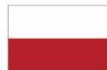




Fundusze Europejskie
dla Śląskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Województwo
Śląskie

ZAŁĄCZNIK 8 DO ZAPYTANIA OFERTOWEGO

Bielsko-Biała, dnia 15.05.2025 r.

Zamawiający:

Przedsiębiorstwo - Produkcyjno – Handlowo - Usługowe "

MAXDROGI" Dawid Rakoczy

Ul. Żywiecka 89/2

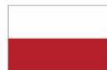
43-300 Bielsko – Biała

NIP: 9372595187

Regon: 241943775

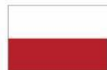
Specyfikacja funkcjonalności zlecanych przez firmę PPHU MAXDROGI w ramach projektu FESL.01.08-IP.01-09C0/24-002 pt. „Wdrożenie zintegrowanej innowacyjnej platformy do automatycznej akwizycji danych o infrastrukturze drogowej i infrastrukturze przydrożnej”

Celem jest dostawa i wdrożenie nowoczesnego systemu GIS opartego na AI, który umożliwi zaawansowaną analizę przestrzenną, prognozowanie oraz automatyzację procesów związanych z danymi geograficznymi. Oprogramowanie ma wspierać podejmowanie decyzji strategicznych w obszarze zarządzania przestrzenią i infrastrukturą.



Spis treści

Uwarunkowania technologiczne	3
1. Oprogramowanie	3
2. Urządzenia pomiarowe	3
Zakres zamówienia	4
1. Moduł MD-Portal	4
Geoportal wewnętrzny	4
Geoportal publiczny	4
2. Moduł remonty	6
3. Moduł DWG	6
4. Moduł znakowania pionowego i poziomego	7
5. Moduł SHP	7
6. Moduł Reklam	8
7. Moduł Drzew	8
8. Moduł Drogi 3D	8
9. Moduł Przetwarzania 3D	9
10. Moduł Anonimizacji Zdjęć	9
Minimalny zbiór autorskich rozwiązań wymaganych od Wykonawcy w ramach projektu:	10
Podsumowanie wymagań ogólnych dla systemu GIS z podziałem na moduły:	10



Uwarunkowania technologiczne

1. Oprogramowanie

Aktualnie Zamawiający wykorzystuje autorskie oprogramowanie GISROAD (dostępne tu: <https://maxdrogi.pl/oferta/oprogramowanie-do-prowadzenia-ewidencji-drog-gisroad>), które wspiera prowadzenie ewidencji dróg w następującym zakresie:

- ewidencji dróg, mostów i przepustów,
- przeglądów stanu technicznego dróg,
- interaktywnych map poglądowych.

Nowa wersja oprogramowania jest platformą webową i zrealizowana jest w następującym stosie technologicznym:

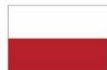
- backend: .NET Core 8.0, WebAPI, CQRS, Entity Framework, Dapper,
- frontend: Angular 17, TypeScript,
- baza danych: MSSql Server 2022,
- infrastruktura: platforma Azure z następującymi komponentami:
 - App Service
 - Static Web App
 - Function App
 - SQL Database
 - Storage account
 - B2C Tenant (provider tożsamości)
 - Application Insights (logi)
 - Azure Front Door.

W ramach projektu przewiduje się rozwój funkcjonalny istniejącej platformy o nowe moduły.

2. Urządzenia pomiarowe

Zasadniczym celem projektu jest rozszerzenie funkcjonalne rozwiązania o moduły pozwalające na detekcję, klasyfikację i wymiarowanie różnych obiektów w pasie drogowym. W tym celu Zamawiający skonstruował pojazd z oprzyrządowaniem służący do zbierania danych w ruchu ulicznym. W skład urządzeń pomiarowych wchodzi:

- wysokorozdzielcza kamera 360 stopni Teledyne Flir LadyBug5,
- wieloczęstotliwościowy odbiornik GNSS wysokiej precyzji AsteRx SB3 CLAS z wbudowaną korekcją RTK,



- szerokokątny i z dużym pionowym polem widzenia LiDAR Ouster OS0.

