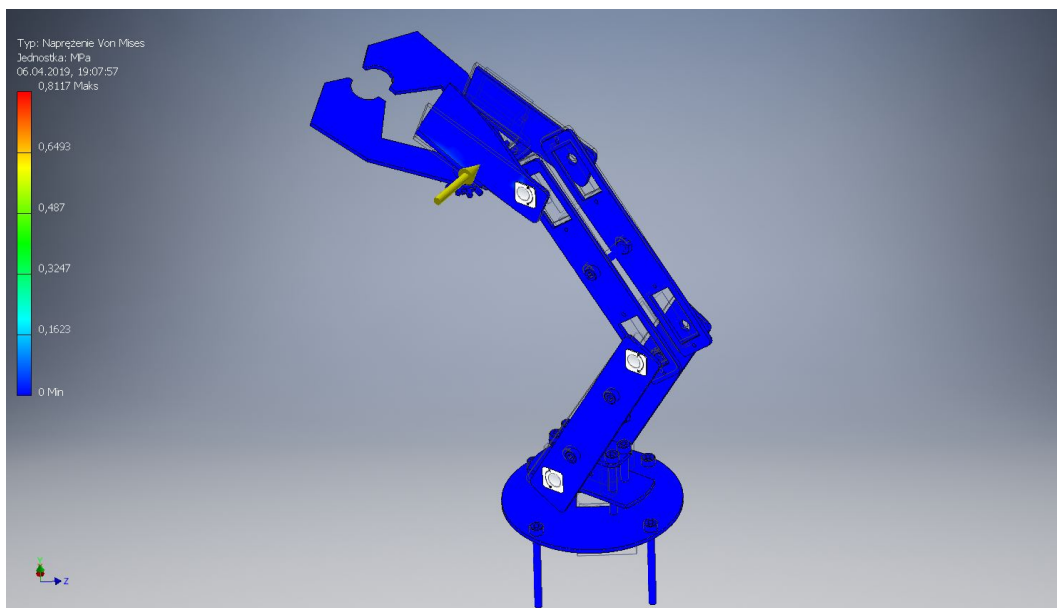
Do sterowania manipulatorem wybrano 13-gramowe serwomechanizmy modelarskie MG90-S marki TowerPro o maksymalnym momencie 2,2 kg (przy napięciu zasilania równym 6 V). Dużą zaletą tego rozwiązania był dobry stosunek wytrzymałości do ceny, dzięki zastosowanym w napędzie metalowych zębatkom, nieczęsto spotykanym w tej klasy produktach.

Wszystkie elementy członów manipulatora oraz ich złożenie zaprojektowano z pomocą środowiska Autodesk Inventor Professional 2017.



Rysunek 1: Projekt manipulatora

Program pozwolił między innymi na przeprowadzenie analizy sztywności konstrukcji pod zadaniem symulowanym obciążeniem. Do tego celu dobrano odpowiedni materiał wykonania konstrukcji. Z domyślnej bazy programu wybrano tworzywo sztuczne wzmacniane włóknem szklanym, jako że najbardziej odpowiadało giętkością i gęstością użytemu laminatowi o grubości 1,6 mm, pokrytym jednostronnie miedzią. Analiza przebiegła pomyślnie dla niewielkiej przyłożonej siły, rzędu kilku Newtonów.

