

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### **Dostawa urządzeń służących do bieżącej kontroli sieci wodociągowej, lokalizacji wycieków z sieci, przebiegu sieci i urządzeń podziemnych, badania szczelności sieci wodociągowych oraz pozycjonowania sieci i urządzeń.**

Przedmiotem zamówienia są urządzenia dla Zakładu Wodociągów i Kanalizacji służące do bieżącej kontroli sieci wodociągowej, lokalizacji wycieków z sieci, przebiegu sieci i urządzeń podziemnych, badania szczelności sieci wodociągowych oraz pozycjonowania sieci i urządzeń.

Dla zapewnienia prawidłowego wykonywania prac niezbędne będą następujące urządzenia:

1. Korelator (system kontroli akustycznej i precyzyjnej szczelności sieci wodociągowej oraz lokalizacji wycieków),
2. Geofon cyfrowy,
3. Urządzenie do wykrywania rur i kabli z pomiarem głębokości
4. Odbiornik GNSS RTK

Na każdy element przedmiotu zamówienia powinna być udzielona gwarancja przynajmniej na 36 miesięcy. Każdy z ww. elementów przedmiotu zamówienia powinien posiadać instrukcję w języku polskim. Dostawca urządzeń powinien zapewnić przeszkolenie z obsługi dostarczonych urządzeń. Do każdego elementu zamówienia musi być dołączona dożywotnia licencja, jeśli dane urządzenie posiada opcję licencjonowania.

### **Korelator**

System kontroli akustycznej i precyzyjnej szczelności sieci wodociągowej oraz lokalizacji wycieków służyć ma kontroli szczelności sieci wodociągowej, monitorowaniu akustycznym sieci wodociągowej, określaniu miejsca na sieci wodociągowej o możliwie dużym prawdopodobieństwie wystąpienia wycieku dla wszystkich rodzajów rur (tworzywa sztuczne, azbestocement, żeliwo itp.). Zestaw korelatora powinien się składać z dwóch rejestratorów akustycznych oraz odbiornika/nadajnika radiowego z możliwością współpracy z komputerem PC, tabletem lub smartfonem

### **Cechy systemu:**

- System przenośny złożony z rejestratorów akustycznych, odbiornika/nadajnika radiowego z możliwością współpracy z komputerem PC, tabletem lub smartfonem
- Elastyczne użytkowanie – stałe, okresowe lub doraźne rozmieszczenie dowolnej ilości rejestratorów akustycznych na sieci wodociągowej
- Zdalna analiza i odsłuchiwanie nagranych dźwięków
- Automatyczne pobieranie informacji i możliwość przechowywania historii w pamięci rejestratorów do 1 miesiąca
- Oprogramowanie PC umożliwiające przegląd mapy, korelację, odsłuchiwanie dźwięków, analizy histogramów nagrań i analizy częstotliwości dźwięków
- Tryb korelacji wyszukuje nieszczelności bez potrzeby wizyty w miejscu ustawienia czujników

### **Oprogramowanie:**

- Tworzenie map przeglądu rozstawienia rejestratorów akustycznych i sieci rurociągów
- Archiwizowanie i odsłuchiwanie nagrań z dowolnej ilości rejestratorów
- Automatyczne i ręczne ustawianie filtrów
- Funkcja automatycznej korelacji jednoczesnej dla wszystkich par rejestratorów (dowolna ilość) w celu szybkiej lokalizacji wycieków na dużych obszarach sieci
- Funkcja precyzyjnej korelacji dla każdej dowolnej pary rejestratorów

- Funkcja obliczania prędkości dźwięku w rurociągu o nieznannej średnicy i materiale
- Funkcja oceny koherencji i synchronizacji danych akustycznych
- Funkcja patrolowania terenu z wyświetlaniem kolejno odczytanych rejestratorów (dla większej liczby rejestratorów akustycznych)

#### **Odbiornik:**

- Dwustronna komunikacja radiowa z dowolną ilością rejestratorów
- Częstotliwość radiowa 869 Mhz
- Komunikacja z PC lub tabletem z systemem Windows przez USB lub Bluetooth
- Komunikacja ze smartfonem lub tabletem (system Android) – przez Bluetooth
- Zasilanie: wbudowany akumulator ładowany przez USB
- Antena standardowa + antena samochodowa mocowana magnetycznie
- Obudowa tworzywowa, stopień ochrony minimum IP20

