

Energooszczędne zaawansowane technologie cyfrowe z AI dla inteligentnych miast i ochrony zdrowia

Zaawansowane technologie cyfrowe (*ang.* Advanced digital technologies – ADTs) umożliwiają poprawę warunków życia ludzi w obszarach związanych z ochroną zdrowia, życiem codziennym i pracą. W ramach projektu opracowane zostaną wydajne systemy sterowania oraz zaawansowane oprogramowanie zapewniające bezpieczną komunikację, akwizycję i analizę danych. Opracowane rozwiązania będą implementowane w innowacyjnych urządzeniach cyfrowych stosowanych w inteligentnych miastach (*ang.* smart cities – SC) i rozwiązaniach opieki zdrowotnej (*ang.* healthcare solutions – HC). Planowane jest także zastosowanie sztucznych sieci neuronowych oraz logiki rozmytej w procesie sterowania i analizy danych. W celu zapewnienia energooszczędnych i bezpiecznych źródeł zasilania opracowane zostaną wysokowydajne układy zasilające.

Jednym z wyzwań współczesnych aglomeracji miejskich jest zanieczyszczenie światłem (*ang.* light pollution – LP). Monitorowanie tego zjawiska jest istotnym zagadnieniem badawczym, ponieważ LP to ma negatywny wpływ na zdrowie ludzi i przyczynia się do marnowania energii elektrycznej. Aby dokonać pomiarów na dużym obszarze zurbanizowanym opracowano i opatentowano zdalnie sterowany prototyp autonomicznego urządzenia do pomiaru światła. W ramach proponowanego rozwiązania zostanie opracowany system do akwizycji i analizy danych z czujników, które umożliwiają poprawę efektywności oświetlenia miejskiego na dużą skalę. System będzie wizualizować pozyskane dane w czasie rzeczywistym i umożliwiać analizę geostatystyczną. Planowana jest rozbudowa systemu o czujniki multispektralne przeznaczone do analizy poziomu oświetlenia i składu widmowego. Urządzenie zostanie również zoptymalizowane w celu zmniejszenia zużycia energii i umożliwienia długoterminowej autonomicznej pracy. Planowane jest wystąpienie o ochronę patentową ulepszonej wersji urządzenia.

W inteligentnych miastach przyszłości wiele zadań związanych z transportem towarów będzie wykonywanych przez zeroemisyjne autonomiczne roboty mobilne. Z tego względu projekt ma również na celu opracowanie zaawansowanych algorytmów planowania ścieżki dla robotów mobilnych, które uwzględniają zużycie energii i optymalizują czas podróży. W procesie optymalizacji uwzględniona zostanie również współpraca robotów mobilnych. Na podstawie zdobytego doświadczenia planowane jest nawiązanie współpracy z partnerem przemysłowym w tej dziedzinie.

Zaawansowane technologie cyfrowe są kluczowym komponentem w nowoczesnych rozwiązaniach stosowanych w ochronie zdrowia. Przykładem jest zaawansowany respirator, którego parametry sterujące adaptują się do stanu pacjenta. Osiągnięcie takiej funkcjonalności wymaga wyposażenia urządzenia w czujniki, moduły analizy sygnałów fizjologicznych i systemy sterowania oparte na wiedzy medycznej i algorytmach predykcyjnych. Takie rozwiązania mają na celu wczesne wykrywanie asynchronii pacjent-respirator i zapewnienie spersonalizowanej terapii. Podczas projektowania tych urządzeń szczególny nacisk zostanie położony na mobilność i efektywność energetyczną. Innym obszarem, który zostanie rozwinięty ramach projektu będzie zwiększenie dokładności obrazowania całego ludzkiego ciała szklanego *in vivo* za pomocą optycznej tomografii koherentnej (*ang.* optical coherent tomography – OCT). Badania te mają kluczowe znaczenie dla wczesnego wykrywania chorób. Ponieważ OCT wymaga precyzyjnego pozycjonowania, projekt ma na celu opracowanie siłowników elektromechanicznych z zaawansowanym systemem sterowania.

Zespół badawczy proponowany do realizacji projektu będzie się składał z inżynierów posiadających doświadczenie w prowadzeniu projektów z obszarów związanych z elektroniką i elektroniką mocy, zaawansowanym sterowaniem z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, akwizycją danych oraz programowaniem. W ramach projektu planowane jest zintensyfikowanie lub nawiązanie współpracy z zespołami z Katedry Geoinformacji i Teledetekcji Środowiska, Katedry Informatyki Stosowanej, Katedry Biofizyki oraz Collegium Medicum oraz z firmą Sohbi Craft Poland.