Zakres zamówienia

1. Moduł MD-Portal

Wizualizacja dróg w czytelnej formie, wzorowana na funkcjonalnościach typu LP Portal dla Miasta Konina.

Podział na :

Geoportal wewnętrzny

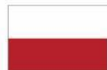
Narzędzie wspierające integrację i zarządzanie danymi przestrzennymi w obrębie organizacji samorządowej. Kluczowe funkcjonalności:

- **Integracja danych przestrzennych:**
 - Geoportal zbiera i publikuje dane przestrzenne zgromadzone w systemach dziedzinowych, umożliwiając ich wykorzystanie w formie map tematycznych.
- **Publikacja map tematycznych:**
 - Administrator definiuje mapy tematyczne udostępniane użytkownikom na potrzeby analiz wewnętrznych.
- **Autoryzacja dostępu:**
 - Dostęp do map tematycznych oraz szczegółowych danych przestrzennych jest ograniczony do użytkowników posiadających odpowiednie uprawnienia.
- **Dostęp on-line do szczegółowych danych:**
 - Geoportal umożliwia uzyskanie szczegółowych informacji z systemów dziedzinowych, takich jak dane o obiektach na mapie, pod warunkiem posiadania stosownych uprawnień.

Geoportal publiczny

System przeznaczony do udostępniania danych przestrzennych dla mieszkańców, zgodnie z wymogami prawnymi dotyczącymi dostępności. Kluczowe cechy:

- **Zgodność z ustawą o dostępności cyfrowej:**
 - System spełnia wymogi prawne dotyczące dostępności stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych.
 - Intuicyjny interfejs, proste w obsłudze przyciski i suwaki.
- **Budowa modułowa:**



- Portal umożliwia rozbudowę o nowe warstwy tematyczne lub funkcjonalności bez konieczności wymiany systemu.
- **Przeglądanie danych publicznych:**
 - Dostęp do danych przestrzennych i opisowych z rejestrów publicznych, wybór map tematycznych i analiza informacji.
- **Narzędzia wykonywania pomiarów na mapie:**
 - Pomiar współrzędnych punktów w dowolnym układzie współrzędnych.
 - Pomiar długości/odległości.
- **Dostęp do serwisów mapowych:**
 - Integracja z serwisami instytucji publicznych, takich jak: Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Państwowy Instytut Geologiczny, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Generalna Dyrekcja Lasów Państwowych.
- **Możliwości wyszukiwania i eksportu danych:**
 - Wyszukiwanie obiektów mostowych z opcją pobrania książki obiektu mostowego w pliku PDF.
 - Filtrowanie, sortowanie, przeszukiwanie danych.
 - Eksport wyników do plików CSV, XLS.
 - Pobranie książek drogi i dokumentów podłączonych do odcinków (np. protokołów przeglądów okresowych dróg).

Przeglądarka zdjęć sekwencyjnych

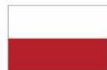
Funkcjonalności:

- Wybór kamery (przednia, tylna, boczne).
- Wyświetlanie zdjęć w trybie ciągłym lub manualna zmiana zdjęcia.
- Kontrola prędkości wyświetlania w trybie ciągłym (od 1 do 8 zdjęć na sekundę).
- Wybór miejsca wyświetlania zdjęć (pikietaż lokalny, pikietaż globalny).
- Wykonywanie pomiarów na zdjęciu (współrzędne punktu, odległości, powierzchni).
- Prezentacja granic działek ewidencyjnych na zdjęciach.
- Bezpośrednie wywołanie panoramy Google StreetView dla aktualnego widoku.

Widok mapy

Funkcjonalności:

- Przeglądanie danych przestrzennych bez ograniczeń obszarowych z wykorzystaniem dostępnych map bazowych.
- Prezentacja danych systemu w postaci warstw mapy, pogrupowanych w drzewku warstw.
- Dynamiczna legenda generowana dla aktywnych warstw mapy.
- Narzędzia do odczytu atrybutów obiektów wyświetlonych na mapie.
- Zintegrowane narzędzia przeglądania panoram z usługi Google StreetView.



