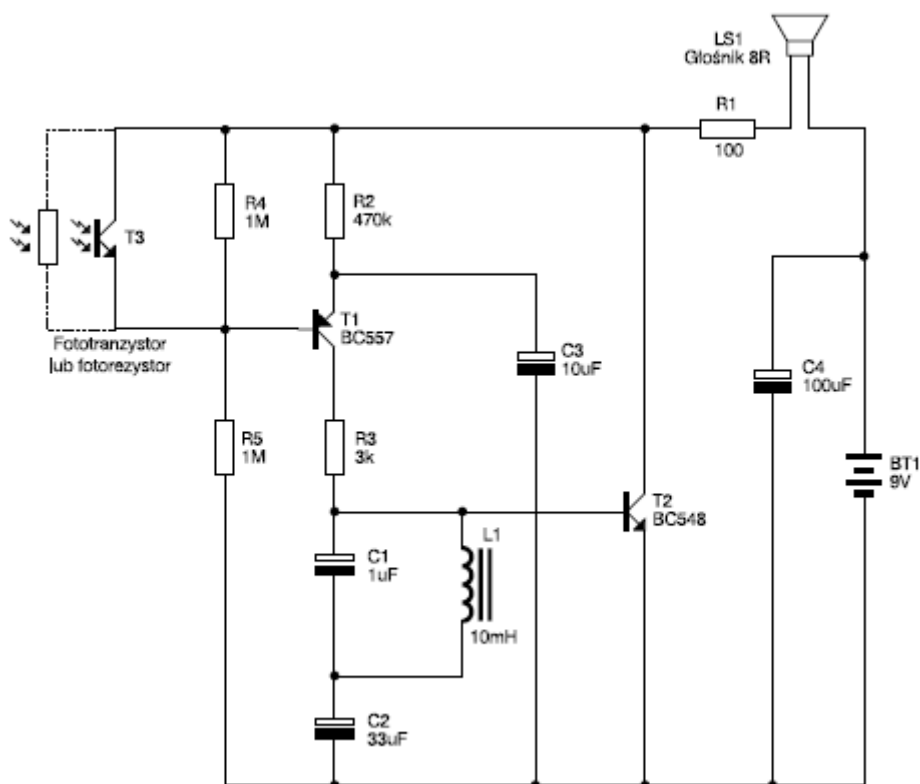


# Sprawozdanie z zajęć

<b>Autor:</b>	Mateusz Kowalczyk 268533
<b>Temat mini projektu:</b>	Kapacz dręczyciel
<b>Grupa:</b>	Poniedziałek godzina 15:15
<b>Przedmiot:</b>	Komp. wspom. dział. inż.
<b>Data oddania sprawozdania:</b>	27.01.2024.r

## 1. Cel projektu:

Celem niniejszego projektu było zaprojektowanie i zaimplementowanie prostego układu elektronicznego [Rys 1.], który symuluje dźwięk kapania wody z nieszczelnego źródła, takiego jak niewłaściwie dokręcony kran czy pęknięta rura. W szczególności, projekt miał na celu stworzenie urządzenia o charakterystycznym i subtelnie irytującym dźwięku, który mógłby być używany w celach żartobliwych lub jako element mający na celu „dręczenie” naszej ofiary 😊.



Rysunek 1: Schemat układu elektronicznego kapacza dręczyciela.

Przy realizacji tego celu, projekt uwzględniał:

- Funkcjonalność Akustyczną: Optymalne dostosowanie wartości elementów, takich jak kondensatory i cewka, aby uzyskać realistyczny i uciążliwy dźwięk kapania wody.
- Zastosowanie Praktyczne: Zaprojektowanie układu, przeprowadzenie symulacji, wykonanie projektu płytki PCB wraz z obudową, umożliwiającą praktyczne zastosowanie układu w rzeczywistych warunkach, jak również zintegrowanie go z innymi projektami.
- Aspekty Estetyczne: Dbłość o estetykę projektu poprzez dodanie rysunku technicznego obudowy, który idealnie pasuje do wymiarów płytki PCB, co sprawia, że projekty między programami są ze sobą kompatybilne.
- Zastosowanie Wiedzy Teoretycznej: Wykorzystanie zdobytej wiedzy teoretycznej z zakresu elektroniki oraz praktyczne zastosowanie jej w projektowaniu urządzenia.

