

1. Specyfika głównych wymagań:

1. System inteligentnego zarządzania odpadami będzie usługą *Smart City*, która wykorzystuje inteligentną infrastrukturę miejską i Internet Rzeczy dla lepszego zarządzania usługami komunalnymi, związanymi z gospodarką odpadami i recyklingiem.
2. System inteligentnego zarządzania odpadami będzie kompleksowym rozwiązaniem do monitorowania oraz zarządzania pojemnikami na odpady i recykling. Jego działanie opierać się będzie na danych przesyłanych z urządzeń pomiarowych (czujników), montowanych w pojemnikach. Czujniki te muszą mierzyć poziom wypełnienia pojemników, temperaturę, lokalizację.
3. Dane przesyłane z czujników będą rejestrowane w Systemie i następnie wizualizowane w postaci list, zestawień oraz widoków map. Dane czujników gromadzone będą w postaci komunikatów. System analizując komunikaty tworzy alerty (powiadomienia), które prezentowane są użytkownikom. Dzięki temu, System umożliwia kontrolę nad procesem odbioru odpadów i recyklingu oraz wspiera optymalizację jego kosztów.
4. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu 169 sztuk czujników wraz z kartami SIM. Będą one montowane w pojemnikach na odpady i recykling. Czujniki w określonych odstępach czasu mierzyć będą poziom ich wypełnienia. Czujniki muszą badać także aktualne położenie pojemnika, odchylenie od pionu i temperaturę w środku. Dostarczone czujniki muszą być sparametryzowane z zainstalowanymi kartami SIM (karty sim dostarcza wykonawca w ilości odpowiadającej ilości zamawianych czujników) i poza instalacją samego czujnika w pojemniku, nie będzie wymagana ich konfiguracja. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić czujniki i karty SIM zapewniające w zależności od wariantu wskazanego przez Zamawiającego na etapie realizacji zamówienia, korzystanie z technologii Narrow Band IoT lub sieci GSM.
5. Czujniki monitorowania poziomu wypełnienia pojemników, posiadać muszą następujące cechy:
 1. pomiar poziomu wypełnienia za pomocą pojedynczej wiązki ultradźwiękowej
 2. możliwość parametryzacji raportowania wyzwalanego czasem (czujnik wysyła raport o określonej godzinie)
 3. możliwość parametryzacji raportowania wyzwalanego poziomem wypełnienia (czujnik wysyła raport po osiągnięciu określonego poziomu wypełnienia)
 4. możliwość pomiaru w małych pojemnikach (min. 120 l)

5. wewnętrzny pomiar temperatury
6. monitorowanie poziomu napięcia baterii
7. monitorowanie pozycji czujnika (w oparciu o usługę lokalizacji sieci GSM)
8. obudowa o klasie szczelności IP67 lub równoważnej, zabezpieczającej przez mechanicznymi uszkodzeniami.

6. Przedmiotem zamówienia jest również sieć GSM. Czujniki samoczynnie przesyłać muszą zebrane dane na serwer centralny. Łączyć muszą się w tym celu z Internetem, korzystając z lokalnej sieci komórkowej. Komunikacja ta odbywać się może po mobilnej sieci.

7. Przedmiotem zamówienia jest serwer i platforma analityczna. Dane z czujników będą na bieżąco przetwarzane przez oprogramowanie w chmurze obliczeniowej, która porządkuje je i udostępnia użytkownikom systemu, korzystającym z Portalu i aplikacji mobilnej. Koszty (abonament) pobierane będą w cyklu miesięcznym).

8. Przedmiotem zamówienia jest portal inteligentnego zarządzania odpadami.

Z Portalu korzystać będą pracownicy tak magistratu jak i firm wywozowych (MZUK). Logując się do niego, muszą otrzymać dostęp do wszystkich danych i funkcji systemu, takich jak:

- Ewidencja pojemników

Każdemu zarejestrowanemu pojemnikowi nadaje się identyfikator i przypisuje dane określające typ, rodzaj zawartości, lokalizację oraz pojemność i minimalną częstotliwość opróżnień.

