

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPZ)

„Dostawa, montaż, integracja i wdrożenie modułów radiowych opartych o technologię IoT (Internet of Things) wraz z obsługą systemu odczytowego z urządzeń.”

I. Informacje wstępne

Niniejsze warunki określają minimalne wymagania Zamawiającego względem przedmiotu zamówienia, którym jest *dostawa, montaż, integracja i wdrożenie Modułów radiowych opartych o technologię IoT (Internet of Things) oraz obsługa przez Wykonawcę stacjonarnego Systemu odczytowego z Urządzeń pomiarowych Zamawiającego*. Wymagania te będą obowiązywać Wykonawcę wyłonionego w toku Postępowania.

1. Definicje:

- 1) **Urządzenia pomiarowe** – to przyrząd pomiarowy mierzący objętość przepływającej wody, w szczególności: wodomierz oraz inne np. przepływomierz.
- 2) **System odczytowy** – to urządzenia oraz oprogramowanie, których funkcją jest gromadzenie, transmisja oraz przekazywanie danych zbieranych z Urządzeń pomiarowych do Systemu komputerowego Zamawiającego. Należy on do Wykonawcy i za utrzymanie którego Wykonawca jest odpowiedzialny.
- 3) **System komputerowy Zamawiającego** - stanowi pełną infrastrukturę techniczną Zamawiającego służącą do gromadzenia danych otrzymanych z Systemu odczytowego, w szczególności sprzęt oraz oprogramowanie systemowe i/lub bazodanowe.
- 4) **Aplikacja** – to oprogramowanie Webowe do zarządzania Modułami IoT udostępnioną przez Wykonawcę na rzecz Zamawiającego.
- 5) **Aplikacja mobilna** – oprogramowanie dedykowane dla urządzeń mobilnych (smartfon, tablet) służące do instalacji, obsługi i konfiguracji Modułów IoT w terenie oraz do obsługi montażu/demontażu Modułów IoT w ramach realizacji zgłoszeń serwisowych.
- 6) **Moduł IoT** – to urządzenie rejestrujące dane z Urządzenia pomiarowego i przekazujące je do Systemu odczytowego za pomocą Transmisji danych, dopuszczone do użytkowania na terytorium RP, posiadające właściwą certyfikację zależną od wybranej technologii oraz unikalny numer identyfikacyjny pozwalający na autoryzację oraz identyfikację w sieci Wykonawcy.
- 7) **Transmisja danych** – to system łączności pracujący w paśmie licencjonowanym 800 MHz, 900 MHz oraz obejmujący standardy LTE CAT-M, NB-IoT. W przypadku lokalizacji Modułu IoT w miejscu z brakiem łączności w standardzie LTE Cat-M oraz NB-IoT, należy dokonać modyfikacji architektury sieci, tak aby tą łączność uzyskać. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie innych technologii przesyłu danych w paśmie nielicencjonowanym, np. LoRaWAN, Sigfox lub równoważne, natomiast nie mogą one stanowić więcej niż 5% wszystkich zamontowanych Modułów IoT.
- 8) **Obszar działania Zamawiającego** – to teren objęty działalnością Legnickiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji S.A. w zakresie zbiorowego zaopatrzenia w wodę i zbiorowego odprowadzania ścieków.
- 9) **Urządzenie mobilne** - to przenośne urządzenia elektroniczne, takie jak telefon, tablet, pozwalające na przetwarzanie, odbieranie oraz wysyłanie danych z Modułów IoT.

2. Określenie przedmiotu zamówienia

- 1) W ramach przedmiotowego zamówienia Wykonawca utworzy, wdroży oraz będzie obsługiwał stacjonarny System odczytowy, oparty o technologię IoT (Internet of Things), wykorzystującą techniki komunikacji:

- ✓ dużym zasięgu w paśmie licencjonowanym oraz
 - ✓ w uzasadnionych przypadkach z wykorzystaniem innych technologii radiowych w pasmach nielicencjonowanych, nie więcej niż 5% wszystkich zamontowanych Modułów IoT.
- 2) Zamawiający przewiduje, że w okresie obowiązywania Umowy, uruchomione będzie **łącznie do 9000 szt. Modułów IoT**. Rzeczywiste ilości Modułów IoT do podłączenia w danym roku obowiązywania Umowy zostaną ustalone przez Zamawiającego i przesłane do Wykonawcy odrębnym dokumentem zawierającym wielkości i terminy dostaw.
- 3) W celu kompleksowej realizacji przedmiotu zamówienia niezbędna jest realizacja następujących zadań:
- a) **utworzenie i uruchomienie przez Wykonawcę Systemu odczytowego** pozwalającego na odczyt danych z Urządzeń pomiarowych w ciągu 30 dni od dnia zawarcia Umowy, tj. przekazanie Zamawiającemu dostępu do Aplikacji i zapewnienie Transmisji danych z całego Obszaru działania Zamawiającego;
 - b) **dostawa przez Wykonawcę na rzecz Zamawiającego Modułów IoT**, na warunkach określonych w rozdziale IV OPZ oraz spełniających wymagania opisane w rozdziale II OPZ, w okresie 4 lat od zawarcia umowy oraz ich podłączenie do Systemu odczytowego;
 - c) **montaż lub wymiana Modułów IoT przez Wykonawcę** we wskazanych lokalizacjach w okresie obowiązywania umowy oraz przeprowadzenie niezbędnych szkoleń pracowników na warunkach określonych w rozdziale III OPZ;
 - d) **świadczenie przez Wykonawcę usług w zakresie obsługi Systemu odczytowego**, na warunkach określonych w rozdziale V OPZ, obejmujących w szczególności zachowanie należytej sprawności Systemu odczytowego, Transmisję danych z Urządzeń pomiarowych oraz przekazywanie danych z Systemu odczytowego do Systemu komputerowego Zamawiającego przez okres 13 lat od dnia zawarcia Umowy;
 - e) **dostarczenie przez Wykonawcę Zamawiającemu urządzeń mobilnych**, o parametrach wskazanych w Rozdziale V pkt 4 OPZ, służących do konfiguracji Modułów IoT i odczytu danych, w łącznej ilości 5 sztuk oraz zapewnienie sprawności i dostępności udostępnionej Aplikacji mobilnej.

