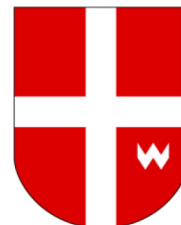


GMINA OLEŚNICA

ul. Nadstawie 1
28-220 Oleśnica,
woj. świętokrzyskie



NIP 866-15-81-989; REGON 291010458

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

dla zadania pn.

„Dostawa i wdrożenie inteligentnego systemu zarządzania siecią wodociągową i kanalizacyjną na terenie Gminy Oleśnica”

Dostawa i wdrożenie: systemu monitoringu (w układzie strefowym) sieci wodociągowej, funkcjonującej na terenie Gminy Oleśnica, opracowanie i wdrożenie systemu informacji przestrzennej (GIS) do zarządzania aktywami wod-kan oraz opracowanie i wdrożenie kalibrowanego modelu numerycznego sieci wodociągowej

Zadanie realizowane w ramach projektu:

pn. **„Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Oleśnicy”**

współfinansowanego z **Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego**
w ramach **Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego**
na lata 2014 – 2020.

Oś priorytetowa: 4 Dziedzictwo naturalne i kulturowe.

Działanie: 4.3 Gospodarka wodno-ściekowa.

Umowa dofinansowania projektu nr: RPSW.04.03.00-26-0044/16-00

Autorzy opracowania: mgr inż. Bartosz Latoszek
mgr inż. Izabela Mruk

Oleśnica, maj 2023 r.

WERSJA KOŃCOWA



OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Nazwa zamówienia:

Dostawa i wdrożenie inteligentnego systemu zarządzania siecią wodociągową i kanalizacyjną na terenie Gminy Oleśnica

Nazwa i adres Zamawiającego:

Gmina Oleśnica

ul. Nadstawie 1

28-220 Oleśnica, woj. świętokrzyskie

Adres skrytki ESP (ePUAP): /x8lx093njl/skrytka

NIP: 866-15-81-989

REGON: 291010458

Urząd Miasta i Gminy

NIP: 655-13-55-469

REGON: 000547282

telefon (41) 377 40 36, (41) 377 40 09

fax (41) 377 40 36

e-mail: sekretariat@gminaolesnica.pl



Obszar inwestycji/projektu:

System dystrybucji wody i odbioru ścieków na terenie Gminy Oleśnica

Kod terytorialny

2612033 – gmina miejsko-wiejska

2612034 – miasto

2612035 – obszar wiejski

Niniejszy dokument objęty jest prawem autorskim. Kopiowanie, reprodukcja, wykorzystanie fragmentów dokumentu do innych celów niż postępowanie przetargowe, na którego potrzeby dokument ten został opracowany, wymaga zgody Zamawiającego oraz autorów opracowania.



Nazwy i kody Robót:

71320000 – 1	Usługi inżynierskie
71320000 – 7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
72260000 – 5	Usługi w zakresie oprogramowania
72263000 – 6	Usługi wdrażania oprogramowania
72268000 – 1	Usługi dostawy oprogramowania
51610000 – 1	Usługi instalowania urządzeń komputerowych i przetwarzania informacji
38221000 – 0	Geograficzne systemy informatyczne (GIS lub równorzędne)
48000000 – 8	Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne
48610000 – 7	Systemy baz danych
38421000 – 2	Urządzenia do pomiaru przepływu
32260000 – 3	Urządzenia do przesyłu danych
71631440 – 6	Usługi monitorowania przepływu
38420000 – 5	Przyrządy do mierzenia przepływu, poziomu i ciśnienia cieczy i gazów
38421110 – 6	Przepływomierze
30200000 – 1	Urządzenia komputerowe
42961000 – 0	System sterowania i kontroli
51610000 – 1	Usługi instalowania urządzeń komputerowych i przetwarzania informacji
80511000 – 9	Usługi szkolenia personelu
72000000 – 5	Usługi informatyczne: konsultacyjne, opracowywania oprogramowania, internetowe i wsparcia



Spis treści

1.	Charakterystyka projektu	7
1.1.	Informacje ogólne o projekcie	7
1.2.	Cel realizacji projektu	8
1.3.	Zakres terytorialny projektu	9
1.4.	Ramy czasowe projektu	12
1.5.	Zakres rzeczowy projektu	12
1.6.	Definicje	13
2.	Opis stanu istniejącego	15
2.1.	Gospodarka wodna na terenie gminy Oleśnica	15
2.2.	Gospodarka ściekowa na terenie gminy Oleśnica	18
3.	Dane do realizacji projektu	21
3.1.	Dane posiadane przez Zamawiającego pod kątem wykorzystania w projekcie	21
3.2.	Inne źródła danych do budowy bazy danych GIS	21
4.	Wymagania w zakresie systemu GIS	22
4.1.	System GIS	22
4.2.	Wymagania ogólne Sytemu	24
4.3.	Baza Danych	24
4.4.	Wymagania dotyczące funkcjonalności systemu GIS	25
4.4.1.	Prezentacja oraz wyświetlanie danych	25
4.4.2.	Edycja danych	27
4.4.3.	Pozostałe wymagania i funkcjonalności	27
4.5.	Wydruki	28
4.6.	Zakres danych przechowywanych w Systemie	29
4.7.	Moduły branżowe	31
4.7.1.	Moduł ewidencji sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, służący do prowadzenia bazy danych GIS opisującej majątek trwały przedsiębiorstwa w zakresie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej	31
4.7.2.	Moduł zdarzeń na sieci, służący do ewidencjonowania i zarządzanie informacją o awariach, remontach i bieżących naprawach sieci	32
4.7.3.	Moduł dyspozytora, służący do udostępniania i analizowania danych z pozostałych modułów Systemu	33
4.7.4.	Moduł hydranty, służący do ewidencji przeglądów hydrantów (wraz z zachowaniem historii przeglądów), zwiększający możliwość raportowania oraz wykonywania analiz	33
4.7.5.	Moduł służebność przesyłu, służący do ewidencji prowadzonych prac dot. ustanowienia służebności przesyłu	33
4.8.	Aplikacja mobilna	34
5.	Opracowanie i wdrożenie modelu numerycznego systemu wodociągowego	35
5.1.	Przyjęta koncepcja opracowania modelu matematycznego	35
5.2.	Wymagania dotyczące struktury grafu sieci wodociągowej	36
5.3.	Dane do budowy modelu sieci wodociągowej	37



5.4. Ogólne wytyczne do opracowania modelu numerycznego (matematycznego) sieci wodociągowej	37
5.5. Wymagane odzwierciedlenie systemu dystrybucji wody w modelu numerycznym.....	38
5.6. Warunki przeprowadzenia kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej	39
5.7. Wymagania w zakresie kalibracji i weryfikacji modelu matematycznego sieci wodociągowej	40
5.8. Wymagania dotyczące opracowania analizy pracy sieci wodociągowej.....	41
6. Przeprowadzenie sektoryzacji sieci wodociągowej.....	42
7. Wymagania w zakresie systemu monitoringu sieci wodociągowej	43
7.1. Szczegółowe wymagania związane z dostawą, montażem oraz uruchomieniem urządzeń systemu monitoringu pracy sieci wodociągowej	44
7.2. Zestawienie wymagań dla urządzeń do monitoringu pracy sieci wodociągowej	44
7.2.1. Przepływomierze elektromagnetyczne	44
7.2.2. Dodatkowe informacje dotyczące przetworników przepływomierzy.....	45
7.2.3. Punkty monitoring ciśnienia	46
7.2.4. Opaski do nawiercania	46
7.2.5. Rejestratory danych z wbudowanymi wewnątrz modemami GSM, służące do rejestracji oraz zdalnej transmisji danych	47
7.3. Platforma zarządzająca do nadzoru nad monitorowaną siecią wodociągową	51
7.3.1. Funkcjonalność platformy zarządzającej do nadzoru nad monitorowaną siecią wodociągową	52
7.4. Zasilanie w energię elektryczną punktów pomiarowych	53
7.5. Pozostałe wymagania dotyczące punktów monitoringu sieci wodociągowej	53
7.5.1. Skrzynki uliczne do armatury wodociągowej	53
7.5.2. Obudowy teleskopowe do zasuw.....	53
7.5.3. Złącza rurowe kołnierzowe PN16 uniwersalne	54
7.5.4. Studzienki pomiarowe.....	54
7.6. Sposób montażu urządzeń pomiarowych	55
7.6.1. Prefabrykowane komory pomiarowe.....	56
7.6.2. Komory pomiarowe o przekroju koła	57
7.6.3. Komory pomiarowe o przekroju prostokątnym	58
7.6.4. Komory pomiarowe wykonane z polietylenu.....	64
7.7. Wytyczne do robót budowlanych związanych z systemem monitoringu sieci	65
8. Sprzęt komputerowy do obsługi systemu monitoringu sieci wodociągowej, GIS i modelowania matematycznego	68
8.1. Serwer GIS – 1 szt.	68
8.2. Serwer systemu monitoringu sieci wodociągowej – 1 szt.....	68
8.3. Stacja obliczeń symulacyjnych i obsługi GIS – 1 szt.....	69
8.4. Monitor 2 szt.	69
8.5. Tablet 1 szt.	69
9. Prace projektowe	70
10. Szkolenia.....	72
10.1. Organizacja jednostki ds. GIS, modelowania matematycznego i monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej	72



10.2. Metodyka i organizacja szkoleń	72
10.3. Zakres szkolenia z obsługi, użytkowania i utrzymania baz danych typu GIS	72
10.4. Szkolenie z zakresu modelowania matematycznego systemów dystrybucji wody	73
10.5. Szkolenie z systemów monitoringu sieci wodociągowych	74
11. Pozostałe wymagania obowiązujące przy realizacji zadania	74
11.1. Raporty i sprawozdawczość	74
11.2. Równowaga rozwiązań	76
11.3. Wymogi dla zapewnienia bezpieczeństwa informatycznego całości systemu GIS	76

Spis rysunków:

Rysunek 1 Podział woj. świętokrzyskiego na powiaty (opracowanie własne)	10
Rysunek 2 Podział powiatu staszowskiego na gminy (opracowanie własne)	11
Rysunek 3 Podział administracyjny gm. Oleśnica (opracowanie własne)	11
Rysunek 4 Sieć wodociągowa na terenie gm. Oleśnica	18
Rysunek 5 Lokalizacja Oczyszczalni Ścieków na terenie gm. Oleśnica	19
Rysunek 6 Sieć kanalizacyjna na terenie gm. Oleśnica	20
Rysunek 7 Przykład zastosowania serwisu WMS do zwizualizowania ukształtowania morfologii terenu na terenie gminy	22
Rysunek 8 Koncepcja sektoryzacji sieci wodociągowej na terenie gm. Oleśnica	43
Rysunek 9 Przykład punktu pomiarowego wykonanego w studni/komorze na planie koła	60
Rysunek 10 Przykład punktu pomiarowego wykonanego w studni/komorze prostokątnej	61
Rysunek 11 Przykład punktu pomiarowego wykonanego w studni/komorze tworzywowej	62
Rysunek 12 Przykład punktu pomiarowego wykonanego w studni MINI	63

