

---

**POLITECHNIKA ŚLĄSKA**

**Wydział Inżynierii Biomedycznej**



**Analiza tekstury obrazów tomografii komputerowej kręgosłupa  
w celu wykrywania obszarów objętych osteoporozą**

Autor: **Róża Dzierżak**

Promotor: prof. dr hab. inż. **Ewaryst Tkacz**

**Zabrze 2023**

## STRESZCZENIE

### **Analiza tekstury obrazów tomografii komputerowej kręgosłupa w celu wykrywania obszarów objętych osteoporozą**

Z uwagi na fakt starzenia się społeczeństwa, osteoporoza stała się poważną chorobą cywilizacyjną, która dotyka coraz więcej osób na świecie. Problem odpowiednio wczesnej diagnostyki stał się jeszcze bardziej aktualny w obliczu pandemii COVID-19. Pacjenci znacznie rzadziej kierowani byli na badania diagnostyczne przez co wielu z nich nadal żyje w nieświadomości rozwijającej się choroby. Wpływ na zaburzenia metabolizmu tkanki kostnej mają również glikokortykosteroidy szeroko stosowane w terapii pacjentów dotkniętych COVID-19. W połączeniu ze spadkiem aktywności fizycznej podczas lockdownu oraz złej diety, powoduje to znaczne zwiększenie grupy ryzyka zagrożonej osteoporozą. Wymienione aspekty przemawiają za zasadnością poszukiwania nowych rozwiązań diagnostycznych pozwalających na identyfikację osteoporozy na jej wczesnym etapie, zanim doprowadzi ona do złamań osteoporotycznych mogących mieć poważne konsekwencje.

Niniejsza rozprawa oparta o cykl czterech publikacji prezentuje metody analizy i klasyfikacji obrazów tkanki gąbczastej kręgu L1 wykonanych techniką tomografii komputerowej. Na potrzeby przeprowadzonych badań stworzono bazę danych obrazowych zawierającą wyniki badań pacjentów przypisanych do dwóch grup: grupy kontrolnej osób zdrowych oraz grupy osób chorych u których zdiagnozowano osteoporozę.

W przeprowadzonych badaniach wykorzystano trzy główne podejścia stosowane w analizie i klasyfikacji obrazów, obejmujące zastosowanie klasycznych metod uczenia maszynowego w połączeniu z analizą cech tekstury, zastosowanie głębokich konwolucyjnych sieci neuronowych oraz analizy fraktalnej. Przedstawione w publikacjach wyniki świadczą o skuteczności wybranych metod, a dalsze zaplanowane działania naukowe dają szansę na dostosowanie ich do praktycznego zastosowania. Opracowane algorytmy mogą stać się podstawą do stworzenia systemu automatycznej diagnostyki ubytków w mikroarchitekturze tkanki kostnej pozwalającego na wczesną identyfikację zmian osteoporotycznych.

**Słowa kluczowe:** osteoporoza, analiza tekstury, analiza fraktalna, klasyfikacja, konwolucyjne sieci neuronowe