II. Wymagania dla Modułów IoT.

1. Moduły IoT muszą być fabrycznie nowe i pochodzić od jednego producenta.
2. Muszą posiadać indywidualny numer fabryczny naniesiony w sposób trwały i widoczny.
3. Każda partia Modułów IoT winna być dostarczona z wykazem numerów seryjnych w pliku dołączonym do danej partii umożliwiającym zautomatyzowany import i rejestrację do systemu.
4. Muszą zapewniać możliwość odczytu wzrokowego wskazania wodomierza bez konieczności ich demontażu.
5. Moduły IoT mają współpracować z posiadanymi przez Zamawiającego wodomierzami firmy Itron, Sensus o średnicach od 15 do 200 mm.
6. Moduły IoT oparte na technologii GSM - NB (NB-IoT) lub LTE Cat-M i muszą działać w wydzielonej podsieci (APN) dedykowanym wyłącznie dla Zamawiającego.
7. Wykonawca gwarantuje poprawność zliczania impulsów z Modułów IoT. Stwierdzenie przez służby techniczne Zamawiającego nieprawidłowości w zliczaniu impulsów lub wad Modułu IoT będzie podstawą do reklamacji dostarczonych Modułów IoT. Wykonawca ponosi odpowiedzialność odszkodowawczą za skutki tych wad. Dopuszczalna jest rozbieżność między rzeczywistym wskazaniem wodomierza, a odczytem zdalnym zliczonym przez moduł IoT, jednak nie może ona przekraczać 1 m³ w okresie 12 miesięcy oraz 3 m³ w całym okresie obowiązywania umowy.
8. W każdym momencie musi istnieć możliwość bieżącej weryfikacji objętości zliczonej przez Moduł IoT ze wskazaniem liczydła wodomierza.

9. Moduły IoT musi posiadać rejestrację pełnego stanu licznika w pamięci, a nie jego przyrostu, dzięki czemu stan licznika zgadza się ze stanem faktycznym Urządzenia pomiarowego,
10. Zamawiający wymaga zapewnienia bateryjnego zasilania Modułów IoT, przy czym czas działania Modułu IoT na baterii, bez względu na jego lokalizację, nie może być krótszy niż 10 lat.
11. Wykonawca udzieli gwarancji jakości na dostarczone Moduły IoT na okres 10 lat od dnia dostawy Modułu IoT przy założeniu rejestracji stanu Urządzenia pomiarowego raz na godzinę i transmisji zebranych danych raz na dobę.
12. W przypadku wyczerpania lub uszkodzenia się baterii w okresie do 10 lat Moduł IoT zostanie zwrócony do sprzedawcy w celu wymiany urządzenia lub wymiany baterii. Minimalna żywotność modułu wraz z baterią nie mniejsza niż 10 lat (od momentu zakupu) co jest równoznaczne z okresem gwarancji wynoszącym 10 lat.
13. Żywotność Modułu IoT wynika z dwóch pełnych okresów legalizacyjnych wodomierzy.
14. Konstrukcja modułów umożliwia wymianę baterii zachowaniem stopnia ochrony IP68.
15. Wykonawca musi posiadać serwis na terenie Polski. Moduły IoT wysyłane w ramach gwarancji muszą być wymienione lub zwrócone do Zamawiającego po naprawie w ciągu 30 dni od dnia nadania przesyłki kurierem przez Zamawiającego. Fakt wysyłki jest zgłaszany drogą mailową do odbiorcy na wskazany w umowie adres. Przesyłki lub odbiory własne Modułów IoT w ramach obsługi gwarancyjnej będą realizowane na koszt Wykonawcy.
16. Wykonawca dostarczy przed dostawą karty katalogowe Modułów IoT z opisem technicznym i specyfikacją oferowanych wyrobów oraz DTR (Dokumentacja Techniczno-Ruchowa) z ofertą.
17. W przypadku montażu Modułu IoT na wodomierzu - sposób montażu nie może powodować utraty ważności cechy legalizacyjnej, a także ograniczać widoczności cechy legalizacyjnej ani wskazań wodomierza.
18. Moduł IoT musi posiadać stopień ochrony IP68.
19. Montaż Modułu IoT bezpośrednio na wodomierzu bez połączenia przewodowego.
20. Wersja Modułu IoT przeznaczonego do montażu w studzience powinna posiadać antenę wyprowadzoną na przewodzie, którą można przytwierdzić pod włazem studzienki lub na zewnątrz komory. Sprzedawca na żądanie dostarcza wybraną ilość Modułów IoT w danej partii z wyprowadzonym kablem antenowym o długości minimum 3 metrów wraz z anteną zewnętrzną. Orientacyjna liczba Modułów IoT do montażu w studzience wyniesie ok. 10% całkowitej liczby zamawianych Modułów IoT.
21. Urządzenie rozróżnia przepływy wsteczne i wahanie wodomierza – jednocześnie przekazuje wartość odczytu Modułu IoT zgodną z liczydłem wodomierza.
22. Moduł IoT z ustawieniami standardowymi rejestruje odczyt wodomierza w interwale 60 minutowym i przesyła je raz na dobę. Godzina transmisji jest konfigurowalna przez Zamawiającego.
23. Moduł IoT winien posiadać wbudowaną sygnalizację poprawności połączenia z Aplikacją mobilną poprzez wbudowany wyświetlacz lub sygnalizację LED.
24. Moduły IoT zainstalowane na Urządzeniach pomiarowych powinny charakteryzować się transmisją danych spełniając wymagania Ustawy z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1648, 1933., z późn. zm.).
25. Pełna ochrona przed nieautoryzowaną zmianą danych konfiguracyjnych i rejestrowanych w Module IoT (możliwość podglądu i edycji tylko dla zalogowanych użytkowników Zamawiającego i Wykonawcy).
26. Przekaz danych z oferowanych Modułów IoT przeznaczonych do pracy na wodomierzach ma działać w oparciu o technologię NB IoT lub LTE Cat-M dostarczone przez operatora telekomunikacyjnego oferującego usługi na bazie własnej infrastruktury telekomunikacyjnej.
27. Moduły IoT powinny komunikować się z Systemem odczytowym za pośrednictwem transmisji danych, ale także przynajmniej z Urządzeniami mobilnymi, które powinny umożliwiać odczytywanie wskazań Urządzeń pomiarowych w miejscu ich montażu lub zdalnie z wykorzystaniem urządzeń pośredniczących.