Spis tabel:

Tabela 1 Długość czynnej sieci rozdzielczej będącej w zarządzie bądź administracji gminy Oleśnica w latach 2015-2021 (GUS)	17
Tabela 2 Przyłącza wodociągowe gminy Oleśnica w latach 2015-2021 (GUS)	18
Tabela 3 Budynki mieszkalne podłączone do infrastruktury technicznej wodociągowej- w % ogółu budynków mieszkalnych gminy Oleśnica w latach 2015-2021 (GUS)	18
Tabela 4 Długość czynnej sieci kanalizacyjnej będącej w zarządzie bądź administracji gminy Oleśnica w latach 2015-2021 (GUS)	19
Tabela 5 Przykanaliki gminy Oleśnica w latach 2015-2021 (GUS)	20
Tabela 6 Budynki mieszkalne podłączone do infrastruktury technicznej kanalizacyjnej- w % ogółu budynków mieszkalnych gminy Oleśnica w latach 2015-2021 (GUS)	20
Tabela 7 Lokalizacja punktów pomiarowych	65
Tabela 8 Wymagania tabletu	69

Spis zdjęć:

Zdjęcie 1 Widok na komorę zakupową P01	16
Zdjęcie 2 Wnętrze komory zakupowej P01	16
Zdjęcie 3 Widok na komorę zakupową P02	16
Zdjęcie 4 Wnętrze komory zakupowej P02	16
Zdjęcie 5 Widok na komorę zakupową P03	17
Zdjęcie 6 Wnętrze komory zakupowej P03	17



1. Charakterystyka projektu

1.1. Informacje ogólne o projekcie

Projekt pod nazwą „**Dostawa i wdrożenie inteligentnego systemu zarządzania siecią wodociągową i kanalizacyjną na terenie Gminy Oleśnica**” obejmuje swym zakresem zaprojektowanie i wdrożenie nowoczesnych systemów techniczno-informatycznych, umożliwiających zarządzanie majątkiem sieciowym gminy (sieciami wodociągowymi i kanalizacyjnymi wraz z obiektami towarzyszącymi) oraz prowadzenie stałego nadzoru (monitoringu) i diagnostyki pracy systemu dystrybucji wody.

Gmina Oleśnica prowadzi samodzielną działalność w zakresie zbiorowego zaopatrzenia w wodę bez wydzielenia/utworzenia odrębnej jednostki organizacyjnej do tego celu. Funkcję przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjnego pełni powołana do tego celu jednostka Urzędu Gminy Oleśnica. Przed przystąpieniem do realizacji niniejszego projektu, Zamawiający nie dysponował nowoczesnymi narzędziami do zarządzania majątkiem sieciowym, w tym również nie monitorował parametrów hydraulicznych i jakościowych pracy sieci wodociągowej na terenie gminy, w szczególności nie kontrolował na bieżąco poziomu strat wody w sieci wodociągowej.

Szczegółowy zakres przedmiotu zamówienia został przedstawiony i opisany w kolejnych punktach niniejszego OPZ. Przedmiot umowy należy zaprojektować i wykonać zgodnie z wytycznymi określonymi w Specyfikacji Warunków Zamówienia, załącznikami, wymogami Prawa Polskiego i UE, zasadami tzw. „dobrej praktyki inżynierskiej” oraz warunkami kontraktowymi.

Zgodnie z oczekiwaniami Zamawiającego, wdrożony system do zarządzania gminnymi sieciami wodociągowymi i kanalizacyjnymi, powinien usprawnić procesy związane eksploatacją sieci wod-kan, ponadto przyczynić się do poprawy jakości świadczonych usług na rzecz mieszkańców gminy Oleśnica oraz podmiotów gospodarczych. Ważnym czynnikiem implementującym konieczność wdrożenia inteligentnego systemu do zarządzania aktywami sieciowymi jest również potrzeba prowadzenia bieżącej ewidencji zdarzeń na sieciach wod-kan, w tym racjonalne planowanie prac remontowych oraz działań związanych z modernizacją i odtwarzaniem majątku Gminy.

Inteligentny system do zarządzania siecią wodociągową i kanalizacyjną na terenie gminy Oleśnica składać się będzie z następujących części (podsystemów funkcjonalnych):

- ➔ Systemu monitoringu sieci wodociągowej;
- ➔ Systemu informatycznego GIS;
- ➔ Numerycznego modelu systemu dystrybucji wody.



Wszystkie wyżej wymienione części (podsystemy), zostaną ze sobą zintegrowane, co w praktyce oznacza wymianę i współdzielenie danych. Zadanie realizowane będzie z procedurze „projekt-budowa/wdrożenie”.

Wykonawca odpowiedzialny jest za końcowy efekt wdrożenia inteligentnego systemu zarządzania siecią wodociągową i kanalizacyjną na terenie gm. Oleśnica. Przekazane materiały, w tym koncepcję sektoryzacji sieci wodociągowej, należy traktować jako materiały wejściowe do rozpoczęcia prac nad systemem.

1.2. Cel realizacji projektu

Jednym z podstawowych obszarów działalności gm. Oleśnica pozostaje zaopatrzenie mieszkańców w wodę oraz odbiór ścieków z obszaru całej gminy. Dystrybucja wody w systemie wodociągowym oraz odbiór ścieków realizowane są za pomocą rozproszonej infrastruktury sieciowej, współpracującej z różnymi obiektami technicznymi. Zarządzanie majątkiem sieciowym, rozproszonym terytorialnie i posiadającym wiele cech funkcjonalnych, wymaga coraz częściej stosowania nowoczesnych narzędzi informatycznych, skutecznie wspomagających procesy biznesowe wewnątrz przedsiębiorstwa. Jednym z najważniejszych aspektów związanych z wdrożeniem takich narzędzi pozostaje efektywne zarządzanie rozproszonym majątkiem gminy Oleśnica. W związku z powyższym, przystąpiono do wdrożenia nowoczesnej platformy informatycznej opartej o zintegrowany System Informacji Geograficznej (ang. GIS), bez której coraz częściej niemożliwe staje się efektywne zarządzanie zasobami.

Zarządzanie aktywami wodociągowo-kanalizacyjnymi, w szczególności zaś zarządzanie majątkiem sieciowym w gminie Oleśnica nie jest obecnie prowadzone przy wykorzystaniu oprogramowania klasy GIS. Taki system zaplanowano do wdrożenia w ramach niniejszego kontraktu. Opisany system powinien m.in. zapewnić:

- kompleksową obsługę w zakresie ewidencji aktywów wod-kan, (tj. gromadzenie najbardziej aktualnych informacji oraz ich przetwarzanie, archiwizowanie i analizowanie na dowolnym poziomie szczegółowości),
- wspomaganie procesu eksploatacji sieci wod-kan,
- wsparcie procesów inwestycyjnych w zakresie sieci wod-kan na terenie gm. Oleśnica,
- ocenę kondycji sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w oparciu o dane pozyskiwane z różnych źródeł,
- detekcję wycieków nieujawnionych,
- wsparcie procesów modelowania sieci wodociągowej oraz kanalizacyjnej,
- kontrolę i obsługę zdarzeń (np. awarie, remonty, przeglądy),
- udostępnianie informacji dla mieszkańców gminy o awariach i planowanych pracach remontowych, związanych w wyłączeniem wody lub innymi zdarzeniami;



- dostęp do aktualnych informacji o stanie nieruchomości (wraz z przyłączami) i związanymi z nimi umów,
- wsparcie w prowadzeniu przeglądu hydrantów,
- bilansowanie strat wody w poszczególnych strefach systemu dystrybucji wody,
- wsparcie w prowadzeniu gospodarki magazynowej.

Nadrzędnym celem realizacji projektu pozostaje wdrożenie w gm. Oleśnica narzędzi informatycznych, współdziałających ze sobą i umożliwiających wymianę informacji oraz korzystanie ze wspólnych danych dotyczących aktywów wod-kan. W zakresie funkcjonalności, system powinien umożliwiać wykonywanie następujących działań:

- prowadzenie działań w zakresie optymalizacji pracy systemu dystrybucji wody,
- prowadzenia bieżącej kontroli stanu hydraulicznych warunków pracy sieci wodociągowej (wraz z obiektami),
- wspomaganie procesów decyzyjnych w obszarze działań inwestycyjnych i eksploatacyjnych w obszarze systemu wodociągowego,
- sformalizowanie procedur związanych ze standaryzacją dokumentów oraz ich obiegiem,
- wsparcie procesu obsługi klientów.

Celami szczegółowymi projektu są:

- zwiększenie dostępności do zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej,
- wzrost atrakcyjności inwestycyjnej i turystycznej terenów aglomeracji,
- zredukowanie ilości zanieczyszczeń odprowadzanych wraz ze ściekami do wód i ziemi,
- wzrost konkurencyjności obszarów objętych projektem jako miejsc przyjaznych do życia, pracy i odpoczynku,
- poprawa jakości życia w aglomeracji i wzrost zadowolenia mieszkańców.

Wnioskodawca projektu jest Gmina Oleśnica w woj. Świętokrzyskim, która będzie zarządzać projektem na etapie realizacji rzeczowej.

Oczekiwanym efektem wdrożenia pozostaje system techniczno-informatyczny, realizujący wyżej opisane cele, posiadający funkcjonalność opisaną w niniejszym dokumencie.

1.3. Zakres terytorialny projektu

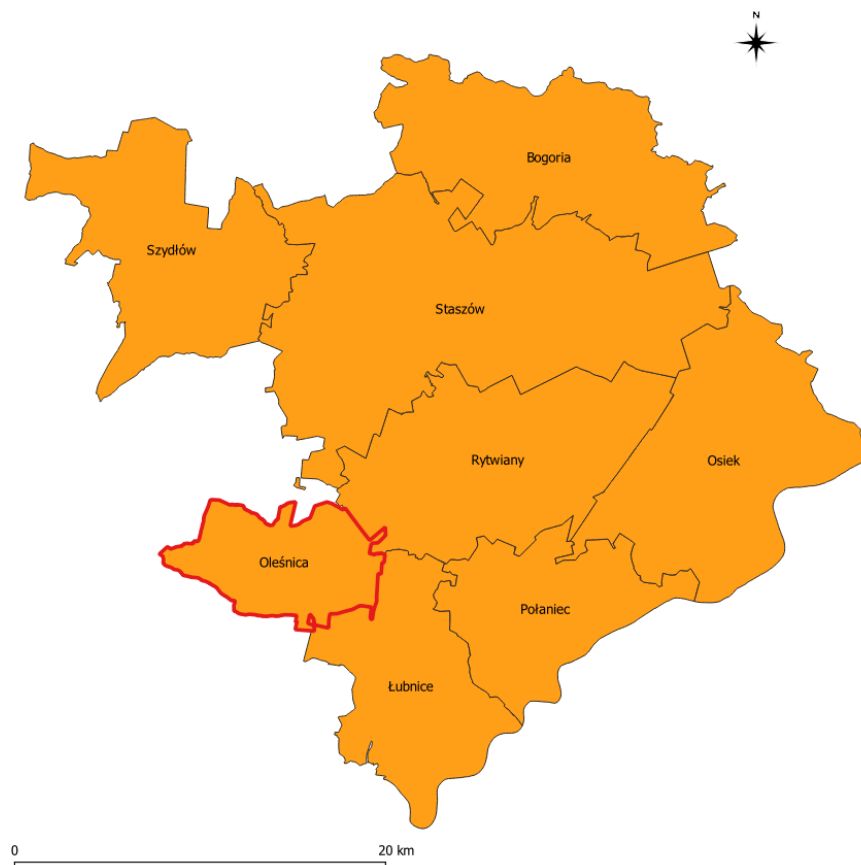
Zakres terytorialny przewidziany do realizacji w ramach niniejszego projektu obejmuje obszar w granicach administracyjnych Gminy Oleśnica. Gmina miejsko-wiejska (przed 2019 r.

gmina wiejska) Oleśnica zlokalizowana jest w województwie świętokrzyskim w powiecie staszowskim (Rysunek 1).