#### **Rejestrator akustyczny**

- Łatwość instalacji na trzpieniach zasuw lub na hydrantach
- Wymagana ilość w zestawie – minimum 2 szt.
- Odporność IP68 (zalenie do 10 m w okresie 24 godzin)
- Zasilanie: wymienna bateria litowa
- Żywotność baterii: min. 5 lat
- Wymiary umożliwiające montaż rejestratora w skrzynce od zasuw
- Sygnalizacja optyczna stany: WYCIEK lub BRAK WYCIEKU
- Dwustronna komunikacja radiowa z odbiornikiem: transmisja danych i konfiguracja rejestratora
- Parametry pracy: konfigurowane przez użytkownika
- Częstotliwość radiowa 869 MHz (nie wymaga pozwolenia radiowego)
- Nagrywanie dźwięku w zaplanowanym czasie lub automatycznie po zarejestrowaniu nowego wycieku
- Konfiguracja czułości akustycznej (normalna – rury metalowe, specjalna – rury tworzywowe )

#### **Geofon cyfrowy**

Geofon cyfrowy służyć ma do precyzyjnej lokalizacji pozycji wycieku (źródła szumu); powinien zapewnić również szeroką gamę funkcji wspomagających wskazanie pozycji wycieku, w tym automatyczne filtrowanie i wyświetlanie częstotliwości oraz dodatkowo obsługiwać rejestrację szumów wycieków i posiadać możliwość odtwarzania nagrań.

#### **Najważniejsze cechy i zalety urządzenia**

- Doskonały, wysokiej jakości dźwięk cyfrowy
- Solidna obudowa z uchwytem do przenoszenia
- 5-cio calowy, kolorowy ekran dotykowy LCD i wielofunkcyjna grafika skutkująca prostotą obsługi. Ekran dotykowy LCD jest rezystancyjny, co oznacza że operator może obsługiwać urządzenie w rękawiczkach
- Urządzenie kompatybilne z większością słuchawek bezprzewodowych
- Wyświetlanie częstotliwości dla każdego ustawienia filtra i każdej analizy
- Pamięć o dużej pojemności umożliwia nagrywanie dźwięku do odtwarzania dla ponownej analizy lub szkolenia
- Zasilany akumulatorem litowo-jonowym o żywotności minimum 15-25 godzin
- Dla bezpieczeństwa operatora automatycznie wycisza urządzenie, gdy wykryty hałas osiągnie niebezpieczny poziom głośności
- Ręczne lub automatyczne filtrowanie zawiera szereg funkcji filtrów zaprojektowanych do usuwania zakłóceń i eliminacji niepożądanych częstotliwości. Funkcje filtrów obejmują wstępnie skonfigurowane ustawienia dla rur metalowych i plastikowych

**Parametry :**

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Zakres częstotliwości               | 0 do 5000Hz   |
| Funkcja automatycznego filtrowania  | Ustawia filtry wokół szumu szczytowego:<br>- wybór filtra ze wskaźnikiem poziomu hałasu i analizą częstotliwości<br>- profilowanie minimalnego poziomu<br>- ustawienia urządzenia |
| Żywotność baterii                   | Minimum 25 godzin (bez podświetlenia), 15 godzin (z podświetleniem)   |
| Ładowanie baterii                   | Maksymalnie 8 godzin  |
| Ładowarka                           | Uniwersalna ładowarka sieciowa 110-240 V AC z wyjściem 12 V DC (opcjonalnie ładowarka samochodowa), wszystkie elementy mogą być ładowane w futerale                               |
| Waga                                | Maksymalnie 600g (z bateriami)  |
| Temperatura                         | Zakres temperatury pracy od -15 ° C do +50 ° C  |
| Stopień ochrony min.                | IP 65   |
| Wyświetlacz/Klawiatura              | min.5,0 cala, rezystancyjny, kolorowy ekran dotykowy LCD  |
| Ochrona nadmiernym dźwiękiem        | Automatyczne odcięcie niebezpiecznego poziomu hałasu  |
| Słuchawki                           | Kompatybilne z Bluetooth lub przewodowe słuchawki są dostarczane w standardzie. Słuchawki studyjne lub lotnicze są dostępne jako opcja  |
| Stopa geofonowa (Mikrofon gruntowy) | Czujnik piezoelektryczny o wysokiej czułości zamontowany w wiatroszczelnej obudowie z gumy nitrylowej, kabel o długości do 1,5m, waga do 3,0 kg                                   |
| Dodatkowy mikrofon ręczny (opcja)   | Dostarczany ze statywem, dwoma prętami z aluminium (do sondowania w miękkim gruncie lub bezpośrednio rury lub armatury)   |
| Dodatkowe funkcje                   | - rejestracja hałasu wycieku<br>- odtwarzanie hałasu wycieku za pośrednictwem aplikacji<br>- zwiększona pojemność pamięci   |

