

Opis przedmiotu zamówienia

1. Przedmiot zamówienia:

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i montaż wodomierzy zimnej wody pitnej wyposażonych w nakładki radiowe do zdalnego odczytu na terenie nieruchomości leżących na terenie gminy Bełchatów oraz dostawa, wdrożenie i uruchomienie systemu zapewniającego zdalny dostęp do wodomierzy w celu rejestracji zużycia wody, a także przeszkolenie pracowników Zamawiającego w zakresie obsługi tego systemu. W ramach zamówienia dopuszcza się zastosowanie wodomierzy jednostrumieniowych suchobieżnych, objętościowych lub ultradźwiękowych – pod warunkiem, że spełniają one wszystkie minimalne wymagania techniczne. System ma umożliwiać zdalny odczyt wskazań wodomierzy oraz wizualizację i analizę zebranych danych, zgodnie z potrzebami Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć i zamontować wodomierze zimnej wody pitnej wyposażone w nakładki radiowe do zdalnego odczytu na terenie nieruchomości leżących na terenie gminy Bełchatów oraz dostarczyć, wdrożyć i uruchomić system zapewniający zdalny dostęp do wodomierzy w celu rejestracji zużycia wody, a także przeszkolić pracowników Zamawiającego w zakresie obsługi tego systemu. Dostarczone przez Wykonawcę wodomierze, urządzenia oraz oprogramowanie z licencją zostanie przystosowane przez Wykonawcę do współpracy z istniejącym u Zamawiającego programem rozliczania zużycia wody.

Ilość zamawianych urządzeń i usług:

- wodomierze DN 20 jednostrumieniowe z nakładką radiową – 1000 szt. (tylko dostawa),
- 1 urządzenia przenośne do odczytu danych z nakładek radiowych z możliwością obsługi kart SIM, oprogramowanie do zarządzania odczytami i wizualizacji
- konfiguracja powyższych urządzeń, szkolenie 6 pracowników zamawiającego.

2. Wodomierze DN 20

Wszystkie oferowane wodomierze jednostrumieniowe muszą być fabrycznie nowe, wyposażone w aktualną cechę legalizacyjną z roku dostawy. Dopuszczalne średnice nominalne to DN20, przy czym minimalne wymagane parametry metrologiczne wynoszą odpowiednio: DN20 – Q3 = 4,0 m³/h (długość montażowa 130 mm). Klasa metrologiczna wodomierzy nie może być niższa niż R160 w pozycji poziomej (H) oraz R100 w pionowej (V). Zapewnia to wysoką dokładność pomiaru w różnych warunkach zabudowy urządzenia.

Korpus każdego wodomierza jednostrumieniowego powinien być wykonany z wytrzymałego mosiądzu – niedopuszczalne jest stosowanie korpusów z tworzyw kompozytowych. Urządzenia muszą posiadać aktualny atest higieniczny PZH (dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną) oraz spełniać wymagania normy PN-EN 14154 lub równoważnej dla wodomierzy. Na obudowie wymaga się trwałego oznaczenia rodzaju materiału (stopu mosiądzu) użytego do wykonania korpusu, co ułatwia identyfikację i kontrolę jakości. Wodomierze mają być przystosowane do typowych warunków pracy w sieci zimnej wody – powinny poprawnie działać w zakresie temperatur od +0,1°C do +50°C oraz przy maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar. Liczydło (układ wskazujący) musi być hermetycznie zamknięte, o klasie szczelności IP68, co zapewnia pełną odporność na zalanie wodą i wnikanie pyłu. Liczydło powinno być obrotowe, umożliwiając odczyt wskazań z dowolnej pozycji montażu. Wymagany jest wskaźnik co najmniej ośmiocyfrowy (osiem bębenków) zapewniający odczyt zużycia z dokładnością do 1 litra.

Konstrukcja wodomierza jednostrumieniowego musi gwarantować długotrwałą stabilność pomiaru oraz odporność na próby manipulacji. W tym celu przewiduje się zastosowanie m.in. czteropolowego sprzęgła magnetycznego oraz pierścienia lub ekranu antymagnetycznego, które zabezpieczają przed zakłóceniem pomiaru zewnętrznym magnesem.