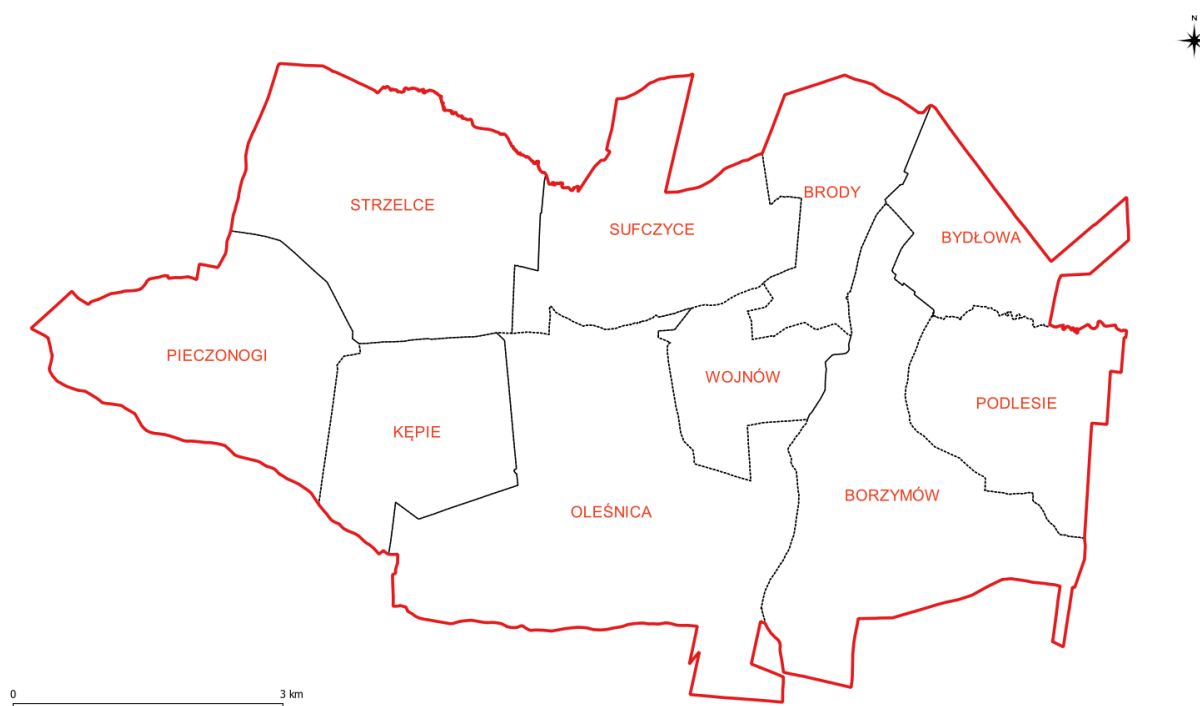
Rysunek 1 Podział woj. świętokrzyskiego na powiaty (opracowanie własne)

Gmina Oleśnica znajduje się w południowo zachodniej części powiatu staszowskiego i bezpośrednio graniczy od wschodu z gminami Rytwiany, Łubnice (powiat staszowski - Rysunek 2), a od zachodu z powiatem buski (Rysunek 1).



Rysunek 2 Podział powiatu staszowskiego na gminy (opracowanie własne)

Gmina Oleśnica jest podzielona na następujące miejscowości/sołectwa: Strzelce, Sufczyce, Brody, Bydłowa, Podlesie, Borzymów, Wojnów, Oleśnica, Kępie i Pieczonogi (Rysunek 3).



Rysunek 3 Podział administracyjny gm. Oleśnica (opracowanie własne)



Siedziba Urzędu Gminy Oleśnica znajduje się w przy ul. Nadstawie nr 1 w Oleśnicy (kod: 28-220).

Według danych GUS stan na 30 czerwca 2022 r. gminę zamieszkiwało 3 783 osób. Gmina zajmuje powierzchnię około 53,5 km².

1.4. Ramy czasowe projektu

Realizację zadania pn. „Dostawa i wdrożenie inteligentnego systemu zarządzania siecią wodociągową na terenie Gminy Oleśnica” przewidziano w czasie 4 miesięcy od podpisania umowy. Wdrożenie systemu monitoringu sieci wodociągowej, systemu GIS i modelu matematycznego stanowi jeden z ostatnich etapów realizacji projekt pn. **„Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Oleśnicy”**.

1.5. Zakres rzeczowy projektu

Przedmiotem niniejszego projektu pozostaje wdrożenie nowoczesnego systemu informatyczno- technicznego, służącego do usprawnienia zarządzania majątkiem sieciowym, eksploatowanym przez Gminę Oleśnicę. Realizacja zadań opisanych w projekcie wymaga opracowania i wdrożenia szeregu narzędzi informatycznych i systemów. Narzędzia te to przede wszystkim:

1. System GIS, zintegrowany z modelami hydraulicznymi oraz systemem monitoringu;
2. Model matematyczny systemu dystrybucji wody;
3. Model matematyczny systemu kanalizacji sanitarnej i ogólnospławnej (w przyszłości, poza zakresem obecnego zamówienia);
4. System monitoringu sieci wodociągowej;
5. System monitoringu sieci kanalizacyjnej (w przyszłości, poza zakresem obecnego zamówienia);
6. Dedykowane narzędzia informatyczne oraz moduły, usprawniające procesy biznesowe w Urzędzie Gminy Oleśnica.

Prawidłowe i efektywne użytkowanie wyżej wymienionych narzędzi informatycznych i systemów technicznych warunkuje również odpowiednie przeszkolenie personelu Zamawiającego. Integrację powyższych narzędzi powinna zapewniać baza danych, gromadząca dane dotyczące majątku trwałego, zdarzeń sieciowych i monitoringu.



1.6. Definicje

System – rozwiązanie aplikacyjne składające się z warstwy aplikacyjnej, warstwy bazy danych oraz oprogramowania zarządzającego działaniem aplikacji.

Moduł systemu – zbiór aplikacji wykorzystywanych do wykonywania określonej funkcji, w szczególności może to być jedna lub wiele aplikacji.

Warstwa aplikacyjna – komponenty Modułu Systemu realizujące dostęp do bazy danych, logikę biznesową i prezentację instalowane na odrębnych serwerach sprzętowych.

Skalowalność pionowa (ang. scale-up) – rozbudowa zasobów sprzętowych serwera poprzez zwiększenie pamięci operacyjnej, liczby procesorów, pojemności dysków itp.

Skalowalność pozioma (ang. scale-out) – możliwość instalacji i uruchomienia Modułów systemu na wielu serwerach sprzętowych jednocześnie

System monitoringu sieci wodociągowej – system służący do monitorowania, kontroli i analizy danych pomiarowych z poziomu głównej lokalizacji (Dyspozytorni) oraz do zbierania i archiwizowania danych o stanie tych systemów oraz udostępniania tych danych innym systemom.

SWZ - Specyfikacja Warunków Zamówienia w rozumieniu ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo Zamówień Publicznych (tekst jedn.: Dz.U. z 2019 r. poz. 1843 ze zm.) oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454). Podstawą prawną dla przygotowania SWZ stanowią przepisy ustawy:

- w postępowaniach unijnych – art. 134 ustawy Pzp wraz z modyfikacjami wynikającymi ze stosownych regulacji normujących dane tryby,
- w postępowaniach krajowych – art. 281 ustawy Pzp wraz z modyfikacjami wynikającymi ze stosownych regulacji normujących dane tryby.

Zamawiający – Gmina Oleśnica, ul. Nadstawie 1, 28-220 Oleśnica, woj. Świętokrzyskie.

Wykonawca- osoba fizyczna, osoba prawna albo jednostka organizacyjna, która nie posiada osobowości prawnej i ubiega się o udzielenie zamówienia publicznego, złożyła ofertę lub zawarła umowę w sprawie zamówienia publicznego.



Harmonogram - terminowy plan realizacji przedmiotu Zamówienia, opracowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Zamawiającego.

Baza danych GIS – geoprzestrzenna baza danych, zoptymalizowana do składowania i udostępniania danych powiązanych z obiektami w przestrzeni, takimi jak: punkty, linie i poligony.

Koordynator Projektu – osoba zajmująca się koordynacją projektu ze strony Zamawiającego.

Umowa - Umowa wraz z jej Załącznikami i wszelkimi aneksami zawarta pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą w wyniku udzielenia Zamówienia na realizację Przedmiotu Zamówienia.

Architektura Systemu/Oprogramowania - podstawowa organizacja Systemu wraz z Jego komponentami /modułami, wzajemnymi powiązaniami, środowiskiem pracy (Oprogramowanie Systemowe i Bazodanowe) i regułami ustanawiającymi sposób jego budowy i rozwoju.

Dokumentacja - wszelkiego rodzaju dokumenty wytworzone w ramach realizacji Przedmiotu Zamówienia. Pojęcie obejmuje Dokumentację Projektową, Techniczną, Szkoleniową, Użytkową oraz Wdrożeniową oraz inne dokumenty uzgodnione przez Strony.

Dokumentacja Techniczna - zestaw dokumentów dotyczących Systemu, w tym co najmniej zawierających opis dostarczanych, zaimplementowanych istotnych metod będący uszczegółowieniem wymagań (funkcji) wskazanych w Opisie Przedmiotu Zamówienia, ponadto zawierających opis konfiguracji, opis interfejsów, opis czynności administracyjnych oraz inne dokumenty uzgodnione przez Strony.

Dokumentacja Szkoleniowa - dokument zawierający zestaw ćwiczeń szkoleniowych.

Dokument Elektroniczny - Dokument elektroniczny w rozumieniu przepisów art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (Dz. U. z 2005 r. Nr 64, poz. 565, poz. 565 z późn. zm.).

Państwowy Zasób Geodezyjny i Kartograficzny - zbiór wszystkich cyfrowych i analogowych materiałów (zbiory map oraz dokumenty w postaci operatów, rejestrów, wykazów, katalogów, wydawnictw, zdjęć lotniczych i satelitarnych, baz danych oraz banków danych), geodezyjnych i kartograficznych, służący gospodarce narodowej, obronności państwa, nauce, kulturze i potrzebom obywateli. Stanowi własność Skarbu Państwa i jest gromadzony w ośrodkach dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.