**Urządzenie do wykrywania rur i kabli z pomiarem głębokości**

Urządzenia do wykrywania rur i kabli wraz z generatorem sygnałów służyć mają do określania przebiegu instalacji podziemnych. Urządzenie powinno charakteryzować się dużą wytrzymałością, bezpieczną i prostą obsługą oraz szybkim i niezawodnym działaniem; powinno pracować w trzech trybach wykrywania (Prądowy, Radio i Generator), być solidnie wykonane, wyposażone w wyświetlacz LCD i odłączany głośnik.

**Tryby wykrywania :****Tryb Prądowy.**

Ten tryb jest najszybszym sposobem wykrycia większości kabli elektrycznych zakopanych w ziemi, poprzez wykrycie sygnału (pola magnetycznego) wytwarzanego przez prąd płynący w tym kablu.

**Tryb Radio.**

Ten tryb polega na wykrywaniu sygnałów radiowych (RF) wtórnice emitowanych przez rury i kable.

**Tryb Generator.**

Ten tryb polega na wykrywaniu sygnału wytwarzanego przez generator sygnałów podłączony do metalowej rury lub kabla. Ponadto ten tryb może być wykorzystany do wykrywania sygnału emitowanego przez sondę lub przewód trasujący przeznaczony dla rur z tworzywa sztucznego.

Urządzenie wyposażone powinno być w **funkcjonalność pomiaru głębokości**.

|   |  |
|---|--|
| <b>Urządzenie do wykrywania rur i kabli z funkcją pomiaru głębokości</b>                                |  |
| Tryb prądowy  |  |
| Tryb radiowy  |  |
| Tryb nadajnika:<br>Detekcja sygnału 33 kHz dla wszystkich zastosowań związanych z określaniem położenia |  |
| Pomiar głębokości   |  |
| Wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD)  |  |
| Odpowiedź audio w czasie rzeczywistym   |  |
| Miejsce na zapasowe baterie   |  |
| Głośnik   |  |
| Konstrukcja odporna na wpływ czynników atmosferycznych - IP65   |  |
| <b>Generator sygnałów</b>   |  |
| Regulacja poziomów mocy wyjściowej (wysoki i niski)   |  |
| Sygnał wyjściowy 33 kHz   |  |
| Wyjściowy sygnał impulsowy lub ciągły   |  |
| Funkcja wyciszania głośnika   |  |
| Sposoby aplikacji sygnału:<br><i>Podłączenie bezpośrednie</i><br><i>Indukcja</i>                        |  |
| Wbudowany zasobnik akcesoriów   |  |
| Konstrukcja odporna na wpływ czynników atmosferycznych - IP65   |  |

### **Odbiornik GNSS RTK**

Odbiornik GNSS RTK, powinien być w pełni pracującym systemem pomiarowym dającym możliwość pracy z centymetrowymi dokładnościami. Odbiornik powinien mieć budowę zintegrowaną, montowaną na wtyczkę. Budowa zintegrowana oznacza, że całość urządzenia zdolnego do pracy zawiera się w jednej obudowie i zawiera co najmniej: antenę GNSS, odbiornik GNSS, modem do komunikacji GSM (w tym GPRS/UMTS/WCDMA/LTE), modem radiowy do opcjonalnej komunikacji na częstotliwości mieszczącej się w zakresie 410-930 MHz i pozwalający pracować na terenie miejskim do 3-4 km, komunikację Wi-Fi i interfejs pozwalający zarządzać urządzeniem, komunikację Bluetooth, co najmniej dwie wymienne baterie pozwalające pracować ponad 10h. Obudowa powinna być wykonana z metalu lub stopów magnezowych w celu zapewnienia maksymalnej ochrony (poza pokrywą anteny GNSS). Całość zintegrowanego urządzenia powinna posiadać co najmniej IP67. Urządzenie powinno umożliwiać pomiar współrzędnych X i Y jak i Z (rzędna terenu). Eksport danych w formacie ESRI shapefile oraz zapis danych na urządzeniu.