28. Moduł IoT powinien umożliwiać wymuszenie synchronizacji danych z Aplikacją przez montera bezpośrednio po zainstalowaniu na wodomierzu.
29. Urządzenia mobilne powinny być wyposażone w oprogramowanie pozwalające na mobilny odczyt Modułów IoT oraz umożliwiać konfigurację i programowanie parametrów pracy tych modułów.
30. Opłata stała za usługę naliczana co miesiąc (przekaz danych z jednego Modułu IoT) musi uwzględniać transmisję wskazanych w opisie przedmiotu zamówienia danych, ze wskazaną częstością, bez dodatkowych opłat.
31. W ramach opłaty stałej abonamentowej usługa zapewni przekaz danych zgodnych z harmonogramem pracy Modułu IoT na wodomierzu przez cały okres eksploatacji systemu.
32. Usługa musi być aktywna i gotowa do działania w momencie instalacji pierwszych modułów IoT, aby umożliwić transmisję danych od razu po ich montażu.
33. Z uwagi na bezpieczeństwo przesyłu danych usługa telemetryczna musi być realizowana w oparciu o usługi operatora GSM w pasmach licencjonowanych przez Urząd Komunikacji Elektronicznej.
34. Opłata za transmisję danych za dane urządzenie będzie naliczana od momentu rozpoczęcia eksploatacji tego urządzenia przez Zamawiającego. Zaprzeszczenie naliczania opłat z danego urządzenia następuje w przypadku braku transmisji danych. Zamawiający powiadomi pisemnie o uszkodzonym urządzeniu lub wyeksploatowaniu urządzenia z podaniem numerów seryjnych w celu identyfikacji urządzeń. Co również będzie skutkowało zaprzestaniem naliczania opłat za transmisję danych.
35. Zamawiający wymaga, aby Moduły IoT wskazywały co najmniej:
 - a) aktualne stany wskazań urządzeń pomiarowych,
 - b) alarmy braku przepływu w ciągu 72h (możliwe uszkodzenie Urządzenia pomiarowego lub Modułu IoT),
 - c) alarmy braku komunikacji Modułu IoT z Systemem odczytowym w ciągu 72h (możliwe uszkodzenie Urządzenia pomiarowego lub Modułu IoT),
 - d) alarmy (przepływy minimalne, maksymalne),
 - e) alarmy wycieki i przepływy wsteczne,
 - f) alarmy poziom naładowania baterii Modułu IoT,
 - g) alarmy próby demontażu Modułu IoT,
 - h) alarmy próby ingerencji polem magnetycznym w zakresie urządzenia pomiarowego.
36. Moduły IoT powinny zapewniać:
 - a) ochronę transferu, uwierzytelnianie, szyfrowanie danych na styku Moduł IoT - aplikacja zbierająca dane z modułów,
 - b) dostęp do dedykowanej sieci APN mają tylko Moduły IoT (brak możliwości podłączenia innych urządzeń),
 - c) możliwość jednoznacznej identyfikacji Modułów IoT (autentykacja/autoryzacja) podczas dostępu do dedykowanej sieci APN,
 - d) możliwość zbierania danych tylko z Modułów IoT wcześniej zarejestrowanych w aplikacji (dane z Modułów IoT wcześniej nie zarejestrowanych w aplikacji zostają odrzucone),
 - e) Moduły IoT które zmieniły lokalizację powinny być zarejestrowane w aplikacji ponownie przed rozpoczęciem zbierania danych (np. poprzez zmianę statusu),
 - f) możliwość monitoringu Modułów IoT (nieautoryzowany dostęp, nie działa, nie zgłasza się, zmieniła się lokalizacja, zmieniła się konfiguracja)
37. Wraz z dostawą Modułu IoT Wykonawca prześle Zamawiającemu instrukcję zawierającą w szczególności opis znaczenia poszczególnych alarmów oraz instrukcję edycji parametrów dla poszczególnych alarmów w Aplikacji.

III. Wymagania dla usługi montażu lub wymiany Modułów IoT.

Montaż lub wymiana Modułów IoT będzie realizowana samodzielnie przez pracowników Zamawiającego, po uprzednim przeszkoleniu przez Wykonawcę. Ponadto w okresie obowiązywania Umowy Zamawiający przewiduje zlecenie Wykonawcy usługi montażu lub wymiany Modułów IoT, na warunkach opisanych w pkt 2 poniżej.

