

# Tworzenie złożonych modeli przestrzennych z wykorzystaniem drukarki 3D.

Wstęp.....4

Cel i zakres pracy .....5

## 1. Grafika komputerowa

1.1. Grafika rastrowa i wektorowa..... 7

1.2. Grafika komputerowa 3D..... 8

1.3. Inne typy grafiki komputerowej..... 8

1.3.1. Foto-realistyczna grafika 2D .....8

1.3.2. Pseudo 3D (2,5D) .....9

## 2. Modelowanie obiektów 3D

2.1. Oprogramowanie do modelowania..... 10

2.1.1. Blender .....10

2.1.2. 3ds Max .....12

2.1.3. Cinema 4D (C4D) .....13

2.1.4. LightWave 2018 .....13

2.1.5. Autodesk Maya..... 15

2.2. Metody modelowania obiektów 3D. ....16

2.2.1. Modelowanie wielokątne..... 16

2.2.2. NURBS .....17

2.2.3. Subdivision Surface..... 18

2.2.4. Cyfrowe rzeźbienie .....18

2.2.5. CSG .....19

## 3. Druk 3D

3.1. Tworzenie modelu 3D do druku .....	20
3.2. Metody druku 3D .....	21
3.2.1. Fused Deposition Modeling (FDM) .....	21
3.2.2. Stereolitografia (SLA) i Digital Light Processing (DLP).....	22
3.2.3. Selective laser Sintering (SLS) .....	23
3.2.4. Selektywne sklejanie (Material Jetting).....	24
3.3. Materiały .....	25
3.3.1. Tworzywa sztuczne .....	25
3.3.2. Metale .....	26
3.3.3. Ceramika.....	27

## **4. Modelowanie w oprogramowaniu Blender poszczególnych elementów projektu**

4.1. Modelowanie karoserii .....	28
4.2. Modelowanie podwozia .....	30
4.3. Modelowanie mniejszych elementów .....	32
4.3.1. Koła .....	32
4.3.2. Modelowanie ramienia zwrotnicy.....	34
4.3.3. Przekładnia kierownicza .....	34
4.3.4. Osie i koła zębate.....	36

## **5. Wydruk projektu na drukarce 3D**

5.1. Drukarka 3D – Anet A6.....	38
5.2. Program tnący – Ultimaker Cura 3.2.1. ....	39
5.3. Kalibracja drukarki.....	39
5.3.1. Grzany stół .....	39
5.3.2. Ustawienia programu tnącego.....	40
5.4. Drukowanie poszczególnych części.....	41
5.4.1. Podwozie .....	42
5.4.2. Felgi.....	44
5.4.3. Ramię serwomechanizmu .....	46
5.4.4. Wdruk drobnych elementów.....	48

5.4.5. Nadwozie.....	52
5.5. Elementy nie drukowane .....	56
5.5.1. Silnik jednoszczotkowy Kyosho G27 z regulatorem napięciowym Kyosho KA-16H E.S.C .....	56
5.5.2. Serwomechanizm Tower Pro SG-90 Micro.....	57
5.5.3. Odbiornik Wi-Fi – HobbyKing .....	58
5.5.4. Pakiet Litowo-Polimerowy – Redox.....	58
5.6. Składanie modelu z wydrukowanych części.....	59
5.8. Podsumowanie projektu.....	63

**Podsumowanie..... 64**

**Spis rysunków..... 68**

**Spis tabel .....71**

**Spis załączników .....72**