

POLITECHNIKA WARSZAWSKA
Podstawy Technik Wytwarzania II

Projekt 1
Breloczek
Temat nr 6

wykonały:
Aleksandra Mierzejewska
Zuzanna Pamuła
MT134

Warszawa 2020/2021



Rysunek 1: Render breloczka

1 Cel projektu

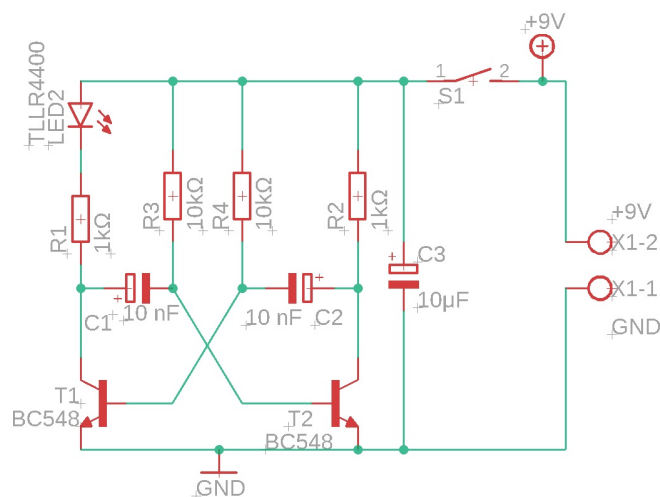
Celem ćwiczenia było zaprojektowanie świecącego breloczka. Breloczek musi posiadać jednostronną płytkę PCB z zamontowanym układem elektronicznym, w którym należy umieścić widoczną diodę oraz włącznik. Całość została umieszczona w otwieranej obudowie, która umożliwia łatwą wymianę baterii.

W projekcie utworzono podwójny spód, co umożliwia wymianę baterii bez narażenia układu elektronicznego na uszkodzenia. Płytkę PCB ustabilizowano za pomocą wydrukowanych w podstawie podkładek. Utworzone wypustki na podłożu utrzymują baterię w stabilnym położeniu, dzięki czemu nie jest ona narażona na uszkodzenia w trakcie użytkowania. Do jej podłączenia wykorzystano złącze odpowiednie dla baterii 9V typ 6LR61. Włącznik diody usytuowano tak, aby nadał walor artystyczny projektowi tworząc ząb renifera.

2 Założenia

- (a) Jednostronna płytkę PCB, której elementy obwodu są odpowiednio lutowane montażem powierzchniowym lub przewlekany.
- (b) Odgórnie narzucony warunek zmienny projektu: rozlana miedź do minusa, jedna dioda oraz trzy rezystory SMD.
- (c) Składana obudowa w nietypowym kształcie.
- (d) Miejsce na baterię.
- (e) Możliwość łatwej wymiany baterii.
- (f) Włącznik.

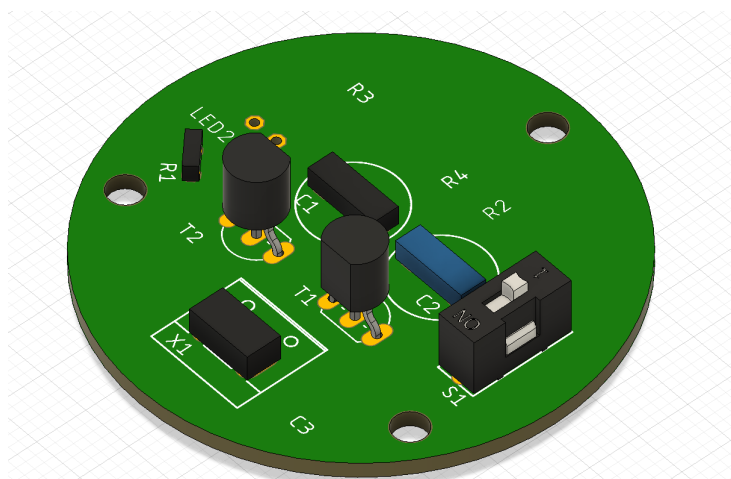
3 Układ elektroniczny



Rysunek 2: Schemat płytki PCB wykonanej do projektu

Elementy układu:

- (a) R1 - rezystor THT 1kΩ
- (b) R2, R3 - rezystory SMD 10kΩ
- (c) R4 - rezystor SMD 1kΩ
- (d) C1, C2 - kondensatory 10nF
- (e) C3 - kondensator 1μF
- (f) T1, T2 - tranzystory BC548
- (g) X1 - zacisk śrubowy WAGO do podłączenia baterii 9V typ 6LR61
- (h) S1 - przełącznik
- (i) LED2 - dioda LED, 3 mm, barwa czerwona



Rysunek 3: Płytki PCB wykonana do projektu

4 Wykonanie

4.1 Płytki PCB

4.1.1 Projekt

Płytkę PCB zaprojektowano za pomocą programu Eagle. Umieszczono na niej elementy zgodnie z założeniami. Minimalną szerokość ścieżek oraz odległość między nimi ustawiono na 0,6 mm. Minimalna odległość między ścieżką a krawędzią płytki wynosi 1 mm.

4.1.2 Wykonanie

Aby wykonać płytkę PCB należy wyciąć podłoże płytki w kształcie koła o średnicy 45 mm z laminatu. Następnie wytrawić ścieżki i wywiercić trzy otwory montażowe o średnicy 3,2 mm oraz otwory na elementy. Otwory metalizować. Zeszlifować brzegi i oczyścić płytkę. Na koniec zgodnie ze schematem przylutować elementy oraz zamocować w zacisku śrubowym przewody wyprowadzające złącza baterii.

