

Streszczenie rozprawy doktorskiej pod tytułem:

*Metoda przetwarzania linii izoelektrycznej z wykorzystaniem filtracji Savitzky'ego-Golaya oraz wybranych metod modulacji amplitudowej oraz częstotliwościowej przebiegu EKG do wyznaczenia częstości oddechowej*

Autor: mgr inż. Mirosław Chyliński

Promotor: dr hab. inż. Mirosław Szmajda, prof. PO

Promotor pomocniczy: dr hab. n. med. Jerzy Sacha, prof. PO

Celem rozprawy doktorskiej była weryfikacja postawionej tezy, iż możliwym jest wyznaczenie fali oddechowej oraz jej częstości z sygnału elektrokardiograficznego, uwzględniając wybrane parametry fizjologiczne pacjenta. Niniejsza praca przedstawia nowe podejście do ich wyznaczenia, które uwzględnia zarówno dobór odpowiedniej metody przetwarzania sygnału jak i numer odprowadzenia EKG. Z punktu widzenia klinicznego, praca może umożliwić ocenę stanu układu sercowo-oddechowego przy wykorzystaniu popularnego badania holterowskiego. Praca zawiera również przegląd obecnie stosowanych przez personel medyczny technik pomiaru częstości oddechowej wraz z określeniem prawidłowych wartości dla poszczególnych grup wiekowych. Oprócz najczęściej stosowanej metody z wykorzystaniem zegarka, przedstawiono także techniki kontaktowe oraz bezkontaktowe. Opracowano autorskie układy rejestracji oddechu, wykorzystujące czujnik ciśnienia oraz belkę tensometryczną. Zaprezentowano stanowisko laboratoryjne, które umożliwia badanie holterowskie EKG, pomiar parametrów fizjologicznych oraz przetwarzanie sygnału w celu wyznaczenia fali oddechowej i częstości oddechowej w środowisku LabVIEW.

Zastosowane w pracy metody cyfrowego przetwarzania sygnałów, opierają się na algorytmach z grup: wyodrębnienia izolunii, modulacji amplitudowej oraz modulacji częstotliwościowej. Porównano klasyczne filtry analogowe: Butterworth'a, Chebysheva, Bessela, Eliptycznego oraz filtry wygładzające: ze średnią ruchomą, medianowego a także Savitzky'ego i Golay'a pod względem wskaźników jakościowych i zastosowania ich jako filtrów dolnoprzepustowych dla sygnału EKG.

Badania wykazały, że istnieje zależność pomiędzy skutecznością wyznaczenia częstości oddechowej z zapisu EKG a parametrami fizjologicznym oraz numerem odprowadzenia. Szczególnie istotnym parametrem okazał się Body Mass Index, który w przypadku metody częstotliwościowej wykazuje największy wpływ na skuteczność wyznaczenia częstości oddechowej. Pozostałe parametry, które są wynikiem badań spirometrycznych również mają wpływ na wyniki badań i są różne dla każdej metody i numeru odprowadzenia. Ze względu na niską liczbę badanych, wysunięto jedynie propozycję wykorzystania metod wspomagania procesu decyzyjnego w celu wyboru optymalnej metody przetwarzania sygnału oraz numeru odprowadzenia, gdzie funkcją celu byłaby skuteczność wyznaczenia częstości oddechowej z sygnału EKG.

Wynikiem niniejszej pracy jest również projekt oraz konstrukcja układu elektronicznego, umożliwiającego synchronizację sygnałów biomedycznych. Układ ten, wykorzystywany był do synchronizacji sygnału oddechowego, pochodzącego z rejestratora oddechu oraz sygnału EKG. Urządzenie synchronizujące zostanie zgłoszone i zarejestrowane jako patent. Dodatkowo w pracy, zbadano wpływ zmiany położenia elektrody przedsercowej

na jakość odzwierciedlenia fali oddechowej z rejestratora a przetworzonym sygnałem metodą ekstrakcji izolacji elektrycznej serca.