



## Katedra Biomechatroniki

INŻ. ADAM GOROL, INŻ. MATEUSZ GUTKOWSKI, INŻ. PIOTR HAŁACZ, INŻ. PATRYK MIELNICZEK, INŻ. MARTA PLUTA

### STETOSKOP ELEKTRONICZNY JAKO WSPARCIE DLA LEKARZA W PRACY W CZASIE EPIDEMII COVID-19

DR INŻ. KATARZYNA BIAŁAS, DR INŻ. IWONA CHUCHNOWSKA

#### Wstęp & Cel pracy

Pandemia SARS-CoV-2 zaskoczyła i sparaliżowała cały świat. Niewiele osób przypuszczało, że taki wirus może aż tak namieszać w życiu codziennym. Gospodarka całego świata stanęła w miejscu, nie można podróżować, należy ograniczyć w jak największym stopniu kontakt z innymi osobami. Wszystkie firmy zmuszone były do przejścia w tryb pracy zdalnej, nawet lekarze. Od tego momentu wszystkie konsultacje lekarskie, te które nie wymagały bardzo pilnego, bezpośredniego kontaktu z pacjentem, odbywały się w formie teleporady. Zaistniała sytuacja przyspieszyła rozwój technologii, która pozwoli na badania na odległość lub z zachowaniem dystansu pomiędzy lekarzem i badanym.

W ramach projektu dokonano przeglądu literatury oraz dostępnych rozwiązań na rynku, które miało na celu przeanalizowanie dostępnych materiałów do wykonania urządzenia stetoskopu elektronicznego. Sprawdzone możliwe metody układu sterowania a następnie został zaprojektowany układ elektroniczny oraz aplikacja mobilna.

#### Metodyka & Wyniki

Stetoskop stworzony w ramach projektu został wykonany technologią FDM, która polega na nakładaniu roztopionego tworzywa warstwa po warstwie. Z materiału typu GRIP została stworzona obudowa zewnętrzna, zaś reszta elementów obudowy została wykonana z materiału PLA. Część elektroniczna została wykonana wykorzystując mikrokontroler ESP32. Sterownikiem wykorzystanym w stetoskopie jest smartfon wyposażony w system Android oraz moduł Bluetooth.



Rys. 1. Stetoskop stworzony

Elektroniczny stetoskop jest prosty w obsłudze, dzięki czemu osoby starsze nie powinny mieć problemów z jego obsługą. Stetoskop można uruchomić w dwóch krokach: słuchawki lub głośniki należy podłączyć do gniazda typu jack umieszczonego w tylnej części obudowy, a następnie, włączyć stetoskop przy pomocy przełącznika zlokalizowanego obok gniazda jack. Stetoskop jest gotowy do osłuchiwania pacjenta.

#### Podsumowanie & Wnioski

W ramach projektu dokonano przeglądu literatury oraz dokonano przeglądu dostępnych rozwiązań na rynku. Możliwości jest bardzo dużo od najbardziej klasycznych do najbardziej inteligentnych stetoskopów. Stetoskop stworzony w ramach projektu spełnia podstawowe swoje zadanie – może służyć lekarzowi do zdalnego osłuchiwania pacjenta, głównie klatki piersiowej, serca i jamy brzusznej.

Stworzony w ramach projektu stetoskop został sprawdzony przez licencjonowanego lekarza. Posiada on bardzo wysoką czułość przez co wyniki są bardzo dokładne. Za pomocą gniazda jack może on być podłączony do głośników lub słuchawek, przez co posiada możliwość regulacji dźwięku. Największą przeszkodą badania oraz czystości dźwięku może być nadmierne owłosienie osoby badanej, które powoduje zniekształcony dźwięk.

Głównym celem projektu była możliwość prowadzenia osłuchiwania pacjenta w ramach teleporady co zostało doskonale spełnione.