1. Montaż Modułów IoT przez pracowników Zamawiającego oraz zakres szkolenia.

- 1) W celu realizacji niniejszego zadania przez pracowników Zamawiającego, konieczne będzie zapewnienie odpowiedniego przeszkolenia pracowników w zakresie montażu i konfiguracji Modułów IoT przez Wykonawcę.
- 2) Wykonawca wyposaży brygady Zamawiającego w 5 kompletów niezbędnego sprzętu i narzędzi do instalacji i konfiguracji Modułów IoT.
- 3) Szkolenie powinno trwać minimum 1 dzień (8 godzin) dla każdej z 3 brygad Zamawiającego i powinno być prowadzone w języku polskim. Każda brygada Zamawiającego składa się z 2 pracowników.
- 4) Każdy dzień szkolenia powinien obejmować 2 godziny szkolenia teoretycznego realizowanego w siedzibie Zamawiającego oraz 6 godzin szkolenia praktycznego.
- 5) Szkolenie praktyczne powinno obejmować montaż Modułów IoT w możliwie trudnych warunkach, tj. tam gdzie przypuszczalnie mogą wystąpić problemy związane z zasięgiem sieci radiowej.

2. Wsparcie techniczne Wykonawcy w zakresie konfiguracji Modułów IoT:

- 1) W okresie realizacji umowy należy uwzględnić potrzebę zapewnienia wsparcia technicznego w zakresie uruchomienia i konfiguracji Modułów IoT oraz w przypadku problemów z dostępnością sieci radiowej.
- 2) Wsparcie techniczne w zakresie uruchomienia i konfiguracji Modułów IoT należy zapewnić w formie informacji drogą e-mailową lub informacji telefonicznej. Natomiast w przypadku problemów z dostępnością sieci radiowej lub problemów komunikacji Modułu IoT z systemem odczytowym, w ramach wsparcia technicznego należy uwzględnić przyjazd pracownika Wykonawcy w dane miejsce.
- 3) Wsparcie techniczne w zakresie uruchomienia i konfiguracji Modułów IoT powinno być realizowane w dniach roboczych w godzinach 7:00-15:00.
- 4) W ramach wsparcia technicznego w zakresie uruchomienia i konfiguracji Modułów IoT Wykonawca musi udostępnić numer telefonu kontaktowego oraz adres e-mailowy, które będą dostępne w celu zgłaszania pytań lub problemów.
- 5) Dopuszczalny czas na wykonanie konsultacji technicznych, prowadzonych w celu rozwiązania zgłoszonego problemu, to:
 - a) na zgłoszenie mailowe – w ciągu 1 dnia roboczego od otrzymania,
 - b) na zgłoszenie telefoniczne – w ciągu 2 godzin od otrzymania w godzinach wskazanych w punkcie c) powyżej,
- 6) W przypadku problemów z dostępnością do sieci radiowej lub problemów komunikacji Modułu IoT z Systemem odczytowym, czas na modyfikację architektury sieci i zapewnienie łączności (Transmisji danych) nie może być dłuższy niż 30 dni. W uzasadnionych przypadkach, za wyraźną zgodą Zamawiającego, termin ten może ulec wydłużeniu, jednak nie więcej niż o 60 dni.

3. Montaż lub wymiana Modułów IoT przez Wykonawcę.

- 1) W okresie obowiązywania Umowy, Zamawiający przewiduje zlecenie Wykonawcy usługi montażu lub wymiany Modułów IoT.
- 2) Szacowana ilość zleconych do zamontowania przez Wykonawcę Modułów IoT wynosi do 2000 sztuk.
- 3) Montaż będzie odbywał się bezpośrednio w miejscach zainstalowania Urządzeń pomiarowych Zamawiającego (typowe lokalizacje Urządzeń pomiarowych to piwnice i studnie, w związku z czym należy brać pod uwagę mogące wystąpić utrudnienia z tym związane).

- 4) Pobieranie Modułów IoT do wymiany lub montażu odbywać się będzie z magazynu Zamawiającego.
- 5) Polecenie Zamawiającego dotyczące montażu lub wymiany przez Wykonawcę Modułów IoT będzie wynikać z Harmonogramu.
- 6) Wykonawca jest zobowiązany do wykonania i przekazania Zamawiającemu elektronicznej dokumentacji z przeprowadzonych wymian lub montażu Modułów IoT.
- 7) Zamawiający wymaga, aby Wykonawca przekazał do magazynu Zamawiającego wszystkie zdemontowane z Urządzeń pomiarowych nakładki radiowe podczas procesu wymiany.
- 8) Termin wykonania oraz wykaz lokalizacji montażu lub wymiany Modułów IoT zostanie określony w Harmonogramie.
- 9) Wykaz lokalizacji będzie zawierał m.in. następujące dane: zestawienie adresów, nazwy kontrahentów, numery fabryczne Urządzeń pomiarowych, numery dotychczasowych nakładek radiowych oraz dane kontaktowe do klientów Zamawiającego (jeśli takie dane Zamawiający posiada i może udostępnić).

4. Pracownicy Wykonawcy:

- 1) Zamawiający określa minimalne wymagania względem osób, za pomocą których Wykonawca będzie realizował przedmiot Zamówienia (dalej jako „Pracownicy Wykonawcy”), określone w ramach niniejszego punktu.
- 2) Pracownicy Wykonawcy obowiązani są wykonywać czynności objęte niniejszym zamówieniem w taki sposób, aby możliwa była ich jasna identyfikacja oraz przyporządkowanie do firmy Wykonawcy. Wykonawca ma obowiązek każdorazowo zapewnić bezpieczne i higieniczne warunki pracy dla pracowników Wykonawcy.
- 3) W szczególności pracownicy Wykonawcy zobowiązani są:
 - a) posiadać odpowiednie przeszkolenie niezbędne na potrzeby realizacji zamówienia,
 - b) przestrzegać przepisów Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności w zakresie, w jakim prace realizowane przez Pracowników Wykonawcy mogą być zakwalifikowane jako prace szczególnie niebezpieczne (np. prace w zbiornikach, kanałach, studniach, studzienkach kanalizacyjnych, wnętrzach urządzeń technicznych i w innych zamkniętych przestrzeniach, do których wejście odbywa się przez włazy lub otwory o niewielkich rozmiarach lub jest w inny sposób utrudnione),
 - c) realizować czynności na podstawie indywidualnych pisemnych upoważnień od Zamawiającego, które powinny być każdorazowo okazane klientom Zamawiającego przed przystąpieniem do prac oraz na każde odrębne żądanie wraz z okazaniem dowodu tożsamości Pracownika Wykonawcy,
 - d) podczas realizacji czynności montażu lub wymiany Modułów IoT u klientów Zamawiającego nosić identyfikatory firmowe – wraz z wyraźnym wskazaniem nazwy firmy Wykonawcy, a także imienia i nazwiska pracownika,
 - e) używać wymaganej przepisami odzieży ochronnej, a także prezentować się w sposób schludny tj. nosić czystą odzież roboczą, opatrzoną logiem Wykonawcy lub innym identyfikującym go oznaczeniem,
 - f) przemieszczać się na potrzeby realizacji zamówienia pojazdami Wykonawcy, które będą zawierały odpowiednie jasno identyfikowalne oznaczenia graficzne, tj. logo, nazwa firmy Wykonawcy.