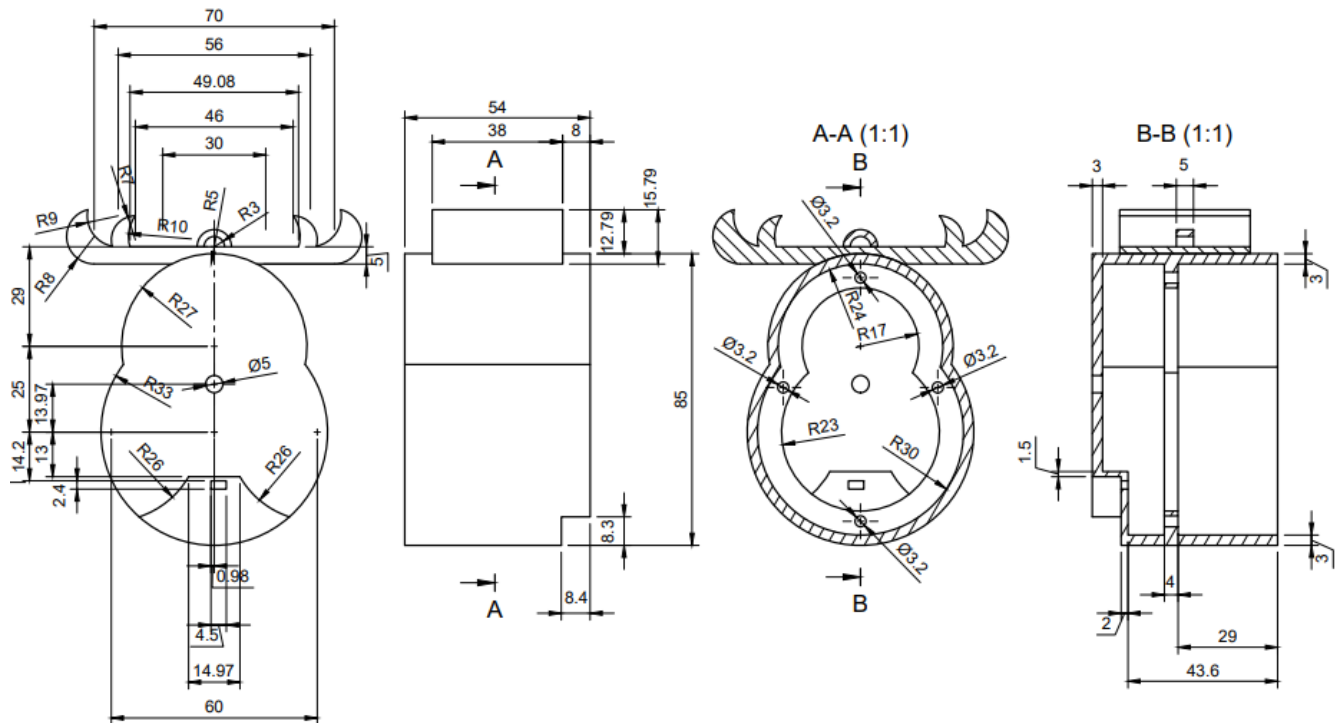
4.2 Obudowa



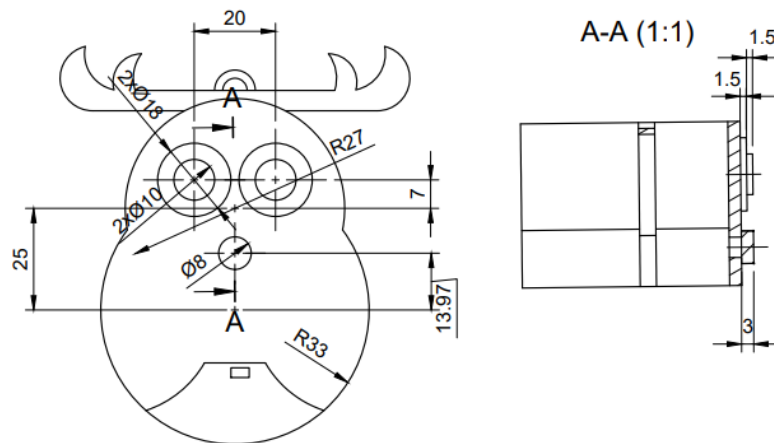
Rysunek 4: Render breloczka

4.2.1 Projekt

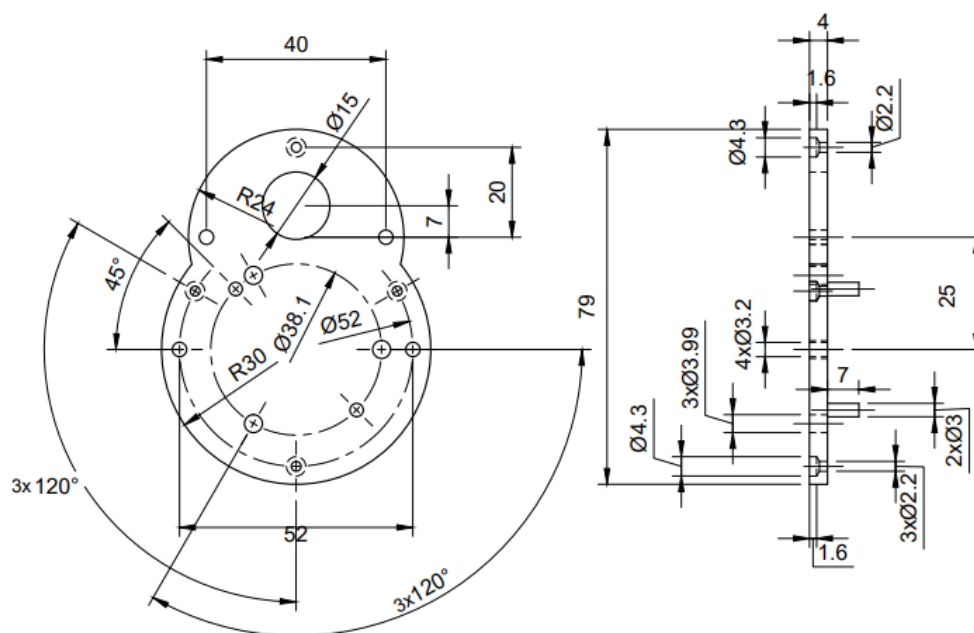
Obudowę zaprojektowano za pomocą programu Fusion 360. W projekcie przyjęto 2 mm jako najmniejszą grubość ścianek.