Graficzna prezentacja danych

Dane dotyczące ewidencji dróg i obiektów mostowych, w tym:

- Sieć drogowa systemu referencyjnego.
- Jezdnie, chodniki, zjazdy, pobocza, tereny zielone i inne elementy powierzchniowe.
- Oznakowanie pionowe i poziome, drzewa, oświetlenie, uzbrojenie naziemne i podziemne.
- Obiekty mostowe, mapy stanu nawierzchni, wyniki przeglądów dróg, pomiary diagnostyczne.

Przeglądarka danych

Funkcjonalności:

- Interaktywna mapa pogładowa.
- Geolokalizacja – pozycjonowanie mapy wg aktualnej pozycji GPS podczas użytkowania portalu na urządzeniach przenośnych (smartfon, tablet, laptop).

2. Moduł remonty

Moduł analizy i raportowania kosztów remontów.

Ewidencja remontów: Możliwość rejestrowania i śledzenia wszystkich prac remontowych, w tym planowanych, w toku i zakończonych.

- **Harmonogramowanie prac:** Narzędzia do planowania terminów realizacji poszczególnych etapów remontów oraz monitorowania postępu prac.
- **Zarządzanie zasobami:** Funkcje umożliwiające kontrolę nad wykorzystaniem materiałów, sprzętu oraz zasobów ludzkich zaangażowanych w remonty.
- **Integracja z mapami:** Wizualizacja na mapie obiektów poddawanych remontom, co ułatwia lokalizację i zarządzanie pracami w terenie.
- **Dokumentacja i załączniki:** Możliwość dodawania dokumentów, zdjęć i innych załączników związanych z poszczególnymi remontami.
- **Raportowanie i analizy:** Generowanie raportów dotyczących kosztów, czasu realizacji oraz efektywności przeprowadzonych remontów.
- **Dostępność mobilna:** Możliwość korzystania z modułu na urządzeniach mobilnych, co jest szczególnie przydatne dla pracowników terenowych.
- **Bezpieczeństwo danych:** Zapewnienie odpowiednich mechanizmów ochrony danych oraz zarządzania uprawnieniami użytkowników.

3. Moduł DWG

Moduł ma na celu aktualizację map w celu organizacji ruchu oraz zarządzanie oznakowaniem i sygnalizacją

Opis funkcjonalności:

Moduł DWG umożliwia kompleksowe zarządzanie projektami organizacji ruchu drogowego, integrując możliwości edycji plików DWG z zaawansowanymi narzędziami GIS. Program musi oferować następujące funkcje:

Tworzenie projektów organizacji ruchu:

- Wprowadzenie do bazy danych oznakowania pionowego, poziomego i sygnalizacji – zarówno istniejącej, jak i projektowanej.
- Definiowanie oznakowania jako usuniętego bez fizycznego usuwania obiektów z systemu, z możliwością przywrócenia w razie potrzeby.
- Wizualizacja i zarządzanie stanem oznakowania na mapie z możliwością filtrowania według statusu (istniejące, projektowane, usunięte).

Zarządzanie oznakowaniem pionowym i poziomym:

- Tworzenie rzeczywistych znaków drogowych (np.: tablic miejscowości, tabliczek informacyjnych, tablic kierunku):
 - Znaki muszą być zgodne z wymogami „Załącznika 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczenia na drogach”.
 - Możliwość tworzenia i edycji treści oraz symbolu znaków dowolnego rozmiaru, z wykorzystaniem dostępnych narzędzi.
 - Znaki muszą być zapisywane w postaci wektorowej bezpośrednio do bazy danych oprogramowania, z rzeczywistym odwzorowaniem układu znaku.
- Przechowywanie dodatkowych atrybutów znaków pionowych, takich jak: wielkość, stan, zamocowanie, wykonanie, treść, odległość od krawędzi jezdni, okres obowiązywania.