## **2. Ogólna zasada działania układu kapacza dręczyciela:**

- W ciemnym pomieszczeniu fototranzystor (lub fotorezystor) odcina zasilanie tranzystora T1.
- Gdy otoczenie jest jasne, fototranzystor przewodzi, umożliwiając prądowi przepływ przez tranzystor T1.
- Tranzystor T1 przewodząc powoduje ładowanie kondensatorów C1 i C2 poprzez rezystancję R2.
- Po pewnym czasie tranzystor T2 zaczyna przewodzić, co inicjuje oscylacje w obwodzie z kondensatorem C1 i cewką L1, generując dźwięk.
- Kondensatory rozładowują się, tranzystor T2 przestaje przewodzić, a proces zaczyna się od nowa.

## **3. Co udało mi się zrealizować w projekcie:**

### ***LTSpice:***

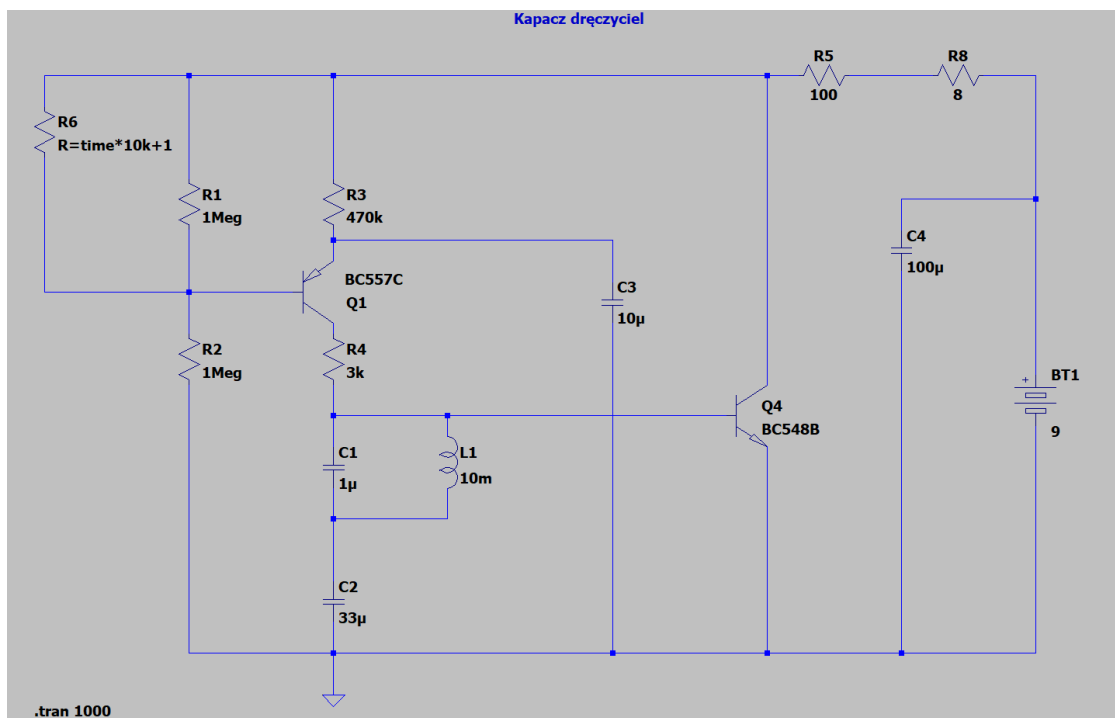
Pierwszym etapem projektu było przedstawienie schematu kapacza dręczyciela w programie LTSpice co miało na celu przeprowadzenie późniejszej symulacji oraz tym samym jednoczesną naukę sposobu pracy naszego układu.

Układ kapacza dręczyciela składał się z tranzystorów, które nie były dostępne w podstawowej bibliotece programu, zatem musiałem doinstalować biblioteki pozostałych elementów układu.

