**Opis przedmiotu zamówienia**

# Część 1: Dostawa inteligentnego systemu zarządzania gospodarką wodną w celu ograniczenia strat wody poprzez uregulowanie gospodarki wodomierzowej, wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań do rozliczania zużycia wody oraz wdrożenie aktywnego systemu oceny stanu technicznego sieci.

Dostawa inteligentnego systemem zarządzania gospodarką wodną w oparciu o wodomierze z funkcją akustycznego wykrywania wycieków, wodomierze ultradźwiękowe, systemy odczytu radiowego, monitorowania nieszczelności oraz bilansowania stref umożliwiającego uregulowanie gospodarki wodomierzowej, wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań do rozliczania zużycia wody oraz wdrożenie aktywnego systemu oceny stanu technicznego sieci opartego o technologie IoT oraz sztucznej inteligencji.

**I.** Elementy systemu (wszystkie elementy dostarczone w ramach zamówienia muszą być fabrycznie

nowe, bez śladów użytkowania):

I. 1. Dostawa wodomierzy ultradźwiękowych z wbudowaną funkcją akustycznego wykrywania wycieków DN20, DN25 oraz wodomierzy ultradźwiękowych DN50 na sieci wodociągowej obejmującą odcinki od przyłącza po rury dystrybucji wody na terenie miejscowości: Brójce, Lutol Suchy, Łagowiec i Stary Dwór.

I. 2. Dostawa wodomierzy ultradźwiękowych DN15 dla odbiorców wody w lokalach mieszkalnych na terenie miejscowości: Brójce, Lutol Suchy, Łagowiec i Stary Dwór.

I. 3. Dostawa strefowych wodomierzy ultradźwiękowych DN80 dających możliwość przeprowadzenia kalkulacji bilansu wody w wyznaczonych strefach.

I. 4. Dostawa urządzeń radiowych do automatycznego odczytu wodomierzy na terenie miejscowości: Brójce, Lutol Suchy, Łagowiec i Stary Dwór.

I. 5. Dostawa i uruchomienie systemu radiowego odczytu wodomierzy połączonego z urządzeniami

do odczytu i gromadzącego przesyłane przynajmniej raz na dobę dane.

I. 6. Dostawa i uruchomienie oprogramowania do wizualizacji miejsc potencjalnych strat wody –

wycieków na terenie miejscowości: Brójce, Lutol Suchy, Łagowiec i Stary Dwór.

I. 7. Dostawa i uruchomienie oprogramowania w języku polskim do kalkulacji bilansu dostaw wody (kalkulacji potencjalnych start wody) w utworzonych strefach na terenie miejscowości: Brójce, Lutol Suchy, Łagowiec i Stary Dwór.

I.8. Szkolenia pracowników/osób wskazanych przez zamawiającego w zakresie obsługi dostarczonych systemów/programów.

II. Szczegółowe wymagania techniczne:

Minimalne parametry przepływu dla wodomierzy DN15 lub DN20, Q3=2,5 m3/h, DN25 Q3=6,3 m3/h, DN40 Q3=10 m3/h, DN50 Q3=16 m3/h, DN80 Q3=40 m3/h,

II. 1. Dotyczące wodomierzy ultradźwiękowych DN20 i DN 25, nasłuchujących potencjalne miejsca awarii na sieci wodociągowej:

- układ pomiarowy - ultradźwiękowy, bez części ruchomych i wirujących,

- wodomierz wyposażony w technologię akustycznego nasłuchiwania szumu powstającego w miejscu wycieku wody na rurze (miejsce pękniecie itp.),

- parametry przepływu dla wodomierzy DN20, Q3=2,5 m3/h,

- dla wodomierzy DN20 maksymalny mierzony przepływ musi przekraczać 4 m3/h,

- próg rozpoczęcia pomiaru dla wodomierzy DN20 maksymalnie 2,5 litra / h,

- minimalny współczynnik dynamiki Q3/Q1 dla wodomierzy DN20 R250 (klasa D),

- korpus kompozytowy,

- wysokość wodomierza DN20, z uwzględnieniem modułu radiowego, nie może przekraczać 70mm, dopuszczone długość: 130, 110mm,