5. Zasady szczegółowe dot. wymiany i montażu Modułu IoT:

- 1) Montaż Modułów IoT powinien być realizowany przez Wykonawcę z należytą starannością, w taki sposób, aby nie doszło do awarii instalacji wodociągowej oraz zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową producenta Modułu IoT (dalej jako: „DTR”).

- 2) W ramach usługi montażu lub wymiany Modułu IoT Wykonawca zobowiązany będzie do dokonania jego konfiguracji na Urządzeniu pomiarowym, tj. instalacji Modułu IoT na Urządzeniu pomiarowym oraz konfiguracji jego parametrów pracy zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcjach konfiguracyjnych. Po zakończeniu montażu lub wymiany Wykonawca ma obowiązek uporządkować miejsce pracy.
- 3) Z przeprowadzonej usługi montażu lub wymiany Modułu IoT Wykonawca sporządzi raport i wykona niezbędną dokumentację zdjęciową, umożliwiającą identyfikację numerów fabrycznych Modułu IoT oraz Urządzenia pomiarowego, a także dokumentującą stan licznika Urządzenia pomiarowego oraz przekaże ją Zamawiającemu. Forma i treść raportu zostanie uzgodniona z Zamawiającym.
- 4) W przypadku, udokumentowanego braku możliwości wymiany lub montażu Modułu IoT, z powodu zalania studni, zasypania, zamurowania, zabudowania, braku miejsca nad wodomierzem, brakiem zgody Odbiorcy lub brakiem dostępu do Urządzenia pomiarowego, Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego powiadomienia o tym fakcie przedstawiciela Zamawiającego. Przypadki wymienione powyżej będą rozwiązywane indywidualnie w uzgodnieniu między stronami: Zamawiający, Wykonawca i Odbiorca.

IV. Dostarczenie Modułów IoT zamawiającemu przez Wykonawcę.

Wykonawca w ramach realizacji Zamówienia będzie sukcesywnie, zgodnie z planem dostaw, dostarczał Zamawiającemu Moduły IoT, spełniające wymagania opisane w Rozdziale II OPZ, w okresie 4 lat od zawarcia Umowy.

- 1) Zamawiający przewiduje rocznie od 2-4 dostaw Modułów IoT, realizowanych w oparciu o zapotrzebowanie przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego. Wielkość pojedynczej dostawy maksymalnie do 1000 szt.
- 2) Łączna ilość Modułów IoT do dostarczenia wynosi do 9000 sztuk, jednak nie mniej niż 8500 sztuk.
- 3) Dostawa będzie następować do magazynu Zamawiającego, w Legnicy przy ul. Nowodorskiej 1, w godzinach 7-14 w Dni Robocze.
- 4) Dostarczenie Modułów IoT do magazynu głównego Zamawiającego realizowane będzie na koszt i ryzyko Wykonawcy.
- 5) Wraz z każdą dostawą, Wykonawca dostarczy Zamawiającemu wykaz numerów fabrycznych Modułów IoT zawartych w danej partii.

V. System Odczytowy - infrastruktura.

1. Wymagania ogólne:

- 1) Przedmiot zamówienia obejmuje:
 - a) utworzenie przez Wykonawcę Systemu odczytowego pozwalającego na odczyt danych z Urządzeń pomiarowych na całym Obszarze działania Zamawiającego w oparciu o technologię Transmisji danych, dostarczoną przez Wykonawcę oferującego usługę w min. 95% na bazie własnej infrastruktury telekomunikacyjnej,
 - b) uruchomienie utworzonego przez Wykonawcę Systemu odczytowego w ciągu 30 dni od dnia podpisania Umowy, tj. przekazanie Zamawiającemu dostępu do Aplikacji i zapewnienie Transmisji danych z całego Obszaru działania Zamawiającego,

