

**INSTYTUT AUTOMATYKI
ZAKŁAD TECHNIKI STEROWANIA
POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ**

Elektroniczne Elementy Automatyki II

**Projekt:
Wzmacniacz stereo 2x10W**

Wykonali:

ROK AKADEMICKI 2021/2022..... 1. 228437 Szymon Niedomagała

SEMESTR Zimowy..... 2. 228413 Przemysław Kościelak.....

STUDIA Dzienne 3. 228440 Patryk Ogłaska

KIERUNEK Automatyka i sterowanie robotów

Prowadzący	dr. Inż. Rafał Nowak
Termin zajęć	Czwartek 14:15-15:45 x1
Ocena	

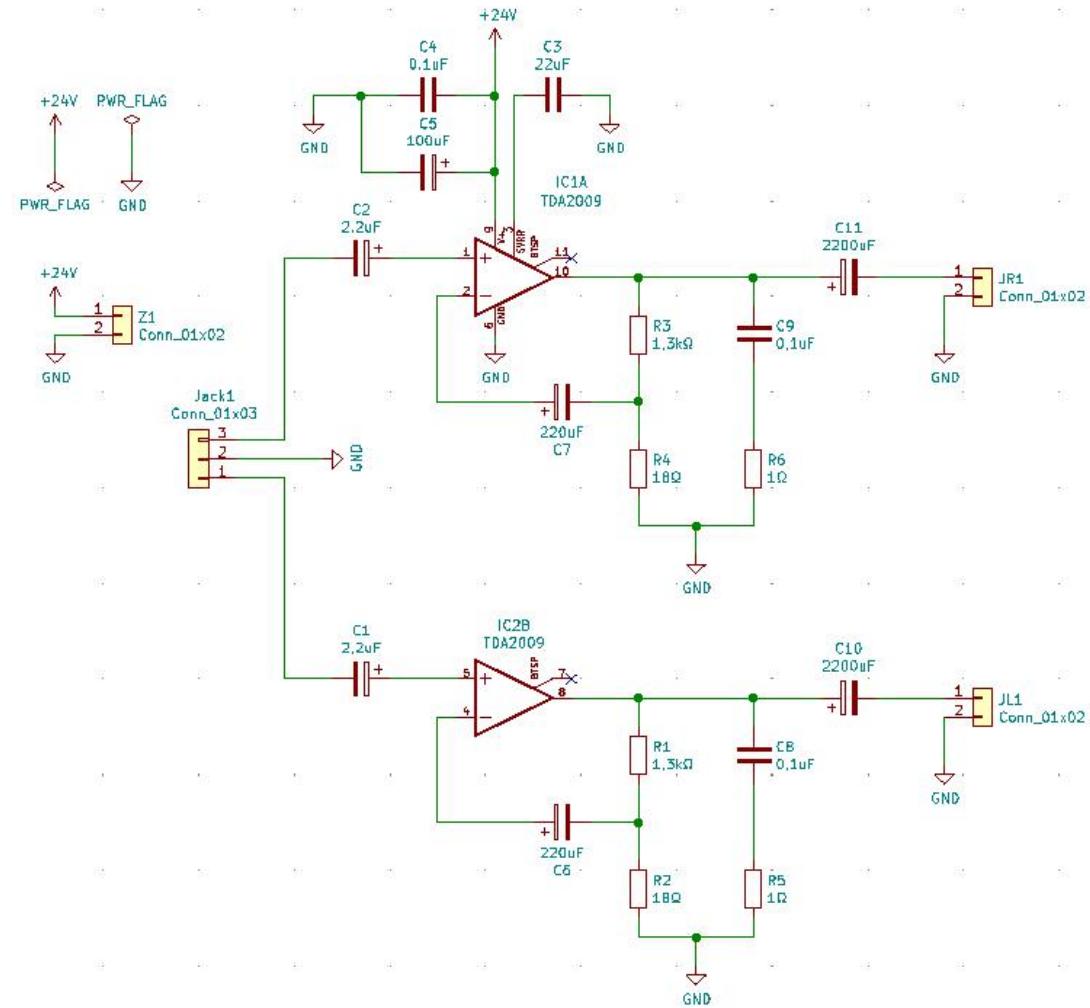
Cel projektu:

Celem projektu był wybór lub stworzenie dowolnego schematu urządzenia elektronicznego, a następnie zaprojektowanie jego poszczególnych elementów.

1. Nasz wybór:

Jako układ do zrealizowania nasza grupa wybrała wzmacniacz stereo 2x10W.

Schemat układu:



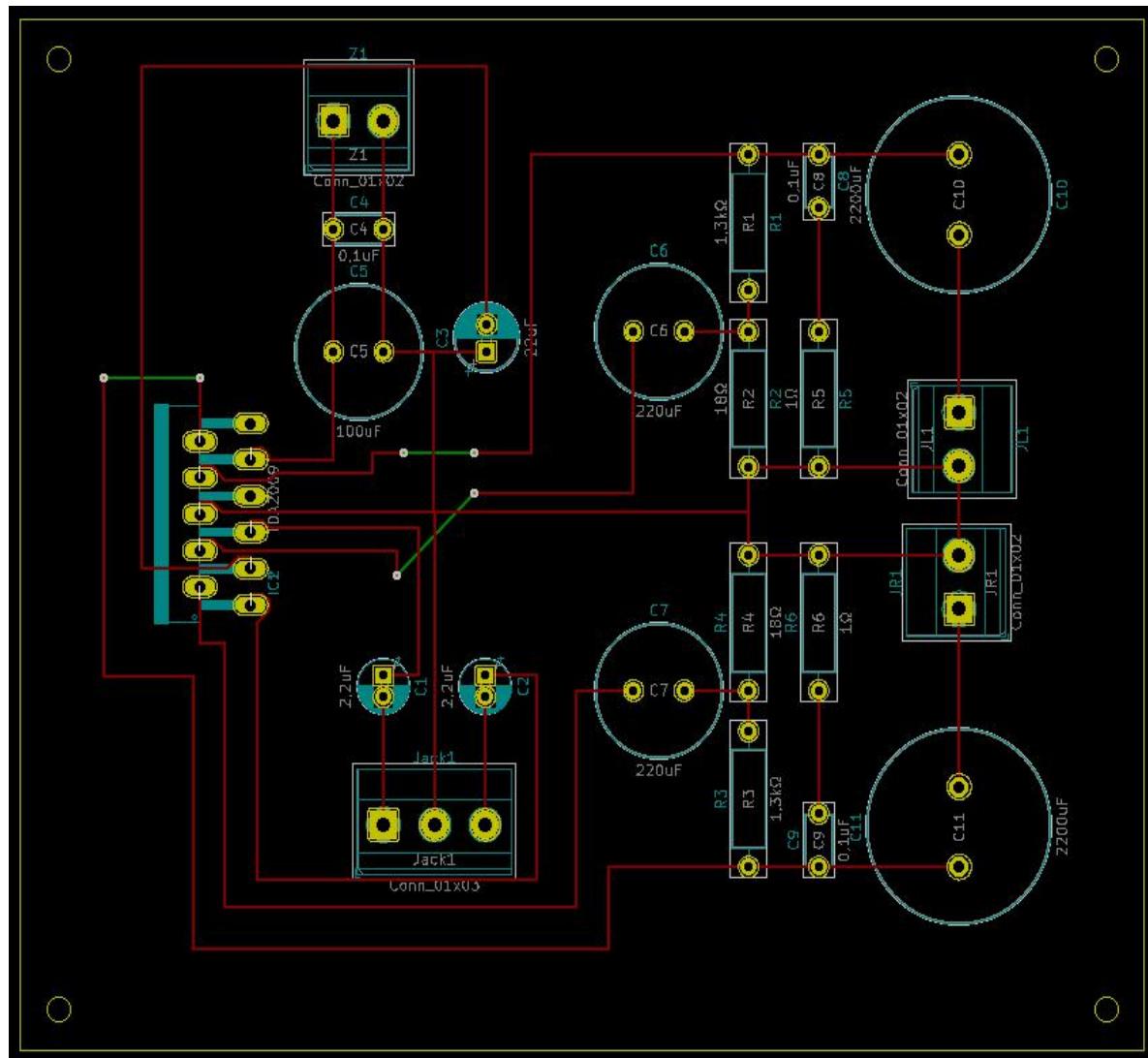
Przedstawiony układ wzmacniacza zbudowany jest na układzie scalonym TDA2009 i niewielkiej ilości elementów zewnętrznych. Na schemacie układ jest przedstawiony jako zespół dwóch wzmacniaczy tak jak jest to wewnątrz układu scalonego TDA2009.

Cechy układu:

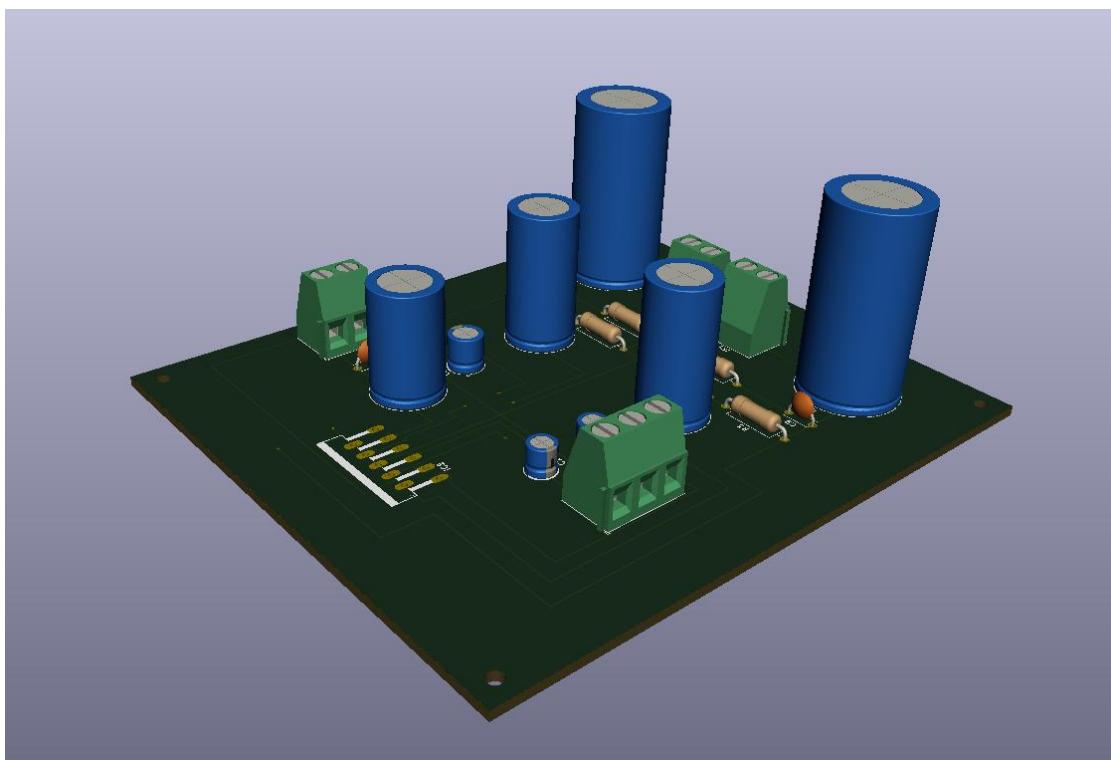
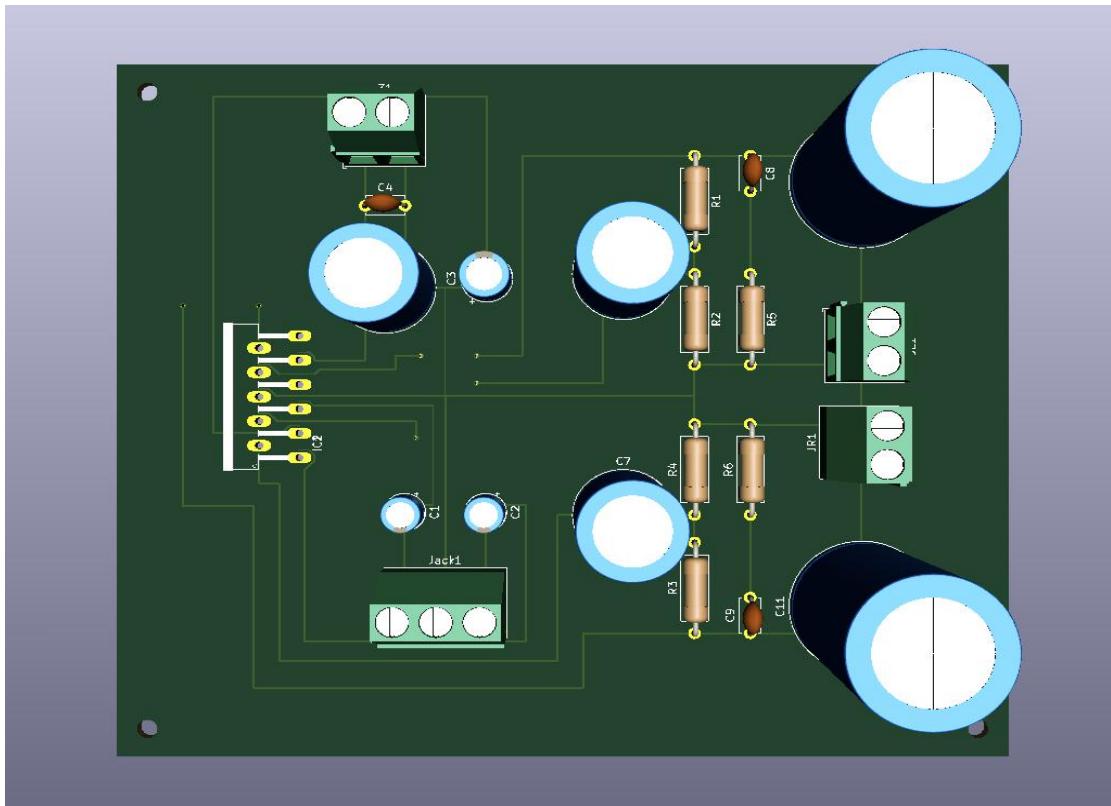
- moc wyjściowa 2x10W przy zniekształcenach nie większych niż 1%
- zabezpieczenie przeciwzwarcie
- zabezpieczenie termiczne przed przegrzaniem

Układ jest podwójnym wzmacniaczem HiFi pracującym w klasie AB. Zasilany jest napięciem 24V, choć poprawnie pracuje w zakresie napięć od 8V do 28V. Zalecane jest stosowanie zasilacza o maksymalnym obciążeniu 3.5A.

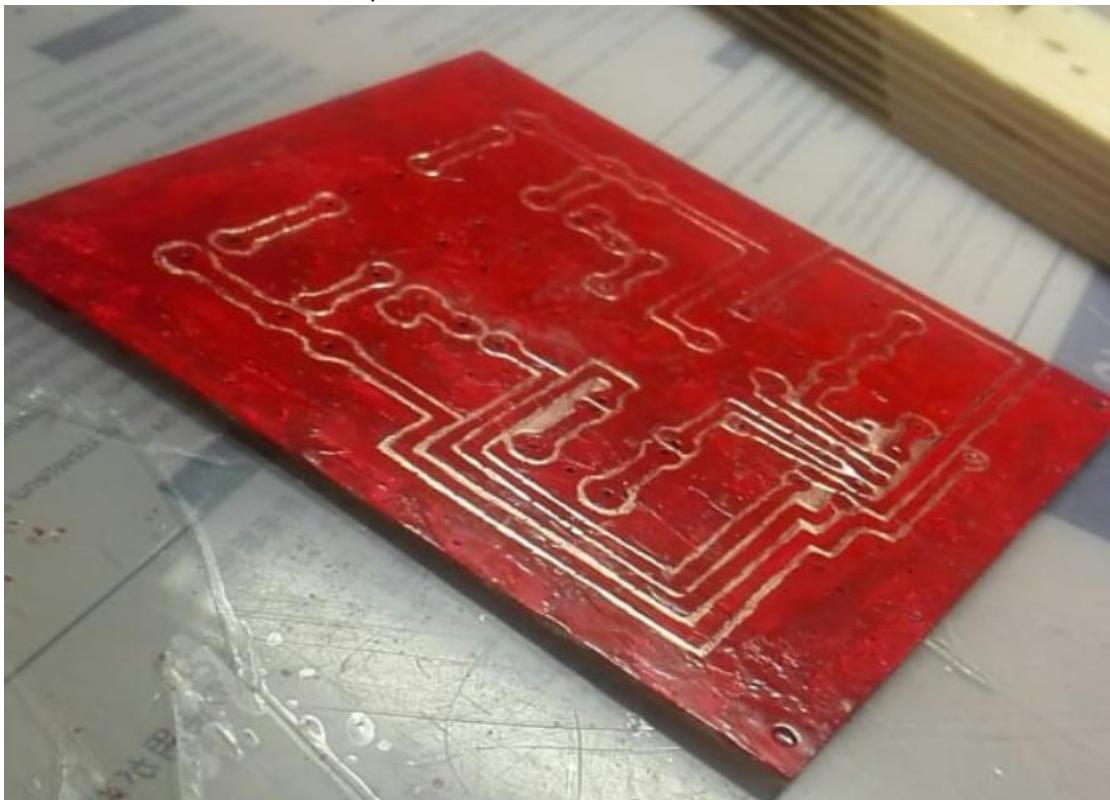
Schemat płytki PCB:



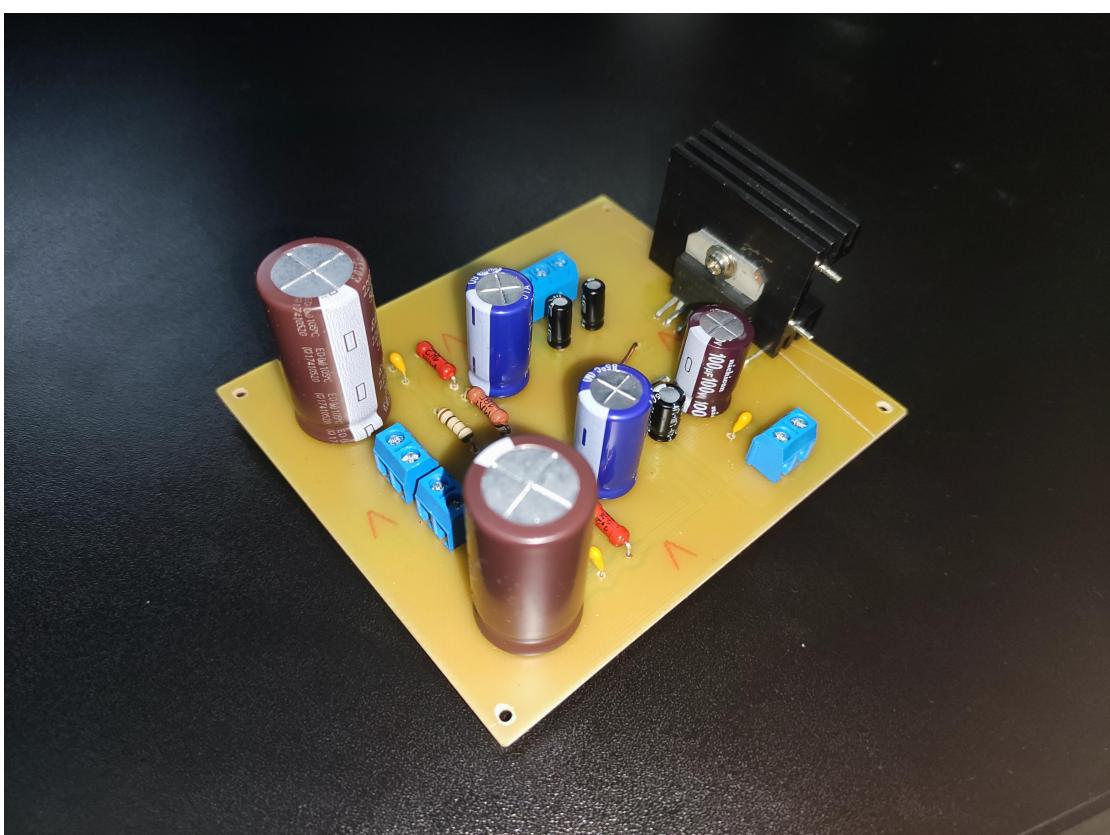
2. Widok 3D zaprojektowanej płytki:

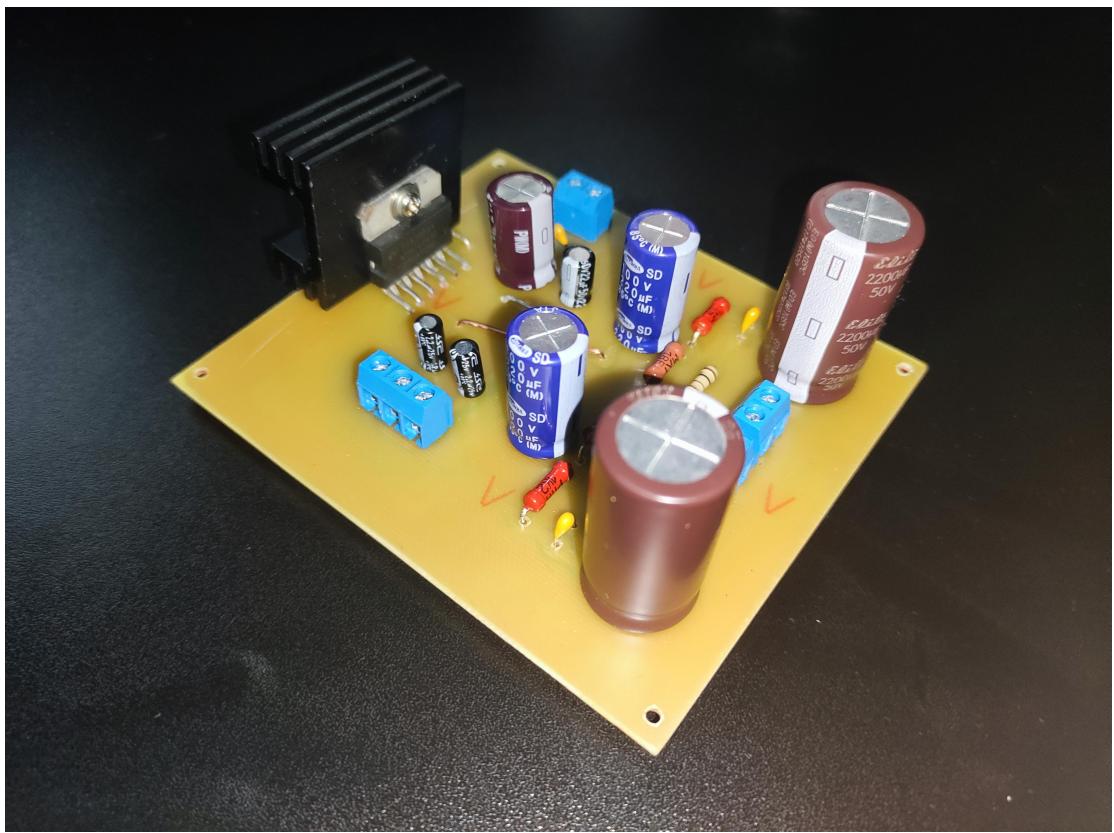
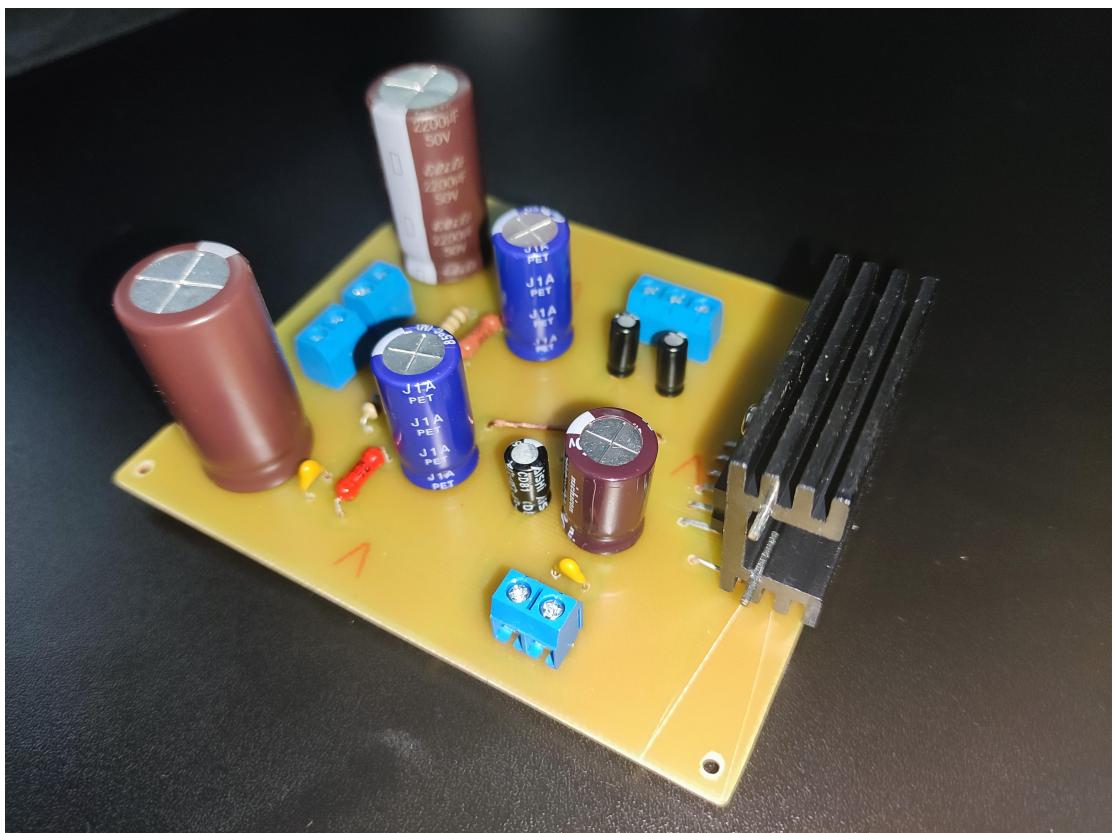