System informacji przestrzennej (GIS) – system techniczno-informatyczny, na który składają się: zasób Informacyjny, oprogramowanie narzędziowe i aplikacyjne, uruchamiane na stanowisku serwerowym i klienckim, w GIS wchodzi oprogramowanie narzędziowe i oprogramowanie aplikacyjne.

System Monitoringu i Sterowania Siecią Wodociągową – zespół urządzeń pomiarowych, telemetrycznych, narzędzi informatycznych, armatury zaporowej i regulacyjnej, służący do monitoringu pracy sieci i obiektów wodociągowych, umożliwiających ocenę i kontrolę pracy systemu dystrybucji wody oraz sterowania.

Wdrożenie - całokształt prac wykonanych przez Wykonawcę w celu umożliwienia samodzielnej eksploatacji Systemu przez pracowników Zamawiającego, a w szczególności czynności takich jak: dostawa, instalacja, konfiguracja Systemu, przygotowanie danych testowych, wykonanie testów weryfikacyjnych, przygotowanie szablonów oraz scenariuszy testowych, współudział w testach akceptacyjnych, opracowanie i dostarczenie Dokumentacji technicznej i użytkownika, szkolenie Administratorów oraz świadczenie usług Asysty Technicznej.

Zasoby Informacyjne - zbiór danych i ich metadanych lub inna informacja przechowywana i przetwarzana w Systemie będących własnością Zamawiającego.

2. Opis stanu istniejącego

2.1. Gospodarka wodna na terenie gminy Oleśnica

Gmina Oleśnica nie posiada swoich stacji uzdatniania wody czy studni głębinowych, zaopatruje mieszkańców poprzez kupno wody od gmin sąsiadujących z 3 miejsc Łubnic, Pacanowa i Staszów, gdzie zlokalizowane są komory zakupowe wyposażone w podstawową armaturę.

P01 – punkt zakupowy ze Staszowa zlokalizowany jest na dz. ewid. nr 252 w obrębie Strzelce (teryt: 261203_5.0010.252) przy trasie 757 na granicy gm. Oleśnica i gm. Tuczepy. Poniżej przedstawiono zdjęcia z inwentaryzacji komory zakupowej.



Zdjęcie 1 Widok na komorę zakupową P01



Zdjęcie 2 Wnętrze komory zakupowej P01

P02 – Punkt zakupowy z Pacanowa zlokalizowany jest na dz. ewid. nr 1115/10 w obrębie Oleśnica (teryt: 261203_4.0006.1115/10) przy ul. Pacanowskiej w Oleśnicy w pobliżu Stacji elektroenergetycznej 110kV „Cegielnia Oleśnica” na granicy gm. Oleśnica i gm. Pacanów (powiatu staszowskiego i buski). Poniżej przedstawiono zdjęcia z inwentaryzacji komory zakupowej.



Zdjęcie 3 Widok na komorę zakupową P02



Zdjęcie 4 Wnętrze komory zakupowej P02

P03 - Punkt zakupowy z Łubnic zlokalizowany jest na dz. ewid. nr 842 w obrębie Borzymów (teryt: 261203_5.0001.842) na granicy gm. Oleśnica i gm. Łubnice. Poniżej przedstawiono zdjęcia z inwentaryzacji komory zakupowej.



Zdjęcie 5 Widok na komorę zakupową P03



Zdjęcie 6 Wnętrze komory zakupowej P03

Na terenie gminy mieszkańcy zaopatrywani są w wodę poprzez przyłącza z sieci wodociągowej. Wszystkie sieci wodociągowe zostały zaprojektowane zgodnie z obowiązującymi normami zapotrzebowania w wodę z uwzględnieniem perspektywy 20 lat oraz przy założeniu umiarkowanego rozwoju obszaru objętego wodociągowaniem. Przy spełnieniu założeń przyjętych przy projektowaniu sieci, wymogi zaopatrzenia w wodę miejscowości na terenie gminy zostaną spełnione.

Sieć wodociągowa znajduje się we wszystkich 10 miejscowościach/sołectwach. Łączna jej długość wg danych GUS (stan na koniec 2021 r.) wynosi 63,2 km (Tabela 1). W roku 2021 łączna ilość przyłączy wodociągowych wyniosła 1 206 (Tabela 2). 96,9% budynków mieszkalnych w gminie jest podłączona do sieci wodociągowej (Tabela 3). Rysunek 4 i Załącznik nr 1 przedstawiają układ sieci wodociągowej oraz lokalizacje istniejących punktów zakupowych na terenie gm. Oleśnica.

Tabela 1 Długość czynnej sieci rozdzielczej będącej w zarządzie bądź administracji gminy Oleśnica w latach 2015-2021 (GUS)

Nazwa*	Długość czynnej sieci rozdzielczej będącej w zarządzie bądź administracji gminy						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]
Gmina wiejska Oleśnica	58,6	60,3	60,3	60,6	-	-	-
Gmina wiejsko-miejska Oleśnica	-	-	-	-	63,2	63,2	63,2

*Gmina Oleśnica w 2018-2019 z gminy wiejskiej została przekształcona w gm. Wiejsko-miejską

Tabela 2 Przyłącza wodociągowe gminy Oleśnica w latach 2015-2021 (GUS)

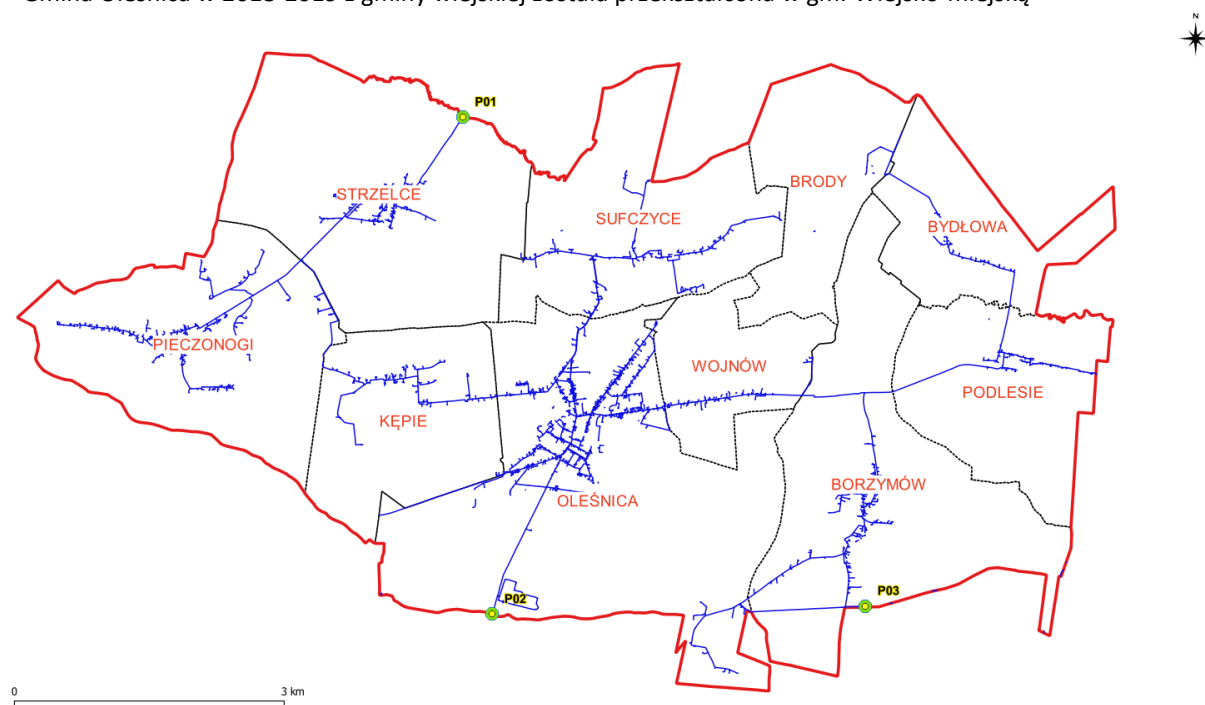
Nazwa*	Przyłącza wodociągowe						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]
Gmina wiejska Oleśnica	1 062	1 074	1 093	1 104	-	-	-
Gmina wiejsko-miejska Oleśnica	-	-	-	-	1 185	1 198	1 206

*Gmina Oleśnica w 2018-2019 z gminy wiejskiej została przekształcona w gm. Wiejsko-miejską

Tabela 3 Budynki mieszkalne podłączone do infrastruktury technicznej wodociągowej- w % ogółu budynków mieszkalnych gminy Oleśnica w latach 2015-2021 (GUS)

Nazwa*	Budynki mieszkalne podłączone do infrastruktury technicznej - w % ogółu budynków mieszkalnych						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Gmina wiejska Oleśnica	86.7	87.7	88.4	88.6	-	-	-
Gmina wiejsko-miejska Oleśnica	-	-	-	-	96.8	97.9	96.9

*Gmina Oleśnica w 2018-2019 z gminy wiejskiej została przekształcona w gm. Wiejsko-miejską



Rysunek 4 Sieć wodociągowa na terenie gm. Oleśnica

2.2. Gospodarka ściekowa na terenie gminy Oleśnica

Mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków w gminie Oleśnicy została oddana do użytku w czerwcu 1997 r. Po ponad dwudziestu latach eksploatacji, oczyszczalnię poddano modernizacji i rozbudowę. Inwestycja ta została zakończona w roku 2022. Oczyszczalnia gminna zlokalizowana jest przy granicy Wojnowa i Oleśnicy ul. Staszowskiej (Rysunek 5). Odbiera ona ścieki komunalne z Oleśnicy oraz z miejscowości Wojnów. Pozostałe

miejsowości/sołectwa nie posiadają sieci kanalizacyjnej tylko przydomowe oczyszczalnie ścieków lub szamba, nieczystości są dowożone wozami asenizacyjnymi do oczyszczalni.

Wg danych GUS łączna długość sieci kanalizacyjnej wynosi 18,5 km (Tabela 4). Łączna ilość przykanalików sieci kanalizacyjnej wynosi 627 (Tabela 5). 51,5% budynków mieszkalnych w gminie jest podłączona do sieci kanalizacyjnej (Tabela 6). Rysunek 6 i Załącznik nr 2 przedstawia układ sieci kanalizacyjnej wraz z przykanalikami prowadzonymi z domów do szamb lub przydomowych oczyszczalni ścieków oraz lokalizację Oczyszczalni Ścieków na terenie gm. Oleśnica.



