

Systemy cybernetyczno-fizyczne, w szczególności medyczne systemy cybernetyczno-fizyczne tworzące kompleksowe i złożone struktury składające się z licznych mechanizmów interakcji pomiędzy fizycznymi, cybernetycznymi i ludzkimi warstwami przetwarzania i interakcji prowadzą do szerokiej klasy problemów analizy i syntezy. Centralne wyzwanie w dyskusji tej klasy systemów dotyczy kompleksowego lingwistycznego opisu i analizy danych o charakterze niestacjonarnym i dynamicznym. Powszechnie spotykane strumienie danych (*data streams*) muszą być przetwarzane w sposób efektywny, aby zapewnić pełną interakcję z użytkownikami (np. pacjentami, personelem medycznym i pracownikami służby zdrowia i administracji) oraz pozwolić na ocenę jakości rozpatrywanych danych, a także zapewnić współdziałanie różnych podsystemów zlokalizowanych w warstwie fizycznej i wirtualnej. Hipotezą projektu jest pokazanie, że skuteczna realizacja przetwarzania może odbywać się na poziomie ziaren informacji (konceptji o charakterze nienumerycznej o określonym poziomie abstrakcji) angażując do tego celu metodologię i algorytmy obliczeń ziarnistych (*Granular Computing*) oraz Inteligencji Obliczeniowej (*Computational Intelligence*). Użycie tej metodologii pozwala na realizację przetwarzania danych i zapewnienie wymaganej dokładności jak i interpretowalności wyników. Rozpatrywane środowisko danych niestacjonarnych wynikające z postaci strumieni danych implikuje dwie zasadnicze kategorie problemów wymagających kompleksowego rozwiązania, a mianowicie (i) problemu dynamicznego konstruowania ziaren informacji uwzględniającego między innymi koncepcje dryftu, oraz (ii) problemu analizy danych w kontekście tzw. referencyjnych ziaren informacyjnych. Problemy te formułowane są i rozwiązywane w sferze obliczeń ziarnistych. Opracowany zostanie szereg wytycznych projektowych bazujących na wynikach intensywnych badań o charakterze wstępnym (zrealizowanych dotychczas w Instytucie Techniki i Aparatury Medycznej ITAM), co pozwoli na pełne wykorzystanie zaproponowanych algorytmów w praktyce projektowania medycznych systemów cybernetyczno – fizycznych.