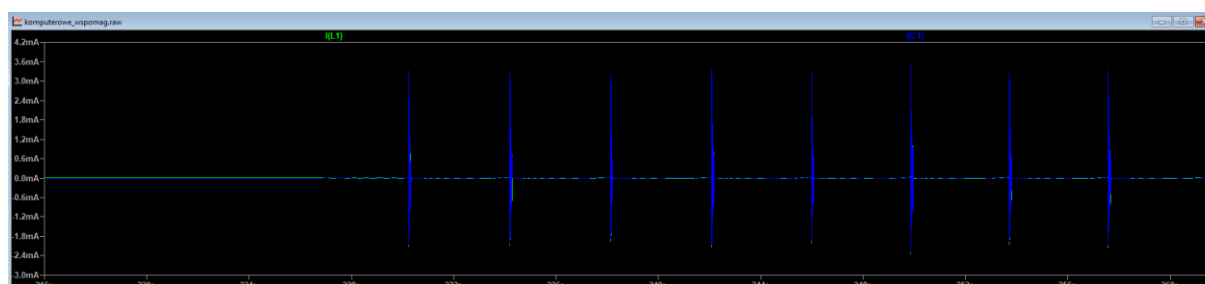
Z racji tego, że w programie LTSpice nie ma możliwości symulowania układów składających się z elementów optoelektronicznych wymyśliłem alternatywne zastosowanie rezystora mającego na celu emitowanie fotorezystora.

W programie nie mogłem znaleźć również elementu takiego jak głośnik LS1, zatem zdecydowałem się zastąpić go zwykłym rezystorem (zmiana konsultowana z prowadzącym).

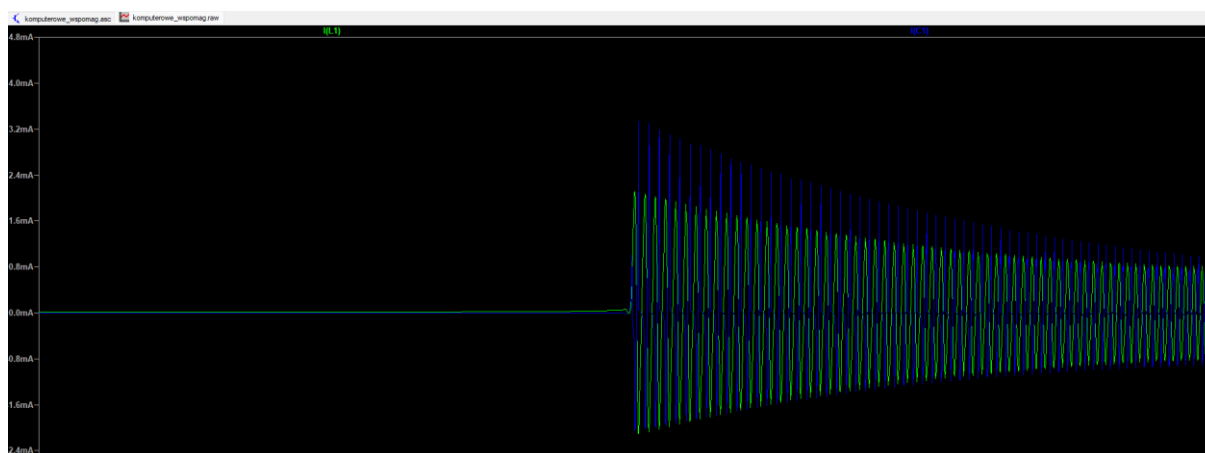
Schemat kapacza prezentuje się następująco [Rys 2.]. Podczas przeprowadzania symulacji zaobserwować można było spodziewane oscylacje [Rys 3.][Rys 4.].