- c) świadczenie przez Wykonawcę usług w zakresie obsługi Systemu odczytowego na warunkach określonych w niniejszym Rozdziale OPZ.
- 2) Przez uruchomienie Systemu odczytowego rozumie się przekazanie Zamawiającemu dostępu do Aplikacji i zapewnienie Transmisji danych z całego Obszaru działania Zamawiającego. Z uruchomienia Systemu odczytowego zostanie sporządzony protokół.
 - 3) Wykonawca w ramach przedmiotu zamówienia będzie świadczył usługi w zakresie obsługi Systemu odczytowego w postaci jego bieżących napraw, niezbędnej konserwacji, serwisowania oraz ma obowiązek utrzymywać System odczytowy w pełnej sprawności w okresie trwania Umowy (w ramach odrębnej umowy).
 - 4) W powyższym okresie Wykonawca będzie również gromadził dane odczytowe z Urządzeń pomiarowych i magazynował je w swojej infrastrukturze.
 - 5) Zamawiający wymaga ciągłego przekazywania danych odczytowych z Urządzeń pomiarowych do Systemu komputerowego Zamawiającego, przy czym okres przekazywania wynosi maksymalnie 2 godziny od momentu zarejestrowania danych przez System odczytowy. Zamawiający przewiduje, że w fazie wdrożenia Systemu odczytowego, tj. w okresie pierwszych 30 dni obowiązywania Umowy, zostanie ustalony sposób, struktura i zakres wymiany danych odczytowych pomiędzy Systemem komputerowym Zamawiającego a Systemem odczytowym.
 - 6) Integracja pomiędzy Systemem komputerowym Zamawiającego a Systemem odczytowym zostanie zrealizowana poprzez bezpieczne połączenie internetowe, wykorzystujące tunel VPN oparty na protokołach IPSec/SSL.
 - 7) Aby zapewnić integralności danych, Wykonawca drogą e-mailową otrzyma powiadomienia w przypadkach wymienionych poniżej:
 - a) zmiana adresu instalacji,
 - b) wymiana wodomierza (planowo lub awaria),
 - c) wymiana Modułu IoTu (planowo lub awaria),
 - d) stwierdzenie / podejrzenie nieprawidłowego odczytu.
 - 8) Szczegółowe zasady dotyczące sposobu i formatu przekazywania danych zgodnie z wymogami Zamawiającego zostaną ustalone w trakcie procesu wdrożenia, tj. w okresie pierwszych 30 dni obowiązywania Umowy. Koniecznym wymogiem będzie format elektroniczny.
 - 9) Uwaga: Wykonawca nie może podlegać jurysdykcji żadnego państwa spoza EOG, które nakładałoby obowiązek udostępniania danych objętych przedmiotem zamówienia organom tego państwa. W przypadku, gdyby takie prawo miało zastosowanie lub nastąpiła zmiana okoliczności, Wykonawca niezwłocznie powiadomi o tym Zamawiającego.

2. Wymagania dla Systemu odczytowego

- 1) Dane odczytowe z Urządzeń pomiarowych muszą być skutecznie odczytywane za pośrednictwem Modułów IoT przez System odczytowy – zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w pkt. 4) poniżej.
- 2) System odczytowy powinien umożliwiać rejestrację wskazań każdego Urządzenia pomiarowego w sieci co najmniej raz na godzinę oraz przesyłanie zarejestrowanych danych i wskazań co najmniej raz na dobę do Systemu odczytowego.
- 3) Harmonogram przekazywania danych z Modułów IoT do Systemu odczytowego powinien być konfigurowalny na dowolną godzinę w ciągu doby.
- 4) System odczytowy powinien zapewniać skuteczne odczytywanie danych. Wykonawca gwarantuje określony poziom odczytywania danych, który nie powinien być mniejszy niż:
 - a) 90% objętych nim Modułów IoT - 1 raz w ciągu doby,
 - b) 97% objętych nim Modułów IoT - 1 raz na 7 dni kalendarzowych,
 - c) 100% objętych nim Modułów IoT - przynajmniej 1 raz w miesiącu,

Do ustalenia poziomu odczytywania danych będzie brana pod uwagę liczba Modułów IoT faktycznie działających, tj. przekazujących skuteczne odczyty oraz liczba Modułów IoT dotychczas podłączonych do Systemu Odczytowego (pomijając zgłoszone do wyłączenia przez Zamawiającego). Odczyt uważany za skuteczny obejmuje poprawne przesłanie z

Modułu IoT do Systemu komputerowego Zamawiającego: aktualnego indeksu, 24 indeksów godzinowych na dobę, alarmów oraz zapamiętanych indeksów historycznych znajdujących się w pamięci Modułu IoT.

- 5) Musi zapewniać odczytywanie każdego Modułu IoT od momentu jego zamontowania (podłączenia do Systemu odczytowego) na urządzeniu pomiarowym z wymaganą docelową skutecznością, jak w pkt 4) powyżej.
- 6) Wykonawca zobowiązany jest spełnić wymagania dotyczące sposobu zapewniania bezpieczeństwa systemu:
 - a) Szyfrowanie: End-to-End od Modułu IoT, poprzez System odczytowy do Systemu komputerowego Zamawiającego,
 - b) Wymagany standard szyfrowania komunikacji: TLS,
 - c) Szyfrowanie:
 - ✓ Zapewnienie szyfrowania danych: System odczytowy powinien gwarantować szyfrowanie danych wysyłanych i odbieranych przy użyciu przynajmniej klucza 128-bitowego AES lub wyższego oraz zgodności z protokołem 3GPP.
 - ✓ Bezpieczne przechowywanie kluczy: Wszelkie klucze szyfrujące muszą być bezpiecznie przechowywane. Zarządzanie ich dystrybucją powinno opierać się na wielopoziomowym mechanizmie bezpieczeństwa.
 - ✓ Ochrona przed tzw. reverse engineering: System odczytowy musi być odporny na próby odczytania kluczy szyfrujących za pomocą technik reverse engineering.
 - ✓ Integralność danych: Każdy komunikat przekazywany przez System odczytowy musi zawierać Message Authentication Code (MAC), który gwarantuje integralność przesyłanych danych.
 - d) Kontrola bezpieczeństwa: Zamawiający zastrzega sobie prawo do powierzenia w trakcie trwania Umowy niezależnemu podmiotowi przeprowadzenia kontroli bezpieczeństwa (na koszt Zamawiającego). Kontrola polegać będzie na próbie przełamania lub ominięcia zabezpieczeń stosowanych przez Wykonawcę, mającej na celu wykrycie potencjalnych uchybień i luk w zastosowanych zabezpieczeniach. W przypadku identyfikacji takich luk, Wykonawca będzie zobowiązany do ich usunięcia, na swój koszt, w określonym przez Zamawiającego terminie. Po pomyślnym usunięciu luk, Wykonawca będzie zobowiązany powiadomić Zamawiającego, który przeprowadzi ponowną kontrolę bezpieczeństwa.
- 7) Wykonawca zapewni integrację polegającą na tym, że Wykonawca będzie przechowywał odczytane dane pomiarowe w ramach własnych zasobów infrastrukturalnych lub u dostawcy infrastruktury firmy trzeciej i jednocześnie zapewni nieograniczony dostęp do podglądu danych i możliwości pobrania tych danych przy pomocy przeglądarki internetowej lub usługi zestawienia tunelu VPN.
- 8) Wymagany czas Transmisji danych dla pojedynczego Modułu IoT momentu jego montażu wynosi przynajmniej 10 lat. W przypadku uszkodzenia lub wyeksploatowania Modułu IoT, Zamawiający powiadomi o tym fakcie Wykonawcę z podaniem numeru seryjnego Modułu IoT, w celu dezaktywacji i zaprzestania naliczania opłat za Transmisję danych.
- 9) Wykonawca umożliwi integrację z posiadanym i Systemem komputerowym Zamawiającego.
- 10) Wykonawca w ramach wdrożenia udostępni interfejs konieczny do integracji z Systemem komputerowym Zamawiającego.
- 11) Przekazywane danych z Systemu odczytowego do Systemu komputerowego Zamawiającego odbywać będzie się w sposób automatyczny w cyklu dobowym. Format danych oraz sposób ich przekazywania, uzgodniony zostanie na etapie wdrożenia.