Mechanizm pomiarowy (wirnik) powinien być solidnie łożyskowany obustronnie na trwałych kamieniach technicznych, co zapewni płynną pracę i odporność na zużycie w długim okresie eksploatacji. Niedopuszczalne są elementy osłabiające konstrukcję, takie jak plastikowe opaski łączące korpus z liczydłem – szczelność i trwałość musi być zagwarantowana samą konstrukcją urządzenia. Montaż wodomierza jednostrumieniowego ma następować bezpośrednio w przewodzie o danej średnicy nominalnej, bez stosowania dodatkowych przedłużeń czy redukcji – eliminujemy tym samym ryzyko nieszczelności lub błędów pomiarowych wynikających z użycia niepożądanych złączy.

Wodomierze muszą być przygotowane do integracji z systemem zdalnego odczytu. Konstrukcja liczydła powinna umożliwiać montaż modułu radiowego (nakładki) bezpośrednio na wodomierzu, w dowolnym momencie eksploatacji, bez uszkodzania plomb legalizacyjnych. Nie dopuszcza się rozwiązań bazujących na odczycie poprzez kontaktrony, czujniki optyczne czy czujniki Halla – odczyt danych musi być realizowany w sposób bezinwazyjny i pewny (bez mechanicznej ingerencji w licznik). Ewentualne uszkodzenie lub awaria modułu radiowego nie może uniemożliwiać tradycyjnego odczytu – sam wodomierz musi zawsze pozwalać na wizualny odczyt bieżącego stanu zużycia z tarczy/liczydła. Dodatkowo wymaga się, aby istniała możliwość doposażenia wodomierza w dodatkowe akcesoria ułatwiające odczyt w trudnych warunkach instalacyjnych.

3. Moduł radiowy (do zdalnego odczytu)

Moduł radiowy przewidziany w systemie służy do bezprzewodowej transmisji odczytów wodomierzy. Musi być w pełni kompatybilny z posiadanym systemem do radiowego odczytu danych oraz z dostarczającymi wodomierzami i dostosowany do montażu bezpośrednio na ich liczydłach. Moduł instaluje się na wodomierzu bez potrzeby ingerencji w jego konstrukcję – montaż nakładki nie może wymagać naruszenia plomb ani powodować utraty szczelności układu pomiarowego. Urządzenie odczytowe powinno pozyskiwać wskazania wodomierza w sposób bezinwazyjny, bez kontaktu mechanicznego z elementami liczydła, zachowując przy tym pewność i dokładność pomiaru. Niedopuszczalne jest stosowanie w module czujników kontaktronowych, optycznych czy Halla – rozwiązanie musi wykorzystywać inną technologię odczytu gwarantującą odporność na tego typu ograniczenia. W przypadku uszkodzenia bądź awarii modułu radiowego sam wodomierz pozostaje w pełni funkcjonalny pod względem tradycyjnego odczytu wzrokowego. Moduły muszą być objęte 5 letnią gwarancją producenta liczoną od daty montażu oraz fabrycznie nowe, wyprodukowane w roku dostawy.

Moduł radiowy wykorzystuje nowoczesną technologię pozyskiwania impulsów z liczydła wodomierza. Zasada zliczania polega na detekcji zaburzeń pola elektromagnetycznego generowanego przez cewki umieszczone nad metalową wskazówką wodomierza. Takie rozwiązanie pozwala odczytać zarówno wielkość, jak i kierunek przepływu wody, a w odróżnieniu od metod optycznych jest całkowicie odporne na działanie wilgoci i kurzu. Oznacza to, że nawet w przypadku zalania komory liczydła wodą lub zapylenia – co może wystąpić w studzienkach – transmisja danych pozostaje niezawodna. Moduł nie zakłóca pracy wodomierza ani nie wpływa na jego metrologię; jednocześnie jest on wyposażony w układy detekcji prób manipulacji (np. zdjęcia obudowy modułu czy zbliżenia silnego magnesu), co stanowi dodatkowe zabezpieczenie przed oszustwem.

Minimalne wymagania techniczne modułu radiowego:

- Zasilanie: wbudowana bateria litowa o żywotności do 12 lat (zapewniająca co najmniej 10 lat pracy w typowych warunkach). Długi czas działania bateryjnego ogranicza konieczność serwisowania urządzenia.
- Odporność na warunki zewnętrzne: obudowa o klasie szczelności IP68 (pełna odporność na zalanie), przystosowana do pracy w środowisku wilgotnym i brudnym (studzienki wodomierzowe, zalane wpusty itp.). Zakres temperatur pracy modułu powinien wynosić co najmniej od 0°C do +65°C.