Rysunek 2: Schemat kapacza dręczyciela w programie LTSpice



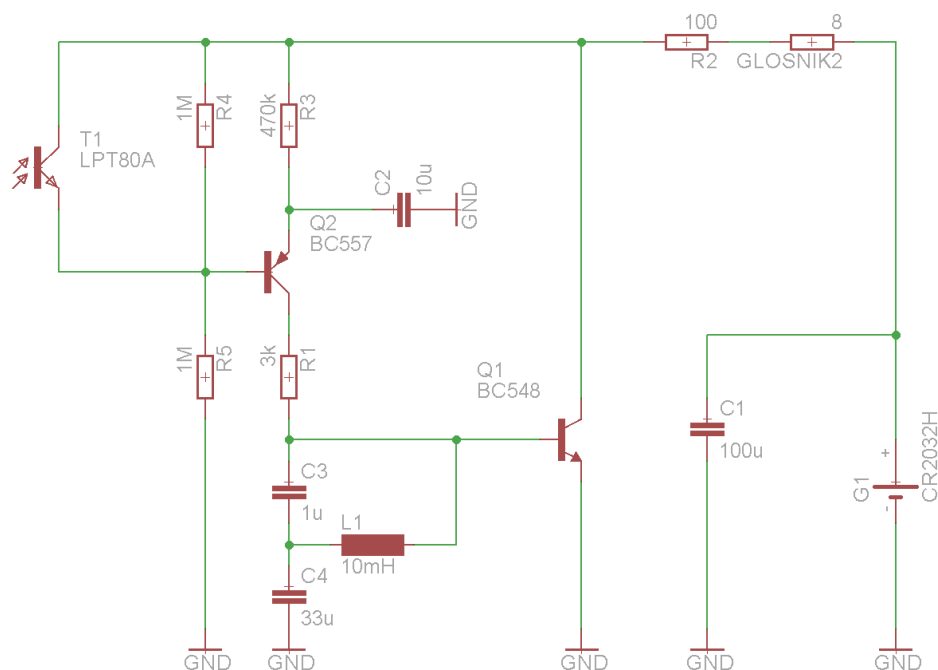
Rysunek 3: Symulacja z widoczną oscylacją elementów C1 oraz L1.



Rysunek 4: Pojedyncza oscylacja elementów – dokładne zbliżenie.

### **Eagle 6.6.0:**

Kolejnym etapem projektu było przedstawienie schematu kapacza dręczyciela w programie Eagle co miało na celu późniejsze zaprojektowanie płytki PCB naszego układu. Schemat w programie Eagle [Rys 5.] jest analogiczny do schematu w programie LTSpice z tym wyjątkiem, że tutaj mogłem skorzystać już z fototranzystora LPT 60A, a pozostałe elementy były dostępne w podstawowej bibliotece programu.



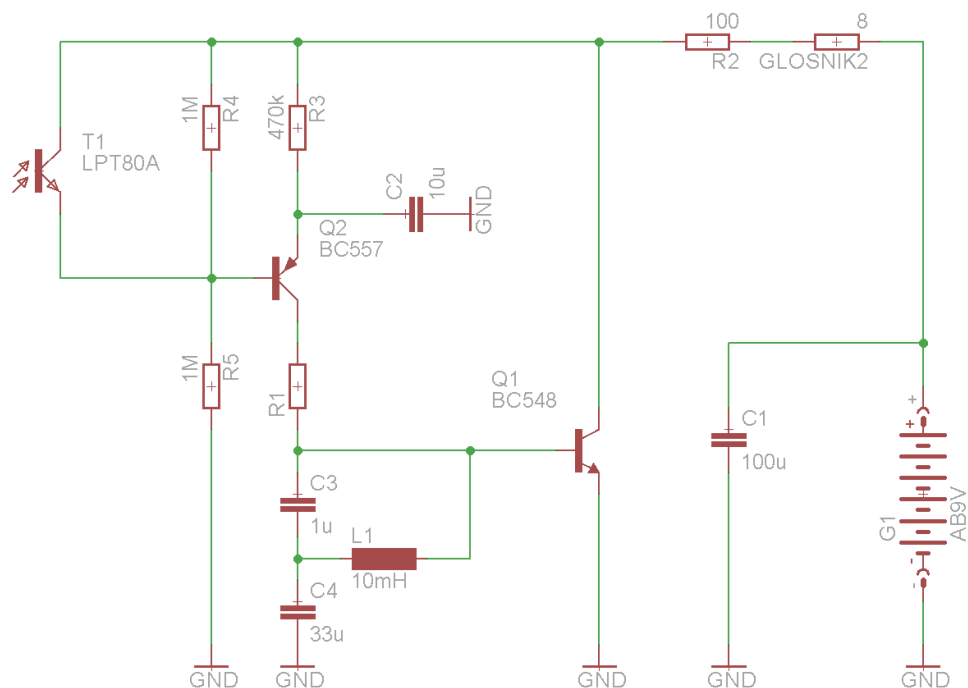
Rysunek 5: Schemat mojego kapacza dręczyciela w programie Eagle - prototyp.