- wodomierze muszą być całkowicie odporne na zużycie wynikające ze stałego przepływu wody jak

również podczas stałej pracy przy przepływie równym lub przekraczającym Q4

- straty hydrauliczne przy przepływie Q3 nie mogą być wyższe niż 0,5 bar,

- wodomierz nierozbieralny, nie podlegający regeneracji, o trwałości minimum 15 lat,

- zasilanie bateryjne, trwałość niewymiennej baterii min. 15 lat, przy zachowaniu stałego cyklu

nadawania sygnału radiowego,

- wodomierz automatycznie włącza radio po przepłynięciu wody przez część pomiarową,

- na tarczy wodomierza muszą się pojawiać informacje o aktywnych alarmach określających dany

alarm,

- dokładność wskazania pomiarów do 0,001 m3

- klasa szczelności IP 68, klasa IP 68 nie może wynikać z zalania elektroniki żywicą dielektryczną,

- liczydło wskazujące pomiar hermetycznie zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem i zaparowaniem,

- wyposażony w moduł radiowej komunikacji bezprzewodowej jednokierunkowej, znormalizowany

standard wM-Bus typ C1 nadający w bezpłatnym paśmie o częstotliwości 868MHz,

- przesyłany komunikat radiowy, zabezpieczony przed nieuprawnionym odczytaniem, indywidualnym kluczem o szyfrowaniu AES dla każdego modułu radiowego osobno,

- moduł radiowy nie może posiadać osobnego numeru seryjnego,

- moduł radiowy przystosowany do prowadzenia odczytów zarówno objazdowych jak i automatycznych przy użyciu koncentratorów,

- wodomierz wyposażony w złącze optyczne umożliwiające komunikacje z przenośnym terminalem lub komputerem np. z wykorzystaniem głowicy do odczytu optycznego,

- wodomierz ma generować alarm o niskiej temperaturze otoczenia mniejszej niż 3 st.

- wodomierz wyposażony w rejestry pamięci: min. 1000 rejestrów godzinowych, min. 450 rejestrów dobowych, min. 30 rej. miesięcznych (data, objętość, licznik godzin pracy, kody info, przepływ min i max, temperatura wody i wodomierza), min. 8 rejestrów rocznych oraz 40 ostatnich alarmów (przeciek, awaria instalacji, próba otwarcia, wodomierza bez wody, przepływ wsteczny),

- przy każdym kodzie alarmowym ma być informacja o czasie trwania tego kodu,

- wodomierz musi wykrywać i mierzyć przepływ wsteczny oraz zapisywać jego wartość w rejestrze,

- przepływ wsteczny nie może zmniejszać wartości zarejestrowanej objętości na tarczy wodomierza,

- wodomierz całkowicie odporny na próby zakłócenia pracy po przez działanie zewnętrznego pola magnetycznego oraz mechaniczną ingerencję w układ pomiarowy,

- przystosowany do montażu bez wymogu stosowania odcinków prostych przed i za,

- montaż w każdej pozycji zabudowy (pion, poziom, skos) nie zmienia współczynnika dynamiki R,

- wyposażony w moduł radiowej komunikacji bezprzewodowej jednokierunkowej, znormalizowany standard wM-Bus typ C1 nadający w bezpłatnym paśmie o częstotliwości 868MHz,

- przesyłany komunikat radiowy, zabezpieczony przed nieuprawnionym odczytaniem, indywidualnym kluczem o szyfrowaniu AES dla każdego modułu radiowego osobno,

- możliwość trwałego nadrukowania logo Zamawiającego , nr seryjny oraz datę legalizacji w roku

dostawy,

- do każdego wodomierza musi być możliwość przyłączenia zewnętrznej anteny (należy dołączyć

kartę katalogową takiej anteny lub inny dokument jednoznacznie opisujący)

- wodomierze fabrycznie nowe,

- możliwość legalizacji na terenie Polski przez okres min. 15 lat o daty produkcji,

- podczas legalizacji możliwość wyzerowania wskazania wodomierza,

- komplet uszczelek do montażu,

- aktualne certyfikaty i atesty obowiązujące na terenie całej UE,

- instrukcja obsługi w języku polskim,

II.3. Dotyczące wodomierzy strefowych.