- Łączność radiowa: transmisja odbywa się w pasmie 868 MHz (bezlencyjne pasmo ISM), z maksymalną mocą nadajnika do 16 mW, zgodnie z obowiązującymi normami i regulacjami dla urządzeń krótkiego zasięgu. Moduł komunikuje się jednokierunkowo – cyklicznie nadaje pakiety z danymi bez konieczności wywołania (tzw. tryb „one-way”). Rozwiązanie to cechuje się niskim poborem energii i prostotą, a odczyt następuje za pomocą odbiornika zbierającego emisje radiowe.
- Zasięg komunikacji: powinien umożliwiać odczyt co najmniej z odległości kilkuset metrów w terenie otwartym. Moduł ma opcjonalną możliwość dołączenia zewnętrznej pasywnej anteny zwiększającej zasięg, co jest istotne w przypadku instalacji w trudnych warunkach (głębokie, wąskie lub zalane wodą studnie, żeliwne skrzynki uliczne itp.).
- Zgodność i certyfikacje: moduł radiowy musi spełniać wymagania odpowiednich norm i przepisów dla urządzeń radiowych. W szczególności powinien posiadać oznakowanie CE oraz być zgodny z Dyrektywą RED 2014/53/UE (dot. wyposażenia radiowego). Bezpieczeństwo transmisji musi być zagwarantowane przez zastosowanie mechanizmów szyfrowania i uwierzytelnienia danych – dane pomiarowe przesyłane drogą radiową mają być chronione przed odczytem lub modyfikacją przez osoby niepowołane.

Parametry konfigurowalne modułu: Moduł radiowy powinien umożliwiać zmianę podstawowych ustawień konfiguracyjnych w celu dostosowania pracy do potrzeb sieci. W szczególności wymaga się możliwości zaprogramowania następujących parametrów:

- Próg wycieku – wartość przepływu lub czas ciągłego przepływu, powyżej którego moduł generuje alarm ciągłego wycieku z podaniem ilości dni (np. nieszczelność instalacji).
- Próg przepływu wstecznego – minimalna objętość lub czas trwania przepływu w kierunku przeciwnym, po którego przekroczeniu rejestrowany jest alarm przepływu wstecznego (co sygnalizuje cofanie się wody w instalacji).
- Stan licznika – możliwość wprowadzenia aktualnego wskazania wodomierza do pamięci modułu (np. podczas instalacji) tak, aby moduł i wodomierz były zsynchronizowane co do wskazań zużycia.
- Zakres czasowy nadawania – zdefiniowanie przedziału czasu (godzin doby), w którym moduł nadaje dane, z uwzględnieniem zmiany czasu letniego/zimowego oraz strefy czasowej.
- Interwał transmisji – częstotliwość wysyłania danych pomiarowych przez moduł. Wymagany zakres konfiguracji interwału to minimum 15 sekund. Użytkownik (administrator systemu) powinien mieć możliwość wydłużenia lub skrócenia przerw między transmisjami w zależności od potrzeb odczytowych i oszacowanej żywotności baterii.

Dane przesyłane przez moduł: Podczas każdej transmisji radiowej moduł powinien wysyłać pakiet informacji zawierający nie tylko bieżący stan licznika, ale również dane historyczne i diagnostyczne.

Minimalny zakres danych przesyłanych przez moduł obejmuje:

- Bieżąca data i godzina modułu w momencie nadawania, zsynchronizowana z czasem rzeczywistym (uwzględniająca zmiany czasu letni/zimowy).
- Aktualny stan wodomierza (bieżący odczyt zużycia w m³) oraz zestawienie historyczne zużycia – moduł powinien przechowywać i raportować historię wskazań liczydła co najmniej z ostatnich 12 miesięcy (np. miesięczne zużycia wody za ostatni rok).
- Sumaryczny przepływ wsteczny zarejestrowany przez wodomierz (łączna objętość wody przepływającej w kierunku przeciwnym od momentu instalacji modułu) oraz informację o przepływach wstecznych w ujęciu historycznym (np. objętość cofniętej wody w poszczególnych miesiącach ostatniego roku).
- Rejestry alarmów – moduł powinien prowadzić dziennik zdarzeń alarmowych z przynajmniej 12-miesięczną historią. Do przekazywanych informacji należą m.in.: alarmy ciągłego wycieku, alarmy wystąpienia przepływu wstecznego, alarmy demontażu modułu (naruszenia jego obudowy) oraz alarmy wykrycia obecności silnego pola magnetycznego w pobliżu wodomierza. Każdy z tych alarmów powinien być zapamiętywany wraz z informacją o czasie wystąpienia (np. datą) lub liczbie dni, w których zdarzenie miało miejsce.
- Wskaźnik siły sygnału radiowego – informacja o mocy/poziomie sygnału nadawanego przez

- moduł lub odebranego przez odbiornik (RSSI), umożliwiającą ocenę jakości łącza radiowego.
- Stan baterii modułu – komunikat o aktualnym napięciu lub procencie zużycia baterii, pozwalający na kontrolę jej kondycji zdalnie.