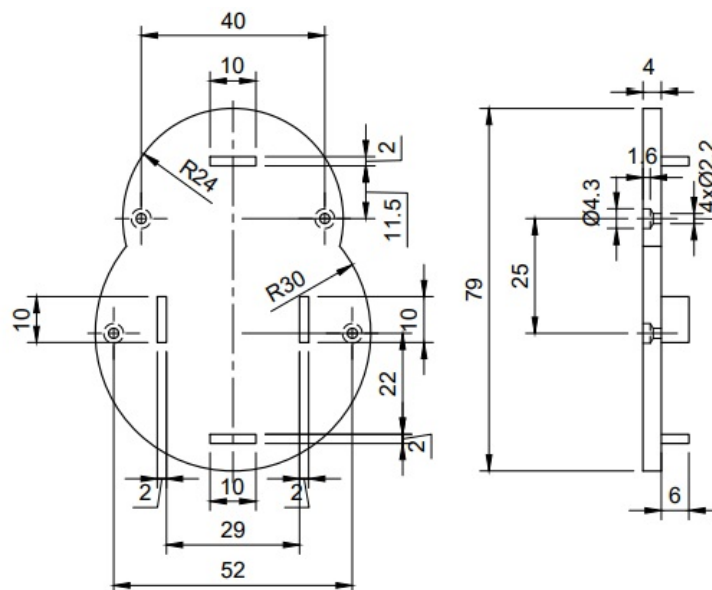
Rysunek 5: Główna część obudowy



Rysunek 6: Oczy i nos - ustawienie



Rysunek 7: Podstawka pod płytkę PCB

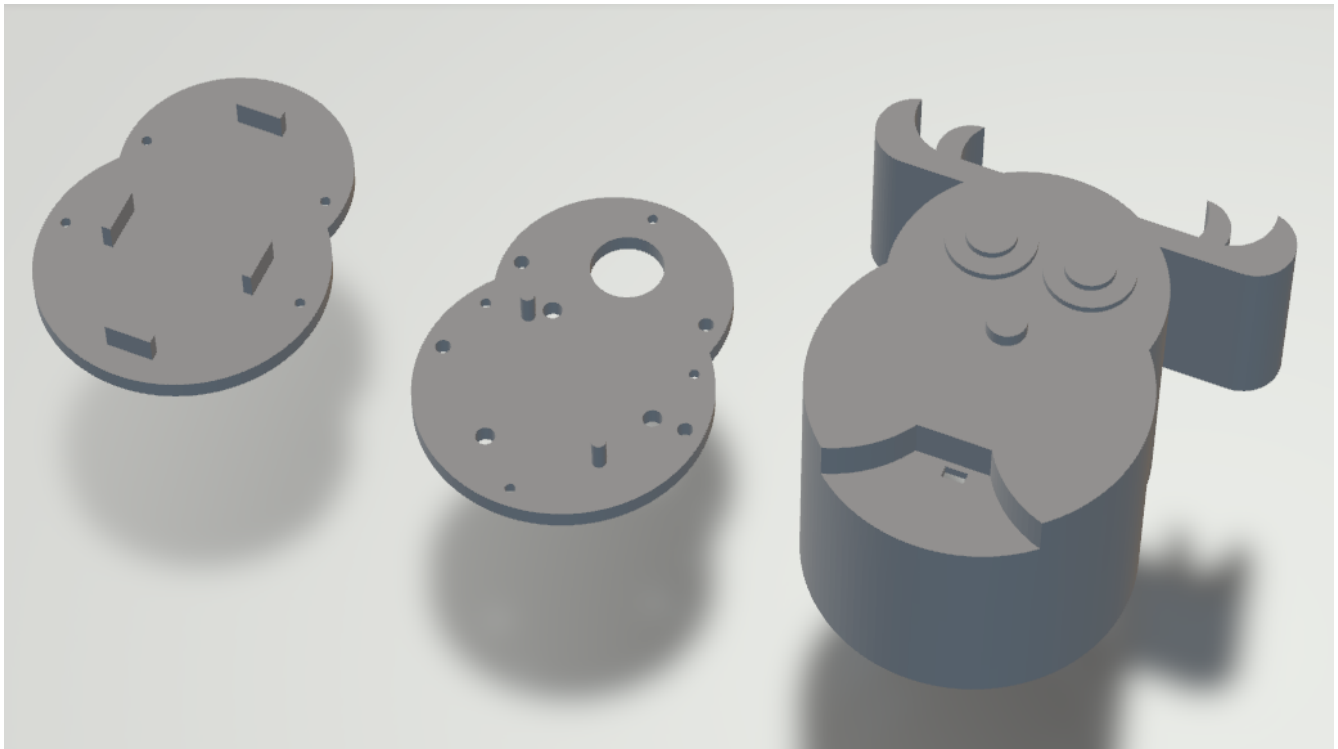


Rysunek 8: Podstawa pod baterię (spód obudowy)

4.2.2 Wykonanie

Projekt należy wprowadzić do drukarki 3D. Następnie dobrać odpowiednie parametry druku dla materiału ABS. Druk należy przeprowadzić za pomocą technologii FDM.

Obudowa składa się z trzech części bazowych. Podstawki pod płytkę i baterię wydrukować w kolorze jasnobrązowym. Następnie należy wydrukować główną część obudowy w kolorze jasnobrązowym, zmienić filament na biały i wykonać dwa walce - oczy. Wprowadzić czarny filament i wydrukować źrenice. Na koniec należy wydrukować rogi i zawieszkę w kolorze ciemnobrązowym oraz dokleić je do głównej części obudowy za pomocą acetonu. W przypadku powstania artefaktów druku należy je usunąć za pomocą nożyka lub papieru ściernego.



Rysunek 9: Zrzut ekranu pliku STL breloczka

4.3 Akryłowy krążek

Za pomocą programu Fusion zaprojektowano element o średnicy 8 mm i grubości 3 mm. Wycinarką laserową należy wyciąć krążek z czerwonej transparentnej płyty PMMA. Przy użyciu kleju cyjanoakrylowego szybko przykleić do obudowy zgodnie z projektem.