UWAGA:

Zamawiający przewiduje w okresie do 36 miesięcy od dnia zawarcia umowy zmianę systemu komputerowego. W związku z przedmiotową zmianą, Zamawiający zastrzega sobie prawo jednorazowego zlecenia Wykonawcy w ramach niniejszego zamówienia (bez dodatkowej opłaty) usługi udostępnienia interfejsów koniecznych do integracji

z nowym Systemem komputerowym Zamawiającego. Format danych oraz sposób ich przekazywania, uzgodniony zostanie z Wykonawcą przed przystąpieniem do realizacji zleconych usług.

3. Aplikacja do zarządzania Modułami IoT.

- 1) Wykonawca Systemu odczytowego udostępni Zamawiającemu oprogramowanie oraz udzieli niezbędnych licencji do jego obsługi działające w infrastrukturze Wykonawcy, które służyć będzie do obsługi Modułów IoT oraz udostępniania zebranych danych z Urządzeń pomiarowych. Minimalna ilość jednocześnie zalogowanych i nazwanych użytkowników powinna wynosić co najmniej 20.
- 2) Aplikacja będzie gromadzić dane zawierające: ID Obiekt (nr identyfikacyjny obiektu w bazie danych Zamawiającego), adres obiektu, numer Urządzenia pomiarowego, numer Modułów IoT, datę i godzinę odczytów, wartości pomiarowe oraz alarmy, współrzędne geograficzne i stan baterii.
- 3) Oprócz standardowych funkcjonalności dla tego typu Aplikacji, zasadniczą opcją będzie możliwość wykonania różnego typu analiz i raportów, które umożliwią efektywne zarządzanie infrastrukturą sieciową tj.:
 - a) analiza pod kątem nieprawidłowego działania Urządzeń pomiarowych,
 - b) analiza pod kątem możliwości wystąpienia awarii,
 - c) możliwość ustawienia zdalnie harmonogramu pracy Modułu IoT.
 - d) możliwość graficznej prezentacji otrzymanych danych w postaci wykresów, raportów dobowych oraz miesięcznych,
 - e) możliwość zapewnienia wizualizację urządzeń na mapie z wykorzystaniem współrzędnych geograficznych z miejsca instalacji,
 - f) posiadać funkcje automatycznego doczytywania danych z urządzeń,
 - g) zapewniać eksport danych do plików: CSV, PDF i Excel,
- 4) Aplikacja musi posiadać funkcję powiadomień. Zamawiający drogą e-mailową otrzyma powiadomienia w przypadkach wymienionych poniżej:
 - a) braku przepływu (możliwe uszkodzenie Urządzenia pomiarowego lub Modułu IoT),
 - b) przekroczone przepływy minimalne, maksymalne,
 - c) wycieki i przepływy wsteczne,
 - d) niski poziom naładowania baterii Modułu IoT,
 - e) próba demontażu Modułu IoT,
 - f) próby ingerencji polem magnetycznym w zakresie urządzenia pomiarowego.
- 5) Aplikacja musi posiadać pełną swobodę do tworzenia i usuwania kont dostępu dla pracowników Zamawiającego wraz z możliwością przydzielenia każdemu pracownikowi indywidualnych uprawnień do poszczególnych funkcji.
- 6) Możliwość tworzenie konta „gość”, w którym przyznane uprawnienia pozwolą na dostęp do jednego rekordu danych.
- 7) Obsługa masowa (grupowa) – możliwość jednoczesnej zmiany parametrów technicznych ustawień w wielu Modułach IoT za pomocą jednej akcji.