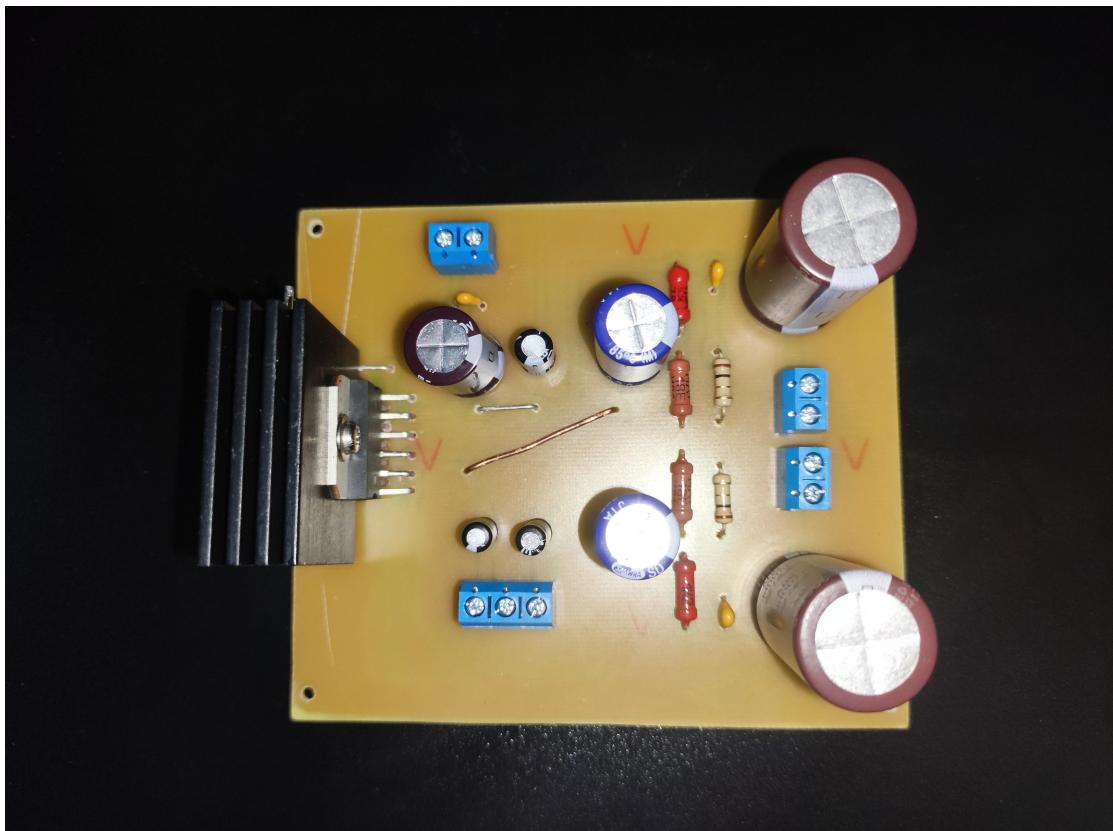
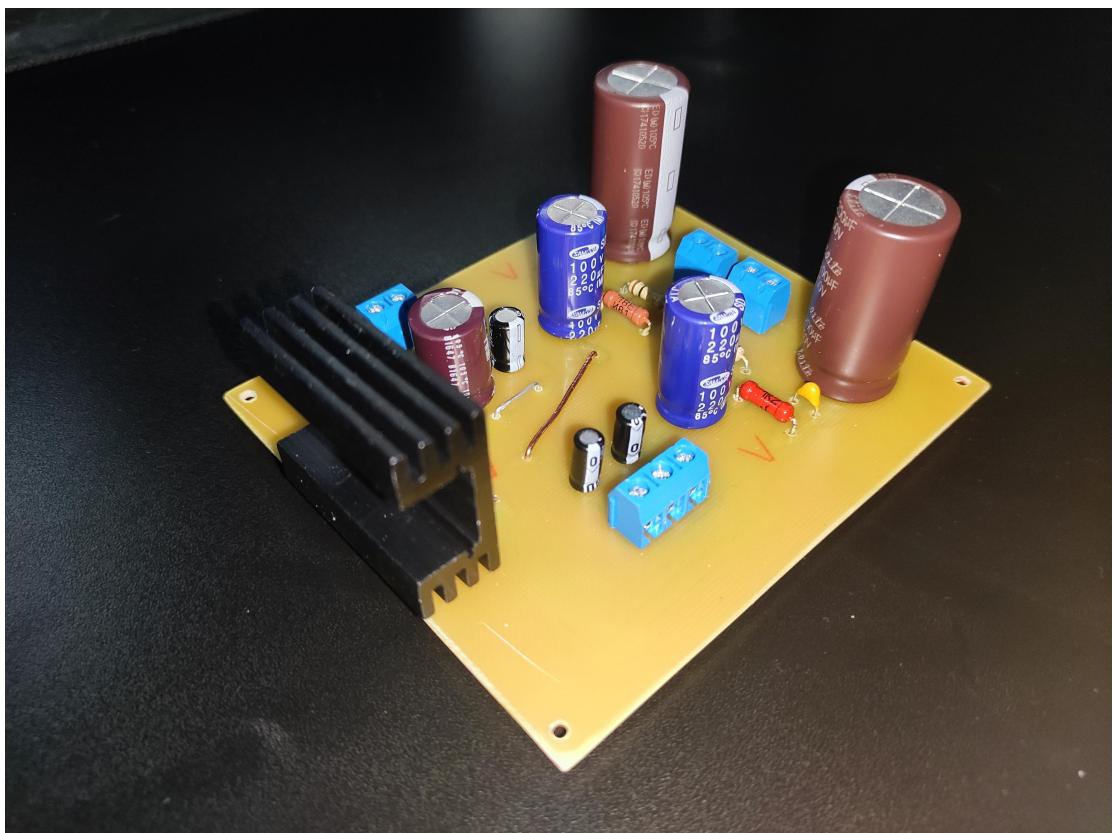
3. Zdjęcia rzeczywiste płytki w trakcie prac oraz po przylutowaniu elementów elektronicznych.