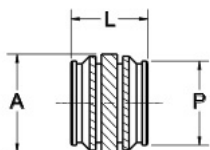
4.4 Montaż

Do montażu niezbędne jest wprowadzenie do podstawy trzech insertów pod gwint M3 w celu zamocowania płytki. W tej samej podstawie oraz w głównej części obudowy należy umieścić po cztery inserty pod gwint M2, które pozwolą na złożenie obudowy. Do projektu wybrano inserty osadzone na gorąco lub ultradźwiękowo firmy SPIROL, seria 29 krótki. W związku z tym dla insertów pod gwint M2 wykonano otwory o zalecanej średnicy 3,20 mm, a dla M3 o średnicy 3,99 mm.



INSERTY OSADZANE NA GORĄCO / ULTRADŹWĘKOWO SERIE DLA OTWORÓW PROSTYCH

Seria 29 Krótki



Zalecany
projekt otworu*



DANE WYMIAROWE

LEGENDA

		System calowy											
		System metryczny											
Rozmiar gwintu	A Radelko	P Tuleja prowadząca		L Krótki Długość		L Długi Długość		T Grubość kołnierza		H Średnica kołnierza		D* Zalecana średnica otworu	
Tolerancja ►	Wym. szacunkowy	±0,003	±0,08	±0,005	±0,13	±0,005	±0,13	±0,003	±0,08	±0,003	±0,08	+0,003	+0,08
2-56 M2	0,143 3,63	0,123	3,12	0,125	3,18	0,157	3,99	0,018	0,46	0,185	4,70	0,126	3,20
4-40 M2,5 M3	0,187 4,75	0,154	3,91	0,140	3,56	0,226	5,74	0,021	0,53	0,216	5,49	0,157	3,99

