

Zgodnie z definicją Światowej Organizacji Zdrowia WHO, zakończenie ciąży po 22 tygodniu, a przed upływem 37 tygodnia jej trwania, jest porodem przedwczesnym. Wynikiem tego jest tzw. wcześniactwo, które stanowi w Polsce główną przyczynę zgonów noworodków. Ryzyko zgonu niemowlęcia urodzonego z porodu przedwczesnego jest ponad dwudziestokrotnie wyższe, niż w przypadku dziecka urodzonego o czasie. Im dłuższy jest czas trwania ciąży, tym większe są szanse przeżycia noworodka. Konieczne jest zatem opracowanie skutecznej, nieinwazyjnej metody predykcji zagrożenia porodem przedwczesnym, stanowiącej wsparcie dla lekarza. W opinii autorów, drogą do realizacji tego celu jest automatyczna klasyfikacja zarejestrowanych sygnałów biofizycznych płodu (kardiotokograficznych oraz elektrohisterograficznych) przy pomocy metod inteligencji obliczeniowej, co stanowi tematykę badawczą proponowanego projektu.

Wczesne metody inteligencji obliczeniowej dla potrzeb automatycznej oceny stanu płodu oparte były na sztucznych sieciach neuronowych. Do najwcześniejszych rozwiązań należą również procedury oparte na teorii zbiorów rozmytych oraz logice rozmytej. Współcześnie, najbardziej skuteczne modele obliczeniowe (o najwyższych zdolnościach uogólniania) tworzone są w oparciu o statystyczną teorię uczenia.

Pomimo wielu opracowań dotyczących automatycznej ocenie stanu płodu dalej prowadzone są badania nad poprawą dokładności oraz interpretowalności otrzymywanych rozwiązań. Interpretowalność jest szczególnie ważna dla lekarza, a w przypadku rozwiązań bazujących na statystycznej teorii uczenia, znacznie utrudniona. Metodyka proponowanych w projekcie badań bazuje zarówno na statystycznej teorii uczenia jak i na modelowaniu rozmytym, prowadzącym do opracowania klasyfikatorów, w których wiedza reprezentowana jest w postaci interpretowalnych rozmytych reguł warunkowych. W rezultacie proponowane prace są ukierunkowane na opracowanie systemu automatycznej klasyfikacji sygnałów biofizycznych płodu dla predykcji zagrożenia porodem przedwczesnym, który charakteryzuje się zdolnością uogólniania porównywalną do najlepszych rozwiązań znanych z literatury, a jednocześnie wysoką interpretowalnością.

W procesie wyznaczania rozmytych reguł warunkowych możliwe jest zastosowanie metod rozmytego grupowania danych. W przypadku rozpatrywanego materiału badawczego dane można określić jako niepewne, niepełne (niekompletne) i niezbalansowane. Podstawową przyczyną niepewności jest charakter procedur pomiarowych. Niekompletność danych może wynikać z faktu pozyskiwania materiału badawczego z różnych ośrodków badawczych. Z kolei niezbalansowanie danych polega na tym, że materiał badawczy zawiera mniej przypadków (sygnałów) odpowiadających porodowi przedwczesnemu niż porodowi w terminie. Mając powyższe na uwadze, głównym celem badań prowadzonych w ramach projektu jest opracowanie metod rozmytego grupowania danych dostosowanych do specyfiki analizowanych danych. W szczególności przewiduje się grupowanie oparte na ϵ -nieczułej funkcji strat. Koncepcję uczenia ϵ -nieczułego oparto na obserwacji zjawisk charakterystycznych dla procesu uczenia się oraz wnioskowania człowieka, które wykazują dużą tolerancję (oznaczoną symbolem ϵ) wobec braku precyzji.

Wyniki badań zostaną upowszechnione w formie publikacji naukowych w renomowanych czasopiśmie naukowych, oraz referatów na znaczących konferencjach międzynarodowych. Za szczególnie interesującą formę upowszechniania wyników autorzy upatrują publikację w Internecie oraz udostępnienie opracowanej na potrzeby projektu bazy danych w ramach „The Research Resource for Complex Physiologic Signals” (www.physionet.org).