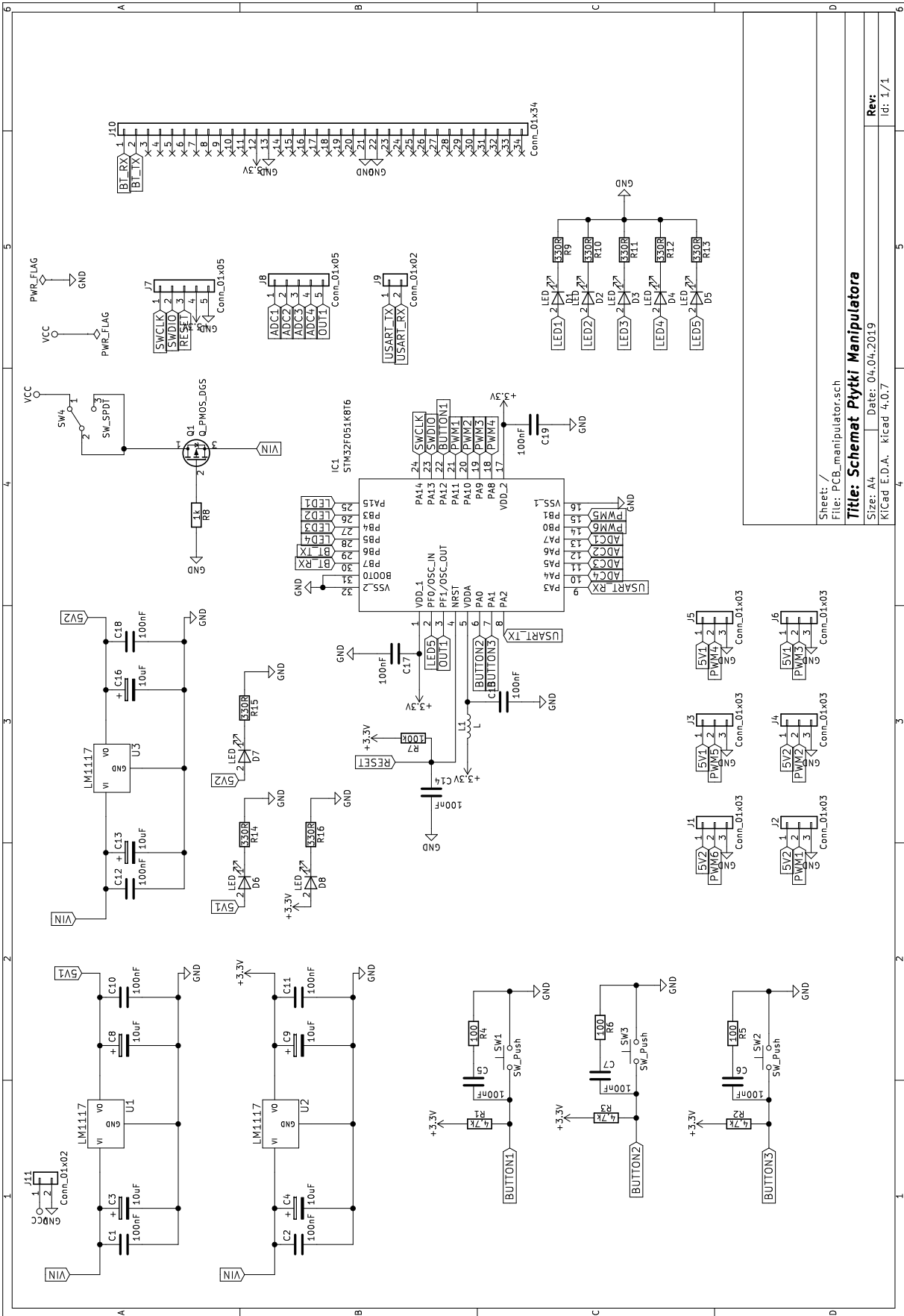


Rysunek 2: Analiza naprężeń

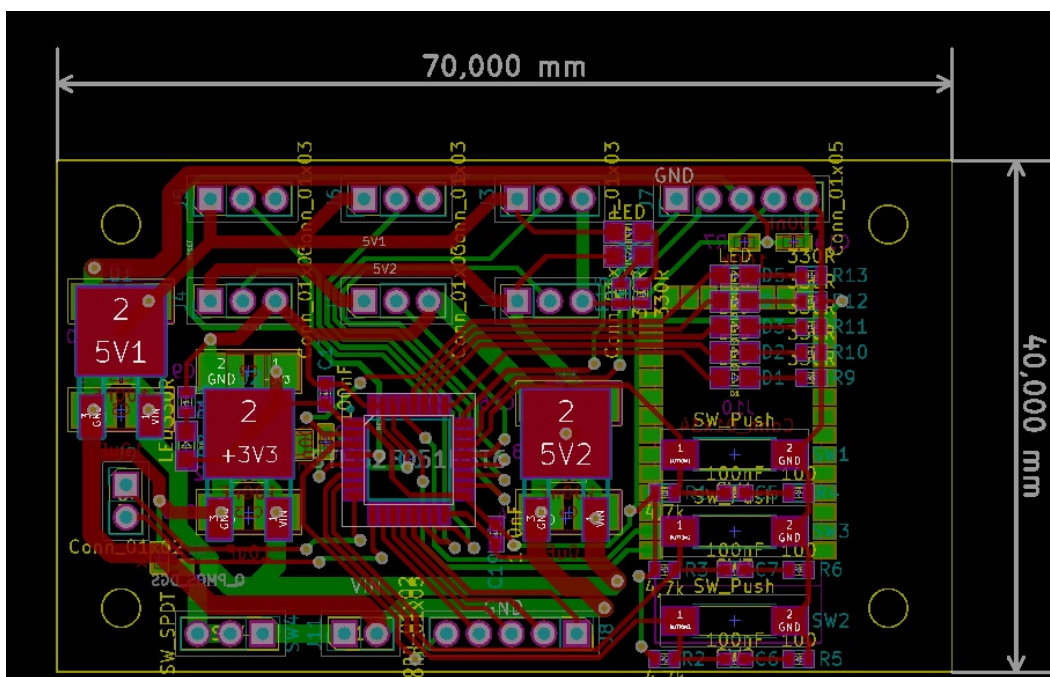
Do wykonania poszczególnych elementów użyto frezarki CNC Mill Pro marki ATMSO-lutions o polu roboczym 40x60.