Rysunek 5 Lokalizacja Oczyszczalni Ścieków na terenie gm. Oleśnica

Tabela 4 Długość czynnej sieci kanalizacyjnej będącej w zarządzie bądź administracji gminy Oleśnica w latach 2015-2021 (GUS)

Nazwa*	Długość czynnej sieci kanalizacyjnej będącej w zarządzie bądź administracji gminy						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]
Gmina wiejska Oleśnica	17.7	17.7	17.7	17.7	-	-	-
Gmina wiejsko-miejska Oleśnica	-	-	-	-	18.5	18.5	18.5

*Gmina Oleśnica w 2018-2019 z gminy wiejskiej została przekształcona w gm. Wiejsko-miejską

Tabela 5 Przykanaliki gminy Oleśnica w latach 2015-2021 (GUS)

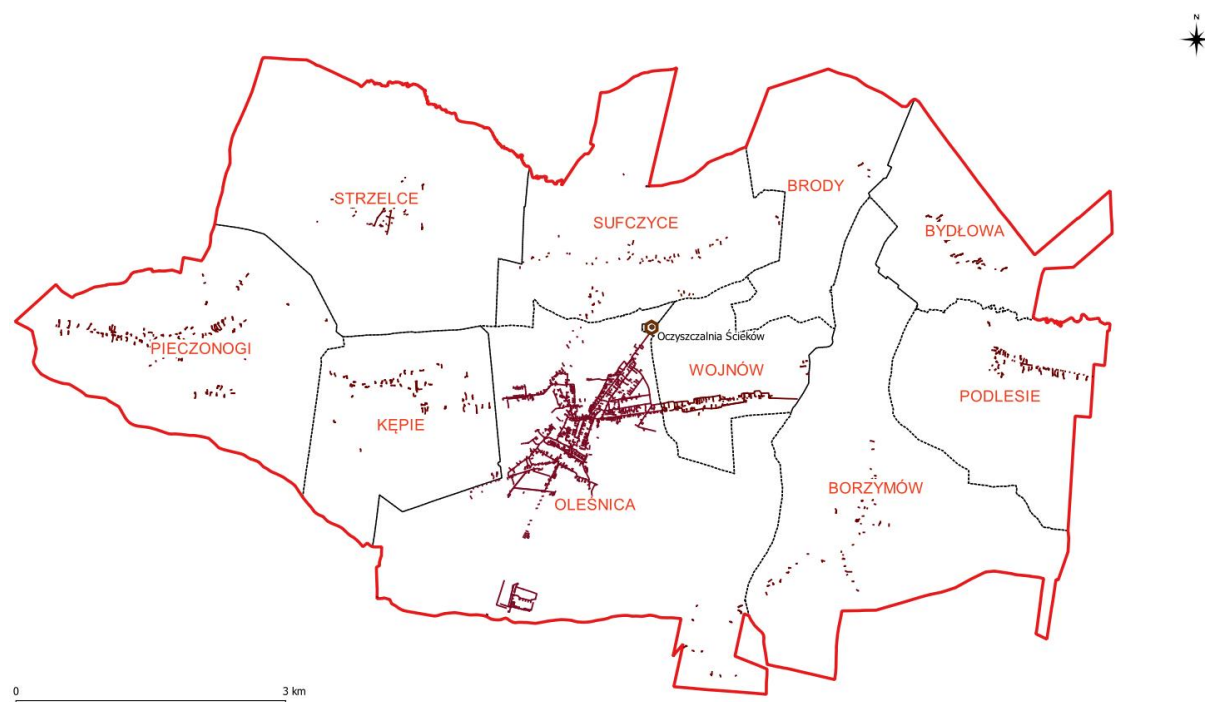
Nazwa*	Przyłącza kanalizacyjne						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]
Gmina wiejska Oleśnica	467	470	477	481	-	-	-
Gmina wiejsko-miejska Oleśnica	-	-	-	-	619	623	627

*Gmina Oleśnica w 2018-2019 z gminy wiejskiej została przekształcona w gm. Wiejsko-miejską

Tabela 6 Budynki mieszkalne podłączone do infrastruktury technicznej kanalizacyjnej- w % ogółu budynków mieszkalnych gminy Oleśnica w latach 2015-2021 (GUS)

Nazwa*	Budynki mieszkalne podłączone do infrastruktury technicznej - w % ogółu budynków mieszkalnych						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Gmina wiejska Oleśnica	40.3	40.6	40.8	40.8	-	-	-
Gmina wiejsko-miejska Oleśnica	-	-	-	-	50.6	50.9	51.5

*Gmina Oleśnica w 2018-2019 z gminy wiejskiej została przekształcona w gm. Wiejsko-miejską



Rysunek 6 Sieć kanalizacyjna na terenie gm. Oleśnica

3. Dane do realizacji projektu

3.1. Dane posiadane przez Zamawiającego pod kątem wykorzystania w projekcie

Źródłem danych przestrzennych i opisowych dla systemu informacji przestrzennej oraz modeli matematycznych (numerycznych) będą:

- a. mapa wektorowa (zasadnicza) w formacie DXF lub innym dla obszaru Gminy Oleśnica,
- b. mapy sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, szkice oraz protokoły odbioru końcowego, dokumentacja powykonawcza, znajdujące się w zasobach Zamawiającego,
- c. archiwa Zamawiającego zawierające papierową dokumentację z odebranych robót, protokoły awarii i napraw oraz inne dokumenty o charakterze mapowym w tym dokumentacja z przeprowadzonej inwentaryzacji aktywów wodociągowych,
- d. warstwy informacji przestrzennej w zakresie uzbrojenia terenu (GESUT) znajdujące się na mapie zasadniczej prowadzonej przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- e. dane z istniejącej bazy danych Zamawiającego dotyczące zbytu wody,
- f. dane dotyczące systemu monitoringu parametrów jakościowych sieci wodociągowej,
- g. dokumentacja parametrów i charakterystyk urządzeń wykorzystywanych do sterowania działaniem sieci,

Dane, o których mowa powyżej w punkcie a.-g., zostaną przekazane (udostępnione) Wykonawcy przez Zamawiającego dla potrzeb realizacji zadania.

3.2. Inne źródła danych do budowy bazy danych GIS

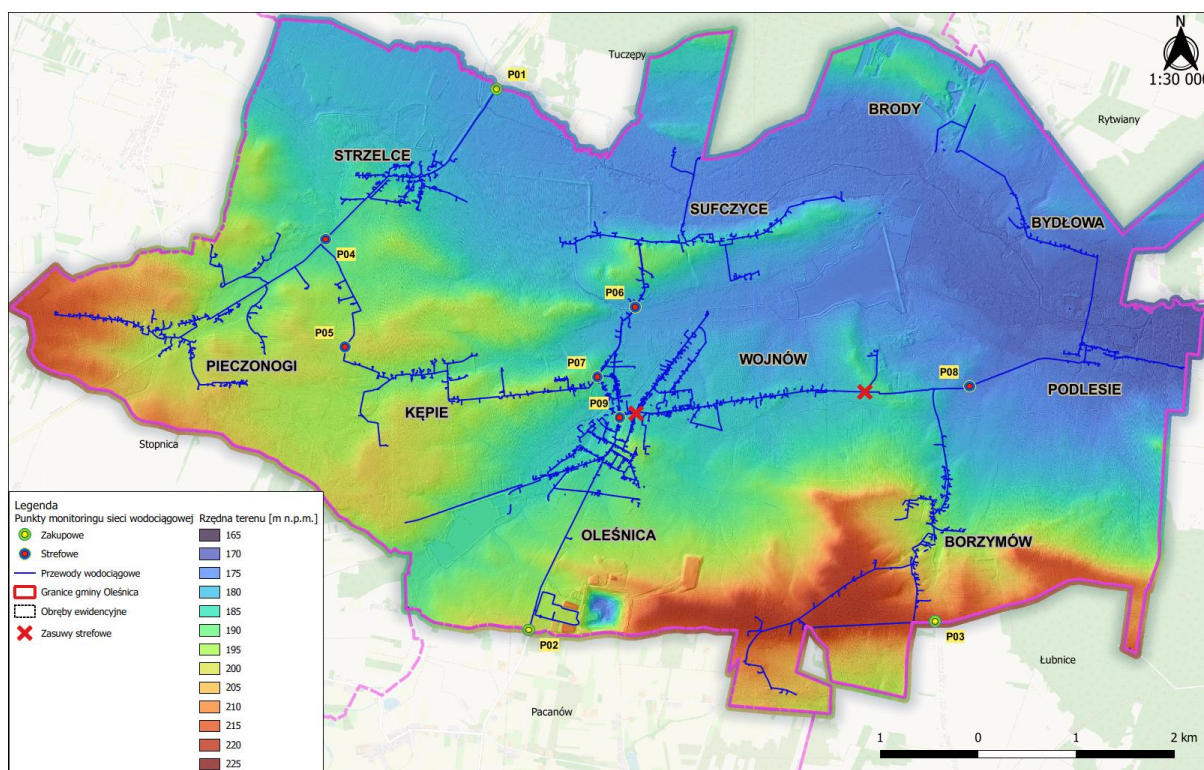
Opracowany i wdrożony system GIS powinien umożliwiać wprowadzenie danych zewnętrznych, udostępnianych przez serwisy geodezyjne, instytucje rządowe i pozarządowe, ośrodki dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej w formie serwisów WMS. Poniżej przedstawiono zasób danych do wprowadzenia do systemu GIS.

- Państwowy Rejestr Granic i Powierzchni Jednostek Podziałów Terytorialnych Kraju – PRG;
- Państwowy Rejestr Nazw Geograficznych – PRNG;
- Ortofotomapy;
- Numeryczne dane wysokościowe;
- Baza Danych Obiektów Topograficznych - BDOT 10k;
- Ewidencja Gruntów i Budynków (w zakresie geometrii) – EGIB;

- Geodezyjna Ewidencja Sieci Uzbrojenia Terenu – GESUT;
- Ewidencja Miejscowości Ulic i Adresów - EMUiA.

Inne źródłach danych przestrzennych:

- Dane Open Street Map-OSM;
- Granice form ochrony przyrody.



Rysunek 7 Przykład zastosowania serwisu WMS do zwizualizowania ukształtowania morfologii terenu na terenie gminy

4. Wymagania w zakresie systemu GIS

4.1. System GIS

System GIS do ewidencji sieci wod-kan powinien dostarczyć bogatych narzędzi do prowadzenia ewidencji i zarządzania siecią wodociągową i kanalizacyjną oraz dostarczyć narzędzia informatyczne wspomagające procesy w przedsiębiorstwie. Wdrożenie obejmuje:

- dostawę bezterminowej licencji umożliwiających legalne korzystanie Zamawiającego z oprogramowania,
- dostawę sprzętu komputerowego do obsługi systemu,
- instalację oraz konfigurację oprogramowania,
- szkolenie pracowników Zamawiającego z obsługi systemu,
- zapewnienie asysty technicznej w okresie wdrożenia,



- zapewnienie Zamawiającemu asysty powdrożeniowej w okresie gwarancji.

Zamawiający nie dopuszcza żadnych opłat okresowych lub jednorazowych z tytułu użytkowania systemu GIS w okresie pogwarancyjnym. Dostarczona licencja ma być bezterminowa i umożliwiać obsługę bez względu na liczbę stanowisk, urządzeń, zgodnie z informacjami zamieszczonymi w OPZ.

Zakres instalacji systemu:

- instalacja bazy danych,
- instalacja i konfiguracja oprogramowania,
- wdrożenie aplikacji mobilnej, do pracy w terenie bez określania liczby stanowisk (licencja Nielimitowana).