4. Oprogramowanie do zarządzania odczytami i wizualizacji

Wykonawca dostarczy dedykowane oprogramowanie (platformę informatyczną) do centralnego zarządzania odczytami wodomierzy oraz wizualizacji zebranych danych. Oprogramowanie to musi być w pełni kompatybilne z dostarczonymi wodomierzami i modułami radiowymi, musi mieć możliwość pracy zarówno w formie inkasenckiego odczytu danych, jak również w formie stacjonarnego odczytu danych oraz spełniać poniższe wymagania funkcjonalne i techniczne.

Wizualizacja i analiza danych: Platforma powinna umożliwiać zaawansowaną prezentację danych pomiarowych w przystępnej formie graficznej. W szczególności wymagane jest udostępnienie funkcji przeglądania historii zużycia wody na interaktywnych wykresach – użytkownik systemu powinien mieć możliwość zobrazowania przebiegu zużycia w czasie (np. dziennego, miesięcznego) i łatwej identyfikacji trendów lub anomalii. Dodatkowo oprogramowanie musi posiadać moduł mapowy, dzięki któremu punkty pomiarowe (wodomierze) przypisane Zamawiającemu mogą zostać wyświetlone na mapie wraz z ich lokalizacją. Geograficzna wizualizacja sieci wodomierzy usprawni identyfikację obszarów występowania problemów (np. wycieków w konkretnym budynku lub rejonie) oraz planowanie działań serwisowych.

Zarządzanie danymi pomiarowymi: System musi wspierać efektywne wprowadzanie i eksportowanie danych. Oprogramowanie powinno umożliwiać import listy punktów pomiarowych (wodomierzy) z plików zewnętrznych (np. CSV) w celu łatwego załadowania do bazy danych informacji o dużej liczbie urządzeń. Analogicznie, wymagana jest funkcja eksportu zebranych danych pomiarowych do popularnych formatów (CSV, XML, TXT), obejmująca zarówno odczyty bieżące, jak i archiwalne. Umożliwi to Zamawiającemu samodzielną dalszą obróbkę wyników (np. import do systemu bilingowego, arkuszy kalkulacyjnych) lub udostępnienie danych innym systemom informatycznym. Dostępność i bezpieczeństwo: Aplikacja powinna być dostępna poprzez standardową przeglądarkę internetową bez konieczności instalacji dedykowanego oprogramowania klienckiego. Taki webowy interfejs zapewni użytkownikom wygodny dostęp do systemu z dowolnego urządzenia w sieci (komputer, tablet, smartphone) przy zachowaniu odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa. Dostęp do platformy musi być chroniony mechanizmem uwierzytelniania użytkowników (unikalny login i hasło) oraz komunikacja pomiędzy klientem a serwerem ma być szyfrowana (np. protokół HTTPS). W ten sposób poufność danych pomiarowych i informacji o infrastrukturze pozostanie zabezpieczona przed nieautoryzowanym dostępem.

Wielodostęp i uprawnienia: System zarządzania odczytami powinien umożliwiać jednoczesny dostęp wielu użytkowników oraz definiowanie zróżnicowanych poziomów uprawnień. Wymagane jest utworzenie co najmniej 5 niezależnych kont użytkowników, dzięki czemu różne osoby (np. pracownicy różnych działów Zamawiającego) mogą korzystać z platformy jednocześnie. Administrator systemu musi mieć możliwość definiowania ról lub profili uprawnień dla poszczególnych kont. Minimalnie należy rozróżnić konta o uprawnieniach administracyjnych (pełny dostęp do konfiguracji, zarządzanie użytkownikami itp.) oraz konta o uprawnieniach ograniczonych – np. dla pracowników działu rozliczeń, którzy powinni móc przeglądać i eksportować dane odczytowe, ale bez prawa modyfikacji ustawień systemu. Taki podział ról zapewni bezpieczeństwo operacji i integralność danych, ograniczając ryzyko nieautoryzowanych zmian w konfiguracji.