2.2 Część elektroniczna

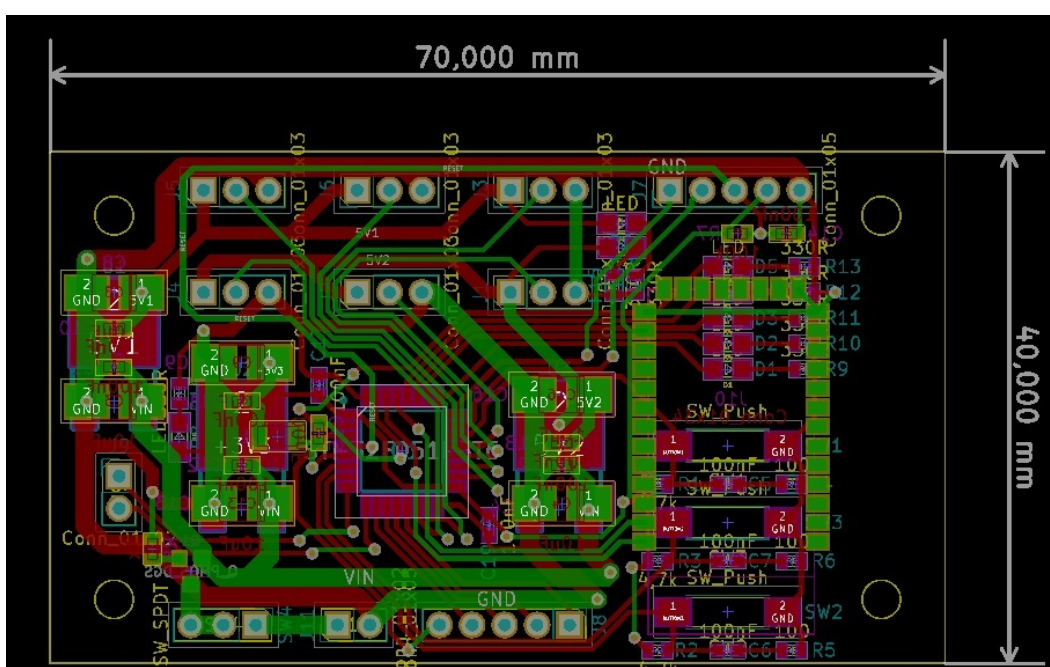
Została zaprojektowana płytką z obwodem drukowanym, na której zostaną umieszczone niezbędne komponenty. Elementem programowalnym będzie mikrokontroler STM32F051K8T6. Serwomechanizmy zostaną podłączone do gniazd crimp umożliwiających bezproblemowe ich wymienienie. Wykorzystane zostaną 3 stabilizatory liniowe LDO - dwa do zasilania serw napięciem 5V oraz jeden do zasilania logiki napięciem 3,3V. Dodatkowo płytką wyposażona będzie w 3 przyciski oraz 8 diod elektroluminescencyjnych (3 informujące o odpowiednim zasilaniu na wyjściu z każdego ze stabilizatorów oraz 5 wchodzących w skład interfejsu). Na PCB znajdzie się także moduł Bluetooth, który w przyszłości pozwoli na zdalne komunikowanie się z mikrokontrolerem. Niewykorzystane piny mikrokontrolera zostały wyprowadzone w sposób umożliwiający podłączenie dodatkowych elementów. Schemat oraz projekt PCB został wykonany w programie KiCad z nakładkami Eeschema oraz Pcbnew.



Rysunek 3: Schemat ideowy układu



Rysunek 4: Widok górnych ścieżek na PCB (kolor czerwony)



Rysunek 5: Widok dolnych ścieżek na PCB (kolor zielony)

3 Podsumowanie

Wszystkie zadania projektowe zaplanowane do I kamienia milowego zostały wykonane w znacznym stopniu. O kompletnym wykonaniu części mechanicznej będzie można orzec po zaimplementowaniu algorytmów sterowania, kiedy to też będą mogły zostać uwzględnione pierwsze poprawki konstrukcyjne. Na obecnym etapie rozwoju projektu uwzględniono osobny zamysł efektora pozwalający zrealizować rysowanie zadanych kształtów na płaszczyźnie poziomej.

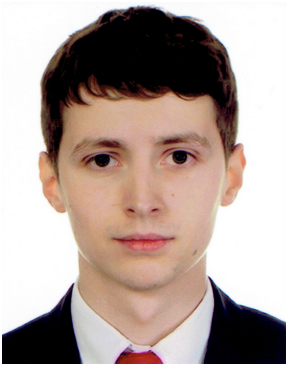
Do raportu zostają załączone projekty poszczególnych elementów członów manipulatora oraz projekt elektroniki.

4 Zespół

Imię i nazwisko	Nr indeksu	Funkcje
Michał Piotrowicz	235759	koordynator projektu projekt i wykonanie mechaniki dobór części napędu
Piotr Bogdoł	235244	programowanie sterownika utrzymanie strony www wykończenie części mechanicznej i elektronicznej
Grzegorz Masłowski	235121	projekt i wykonanie elektroniki dobór części elektronicznych, wykonanie mechaniki
Jakub Wojtylak	235248	programowanie sterownika utrzymanie strony www wykończenie części mechanicznej i elektronicznej



Piotr Bogdoł



Gregorz Masłowski



Michał Piotrowicz



Jakub Wojtylak