System musi działać w najnowszych wersjach przeglądarek internetowych, przy czym za najnowszą wersję uważa się taką, która jest dostępna w momencie przekazania Systemu Zamawiającemu do eksploatacji oraz wszystkich wersji przeglądarek wydanych w okresie gwarancji udzielonej Zamawiającemu przez Wykonawcę, dotyczy to co najmniej każdej z wymienionych przeglądarek: Mozilla Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge.

Dostęp do Systemu i wszystkich jego funkcji musi być realizowany z poziomu przeglądarki internetowej, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na komputerze.

Nie dopuszczalne jest wykorzystywanie technologii takich jak Adobe® Flash® Player oraz innych, które nie są wspierane przez najnowsze wersje przeglądarek internetowych lub wymagają instalowania w przeglądarkach rozszerzeń ang. „Plugin”.

Licencja na bazę danych nie może posiada ograniczeń na liczbę użytkowników, liczbę serwerów czy procesorów, rozmiar pamięci i pojemność dysków.

Wykonawca przekaze Zamawiającemu wraz z autorskimi prawami majątkowymi:

- 1. Kody źródłowe oprogramowania wytworzonego w ramach projektu z wyłączeniem oprogramowania dostarczanego na licencji,**
- 2. Dokumentację wytworzoną w ramach projektu,**
- 3. Dane, pliki konfiguracyjne oprogramowania.**

Oferowany system GIS nie może być prototypowy, ponadto nie może zawierać komponentów informatycznych wycofanych przez producentów ze względu na luki bezpieczeństwa, czy też posiadać elementy generujące ukryte koszty w czasie użytkowania w okresie gwarancyjnym i pogwarancyjnym.



4.2. Wymagania ogólne Sytemu

- Systemu musi działać w architekturze wielowarstwowej. Architektura ta musi zapewniać możliwość rozdzielania warstwy aplikacji od warstwy bazy danych poprzez umieszczenie każdej na osobnym serwerze fizycznym.
- Dostęp do Systemu i wszystkie jego funkcje realizowane przez operatora muszą być dostępne z poziomu przeglądarki internetowej, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na komputerze.
- System uprawnień musi umożliwiać poziomowanie dostępu do poszczególnych modułów systemu.
- Dostęp do Systemu musi być możliwy także z urządzeń mobilnych (tablet).
- Licencja na System musi obejmować nielimitowaną liczbę użytkowników Urzędu Gminy Oleśnica.
- Dane muszą być zintegrowane i przechowywane w jednej centralnej bazie danych.
- System musi zapewnić pełną integrację graficznej bazy danych z atrybutami opisowymi. Wszystkie informacje muszą być rejestrowane w jednej spójnej relacyjno-obiektowej bazie danych.
- Niedopuszczalne jest stosowanie komponentów typu Open Source. Wymóg ten nie dotyczy bazy danych, serwera http/https, oraz bibliotek programistycznych.
- System musi opierać się na założeniach o otwartości i jawności struktury bazy danych.

4.3. Baza Danych

W zakresie kompleksowej i poprawnej obsługi danych graficznych i opisowych serwer danych powinien zapewnić gromadzenie danych z modułów biznesowych i serwisów mapowych a przede wszystkim:

- zapewnić obsługę systemu operacyjnego 32-bit i 64-bit, zgodnego z systemem operacyjnym okienkowym,
- zapewnić obsługę danych przestrzennych natywnie co najmniej prosty typ danych przestrzennych wg Klasyfikacji OpenGIS (OpenGIS Implementation Specification for Geographic information – Simple feature access – 1.1.0 and Simple Features – SQL O Types and Functions 1.1),
- zapewnić wsparcie dla wielu ustawień narodowych i wielu zestawów znaków (włącznie z Unicode), w tym migrację zestawu znaków bazy danych do Unicode,
- umożliwić redefiniowanie przez klienta ustawień narodowych – symboli walut, formatu dat, porządku sortowania znaków,
- zapewnić możliwość wykonywania kopii bezpieczeństwa,
- licencja na bazę danych nie może posiadać ograniczeń na liczbę użytkowników, liczbę serwerów czy procesorów, rozmiar pamięci i pojemność dysków.



4.4. Wymagania dotyczące funkcjonalności systemu GIS

W rozdziale przedstawiono podstawowe wymagania dotyczące funkcjonalności oferowanego systemu GIS.

- Dostęp do Systemu z poziomu przeglądarki powinien odbywać się z wykorzystaniem protokołu HTTPS;
- Dostęp do Systemu musi być zabezpieczony indywidualnym hasłem dla każdego użytkownika, nadawanym przez administratora Systemu;
- System musi zapewniać bezpieczeństwo składowanych danych oraz gwarantować ciągłość pracy;
- System powinien być skalowalny i wielodostępny, oraz pozwalać na współdzielenie danych przez wielu użytkowników (transakcje powinny być realizowane na poziomie pojedynczego obiektu). Blokowanie warstw podczas edycji jest niedopuszczalne;
- System musi zabezpieczać dane przed przypadkowym lub celowym zniszczeniem, nieupoważnionym dostępem zgodnie z przepisami ustawy o ochronie danych osobowych;
- Dostęp do poszczególnych funkcjonalności dla użytkowników musi być realizowany poprzez przeglądarkę www i definiowany na podstawie nadanych uprawnień.

4.4.1. Prezentacja oraz wyświetlanie danych

Poniżej przedstawiono podstawowe wymagania dotyczące prezentacji oraz wyświetlania danych przez system GIS.

- System musi umożliwiać prezentację danych przestrzennych w postaci warstwy wektorowej wraz z atrybutami opisowymi.
- System musi umożliwiać wyświetlanie w systemie co najmniej:
 - wektorowych warstw branżowych,
 - warstw WMS,
 - warstw WMTS,
 - OpenStreetMap.
- System musi posiadać narzędzia do nawigacji po mapie:
 - zaznaczanie/wybór obiektów na mapie,
 - powiększanie widoku,
 - pomniejszanie widoku,
 - powiększania mapy prostokątem,
 - poprzedni widok,
 - następny widok,
 - pokaż całą zawartość mapy.



- Mapa w Systemie musi posiadać Legendę, wyświetlającą w formie listy warstwy dodane do mapy, wraz z ich nazwą oraz stylistyką. Wymagane jest, aby wszystkie informacje były wyświetlane na jednej liście, tak aby użytkownik mógł jednocześnie identyfikować warstwę po nazwie, stylistyce w postaci grafiki wyświetlanej na tej samej liście jak również mieć dostęp do wszystkich funkcjonalności związanych z właściwościami warstwy.
- Legenda musi umożliwiać co najmniej:
 - dodawanie nowych folderów grupujących warstwy w legendzie,
 - zmianę kolejności wyświetlania warstw na mapie, z wykorzystaniem mechanizmu przeciągnij i upuść,
 - zmianę kolejności wyświetlania elementów w legendzie, warstw i folderów grupujących, z wykorzystaniem mechanizmu przeciągnij i upuść,
 - grupowanie warstw, z wykorzystaniem mechanizmu przeciągnij i upuść,
 - ukrywanie legendy,
 - włączanie i wyłączanie widoczności warstw/folderów,
 - usuwanie warstw/folderów z legendy,
 - zarządzanie właściwościami warstw.
- System musi posiadać opcję widoczności obiektów w zależności od skali widoku.
- System musi posiadać możliwość konfigurowania i edycji stylistyki wyświetlania warstw wektorowych co najmniej: punktowych, liniowych, poligonów.
- System musi posiadać możliwość co najmniej określenia właściwości stylu warstw wektorowych w zakresie: koloru, stylu linii, grubości linii, wypełnienia, rodzaju symbolu, możliwość wczytania przez użytkownika własnego symbolu graficznego.
- System musi posiadać dedykowane formularze służące do konfigurowania stylistyki warstw wektorowych, zawierające pola właściwości stylu, w tym pola rozwijalne zawierające między innymi kolory, rodzaje linii oraz pola tekstowe do wpisywania wartości których nie można słownikować.
- System musi posiadać narzędzie wyboru obiektów (zaznaczania) na mapie w celu wykonania na nim następnie dalszych operacji co najmniej: edycji, wyświetlania atrybutów, podziału linii.
- Wybrany obiekt musi zostać wyróżniony w sposób umożliwiający jednoznaczne odróżnianie go od innych obiektów na mapie.
- Wybrany obiekt musi zachować swój kształt:



- Dla obiektów punktowych: wybrany, zaznaczony obiekt musi zachować swój kształt, niedopuszczalne jest zastąpienie np. Symbolu zasuwę kołem;
- Dla obiektów liniowych i krawędzi poligonów: wybrany, zaznaczony obiekt musi zachować swój kształt, niedopuszczalne jest zastąpienie np. Linii przerywanej linią ciągłą.

4.4.2. Edycja danych

W zakresie edycji danych, wymagane jest zapewnienie co najmniej następujących funkcjonalności:

- System musi umożliwiać co najmniej edycję warstw: punktowych, liniowych, poligonowych;
- System musi umożliwiać co najmniej: wstawianie, usuwanie całych obiektów lub ich wierzchołków;
- System musi umożliwiać automatyczne dociąganie edytowanych obiektów do innych obiektów na mapie (dociąganie do punktu, do wierzchołków, krawędzi);
- System musi umożliwiać rysowanie nowych obiektów poprzez wpisanie współrzędnych;
- System musi umożliwiać rysowanie linii poprzez wpisanie ich długości;
- System musi umożliwiać edycję atrybutów opisowych;
- Edycja atrybutów opisowych musi odbywać się z wykorzystaniem dedykowane formularze dla warstw branżowych (wodociągi, kanalizacja);
- System musi zapisywać historyczność edycji – wszystkie zmiany są rejestrowane i istnieje możliwość prostego powrotu do stanu historycznego nawet dla pojedynczego obiektu przez użytkownika z poziomu panelu identyfikacyjnego konkretnego obiektu. Dodatkowo musi istnieć wykaz obiektów usuniętych by można było przywrócić takie obiekty;
- System musi umożliwiać autoryzację edycji danych. Wszystkie dane wprowadzane do systemu lub w nim zmieniane muszą być automatycznie autoryzowane (nazwy operatora, daty i czasu utworzenia oraz ostatniej modyfikacji);
- System musi zapewniać integralność wyświetlanych i edytowanych danych, w tym:
 - geometria wybranego obiektu musi pokrywać się zupełnie z geometrią warstwy wyświetlanej na mapie (niedopuszczalne są jakiegokolwiek przesunięcia się geometrii względem siebie),
 - podczas edycji wybranego obiektu każda zmiana (np. dodanie wierzchołka) na nim, musi aktualizować widok warstwy, niedopuszczalna jest sytuacja, w której wyświetlana w trakcie edycji jest “stara” geometria obiektu.