- Monitoring pojemników

System rejestruje zmiany w poziomie wypełnienia poszczególnych pojemników i wyświetla informacje o ich stanie na interaktywnej mapie miasta.

- Alarmy

Na podstawie danych z czujników system automatycznie musi rozpoznać, gdy z którymś z nich są problemy: jest przepełniony, przewrócił się lub pojawił się w nim ogień (wersja rozszerzona). System inteligentnego zarządzania odpadami musi alarmować także o nieautoryzowanych opróżnieniach (kradzieżach) i innych problemach zgłaszanych przez mieszkańców (docelowo poprzez aplikację mobilną);

- Statystyki i prognozy

System inteligentnego zarządzania odpadami musi rejestrować zmiany w poziomie wypełnienia poszczególnych pojemników i ustalać na ich podstawie średnie wartości, w

oparciu o które można następnie ustalać, kiedy określone pojemniki będą wymagały opróżnienia i w których miejscach przydałyby się dodatkowe lub większe.

- Optymalizacja tras pojazdów

System musi proponować najkrótsze możliwe trasy łącząc jedynie te lokalizacje, z których rzeczywiście trzeba odebrać odpady lub recykling (bo są zapelnione lub zbliża się termin wynikający z minimalnej częstotliwości opróżnień), uwzględniając przy tym liczbę i pojemności pojazdów.

9. Aplikacja mobilna. Docelowo (aplikacja mobilna dla mieszkańców nie jest przedmiotem niniejszego zapytania, jednakże wykonawca mus przewidzieć w przyszłości możliwość jej wprowadzenia) z aplikacji mobilnej korzystać będą mieszkańcy oraz pracownicy zajmujący się serwisem czujników, którym dawać będzie ona dostęp do wybranych funkcji systemu – w tym mapy pojemników i informacji o ich zapelnieniu. Oprócz tego aplikacja pozwoli mieszkańcom zgłaszać problemy dotyczące pojemników (takich jak nieporządek wokół czy utrudniony dostęp, których system nie wykrywa automatycznie) a pracownikom umożliwi dokumentowanie czynności serwisowych.

10. Parametryzacja systemu obejmować musi szczególnie:

- inwentaryzację pojemników Zamawiającego, które mają być objęte monitoringiem i wprowadzenie ich do Systemu;
- Zdefiniowanie rejonów, w których są rozstawione pojemniki klienta;
- wprowadzenie dokładnych lokalizacji wszystkich pojemników do Systemu;
- założenie kont dla użytkowników/pracowników Zamawiającego, którzy będą administrować Systemem;
- parametryzacja dodatkowych elementów, takich jak pojazdy, punkty odbioru, sposoby oraz poziomy alarmowania, itp.

11. Przedmiotem zamówienia jest sama dostawa. Zamawiający sam zamontuje czujniki w kontenerach, co nie może niwelować gwarancji na czujniki.

12. Wykonawca oferuje minimum 12 miesięczny okres gwarancji. W przypadku awarii czujnika, w okresie gwarancji, w miejsce uszkodzonego będzie wysłany do Zamawiającego nowe sprawne i skonfigurowane urządzenie. Uszkodzony czujnik zostanie odesłany przez Zamawiającego do Wykonawcy.

13. Oferowane rozwiązanie powinno posiadać interfejs API bazujący na wzorcu REST lub wykonawca obowiązany jest do zadeklarowania w ofercie iż do dnia zakończenia umowy z Zamawiającym wdroży interfejs na własny koszt. Interfejs API umożliwi

łatwy dostęp do danych i zarządzanie nimi, co z kolei przekłada się uproszczenie mechanizmów integracji usługi z istniejącymi rozwiązaniami IT wykorzystywanymi przez Zamawiającego i podmioty powiązane.

14. Wszystkie oferowane rozwiązania muszą być w języku polskim.
15. Wykonawca zobowiązany jest włączyć do systemu on-line czujniki, które posiada już zamawiający (44 szt.) oraz wyposażyć je w karty GSM oraz pakiet internetowy pozwalający na utrzymanie łączności pomiędzy czujnikiem a platformą.