Rysunek 10: Inserty - karta katalogowa SPIROL

Należy zamontować płytkę do podstawy za pomocą trzech wkrętów M3. Płytkę opierać się będzie na wydrukowanych podstawkach, co zapewnia stabilność i równe położenie. Następnie złącze baterii wyprowadzić na drugą stronę przez otwór w podstawie. Podstawę przykręcić za pomocą czterech wkrętów M2 do głównej części obudowy.

W spodzie obudowy należy umieścić baterię 9V typ 6LR61 podłączoną do złącza. Spód należy przykręcić do podstawy za pomocą czterech wkrętów M2.

5 Instrukcja obsługi

Diodę breloczka można włączyć i wyłączyć przesuwając przycisk imitujący ząb renifera, który znajduje się w dolnej części obudowy. Aby wymienić baterię należy:

- Odkręcić cztery wkręty znajdujące się w spodzie obudowy.
- Spomiędzy stabilizujących wypustek wysunąć baterię wraz ze złączem.
- Odłączyć zużytą baterię od złącza.
- Podłączyć nową baterię 9V typ 6LR61 do złącza.
- Umieścić baterię wraz ze złączem między wypustkami stabilizującymi znajdującymi się w spodzie obudowy.
- Przykręcić spód do obudowy za pomocą czterech wkrętów.

6 Prototyp obudowy breloczka

Za pomocą długopisu 3D wykonano prototyp obudowy breloczka. Elementy wykonano z materiału PLA. Ustawiono temperaturę dyszy drukującej na 188°C. Czas pracy wyniósł około 45 minut.



Rysunek 11: Prototyp obudowy

7 Wnioski

- (a) Odpowiednie usytuowanie elementów na płytce PCB jest kluczowe. W przeciwnym wypadku ścieżki się krzyżują i dochodzi do zwarcia.
- (b) Należy zachować odpowiednią odległość otworów montażowych od ścianek w płycie PCB, jak i w obudowie.
- (c) W projekcie przewidziano wykonanie odpowiednich podstawek, aby uzyskać większą stabilność ustawienia płytki PCB oraz jej równoległość względem podstawy.
- (d) Małe gwinty mogą zostać niedokładnie wydrukowane. W związku z tym do montażu wykorzystano inserty.
- (e) Zalecana średnica otworu na inserty M3 wynosi 3,99 mm, jednak ze względu na niedokładność drukarki można przyjąć średnicę otworów równą 4 mm.
- (f) Niemożliwe jest wykonanie rogów renifera z dużą precyzją. W przypadku pojawienia się nadmiaru materiału należy go spiliwać.
- (g) W projekcie obudowy należało zapewnić odpowiednią minimalną grubość ścianek tak, aby możliwe było przeprowadzenie wydruku w technologii FDM.
- (h) W trakcie tworzenia prototypu obudowy zmieniono kolor filamentu z brązowego na biały. Nie odczekano aż pozostałości po pierwszym kolorze zostaną usunięte z dyszy, co skutkowało ciemniejszym odcieniem jednego z oczu. Należy wytłoczyć materiał do momentu, gdy pojawi się równomierny kolor nowego filamentu.
- (i) W trakcie druku długopisem 3D materiał szybko się ochłodził i zaczął się kurczyć. Skutkowało to deformacją obudowy z powodu odgięcia się elementu od podłoża. Do wytworzenia elementów technologią FDM należy użyć podgrzewanego stołu, który powoduje utrzymanie odpowiedniej temperatury. Dzięki temu wydruk pozostanie płaski i będzie przyklejony do podłoża.