Schemat, który przedstawiłem powyżej miał bezpośredni wpływ na to jakiego rodzaju oraz o jakich wartościach będą elementy na płytce.

Zdecydowałem się, więc na konstrukcję prototypu mojej płytki, jednak nie mogła ona przejść pomyślnie, ponieważ na schemacie miałem tylko rezystory SMT.

Z racji tego, iż PCB jest zależna bezpośrednio od schematu to zdecydowałem się na wprowadzenie prostych zmian do mojego programu tj.: zmiana rezystora R1 na rezystor R6 (THT) oraz zmiana baterii na poprawną wersję o napięciu 9 [V].

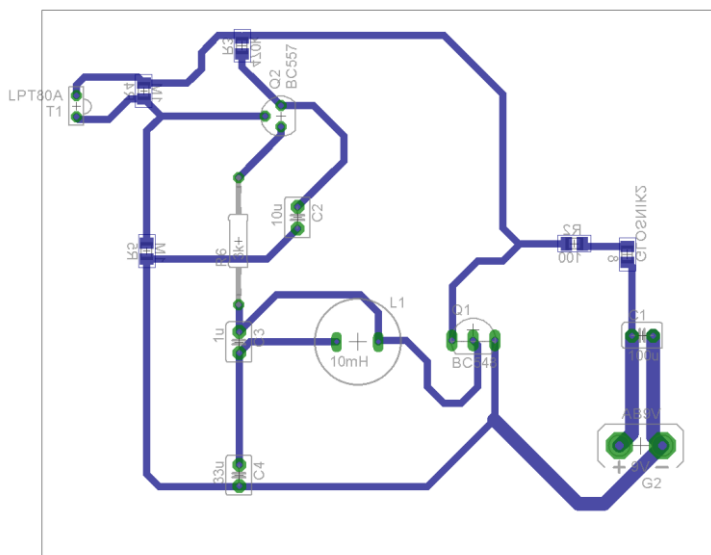
Zmiany wprowadzone do schematu widoczne są na załączonym obrazku [Rys. 6].



Rysunek 6: Mój poprawiony schemat kapacza dręczyciela w programie Eagle.

Na podstawie takiego schematu byłem w stanie wygenerować płytkę PCB [Rys 7.] oraz odpowiednio połączyć elementy według zaleceń prowadzącego, które udało mi się zrealizować tj.: szerokość ścieżek - 0,4 [mm], szerokość ścieżek bezpośrednio prowadzących do źródła zasilania – 0,8 [mm], ścieżki prowadzone pod kątem 45 ° i brak nachodzenia na siebie elementów.

Na koniec projektowania PCB załączyłem sprawdzanie błędów „OpenLab.dru” w celu sprawdzenia poprawności mojej pracy. Praca okazała się w pełni poprawna.



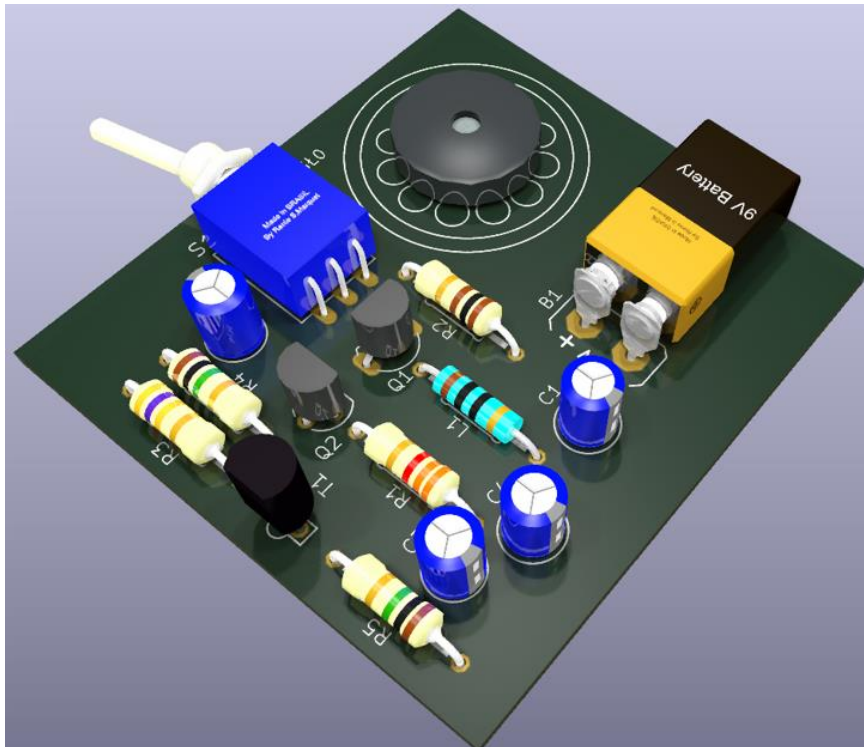
Rysunek 7: Moja płytką PCB zaprojektowana w programie Eagle .