4.4.3. Pozostałe wymagania i funkcjonalności



- System musi posiadać narzędzia pomiaru – pomiar długości, pola powierzchni. Narzędzie musi mieć możliwość wykonywania pomiarów z dociąganiem do wierzchołków, początków/końców i krawędzi;
- System musi posiadać narzędzie do pracy wspólnej – proste dzielenie się widokiem mapy na zasadzie linku. Po kliknięciu w link zakres mapy otwiera się w miejscu zapisanym poprzez link. Link może uruchomić tylko uprawniony użytkownik (z loginem i hasłem);
- System musi umożliwiać wyświetlanie zestawień w postaci raportów tabelarycznych z możliwością sortowania i wyszukiwania;
- System musi umożliwiać wyszukiwanie obiektów spełniających zadane kryteria na atrybutach;
- System musi umożliwiać eksport do formatu arkusza kalkulacyjnego programu Microsoft® Excel®, Apache OpenOffice Calc lub innego równoważnego;
- System musi umożliwiać import danych w formacie plików tekstowych z możliwością transformacji importowanych współrzędnych;
- System musi umożliwiać eksport widoku mapy do plików graficznych co najmniej PNG;
- System musi posiadać możliwość przypisywania zewnętrznych odnośników, załączników w formie pliku (dowolne pliki: obraz, filmy dokumentacja, itp.) do obiektów branżowych (wodociągi, kanalizacja), zgromadzonych w bazie danych;
- System musi posiadać możliwość dodawania załączników w postaci hiperłącza do pliku dla obiektów branżowych (wodociągi, kanalizacja), zgromadzonych w bazie danych;
- Dedykowane formularze dla warstw branżowych (wodociągi, kanalizacja) muszą posiadać wykaz przypisanych do nich załączników, z możliwością ich pobrania, przeglądania;
- System musi umożliwiać ewidencję istniejących, wykonywanych, projektowanych sieci wodno-kanalizacyjnych wraz z uzbrojeniem i przyłączami, a także studni na ujęciach, studni publicznych, obiektów uciążliwych w strefach ochronnych ujęć oraz przebiegu stref ochrony ujęć wód podziemnych;
- System musi być wyposażony w słowniki terminów branżowych. Dostęp do wprowadzania zmian w słowniku winni posiadać użytkownicy Zamawiającego;
- System musi umożliwić zarządzanie słownikami: dodawanie, edycja, usuwanie wartości w słownikach z wykorzystaniem dedykowanych do tego celu formularzy edycyjnych;
- System musi umożliwiać import danych z zewnętrznych systemów takich jak biling (odczyty wodomierzy), wybranych danych z Ewidencji Gruntów i Budynków.

4.5. Wydruki

W zakresie obsługi wydruków, wymaganej jest, aby wdrożony system spełniał co najmniej następujące funkcjonalności:



- System musi mieć możliwość eksportu do PDF, w różnych formatach arkuszy, w tym również arkuszy wielkoformatowych;
- System musi umożliwiać określenia obszaru i skali wydruku mapy przez użytkownika;
- System musi umożliwiać parametryzację wydruków przez użytkownika, w tym określenie: formatu papieru, dodawania własnego opisu do wydruku i innych.

4.6. Zakres danych przechowywanych w Systemie

W systemie musi być możliwość prowadzenie bazy danych GIS co najmniej w zakresie obiektów:

1. Sieć wodociągowa

- przewody wodociągowe,
- przyłącza,
- zasuwy,
- hydranty,
- wodomierze,
- zbiorniki,
- ujęcia wody,
- AKPiA (Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka) na sieci wodociągowej, w tym punkty monitoringu,
- źródła uliczne,
- komory,
- stacje uzdatniania wody,
- stacje hydroforowe,
- pompy,
- odpowietrzenia,
- odwodnienia,
- rury osłonowe
- obiekty specjalne
- reduktory i inna armatura regulacyjna,
- strefy zasilania,
- ujęcia wody,
- armatura przyłącza wodociągowego,
- inne urządzenia.

2. Sieć kanalizacyjna

- kanały,
- przyłącza,
- studnie,



- komory,
- armatura zaporowa,
- przepompownie,
- wloty do kanalizacji,
- wyloty z kanalizacji,
- wpusty,
- separatory,
- osadniki,
- AKPiA (Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka),
- oczyszczalnie ścieków,
- inne urządzenia.

3. Inne

- strefy ochrony pośredniej ujęć wody,
- strefy ochrony bezpośredniej ujęć wody,
- obiekty uciążliwe.

Powyższa lista nie wyczerpuje ilości obiektów wodociągowych, kanalizacyjnych i innych, które należy wprowadzić do systemu GIS. Ostateczna lista obiektów wraz z ich atrybutami zostanie uzgodniona z Zamawiającym na etapie realizacji zadania.

W ramach realizacji zadania, Wykonawca zobowiązany jest do odwzorowania w bazie GIS obiektów oraz sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, funkcjonujących na terenie gminy Oleśnica. Podstawą do uzupełnienia bazy danych GIS będą warstwy SHP, DXF, tradycyjne mapy papierowe oraz dokumentacja powykonawcza inwestycji wod-kan przeprowadzonych przez Urząd Gminy w Oleśnicy.

Źródłem danych przestrzennych i opisowych dla systemu informacji przestrzennej GIS będą:

- a. mapa zasadnicza w formacie DXF, prowadzona przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (mapę zasadniczą przekaze Zamawiający);
- b. baza danych EGIB (przekaze Zamawiający);
- c. mapy sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, szkice oraz protokoły odbioru końcowego, dokumentacja powykonawcza, znajdujące się w zasobach Zamawiającego (przekaze Zamawiający);
- d. archiwum Zamawiającego zawierające papierową dokumentację z odebranych robót, protokoły awarii i napraw oraz inne dokumenty o charakterze mapowym w tym dokumentacja z przeprowadzonej inwentaryzacji aktywów wodociągowych (przekaze Zamawiający);



- e. dokumentację techniczną obiektów wod-kan, znajdującą się w zasobach Zamawiającego (przekazuje Zamawiający);
- f. warstwy informacji przestrzennej w zakresie ewidencji uzbrojenia terenu (GESUT); bazę danych GESUT pozyska Wykonawca, o ile będzie to konieczne ze względu na zapewnienie kompletności danych;

Dane, o których mowa powyżej w punkcie a.-e., zostaną przekazane (udostępnione) Wykonawcy przez Zamawiającego dla potrzeb realizacji zadania w uzgodnionym terminie.

Warstwy zawierające m.in. granice działek ewidencyjnych, lokalizację budynków, obiekty drogowe, obiekty infrastruktury dróg pozostałe, powinny zostać utworzone na podstawie przekazanej Wykonawcy mapy zasadniczej w formie pliku DXF. Niezależnie od tego, Zamawiający wymaga wprowadzenia do systemu GIS adresów ogólnodostępnych serwisów WMS, WFS i innych, które w swojej treści dotyczą obszaru gminy Oleśnica i mogą być pomocne przy pracy Zamawiającego.

4.7. Moduły branżowe

Dostarczony System GIS musi być wyposażony w branżowe moduły wspomagające zarządzanie i bieżącą obsługę sieci. W ramach realizacji zadania, wymagane jest dostarczenie systemu GIS wyposażonego co najmniej w następujące moduły:

4.7.1. Moduł ewidencji sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, służący do prowadzenia bazy danych GIS opisującej majątek trwały przedsiębiorstwa w zakresie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej

Wymagane funkcjonalności modułu

Moduł ewidencji sieci wodociągowej i kanalizacyjnej powinien umożliwiać prowadzenie bazy danych GIS opisującej majątek trwały przedsiębiorstwa w zakresie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, dodawanie, edycja, usuwanie obiektów sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, możliwość dołączania dowolnych załączników do obiektów sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, aktualizacja widoku przebiegu sieci wodociągowej kanalizacyjnej oraz pozostałych sieci uzbrojenia podziemnego na podstawie serwisów WMS.

Funkcjonalności modułu muszą być również dostępne na urządzeniach mobilnych za pośrednictwem aplikacji uruchamianej przez kliknięcie ikony na pulpicie. Dedykowane funkcjonalności dla urządzeń mobilnych muszą umożliwiać dodawanie i edycje informacji w terenie. Integracja z GPS musi umożliwiać identyfikację i edycję danych zarówno w zakresie informacji opisowej jak i przestrzennej w terenie.



4.7.2. Moduł zdarzeń na sieci, służący do ewidencjonowania i zarządzanie informacją o awariach, remontach i bieżących naprawach sieci

W zakresie obsługi awarii moduł musi co najmniej realizować poniższe funkcjonalności:

- wprowadzanie nowych awarii do systemu,
- obsługa istniejących awarii,
- automatyczne nadawanie numeru awarii,
- dodawanie komentarza do awarii,
- określanie adresu wystąpienia awarii oraz jej położenia,
- przydzielanie awarii do określonych ekip w terenie (działa również na urządzeniu mobilnym do pracy w terenie),
- wyszukiwanie awarii wg zdefiniowanych kryteriów,
- nadawanie priorytetów poszczególnym awariom,
- wprowadzenie informacji o przyczynie(-ach) awarii,
- wprowadzenie informacji o rodzaju uszkodzenia,
- dodawanie dokumentacji do zdarzenia,
- wprowadzenie czasu trwania awarii,
- zmianę statusu awarii.

W zakresie obsługi remontów i bieżących napraw na sieci moduł musi co najmniej realizować poniższe funkcjonalności:

- określanie daty wykonania oraz miejsca remontu/naprawy,
- wprowadzanie danych opisowych dotyczących remontu/naprawy,
- wprowadzanie daty rejestrowania remontu/naprawy oraz proponowanych terminów rozpoczęcia i zakończenia,
- bieżące śledzenie statusu wykonywanego remontu/naprawy,
- przydzielanie remontów/napraw dla określonych brygad/osób (działa również na urządzeniu mobilnym do pracy w terenie),
- dołączenie dokumentacji remontowej, szkiców, rysunków,
- nadawanie priorytetu wykonania remontu/naprawy,
- prowadzenie historii remontów/napraw,
- wyszukiwanie remontu/naprawy wg zdefiniowanych kryteriów,
- prowadzenie wykazu aktywnych remontów/napraw.

Funkcjonalności modułu muszą być również dostępne na urządzeniach mobilnych za pośrednictwem aplikacji uruchamianej przez kliknięcie ikony na pulpicie.



4.7.3. Moduł dyspozytora, służący do udostępniania i analizowania danych z pozostałych modułów Systemu

Wymagane funkcjonalności modułu:

- Udostępnianie informacji o obiektach sieci wodociągowej i kanalizacyjnej;
- Udostępnianie informacji o awariach i remontach na sieci;
- Analizy sieciowe:
 - wyszukiwanie przeciw spadków,
 - szukanie zasuw do odcięcia,
 - śledzenie cofki na sieci kanalizacyjnej,
 - analiza zużycia wody na obszarze.

Funkcjonalności modułu muszą być również dostępne na urządzeniach mobilnych za pośrednictwem aplikacji uruchamianej przez kliknięcie ikony na pulpicie.

4.7.4. Moduł hydranty, służący do ewidencji przeglądów hydrantów (wraz z zachowaniem historii przeglądów), zwiększający możliwość raportowania oraz wykonywania analiz

Wymagane funkcjonalności modułu:

- Musi umożliwiać prowadzenie ewidencji przeglądu hydrantów (dodawanie, usuwanie, modyfikacja);
- Musi posiadać możliwość wygenerowania karty hydrantu - jednostronicowy dokument rozmiaru A4 w formacie PDF. Na raport składają się informacje techniczne o hydrancie, dane z ostatniego przeglądu oraz mapa z zaznaczonym hydrantem;
- Musi posiadać dedykowany raport tabelaryczny zawierający wykaz hydrantów sprawnych;
- Musi posiadać dedykowany raport tabelaryczny zawierający wykaz hydrantów, które nie spełniają przepisów ppoż. (mają za małą wydajność przy zadanym ciśnieniu).