Szczegółowe wymagania techniczne dla wodomierza Dn80:

- układ pomiarowy - ultradźwiękowy, bez części ruchomych i wirujących,

- Q3=40 m3/h,

- maksymalny mierzony przepływ musi przekraczać 100 m3/h,

- próg rozpoczęcia pomiaru maksymalnie 40 litrów / h,

- minimalny współczynnik dynamiki Q3/Q1 dla wodomierzy R160 (klasa C),

- korpus stalowy, ze znormalizowanym kołnierzem DN80,

- wodomierze muszą być całkowicie odporne na zużycie wynikające ze stałego przepływu wody jak

również podczas stałej pracy przy przepływie równym lub przekraczającym Q4,

- zasilanie bateryjne, trwałość niewymiennej baterii min. 15 lat, przy zachowaniu stałego cyklu

nadawania sygnału radiowego,

- wodomierz automatycznie włącza radio po przepłynięciu wody przez część pomiarową,

- na tarczy wodomierza muszą się pojawiać informacje o aktywnych alarmach określających dany

alarm,

- dokładność wskazania pomiarów do 0,001 m3

- klasa szczelności IP 68,

- liczydło wskazujące pomiar hermetycznie zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem i zaparowaniem,

- wyposażony w moduł radiowej komunikacji bezprzewodowej jednokierunkowej, znormalizowany

standard wM-Bus typ C1 nadający w bezpłatnym paśmie o częstotliwości 868MHz,

- przesyłany komunikat radiowy, zabezpieczony przed nieuprawnionym odczytaniem, indywidualnym kluczem o szyfrowaniu AES dla każdego modułu radiowego osobno,

- moduł radiowy przystosowany do prowadzenia odczytów zarówno objazdowych jak i automatycznych przy użyciu koncentratorów,

- wodomierz wyposażony w złącze optyczne umożliwiające komunikacje z przenośnym terminalem lub komputerem np. z wykorzystaniem głowicy do odczytu optycznego,

- wodomierz wyposażony w rejestry pamięci: min. 450 rejestrów dobowych, min. 30 rej. miesięcznych (data, objętość, licznik godzin pracy, kody info, przepływ min i max, temperatura wody i wodomierza), min. 8 rejestrów rocznych oraz 40 ostatnich alarmów (przeciek, awaria instalacji, próba otwarcia, wodomierza bez wody, przepływ wsteczny),

- przy każdym kodzie alarmowym ma być informacja o czasie trwania tego kodu,

- wodomierz musi wykrywać i mierzyć przepływ wsteczny oraz zapisywać jego wartość w rejestrze,

- przepływ wsteczny nie może zmniejszać wartości zarejestrowanej objętości na tarczy wodomierza,

- wodomierz całkowicie odporny na próby zakłócenia pracy po przez działanie zewnętrznego pola magnetycznego oraz mechaniczną ingerencję w układ pomiarowy,

- przystosowany do montażu bez wymogu stosowania odcinków prostych przed i za,

- montaż w każdej pozycji zabudowy (pion, poziom, skos) nie zmienia współczynnika dynamiki R,

- wyposażony w moduł radiowej komunikacji bezprzewodowej jednokierunkowej, znormalizowany standard wM-Bus typ C1 nadający w bezpłatnym paśmie o częstotliwości 868MHz,

- do każdego wodomierza musi być możliwość przyłączenia zewnętrznej anteny,

- wodomierze fabrycznie nowe,

- możliwość legalizacji na terenie Polski przez okres min. 15 lat o daty produkcji,

- podczas legalizacji możliwość wyzerowania wskazania wodomierza,

- komplet uszczelek do montażu,

- aktualne certyfikaty i atesty obowiązujące na terenie całej UE,

- instrukcja obsługi w języku polskim,

II. 4. Dotyczące urządzeń radiowych do automatycznego odczytu wodomierzy:

- automatyczny odczyty ma odbywać się po przez urządzenia radiowe, zwane koncentratorami lub

mini koncentratorami, działające w bezpłatnym paśmie częstotliwości 868 MHz w trybie C1