W celu wykonania kolejnych etapów zmierzyłem, że wymiary płytki wynoszą 50 [mm] x 40 [mm].

### ***Inventor Professional 2022:***

Ostatnim etapem mojego projektu było stworzenie obudowy do naszego układu. Głównymi wytycznymi, do których należało się stosować podczas tej części projektu było dobre zwymiarowanie obudowy w sposób taki, żeby pasowała do naszego układu.

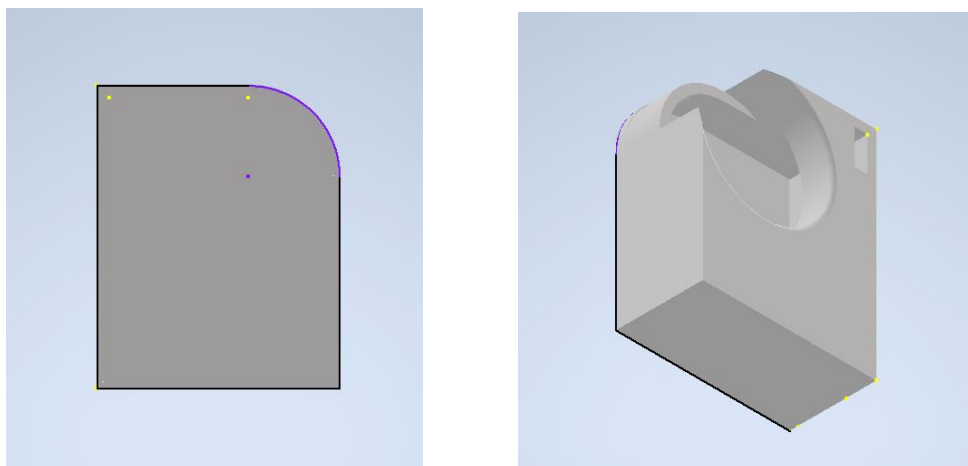
Z racji tego, że zamiast głośnika LS1 przyjąłem zwykły rezystor SMT, postanowiłem, że skorzystam z pomocy kolegi elektronika z zawodu i poproszę go o stworzenie wizualizacji mojej płytki PCB w formie 3D [Rys 8.]. Kolega przystał na moją propozycję, jednak poprawił mnie i powiedział, że ogólną zasadą w projektowaniu płytek PCB jest unikanie mieszania elementów SMT i THT ze sobą. Następnie dodał do wizualizacji jeszcze wyłącznik, który miał na celu oszczędzenie ofiary pracy naszego układu.