4. Wymagania dla Urządzeń mobilnych oraz Aplikacji mobilnej

- 1) Zadaniem Wykonawcy będzie dostarczenie Zamawiającemu Fabrycznie nowych urządzeń mobilnych, spełniających parametry określone w pkt 4 poniżej, oraz udzielenie niezbędnych licencji do oprogramowania (Aplikacji mobilnej) do komunikacji z Modułami IoT tak, aby możliwe było dokonywanie odczytu i konfiguracji Modułu IoT z poziomu urządzenia mobilnego.
- 2) Wykonawca, przez okres realizacji Umowy, zapewni Zamawiającemu dostęp do aktualnej wersji oprogramowania dostępnej dla Aplikacji mobilnej wspieranej w okresie trwania Umowy.
- 3) W celu komunikacji z Modułami IoT, Wykonawca zapewni Zamawiającemu dedykowaną aplikację na Urządzenia mobilne, za pomocą której można w szczególności:

- a) zaprogramować Moduł IoT, tj. wprowadzić dane identyfikacyjne Urządzenia pomiarowego, m.in. nr identyfikacyjny obiektu, adres obiektu, numer Urządzenia pomiarowego, współrzędne geograficzne;
 - b) odczytać stan liczydła Urządzenia pomiarowego;
 - c) odczytać dane alarmowe;
 - d) odczytać całą pamięć z zapisanymi pomiarami;
 - e) przeprowadzić procedury kalibracji impulsu pomiarowego;
 - f) odczytać stan baterii każdego z Modułów IoT.
- 4) W celu zapewnienia bezusterkowej pracy w trudnych warunkach w okresie trwania Umowy Urządzenia mobilne muszą spełniać poniższe wymagania:
- a) wielkość ekranu min. 6,5",
 - b) odporność na upadek z wysokości min. 1,5 m,
 - c) możliwość dostępu do sieci Internet w terenie (wbudowany modem 5G, obsługujący sieci GSM poprzednich generacji),
 - d) procesor min. 4 rdzenie,
 - e) pamięć wbudowana min. 64 GB,
 - f) pamięć RAM min. 6 GB,
 - g) skaner kodów,
 - h) czytnik linii papilarnych,
 - i) bateria o pojemności nie mniejszej niż 6000 mAh,
 - j) porty: USB-C min. 1 szt.,
 - k) komunikacja: Bluetooth, NFC, Wi-Fi,

5. Wymagania w zakresie wsparcia technicznego dla Systemu odczytowego i Aplikacji.

- 1) Zakres wsparcia obejmuje usuwanie awarii (krytycznych i niekrytycznych) oraz rozwiązywanie problemów z Systemem odczytowym oraz Aplikacją zlokalizowaną na serwerze zewnętrznym Wykonawcy w celu zapewnienia ciągłości pracy Systemu odczytowego.
- 2) Przez awarię krytyczną rozumie się: awarię uniemożliwiającą pracę systemu, niemożliwość zalogowania się do Aplikacji, brak rejestrowania przez System odczytowy danych z Urządzeń pomiarowych, brak synchronizacji danych między Systemem odczytowym Wykonawcy a Systemem komputerowym Zamawiającego.
- 3) Przez awarię niekrytyczną rozumie się: usterka utrudniająca pracę systemu, np. nieprawidłowe wyświetlanie się serwisu w przeglądarce internetowej, brak działania filtrów w tabelach, generowania i pobierania raportów.
- 4) Czas, w którym Wykonawca powinien podjąć działania związane z przyjęciem zgłoszenia awarii krytycznej oraz jej usunięcia tj. 1 godzina. Czas, w którym Wykonawca powinien dokonać usunięcia awarii krytycznej tj. 8 godzin.
- 5) Czas, w którym Wykonawca powinien podjąć działania związane z przyjęciem zgłoszenia awarii niekrytycznej oraz jej usunięcia tj. 1 dzień roboczy. Czas, w którym Wykonawca powinien dokonać usunięcia awarii niekrytycznej tj. 3 dni robocze.
- 6) Zamawiający będzie uprawniony do wysłania zgłoszenia emailowo w j. polskim, w godzinach od 6:00 do 22:00 w Dni Robocze. Za moment zgłoszenia uznaje się czas wysłania emaila przez Zamawiającego widoczny w skrzynce Zamawiającego.
- 7) Wykonawca nie jest uprawniony do dokonania jednostronnej rekasyfikacji awarii (tj. zmiana typu awarii w stosunku do klasyfikacji podanej w zgłoszeniu dokonanym przez Zamawiającego będzie możliwa za porozumieniem Stron).
- 8) W przypadku zgłoszenia awarii przez Zamawiającego poza Dniami Roboczymi, dla celów liczenia Czasu Reakcji i Czasu Naprawy przyjmuje się, że zgłoszenie nastąpiło o godz. 06:00 pierwszego Dnia Roboczego rozpoczynającego się po zgłoszeniu.
- 9) Naprawę stanowi jedynie całkowite i docelowe usunięcie awarii, nie uznaje się za usunięcie tymczasowej neutralizacji lub obejścia awarii.
- 10) Komunikacja z Wykonawcą dotycząca wsparcia technicznego musi odbywać się będzie za pośrednictwem dedykowanych kanałów komunikacji: system obsługi, infolinię lub e-mail.

6. Zakres i sposób przeprowadzenia testu przedodbiorowego.

- 1) Po utworzeniu i uruchomieniu systemu odczytowego Wykonawca dostarczy 10 szt. modułów IoT do siedziby Zamawiającego w celu przeprowadzenia testów,
- 2) Wykonawca przy udziale Zamawiającego zamontuje dostarczone moduły IoT we wskazanych przez Zamawiającego lokalizacjach,
- 3) Zamawiający przez okres 10 dni będzie weryfikował czy dostarczone moduły i utworzony i uruchomiony system odczytowy spełniają warunki określone w niniejszym OPZ,
- 4) po zakończeniu testów, zainstalowane moduły zostaną zdemontowane przez Wykonawcę przy udziale Zamawiającego,
- 5) na okoliczność przeprowadzonych testów zostanie sporządzony stosowny protokół,
- 6) w przypadku spełnienia warunków określonych w OPZ i stwierdzenia poprawności działania systemu, dostarczone moduły zostaną zaliczone na poczet pierwszego zamówienia,
- 7) w przypadku niespełnienia warunków w OPZ i stwierdzenia nieprawidłowości, dostarczone moduły zostaną zwrócone Wykonawcy.