Trwałość i licencjonowanie: Zamawiający wymaga, aby dostęp do dostarczonej platformy programowej był zagwarantowany bez dodatkowych opłat licencyjnych przez okres co najmniej 10 lat. W ramach zamówienia Wykonawca zapewni licencję lub dostęp do systemu na ten okres, co oznacza, że przez dekadę Zamawiający (oraz wskazani przez niego użytkownicy) będą mieli pełny dostęp do wszystkich funkcjonalności oprogramowania oraz do swoich danych pomiarowych bez ograniczeń i kosztów. Wszelkie dane zgromadzone w systemie muszą pozostawać własnością Zamawiającego i przez cały ten czas być dostępne do przeglądania, analizy i eksportu wedle potrzeb

uprawnionych osób. Ponadto, oprogramowanie ma być objęte wsparciem technicznym i bezpłatnymi aktualizacjami zapewniającymi jego bezpieczne i nieprzerwane działanie w wymaganym okresie. Skalowalność i integracja: Dostarczona platforma musi być skalowalna i przygotowana na rozbudowę infrastruktury pomiarowej w przyszłości. Oprogramowanie powinno bezproblemowo obsługiwać dołączanie nowych wodomierzy z modułami radiowymi (także instalowanych po pewnym czasie od uruchomienia systemu) bez konieczności dodatkowych opłat lub wymiany systemu. System powinien umożliwiać jednoczesną obsługę rosnącej liczby urządzeń odczytowych – architektura oprogramowania ma radzić sobie z przetwarzaniem rosnącej ilości danych pomiarowych i ich archiwizacją. W efekcie platforma zapewni Zamawiającemu możliwość bieżącego nadzoru nad całą siecią wodomierzy zdalnego odczytu, prezentację wyników w czasie rzeczywistym oraz ich analizę w długim okresie, zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji.

5. Elementy uzupełniające będące częścią systemu do zdalnego odczytu danych i szkolenia:

W ramach dostawy systemu zdalnego odczytu danych wykonawca dostarczy komplet urządzeń i akcesoriów umożliwiających prawidłową obsługę i eksploatację infrastruktury pomiarowej, w tym:

- Odbiornik radiowy do komunikacji z modułami zamontowanymi na wodomierzach, zintegrowany na stałe z urządzeniem odczytującym lub komunikujący się za pośrednictwem łącza Bluetooth;
- Zasilanie odbiornika realizowane poprzez wbudowaną baterię z możliwością ładowania przez port USB-C;
- Odbiornik pracujący w paśmie radiowym wolnym od opłat (np. 868 MHz), wyposażony w wyświetlacz LCD;
- Możliwość podłączenia zewnętrznej anteny samochodowej do odbiornika w celu zwiększenia zasięgu i poprawy jakości odczytów w trybie „drive-by” (odczyt mobilny z pojazdu);
- Urządzenie odczytujące z systemem operacyjnym Android 11 lub wyższym, wyposażone co najmniej w:
 - ekran dotykowy o przekątnej min. 6,58 cala,
 - rozdzielczość ekranu co najmniej 2408×1080 px,
 - pamięć RAM minimum 8 GB,
 - ośmiordzeniowy procesor,
 - moduły łączności: Wi-Fi, LTE, Bluetooth,
 - obudowę o klasie szczelności co najmniej IP69k;
- Głowica optyczna do lokalnej konfiguracji i odczytu parametrów zaprogramowanych w module radiowym;
- Instrukcja obsługi systemu radiowego odczytu danych oraz instrukcja montażu nakładki na wodomierz – w języku polskim, zawierająca rysunki lub zdjęcia ilustrujące sposób instalacji;
- Szkolenia techniczne dla wskazanych pracowników Zamawiającego – wymagane są co najmniej 2 spotkania szkoleniowe po 6 godzin dla grup pracowniczych, prowadzone w siedzibie Zamawiającego lub innym uzgodnionym miejscu;
- Po zakończeniu szkoleń Wykonawca sporządzi i przekaże Zamawiającemu protokół potwierdzenia przeszkolenia, podpisany przez uczestników;
- W okresie obowiązywania umowy Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia dodatkowego szkolenia uzupełniającego (do 5 godzin), w terminie i zakresie uzgodnionym z Zamawiającym;
- Wszystkie koszty szkoleń (w tym dojazdy, materiały, obsługa) muszą być zawarte w ofercie Wykonawcy;
- Wykonawca zapewni bieżące wsparcie techniczne w czasie obowiązywania umowy – pomoc telefoniczną i mailową w dni robocze w godzinach 08:00–16:00;
- Wszystkie moduły komunikacyjne muszą być fabrycznie nowe (rok produkcji 2025,2026) i objęte gwarancją producenta na okres co najmniej 5 lat, liczony od daty ich montażu na

urządzeniu pomiarowym.