- koncentrator oraz mini koncentrator przesyła odczytane radiowo dane z wodomierzy po przez

sieć GSM z wykorzystaniem dowolnego operatora o najlepszym zasięgu w miejscu montażu koncentratora,

- koncentrator zasilany z sieci 230V, mini koncentrator może być zasilany bateryjnie przy czym

trwałość baterii nie może być mniejsza niż 6 lat,

- koncentrator ma mieć możliwość podłączenia dla dwóch anten zewnętrznych,

- koncentratory muszą być aktywne i odczytywać wodomierze cały czas a odczytane dane przesyłać do systemu przynajmniej raz na dobę,

- koncentrator oraz mini koncentrator musi być przystosowany do montażu na zewnątrz i być zabezpieczony przed warunkami atmosferycznymi,

- koncentrator, po zamontowaniu, ma być gotowy do użycia bez konieczności jego konfiguracji,

- mini koncentrator do odczytu 5 wodomierzy z wbudowaną kartą e-sim (obsługa min 3 operatorów) oraz z przedpłaconym abonamentem na minimum 6 lat. Bateria w urządzeniu na 6 lat. Stopień ochrony IP 68.

- przekaźnik sygnału radiowego z wodomierzy do koncentratora – możliwość zainstalowania min. 5

wodomierzy. Bateria w urządzeniu na 16 lat. Stopień ochrony IP 67.

- konwerter do obsługi systemu automatycznego i odczytu objazdowego. Konwerter ma współpracować z dedykowaną aplikacją na smartfonie z systemem Android (wersja minimum 8)

II. 5. Dotyczące dostawy i uruchomienia komputerowego systemu-programu do radiowego odczytu wodomierzy:

- komputerowy program odczytu wodomierzy ma gromadzić i przechowywać dane z wodomierzy,

- ma obsługiwać minimum 800 wodomierzy,

- system ma stanowić źródło danych dla oprogramowania opisanego w pkt. 6 i 7.

- program w wersji hostowanej (tzw. chmurze) z możliwością uruchomienia na dowolnym komputerze klasy PC z systemem Windows10,

- program w wersji z odczytami wodomierzy raz na dobę oraz z możliwością odczytu minimum 40 szt. wodomierzy z częstotliwością co maksymalnie 5 minut.

- program odczytu wodomierzy ma otrzymywać dane poprzez koncentratory, mini koncentratory oraz dodatkowo z możliwością odczytu objazdowego,

- dostęp do program dla minimum dwóch stanowisk pracy jednocześnie,

- logowanie powinno umożliwiać nadawanie 3 stopni uprawnień dla osób obsługujących: pełna administracja, wprowadzanie i kasowanie danych, tylko odczyt.

- do obsługi wodomierzy i ich odczytów system musi zawierać możliwość wymiany danych z innymi

systemami komputerowymi poprzez import i eksport plików CSV lub TXT.

- system na podstawie adresu odbiorcy wody, musi sam określać położenie jego położenie na mapie. Dopuszcza się odstępstwo gdy adres danej posesji nie występuje na mapie, z której system korzysta.

- w systemie mają być widoczne kody alarmowe pochodzące z wodomierzy wraz z czasem ich trwania,

- system ma mieć funkcję automatycznego eksportu danych przy czym konfiguracja powinna odbywać się z poziomu użytkownika,

- opłaty za system-program powinny zawierać pełną obsługę hostingu, wsparcie techniczne oraz szkolenia

II. 6. Dotyczące dostawy i uruchomienia oprogramowania do wizualizacji miejsc potencjalnych

strat wody – wycieków:

- oprogramowanie otrzymuje dane z wodomierzy poprzez system opisany w p.5,

- wodomierze nasłuchują szum charakterystyczny dla miejsca wycieku i wartość tego szumu w postaci liczbowej jest przesyłana do tego programu,

- aktualizacja danych ma odbywać się nie rzadziej niż raz na dobę,

- dostęp do programu po zalogowaniu w przeglądarce internetowej z dowolnego komputera,

