



**POLITECHNIKA  
GDAŃSKA**

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI,  
TELEKOMUNIKACJI I INFORMATYKI



**UCZELNIA  
BADAWCZA**  
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI

*Załącznik nr 2 do Ogłoszenia o zamówieniu*  
**Oznaczenie sprawy (nr referencyjny):**  
***ZZ/076/009/U/2022***

## **SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

1. Przedmiotem zamówienia są badania i analiza danych pomiarowych z użyciem dedykowanych algorytmów sztucznej inteligencji (*ang. The external IT company cooperation coding AI algorithm*) na potrzeby projektu „iCLARE – Intelligent remediation system for removal of harmful contaminants in water using modified reticulated vitreous carbon foams”, finansowanego z NCBiR.

2. Realizacja przedmiotu umowy odbywać się będzie w 4 częściach, w następujących terminach:

**Część I** – dostarczenie wstępnej koncepcji badań i analizy danych pomiarowych – w terminie maksymalnie do 4 tygodni od dnia podpisania umowy/

Koncepcja musi zawierać specyfikację funkcjonalną i merytoryczną analizy oraz projekt graficznej prezentacji wyników analiz jak i wykaz zastosowanych rozwiązań analitycznych, które Wykonawca wykorzysta przy realizacji przedmiotu umowy.

**Część II** – dostarczenie wstępnej, próbnej wersji badania danych po dostarczeniu przez zamawiającego wszystkich niezbędnych danych pomiarowych do utworzenia analizy najpóźniej do 25 tygodnia od dnia podpisania umowy;

**Część III** - dostarczenie końcowej analizy badania danych – w terminie maksymalnie do 50 tygodni od dnia podpisania umowy;

**Część IV** – dostarczenie pełnych wyników analizy danych wraz z dokumentacją techniczną oraz opisem metodyki przeprowadzonej analizy - w nieprzekraczalnym terminie do 52 tygodni od dnia podpisania umowy.

Dokumentacja z realizacji zostanie dostarczona w postaci wydruku oraz wersji elektronicznej (pamięć FLASH USB). Wszystkie materiały zostaną dostarczone w 3 egzemplarzach.

3. Za dzień wykonania przedmiotu umowy uznaje się dzień jego odbioru przez Zamawiającego na podstawie protokołu zdawczo-odbiorczego, którego wzór stanowi załącznik do umowy, podpisanego obustronnie bez zastrzeżeń.

**Kod klasyfikacji:** CPV 72316000-3 Usługi analizy danych, 73110000-6 Usługi badawcze

## **Przedmiot zamówienia obejmuje:**

1. Zaprojektowanie i implementacja procesów badawczych opartych o uczenie maszynowe do analizy danych z przepływowego utylizatora iClare: dobór czasu trwania procesu, regulacja ustawień, szacowanie czasu użytkowania, inteligentna interakcja z operatorem.
2. Zadaniem badania ma być optymalizacja procesu usuwania zanieczyszczeń organicznych występujących w ściekach. Zrzut ze zbiorników podłączonych do remediatora iCLARE powinien być analizowany jako scentralizowany i zautomatyzowany system. Analiza wyników powinna mieć charakter inteligentny w rozumieniu zastosowania algorytmów sztucznej inteligencji, uwzględniających takie czynniki, jak: poziom zanieczyszczeń związkami organicznymi.
3. W ramach realizacji zamówienia wymagane jest opracowanie parametrów procesu remediacji na podstawie dostarczonych danych wejściowych oraz przeprowadzanie analizy wyników pomiarowych.
4. Badania i analiza remediacji iCLARE powinny obejmować ocenę parametrów usuwania zanieczyszczeń organicznych oraz monitoringu zanieczyszczeń bazujący na wynikach dostarczanych z systemu czujników.
5. Analiza powinna wykorzystywać pozyskane dane i na bazie zastosowanych algorytmów generować dane wynikowe zapewniające możliwości wczesnego ostrzegania przed nieprawidłową pracą systemu.
6. Wymagania szczegółowe:
  - a. Analiza dostępnych modeli uczenia maszynowego z szczególnym uwzględnieniem modeli uczenia zespołowego pod kątem sterownia remediatorem iClare;
  - b. Identyfikacja i mapowanie pomiarów prądowo-napięciowych, pH, przewodnictwa roztworu, pomiarów turbidymetrycznych, spektroskopii UV oraz temperatury roztworu oraz na powierzchni elektrod do wielowymiarowych danych tabularycznych;
  - c. Metody wstępnego przetwarzania danych w celu umożliwienia ich późniejszej analizy matematycznej;
  - d. Metody wzbogacania danych polegających na odkrywaniu meta-informacji nie znajdujących się bezpośrednio w danych pomiarowych;
  - e. Wykonanie analiz w użyciu metod uczenia, walidacji i testowania modelu predykcyjnego;
  - f. Wykonanie, integracja analiz w wynikami z urządzeń pomiarowych;
  - g. Przeprowadzenie wielkoseryjnych testów działania opracowanego modelu predykcyjnego i ocena jego zdolności predykcyjnych na podstawie zdefiniowanych kryteriów;
  - h. Analiza musi uwzględniać wyniki z czujników dostarczających dane pomiarowe badanej substancji takimi jak: m.in. czujnik tlenu, czujnik temperatur, sonda pH, czujniki przepływu, czujniki turbidymetryczne, spektroskopia UV, czujniki optyczne – dekoloryzacja, roztworu, (co najmniej 2 maksymalnie 10).
  - i. Analiza musi implementować model predykcyjny zapewniający następujące funkcjonalności:
    - i. Automatyczną i optymalną pracę systemu remediacji zanieczyszczeń na poziomie co najmniej 80% dokładności;
    - ii. Automatyczne wykrywanie usterek systemu na poziomie co najmniej 70% dokładności;

7. Wymaga dokumentacja techniczna:

1. Opracowanie dokumentu koncepcja analiza
2. Opracowanie dokumentu struktura badania
3. Opracowanie dokumentu specyfikacja wymagań na analizę z użyciem Machine Learning
4. Opracowanie dokumentu wyniki badań testowych danych pomiarowych
5. Opracowanie dokumentu raport z przeprowadzonych analiz i badań
6. Opracowanie na bazie badań zaleceń dla sterowania iClare

Dokumentacja techniczna zostanie dostarczona w postaci wydruku oraz wersji elektronicznej (Przenośna pamięć elektroniczna FLASH USB (*ang. pendrive*)). Wszystkie materiały dokumentacyjne zostaną dostarczone w 3 egzemplarzach.

8. Termin wykonania zamówienia do 52 tygodni od dnia podpisania umowy.