



**Politechnika
Śląska**

**Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki
Politechniki Śląskiej**

ROZPRAWA DOKTORSKA

**Modele predykcyjne wspomagające diagnostykę
choroby Alzheimera oraz łagodnych zaburzeń
funkcji poznawczych z wykorzystaniem
obrazowania metodą rezonansu magnetycznego**

Anna Marcisz

**PROMOTOR
Prof. dr hab. Joanna Polańska**

Gliwice 2022

Streszczenie

Choroba Alzheimera (ang. Alzheimer's disease, AD) to postępująca, neurodegeneracyjna choroba mózgu, która powoduje utratę pamięci, zmiany w zachowaniu i problemy z codziennymi czynnościami. Wczesne wykrycie choroby Alzheimera oraz łagodnych zaburzeń funkcji poznawczych jest kluczowe z punktu widzenia podjęcia terapii i wydłużenia życia człowieka oraz złagodzenia objawów. Głównym celem pracy było znalezienie łatwo dostępnych biomarkerów choroby Alzheimera (AD) i łagodnego upośledzenia funkcji poznawczych (MCI) oraz zbudowanie modelu predykcyjnego, który będzie efektywnie klasyfikował pacjentów z chorobą Alzheimera oraz z łagodnym upośledzeniem funkcji poznawczych opierając się na danych z obrazowania metodą rezonansu magnetycznego a także rozpozna z czasowym wyprzedzeniem tych pacjentów, którzy z łagodnych zaburzeń funkcji poznawczych rozwiną chorobę Alzheimera.

Wielomianowa regresja logistyczna została zastosowana do predykcji statusu diagnozy: choroba Alzheimera (AD), łagodne upośledzenie funkcji poznawczych (MCI) oraz status osoby zdrowej (NC, grupa kontrolna). W celu wyboru najlepszego modelu zastosowano Bayesowskie kryterium informacyjne. Przeprowadzono 5-krotną walidację krzyżową na zbiorze ADNI, ponadto model testowano na niezależnym zbiorze EDSD. Spośród analizowanych biomarkerów najlepszym predyktorem pochodzącym z obrazowania MRI okazała się względna objętość mózgu. W pracy udowodnione zostało, że włączenie powyższego biomarkera opartego na MRI do standardowych klinicznych predyktorów AD prowadzi do powstania efektywnego i użytecznego w codziennej praktyce klinicznej modelu usprawniającego proces diagnozy poprzez wstępną detekcję pacjentów cierpiących na chorobę Alzheimera lub łagodne upośledzenie funkcji poznawczych. Ponadto, wykazane zostało, że model rozpoznaje pacjentów zmieniających status choroby z MCI na AD podczas okresu obserwacji jako pacjentów z chorobą Alzheimera już na kilka lat wcześniej niż standardowy, medyczny proces diagnozy, co pozwala na wcześniejsze podjęcie leczenia i opóźnienie postępu choroby. Model bazuje na łatwo dostępnych danych, które można znaleźć w historii choroby pacjentów z podejrzeniem choroby Alzheimera, a klasyczne metody statystyczne nie wymagają dużej mocy obliczeniowej, co sprawia, że model jest gotowy do zastosowania w codziennej praktyce lekarskiej jako test przesiewowy choroby Alzheimera i łagodnych zaburzeń funkcji poznawczych.