### **Szczegółowe parametry urządzenia:**

|    |                                    |   |
|----|------------------------------------|---|
| I. | Cechy fizyczne                     |   |
|    | Obudowa                            | Zintegrowana, wykonana z metalu lub stopów magnezowych celem maksymalnej ochrony przed uderzeniami (nie dotyczy pokrywy anteny GNSS); konieczność montażu bezpośrednio na tyczce z gwintem 5/8" bez przejściówek i adapterów;   |
|    | Wbudowane anteny i złącza antenowe | 6-cio systemowa (GPS, LONASS, GALILEO, BEIDOU, IRNSS, SBAS) antena GNSS ze zerowym punktem centrum fazowego -bez offsetowa, oraz ze zintegrowaną anteną GSM/GPRS/UMTS/WCDMA/LTE; złącze na zewnętrzną nadawczo-odbiorczą antenę radiową -antena w zestawie 410-930MHz |
|    | Waga odbiornika                    | waga z baterią poniżej 1,5kg;   |

|     |  |  |
|-----|--|--|
|     | IP i zakres temperatur   | IP67 lub wyżej; praca w temperaturach -30°C do 65°C; sprzęt musi być odporny na wibracje   |
|     | Baterie  | W zestawie co najmniej dwie. wymienne baterie. Odbiornik musi mieć możliwość włożenia dwóch baterii jednocześnie lub indywidualnie z możliwością przełączania pomiędzy bateriami bez konieczności gaszenia sprzętu (hot-swap); Baterie muszą pozwolić pracować do 12h na parze |
| II. | Wymagania GNSS   |  |
|     | Śledzone sygnały   | GPS: L1 C/A, L2C, L2E, L5<br>GLONASS: L1 C/A, L2C, L3<br>GALILEO: E1, E5a, E5b, E5 AltBOC, E6<br>BEIDOU: B1, B2, B3<br>IRNSS: L5<br>SBAS: L1, L5   |
|     | Liczba kanałów   | 336 i więcej   |
|     | Maksymalna częstotliwość odświeżania pozycji                         | 50Hz   |
|     | Dokładność pomiaru   | SBAS: wsp.płaskie 0,30m RMS/ wysokość 0,60m RMS<br>RTK/RTN: wsp.płaskie 8mm+1ppm RMS / wysokość 15mm+1ppm RMS  |
| II. | Pamięć, porty, komunikacja   |  |
|     | Pamięć wewnętrzna  | min. 2GB   |
|     | Obsługa kart pamięci   | Tak – format MicroSD do 32GB   |
|     | Modem GSM  | Obsługa: GSM/GPRS/UMTS/WCDMA/LTE   |
|     | Libella elektroniczna  | Możliwość odczytu i korygowania spionowania tyczki przez interfejs programów   |
|     | Bluetooth  | 2.1+EDR, V4.0  |
|     | Wi-Fi  | 802.11 b/g/n   |
|     | Interfejs www  | Zarządzanie odbiornikiem przez przeglądarkę www - webIU  |
|     | Wbudowane radio nadawczo odbiorcze                                   | Radio nadawczo odbiorcze o częstotliwości mieszczącej się w zakresie 410-930 MHz, zasięg ponad 3km w terenie zurbanizowanym i do 8-10 w otwartym terenie   |
|     | Obsługa standardów   | RTCM 2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 (gotowy na 3.3), CMR, CMR+, RTCA  |
|     | Standardy przesyłania informacji (do oprogramowania, nawigacji itp.) | GGA, ZDA, GSA, GSV, GST, VTG, RMC, GLL   |

Przedsiębiorstwo Komunalne  
w Tucholi Spółka z o.o.  
ul. Świecka 68  
89-500 TUCHOŁA  
NIP 561-100-04-63  
P-870257484

PREZES ZARZĄDU  
  
Tomasz Stybaniewicz