Płytkę została wytrawiona przy użyciu nadsiarczanu sodowego B327

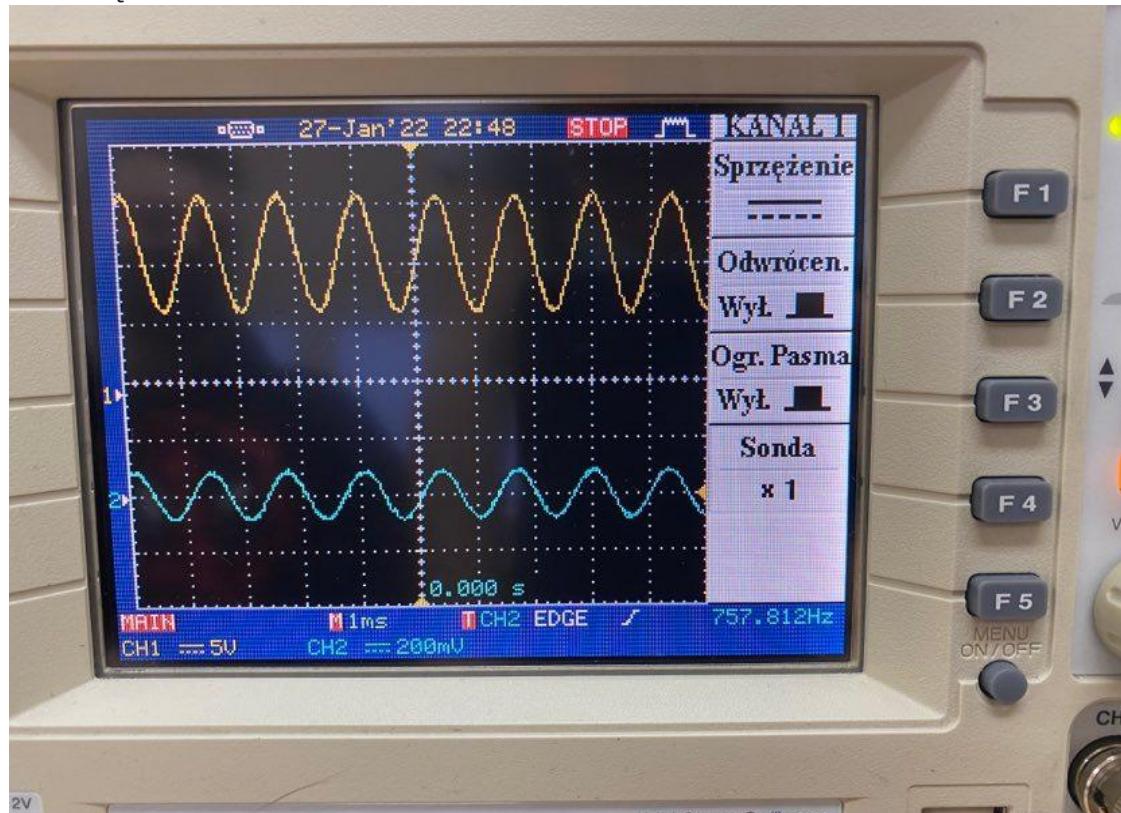




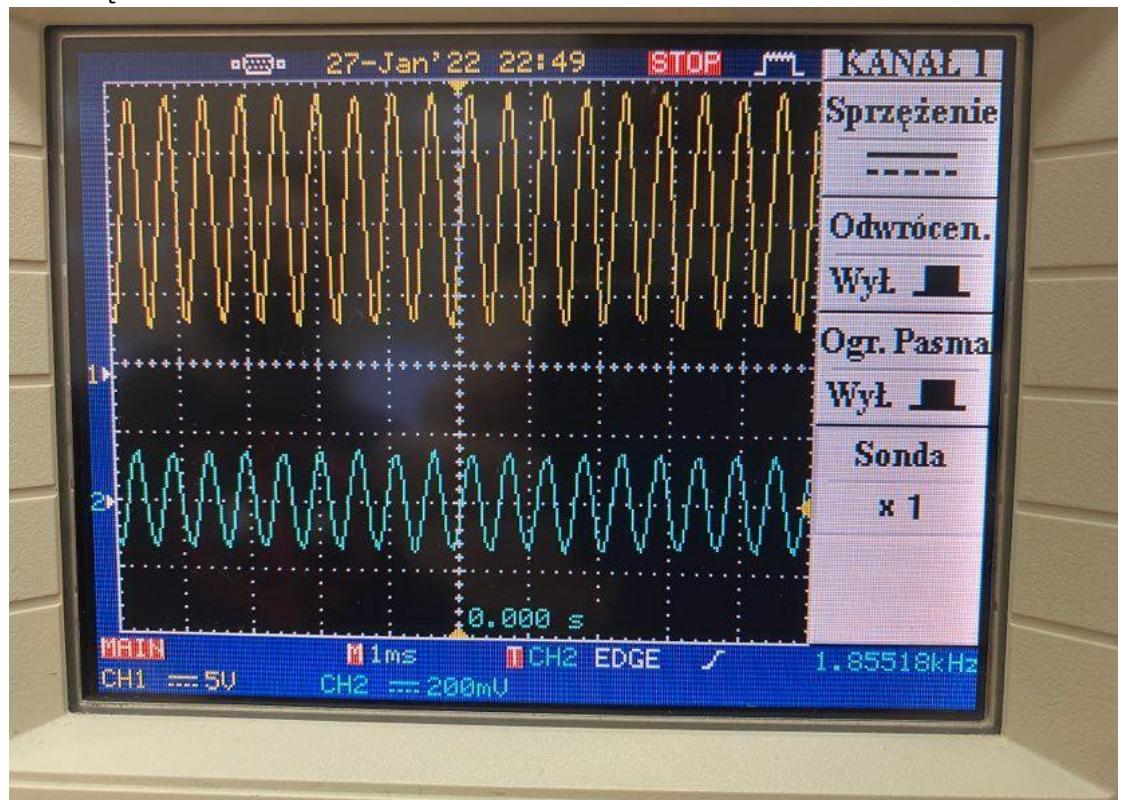


4. Pomiary sygnałów wyjściowych w warunkach rzeczywistych:

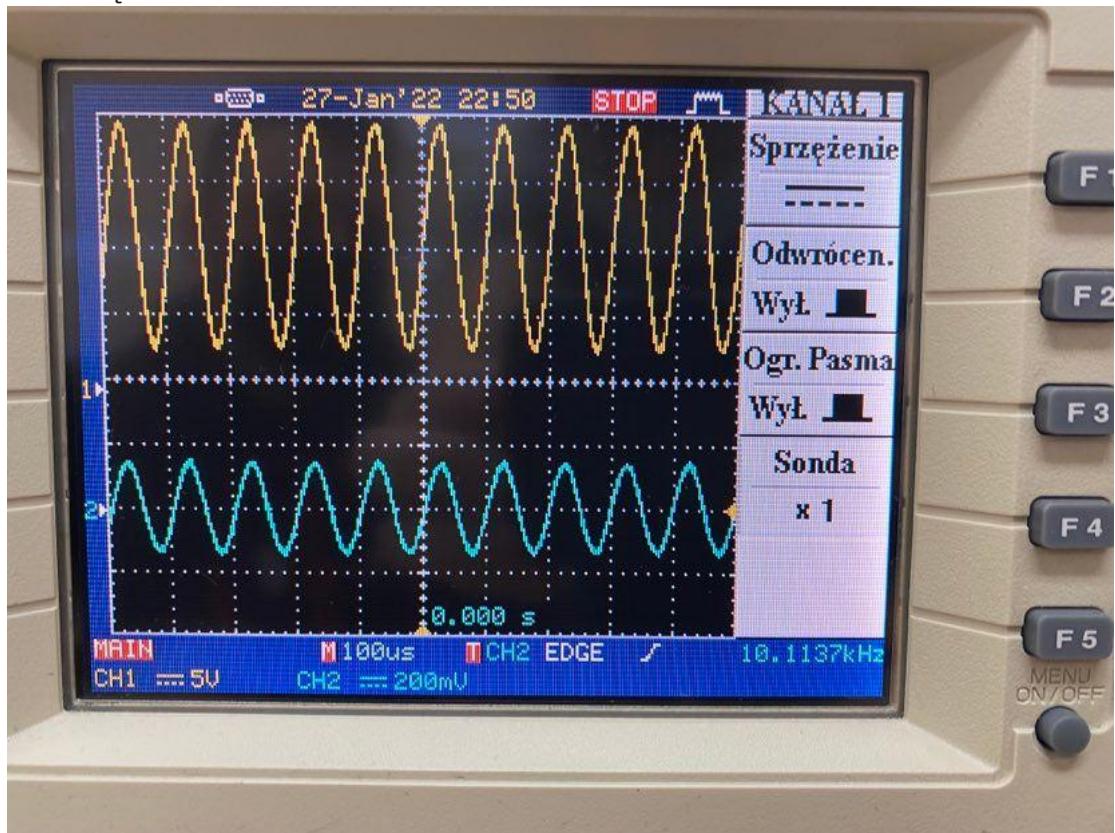
4.1 Częstotliwość 760Hz



4.2 Częstotliwość 1.86kHz



4.3 Częstotliwość 10.1kHz



Charakterystyka niebieska - sygnał wejściowy wzmacniacza

Charakterystyka żółta - sygnał wyjściowy wzmacniacza

Układ działa tak jak tego chcieliśmy. Amplituda wyjściowa jest o wiele większa niż wejściowa co wskazuje na wzmacnianie przez układ sygnału wejściowego.

Analizując charakterystyki według skali opisanej na wyświetlaczu możemy odczytać, że amplituda sygnału wejściowego to około 150mV, a wyjściowego około 9V. Daje nam to 60-krotne wzmacnianie sygnału wejściowego.

Nie mogliśmy zrobić pomiarów charakterystyk układu w programie Tina, ponieważ nie było tam biblioteki odpowiadającej dokładnie modelowi wzmacniacza, który został przez nas użyty w projekcie.

5. Analiza cyklu życia wzmacniacza:

Wykaz materiałów używanych do produkcji układu:	Oszacowanie zużycia energii przez układ w przewidywanym okresie eksploatacji:	Sposób utylizacji:
<ul style="list-style-type: none"> - Układ scalony TDA2009 1 szt - Rezystory 1,2K 2szt. - Rezystory 18ohm 2szt. - Rezystory 1ohm 2szt. - Kondensatory elektrolityczne 2,2 uF 2szt. - Kondensatory elektrolityczne 22 uF 2szt. - Kondensatory elektrolityczne 220 uF 2szt. - Kondensatory ceramiczne 3szt. - Kondensator elektrolityczny 1szt. - Kondensatory elektrolityczne 2200 uF 2szt. - Radiator 1szt. - Laminat 1szt. <p>Wpływ pozyskanych i przetworzonych elementów na środowisko:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zubożenie energii: wydobycie nieodnawialnych nośników