- wizualizacja miejsc potencjalnych miejsc awarii ma odbywać się na mapie z automatycznie naniesionymi miejscami montażu wodomierzy,

- dla każdego wodomierza współpracującego z tym programem musi być dostępna historia prezentowana w postaci wykresu,

- program ma zapamiętywać dane z historią minimum 2 lata wstecz,

- program ma umożliwiać filtrowanie urządzeń wskazujących istotne informacje o potencjalnym

miejscu awarii i ma umożliwiać umieszczenie przez osobę obsługującą własnego opisu,

- wykonawca zobowiązany jest do udzielenia 3 letniej gwarancji na dostarczony system - oprogramowanie.

Późniejsza gwarancja zawarta w corocznych opłatach licencyjnych.

II. 7. Dostawa i uruchomienie oprogramowania do kalkulacji bilansu dostaw wody (kalkulacji

potencjalnych start wody) w utworzonych strefach:

- oprogramowanie otrzymuje dane z wodomierzy poprzez koncentratory, mini koncentratory i

program opisany w p.5,

- program ma wyliczać bilans dostaw wody w [m3] oraz w [%]

- dla wyznaczonych stref kalkulacja bilansu dostaw wody ma odbywać się automatycznie nie

rzadziej niż raz na dobę,

- wizualizacja stref ma odbywać się na mapie z naniesionymi obszarami,

- program ma umożliwiać dowolne modyfikowanie, dodawanie, usuwanie stref przez osoby

obsługujące,

- aktualizacja danych ma odbywać się nie rzadziej niż raz na dobę,

- dostęp do programu po zalogowaniu w przeglądarce internetowej z dowolnego komputera,

- wykonawca zobowiązany jest do udzielenia 3 letniej gwarancji na dostarczony system-oprogramowanie.

Późniejsza gwarancja zawarta w corocznych opłatach licencyjnych.

Ponadto wykonawca jest zobowiązany do:

- Uruchomienie komputerowego systemu-programu do radiowego odczytu wodomierzy.

- Uruchomienia oprogramowania do wizualizacji miejsc potencjalnych strat wody – wycieków na

terenie gminy gdzie zamontowane są wodomierze z akustycznym wykrywaniem wycieków

- Uruchomienia oprogramowania do kalkulacji bilansu dostaw wody (kalkulacji potencjalnych start

wody) w utworzonych strefach na terenie gminy

- Wykonawca lub osoba wskazana przez Wykonawcę uruchomi oraz przeszkoli pracowników Zamawiającego w obsłudze ww. oprogramowania.

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Zamawiającemu wszelkich atestów, certyfikatów,

instrukcji do dostarczonych urządzeń i materiałów.

II.8 Szkolenia pracowników/osób wskazanych przez zamawiającego w zakresie obsługi

dostarczonych systemów/programów

Wykonawca przeszkoli pracowników/ osób wyznaczonych przez Zamawiającego w obsłudze

systemu automatycznych odczytów wodomierzy.

W przypadku gdy do uzyskania automatycznych odczytów wystarczy mniejsza ilość urządzeń

(koncentratorów, anten, przekaźników) Zamawiający zastrzega możliwość zmniejszenia ich ilości

dostawy.

**Wykaz dostaw urządzeń, programów, systemów wraz z ich montażem, zainstalowaniem**

|  |  |
| --- | --- |
| **Elementy systemu:** |  |
| Wodomierze: | Ilość kpl. |
| DN15 – ultradźwiękowy | 525 |
| DN20 – ultradźwiękowy akustyczny | 96 |
| DN25 – ultradźwiękowy akustyczny | 4 |
| DN50 – ultradźwiękowy | 1 |
| DN80 – ultradźwiękowy | 9 |
| **Urządzenia do odczytu automatycznego:** | Ilość kpl. |
| Koncentrator z dwiema antenami, po 1 komplecie | 4 |
| Mini koncentrator 4G | 8 |
| Anteny do wodomierzy | 200 |
| Przekaźniki | 100 |
| Konwenter do obsługi i konfiguracji | 2 |