Zarządzanie sygnalizatorami:

- Przechowywanie atrybutów sygnalizatorów, takich jak: mocowanie, liczba kamer, rodzaj komory, przycisk wyzwalania.
- Możliwość wizualizacji sygnalizatorów na mapie oraz uwzględniania ich w projektach organizacji ruchu.

Generowanie map i dokumentacji:

- Drukowanie map w wybranej skali na papierze wybranego formatu, z automatycznym raportem zawierającym zestawienie oznakowania pionowego, poziomego i sygnalizacji uwzględnionych na wydruku.
- Generowanie dla wybranej drogi operatu w formacie PDF, składającego się z:
 - Planu orientacyjnego.
 - Planów sytuacyjnych w zdefiniowanej skali.

Dodatkowe funkcje:

- Import i edycja plików DWG z aktualizacją map GIS w czasie rzeczywistym.
- Automatyczne tworzenie schematów organizacji ruchu na podstawie aktualizacji danych przestrzennych.
- Możliwość pokazywania lub ukrywania na mapie znaków drogowych, sygnalizatorów oraz innych obiektów istniejących, projektowanych lub usuniętych.

Moduł DWG zapewnia pełną integrację z pozostałymi modułami systemu GIS, umożliwiając efektywne

zarządzanie projektami organizacji ruchu i danymi przestrzennymi w spójnym środowisku pracy.

4. Moduł znakowania pionowego i poziomego

Moduł zarządzania znakami drogowymi.

- Katalogowanie i wizualizacja znaków drogowych (pionowych i poziomych) na mapach GIS.
- Monitorowanie stanu technicznego znaków oraz generowanie alertów serwisowych.
- Automatyczne aktualizowanie lokalizacji znaków na podstawie danych przestrzennych.

5. Moduł SHP

Import i eksport danych w formacie SHP.

Moduł importu danych wspiera proces zasilania systemu danymi z różnych źródeł. Jego kluczowe funkcje obejmują:

Obsługa różnych formatów danych:

- Możliwość importu danych w standardowych formatach wykorzystywanych w systemach GIS i modelowaniu przestrzennym.

Automatyzacja procesów importu:

- Moduł umożliwia automatyczne mapowanie struktur danych oraz integrację z istniejącymi zasobami systemu.

Walidacja danych:

- System przeprowadza kontrolę jakości i poprawności danych w trakcie procesu importu, minimalizując ryzyko wprowadzenia błędów.

Integracja z systemami zewnętrznymi:

- Import danych może odbywać się z wykorzystaniem interfejsów API oraz standardowych protokołów wymiany danych.

6. Moduł Reklam

Moduł detekcji i wymiarowania powierzchni reklamowych

- Osobna aplikacja desktopowa do zbierania i przetwarzania danych 2D i 3D:
 - Obsługa urządzeń do zbierania danych 2D (kamera panoramiczna) oraz 3D (LiDAR)
 - Kalibracja urządzeń pomiarowych
 - Synchronizacja danych przestrzennych z systemem lokalizacyjnym
 - Wykorzystanie układu IMU
 - Synchronizacja danych z aplikacją webową
- Możliwość ręcznego wyznaczania powierzchni reklamowych na podstawie danych obrazowych (np. zdjęcia, nagrania wideo)
- Algorytmy automatycznego wykrywania powierzchni reklamowych
- Wyznaczanie rzeczywistych wymiarów reklam oraz ich położenia z wykorzystaniem technik fotogrametrycznych,
- Przygotowanie algorytmów wizyjnych wykorzystujących dane przestrzenne do weryfikacji i poprawy położenia i wymiarów znalezionych powierzchni reklamowych

- Automatyczna klasyfikacja reklam według typologii (np. bilbordy, bannery) na bazie AI
- Wymiarowanie i analiza zgodności z przepisami lokalnymi, w tym weryfikacja położenia reklamy z wykorzystaniem informacji o lokalizacji działek.