energii - Efekt cieplarniany: atmosferyczna absorpcja promieniowania prowadząca do wzrostu globalnej temperatury - Skażenie wody i gleby: narażenie fauny i flory na działanie substancji toksycznych spowodowanych antropogeniczną działalnością człowieka w fabrykach przemysłowych - Skażenie ludzi: narażenie zdrowia ludzkiego na substancje toksyczne znajdujące się w wodzie, powietrzu i glebie 	<p>Zakładając okres eksploatacji 5 lat oraz przeciętne używanie wzmacniacza na poziomie 50% jego maksymalnej mocy przez 5 dni w tygodniu otrzymujemy dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 50Wh zużytych tygodniowo - 13 kWh zużytych przez zakładany okres eksploatacji <p>Energetyczne skutki serwisu w okresie eksploatacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energia ze spalania benzyny w trakcie dojazdu do miejsca naprawy uszkodzonego produktu - Energia elektryczna niezbędna do wymiany wadliwych, lub uszkodzonych elementów elektronicznych urządzenia <p>Koszta poszczególnych elementów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Układ scalony TDA2009 - 5,80zł. - Rezystor 1,2K - 0,15zł. - Rezystor 18ohm - 1zł. - Rezystor 1ohm - 1zł. - Kondensator elektrolityczny 2,2 uF - 0,30zł. - Kondensator elektrolityczny 22 uF - 0,30zł. - Kondensator elektrolityczny 220 uF - 0,30zł. - Kondensator ceramiczny - 0,30zł - Kondensator elektrolityczny 100 uF - 0,80zł. - Kondensator elektrolityczny 2200 uF - 2,40zł - Radiator - 4zł. - Laminat - 2,50zł 	<p>Urządzenia elektroniczne zawierają surowce wtórne. Nie jest więc dozwolone pozbywanie się ich wraz z odpadami domowymi! Produkt należy zutylizować po zakończeniu jego eksploatacji zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi.</p> <p>Około 90% z użytych komponentów nadaje się do recyklingu.</p>