*Rysunek 8: Wizualizacja płytki w formie 3D.*

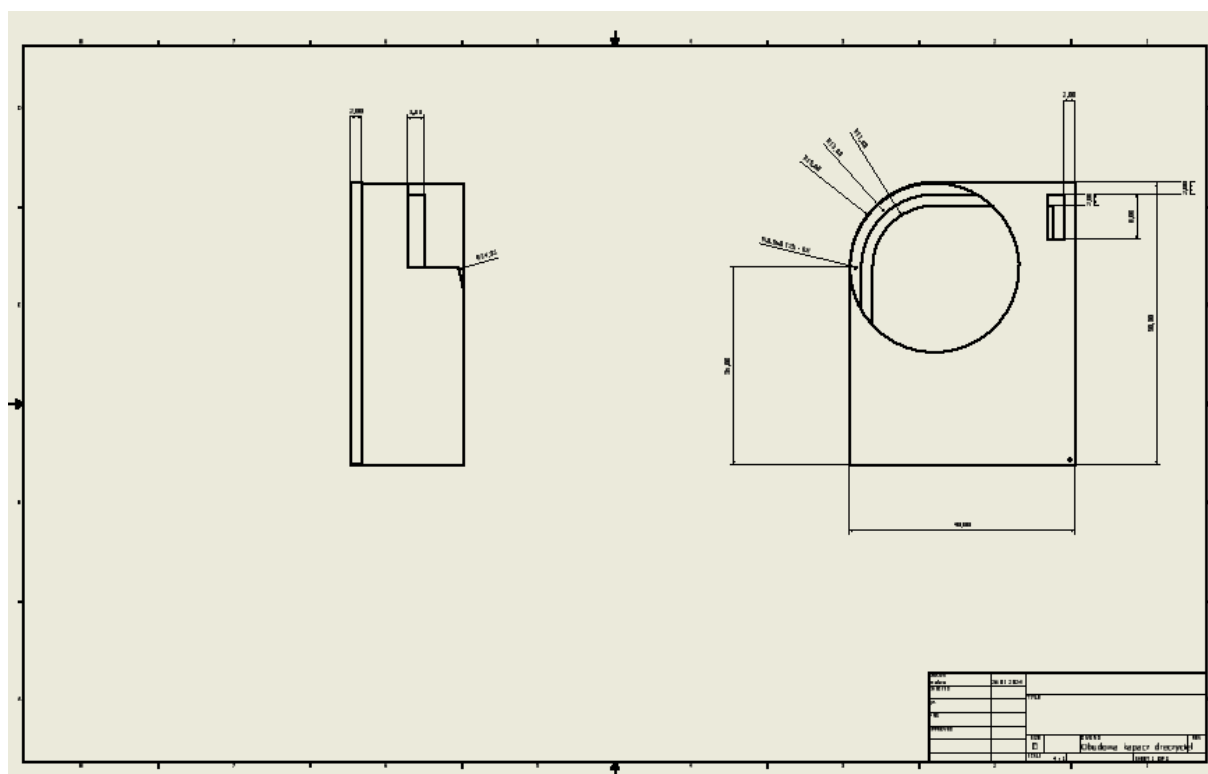
Po głębszym zrozumieniu tematu oraz spróbowaniu swoich sił w programie Inventor podczas realizacji poprzedniej instrukcji zdecydowałem, że w mojej obudowie konieczne będzie większe miejsce na głośnik oraz miejsce z dostępem do światła dla mojego fototranzystora.

Obudowa mojego układu [Rys 9.] jest dwuczęściowa i załączona została na następnej stronie.



*Rysunek 9: Wygląd mojej obudowy.*

W celu zaznaczenia zgodności wymiarów moich elementów zdecydowałem się również na przedstawienie rysunku wymiarowego mojej obudowy [Rys 10.].



Rysunek 10: Rysunek wymiarowy mojej obudowy.

Dokładniejszy obraz mojego rysunku niestety nie jest możliwy do uzyskania w sprawozdaniu. Jednak plik ten załączony jest również do reszty części obudowy i udostępniony mailowo w załączniku.

## 4. Wnioski:

Po skończeniu mojego projektu kapacza dręczyciela jestem w stanie stwierdzić, że opanowałem podstawową obsługę wcześniej przedstawionych programów.

Projektując obudowę do mojego układu w programie Eagle mogłem już spróbować dodać głośnik LS1 (nie wiedziałem, że jest taka możliwość) w celu lepszego zaprojektowania płytki, jednak zostałem przy rezystorze SMT (tak jak było to w LTSpice).

Rezystory na płytce PCB powinny być wszystkie THT, ponieważ tylko w taki sposób jesteśmy w stanie połączyć płytkę.

Elementy na płytce PCB mogłyby być rozmieszczone bliżej siebie co skutkowałoby mniejszym rozmiarem kapacza, a to z kolei przydałoby się w utrudnieniu jego identyfikacji przez jego ofiarę.