7. Moduł Drzew

Moduł identyfikacji i pomiaru drzew w otoczeniu drogowym

- Moduł powinien wykorzystywać te same dane, które są wykorzystywane w module reklam (w szczególności, dane przestrzenne z LiDAR-a),
- Przygotowanie i wdrożenie modeli AI do detekcji drzew wzdłuż tras drogowych,
- Metody segmentacji wykrytych drzew z danych przestrzennych,
- Algorytmy wyznaczające parametry drzewa (np. wysokość, średnica korony),
- Stworzenie modelu do oceny stanu drzewa (na tej podstawie będą rekomendowane czynności związane z pielęgnacją lub usunięciem danego drzewa),
- Generowanie map drzewności,
- Integracja z innymi serwisami zarządzania przestrzenią publiczną.

8. Moduł Drogi 3D

Moduł odwzorowania dróg na podstawie danych przestrzennych

- Moduł będzie wykorzystywał te same dane jak w przypadku modułu reklam i drzew,
- Tworzenie modeli 3D dróg z wykorzystaniem danych LiDAR i fotogrametrii.
- Wizualizacja parametrów geometrycznych dróg w przestrzeni 3D.
- Możliwość symulacji i analizy ruchu w modelach 3D.

Stworzona zostanie przeglądarka danych 3D. Będzie to kluczowy moduł, który pozwoli na efektywne zarządzanie i analizowanie danych przestrzennych w trójwymiarowym środowisku. Oto jego szczegółowa charakterystyka:

Obsługa chmur punktów wysokiej gęstości:

- System umożliwia wizualizację chmury punktów pozyskanej ze skaningu laserowego, zintegrowaną z wszystkimi Systemami Dziedzinowymi, dostępną bezpośrednio w przeglądarce internetowej.
- Użytkownik może przechodzić do przeglądarki 3D poprzez wybór lokalizacji na mapie.
- Wykorzystanie algorytmów zmniejszających gęstość danych 3D w celu optymalizacji działania przeglądarki.

Zaawansowane narzędzia pomiarowe:

- Wszystkie pomiary będą realizowane w jednostkach rzeczywistych wraz z pozycjonowaniem geolokalizacyjnym,
- Przeglądarka pozwoli na wykonywanie pomiarów na chmurze punktów, w tym:
 - Pomiary współrzędnych punktów.
 - Pomiary długości.
 - Pomiary powierzchni.
 - Pomiary wysokości.
 - Pomiary objętości.

Intuicyjna nawigacja:

- System oferuje różne tryby nawigacji, dostępne poprzez przyciski w interfejsie. Nawigacja jest sterowana intuicyjnie ruchem myszy

9. Moduł Przetwarzania 3D**Moduł automatycznej klasyfikacji i obróbki danych 3D.**

- Zakłada się stworzenie narzędzi umożliwiających klasyfikację i obróbkę danych 3D, w tym co najmniej:
 - Czyszczenie chmury punktów,
 - Segmentacja wybranych obiektów,
 - Zaznaczanie obiektów danej klasy.
- Automatyczne przetwarzanie wybranych elementów chmur punktów, w tym co najmniej:
 - Segmentacja obiektów danego typu,
 - Klasyfikacja typu nawierzchni (potencjalnie w oparciu również o dane 2D),
- Wsparcie dla dużych zbiorów danych przestrzennych (Big Data).
- Eksport przetworzonych danych do formatów kompatybilnych z innymi systemami GIS.

10. Moduł Anonimizacji Zdjęć**Moduł maskowania danych osobowych.**

- Automatyczne maskowanie danych osobowych na zdjęciach (np. twarze, tablice rejestracyjne).
- Funkcjonalność zgodna z wymogami RODO oraz innych regulacji dotyczących ochrony danych osobowych.
- Możliwość przetwarzania zdjęć w czasie rzeczywistym lub w trybie batch.

Minimalny zbiór autorskich rozwiązań wymaganych od Wykonawcy w ramach projektu:

W ramach prac nad platformą, poza wdrożeniem podstawowych funkcjonalności związanych z działaniem systemu, opracowane zostaną autorskie metody analizy danych przestrzennych oparte na uczeniu maszynowym oraz wizji komputerowej. W szczególności będą to:

- algorytmy dewarpingu służące do korekcji optycznych zniekształceń pochodzących z kamer panoramicznych (kamery LadyBug firmy Flir),
- algorytmy poprawy, weryfikacji i kalibracji sprzętowych metod synchronizujących dane pochodzące z urządzeń wizyjnych (zarówno 2D, jak i 3D), z danymi pochodzącymi z urządzeń geolokalizacyjnych,
- metody oparte na fotogrametrii pozwalające na podstawie obrazów 2D i geolokalizacji

wyznaczać rzeczywiste wartości wymiarów obiektów (reklamy, drzewa); rozważa się wykorzystanie klasycznych metod fotogrametrycznych opartych na triangulacji i raycasting-u (Multi-View Stereo), ewentualnie eksperymentalne użycie metod opartych na sieciach głębokiego uczenia,

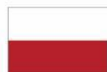
- algorytmy rejestrujące obrazy 3D z map głębi z obrazami 2D, rozważane będą podejścia oparte o minimalizację odległości lub podobieństwo cech (np. ICP, SIFT, SURF),
- algorytmy wykrywające i klasyfikujące wybrane obiekty 2D (reklamy, drzewa, itd.) na bazie sztucznych sieci neuronowych (np. Yolo),
- algorytmy wstępnej obróbki i czyszczenia chmury punktów 3D (np. bazujące na filtrach usuwających szumy, RANSAC, filtry medianowe, statystyczne),
- algorytmy optymalizujące wyświetlanie dużych chmur punktów w przeglądarce,
- algorytmy segmentacji 3D (np. DBSCAN, Mean Shift, algorytmy hierarchiczne),
- algorytmy wspierające klasyfikację wybranych obiektów 3D (głównie oparte na sieciach neuronowych, np. PointNet, PointCNN, RandLA-Net),
- algorytmy anonimizujące polegające na wykryciu wybranych obiektów (np. twarzy) z wykorzystaniem sieci neuronowych (np. Yolo) i wykorzystaniu w znalezionych obszarach wybranych filtrów wizyjnych (np. blur).

Podsumowanie wymagań ogólnych dla systemu GIS z podziałem na moduły:

- **Zintegrowana platforma:** Możliwość współpracy modułów w jednym środowisku.
- **Personalizacja:** Umożliwienie dostosowywania modułów do specyficznych potrzeb Zamawiającego.
- **Wysoka wydajność:** System musi obsługiwać przetwarzanie dużych zbiorów danych w czasie rzeczywistym.
- **Bezpieczeństwo:** Implementacja odpowiednich zabezpieczeń danych zgodnie z wymaganiami prawnymi i standardami branżowymi.
- **Analiza biznesowa:** Implementacja rozwiązania powinna być poprzedzona pogłębioną analizą wymagań. Zamawiający zastrzega sobie prawo do tego, aby warsztaty analityczne odbywały się w siedzibie Zamawiającego.
- **Dostęp do sprzętu:** Zamawiający zastrzega sobie prawo do udostępnienia urządzeń pomiarowych Wykonawcy na czas trwania implementacji i testowania funkcjonalności jedynie w wybranych okresach czasu oraz jedynie w siedzibie Zamawiającego.
- **Proces wdrożenia:** Zamawiający zastrzega sobie prawo do tego, aby wdrożenie rozwiązania oraz szkolenia (w zakresie uzgodnionym z Zamawiającym) odbywały się w siedzibie Zamawiającego.
- **Wsparcie techniczne:** wsparcie posprzedażowe minimum 12 miesięcy.



Fundusze Europejskie
dla Śląskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Województwo
Śląskie