Funkcjonalności modułu muszą być również dostępne na urządzeniach mobilnych za pośrednictwem aplikacji uruchamianej przez kliknięcie ikony na pulpicie.

4.7.5. Moduł służebność przesyłu, służący do ewidencji prowadzonych prac dot. ustanowienia służebności przesyłu

Wymagane funkcjonalności modułu:

- Musi posiadać możliwość dodawania nowego obiektu związanego z ustanowieniem służebności przesyłu wraz z położeniem przestrzennym po kliknięciu w działkę. Obiekt służebność dziedziczy automatycznie geometrię z działki, dla której jest tworzony oraz



przechowuje informację (geometrię oraz atrybuty) o odcinkach sieci, które wchodzą w zakres służebności;

- Musi posiadać dedykowany raport tabelaryczny zawierający wykaz służebności wraz
- z możliwością wyszukiwania po wybranych parametrach;
- Musi umożliwiać określenia statusu obiektu (np. ustanowiona, w trakcie ustanawiania);
- Musi umożliwiać określenia atrybutów służebności przesyłu: nr księgi wieczystej, nr repertorium, data ustanowienia służebności przesyłu, dane właściciela działki, nr działki, adres;
- Musi posiadać możliwość dołączania dowolnych załączników do służebności;
- Musi umożliwiać wygenerowanie wydruku do PDF z wybranej działki wraz z automatycznym zaznaczeniem działki oraz przewodów, które wchodzą w zakres służebności. Na wydruku musi być również automatycznie wyliczona sumaryczna długość przewodów oraz wykaz wszystkich przewodów leżących na działce;
- Musi umożliwiać generowania wykazu prezentującego działki na których zaszły zmiany od momentu ustanowienia służebności (np. zmieniła się geometria działki, wybudowano nowe odcinki sieci, usunięto bądź zmieniono przebieg sieci).

4.8. Aplikacja mobilna

W zakresie kompleksowej obsługi danych graficznych i opisowych Aplikacja mobilna do pracy w terenie musi:

- a) Posiadać podstawową funkcjonalność w zakresie swobodnej nawigacji po oknie mapy, m.in. powiększanie, pomniejszanie, przesuwanie mapy, wyszukiwanie obiektów, lokalizacja przy pomocy modułu GPS.
- b) Umożliwiać pracę online w terenie na urządzeniach mobilnych.
- c) Działać na najpopularniejszych systemach mobilnych, m.in. Android, iOS w środowisku przeglądarki internetowej.
- d) Umożliwiać podgląd mapy sieci wodno-kanalizacyjnej.
- e) Umożliwiać wybór warstwy i edycję danych atrybutowych wybranego obiektu.
- f) Umożliwiać wyszukiwanie obiektów.
- g) Umożliwiać Wyszukiwanie zasuw do zamknięcia.
- h) Posiadać zaimplementowany, gotowy moduł awarii, służący do prowadzenia rejestru/ewidencji awarii na sieciach. Moduł powinien umożliwiać:
 - Wprowadzenie nowych awarii do systemu przez brygady pracujące w terenie;
 - Automatyczne nadawanie numeru awarii;
 - Dodawanie komentarza do awarii;
 - Powiązanie awarii z obiektem wodociągowym lub kanalizacyjnym;
 - Określanie adresu wystąpienia awarii oraz położenia;



- Nadawanie priorytetów poszczególnym awariom;
 - Wprowadzenie informacji o przyczynie (-ach) awarii;
 - Wprowadzenie informacji o rodzaju uszkodzenia;
 - Wprowadzanie czasu trwania awarii;
 - Przegląd trwających i zakończonych awarii;
 - Przegląd awarii w poprzednim oraz bieżącym miesiącu.
- i) Posiadać zaimplementowany, gotowy moduł remontów, służący do prowadzenia rejestru/ewidencji remontów/napraw na sieciach. Moduł powinien pozwalać na:
- Określanie daty wykonania oraz miejsca remontu/naprawy;
 - Wprowadzenie danych opisowych dotyczących remontu/naprawy oraz typu zadania;
 - Wprowadzenie nowego remontu/naprawy;
 - Bieżące śledzenie statusu wykonywanego remontu/naprawy;
 - Dołączenie dokumentacji remontowej, szkiców, rysunków;
 - Wprowadzanie daty rejestrowania remontu/naprawy oraz proponowanych terminów rozpoczęcia i zakończenia;
 - Nadawanie priorytetu wykonania remontu/naprawy;
 - Przegląd remontów trwających i wykonanych;
 - Przegląd remontów przypisanych do konkretnej osoby;
 - Przegląd listy remontów/napraw do wykonania w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku.
- j) Umożliwiać edycję geometrii i atrybutów opisujących obiekty sieci wod-kan.
- k) Umożliwiać tworzenie szkiców nowych obiektów sieci wod-kan.

5. Opracowanie i wdrożenie modelu numerycznego systemu wodociągowego

5.1. Przyjęta koncepcja opracowania modelu matematycznego

Przedmiot zamówienia obejmuje opracowanie dynamicznego (zmiennego w czasie) numerycznego modelu systemu dystrybucji wody, w którym odzwierciedlona zostanie istniejąca oraz projektowana sieć wodociągowa wraz ze wszystkimi obiektami, mającymi wpływ na hydrauliczne warunki pracy całego systemu. W tym zakresie Zamawiający wymaga pełnego odzwierciedlenia w modelu matematycznym takich obiektów jak: komory redukcyjne wraz z zaworami redukcji ciśnienia, armaturę zaporową i pomiarową.

Opracowanie skalibrowanego matematycznego modelu hydrauliki i jakości systemu dystrybucji wody funkcjonującego na terenie Gminy Oleśnica powinno obejmować:



- zebranie i wprowadzenie (za pomocą oprogramowania) danych o eksploatowanym obecnie systemie dystrybucji wody do modelu hydraulicznego, w szczególności danych o przewodach wodociągowych, armaturze, obiektach wodociągowych, nastawach eksploatacyjnych,
- wykonanie dynamicznego modelu matematycznego systemu dystrybucji wody na terenie Gminy Oleśnica,
- zaplanowanie i przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej dla potrzeb kalibracji i weryfikacji matematycznego modelu hydrauliki i jakości wody,
- w oparciu o pozyskany materiał pomiarowy (poprawnie zarejestrowane ciągi pomiarowe ciśnienia i przepływu), przeprowadzenie kalibracji modelu sieci wodociągowej,
- przeprowadzenie integracji modelu matematycznego sieci wodociągowej z systemem GIS.

5.2. Wymagania dotyczące struktury grafu sieci wodociągowej

Model matematyczny sieci wodociągowej opracowany zostanie zgodnie ze strukturą obiektową programu EPANET (węzły, przewody wodociągowe, armatura zaporowa i regulacyjna, emitery), w formacie plików *.net /*.inp lub z możliwością eksportu modelu do tych formatów. Model matematyczny systemu dystrybucji wody musi uwzględniać w swojej strukturze m. in. przewody wodociągowe, wszystkie obiekty wodociągowe takie jak hydraty, armaturę zaporową i regulacyjną. Z tego też względu, w strukturze modelu wymagane jest obiektowe odzwierciedlenie następujących elementów i składowych:

- Przewodów wodociągowych o średnicy większej lub równej DN50 (przewodów rozdzielczych, magistralnych i głównych przyłączy);
- Armatury zaporowej i regulacyjnej (zasuwy liniowe, armatura regulacyjna, zawory zwrotne i dławiące);
- Hydrantów;
- Reduktorów ciśnienia i pozostałej armatury regulującej;
- Obiektów specjalnych;
- Punktów monitoringu sieci wodociągowej;
- Algorytmów sterowania pracą sieci i obiektów wodociągowych.

Model matematyczny musi odzwierciedlać w swojej strukturze wszystkich odbiorców (użytkowników systemu wodociągowego), wszystkie przewody magistralne, rozdzielcze oraz ważniejsze przyłącza. Dopuszczalne jest grupowanie odbiorców w pojedynczych węzłach (obszar o promieniu max 50 m).



Model hydrauliczny należy zaprojektować w systemie otwartym tzn. umożliwiającym Zamawiającemu jego modyfikację np. poprzez dodanie/likwidację nowych przewodów, odbiorców, pkt. pomiarowych czy elementów sterowania.

5.3. Dane do budowy modelu sieci wodociągowej

Podstawę do opracowania matematycznego modelu systemu dystrybucji wody dla Gminy Oleśnica stanowić będą następujące materiały:

- a. Opracowana w ramach niniejszego zadania baza danych GIS;
- b. Dostępne mapy zasadnicze wielkoskalowe z układem sieci przewodów wodociągowych i danymi o położeniu wysokościowym przewodów i uzbrojenia (materiały znajdujące się w archiwum Zamawiającego, które Zamawiający dla potrzeb realizacji zadania udostępni w formie nieskalibrowanych skanów lub formie papierowej);
- c. Informacje o średnicach, materiale, wieku przewodów (wg posiadanych informacji Zamawiającego) - Zamawiający;
- d. Rozbiory wody przez poszczególnych odbiorców z co najmniej 1 roku z okresem zapisu minimum co 1 miesiąc, przekazane przez Zamawiającego jako plik eksportu danych z systemu bilingowego - Zamawiający;
- e. Informacje o innych elementach uzbrojenia mających wpływ na warunki hydrauliczne w sieci wodociągowej, np. zamknięte odcinki przy pomocy zasuw – lokalizacja, wielkość elementu uzbrojenia, charakterystyka stanu - Zamawiający;
- f. Informacje o punktach zakupowych wody sieci wodociągowej – lokalizacja, wielkość zakupu, ciśnienie, przepływ - Zamawiający;
- g. Numeryczny model terenu - Wykonawca;
- h. Archiwalna dokumentacja Zamawiającego dotycząca sieci wodociągowej, awarii, remontów itd. – Zamawiający.

5.4. Ogólne wytyczne do opracowania modelu numerycznego (matematycznego) sieci wodociągowej

Model numeryczny sieci wodociągowej powinien powstać zgodnie z najnowszą wiedzą w zakresie projektowania, eksploatacji i symulacji komputerowej sieci wodociągowych, zgodnie z obowiązującą sztuką tworzenia modeli hydraulicznych sieci wodociągowych. W kwestiach niejasnych w trakcie wykonywania modelu Wykonawca winien konsultować się z Zamawiającym.

Węzły obliczeniowe dzielą sieć na odcinki obliczeniowe. Odcinek obliczeniowy to odcinek przewodu wodociągowego o identycznych warunkach hydraulicznych na całej jego długości. Węzły obliczeniowe należy przyjmować:



- w miejscach rozgałęzień przewodów,
- na końcówkach przewodów,
- w miejscu zmiany średnicy przewodu wodociągowego,
- w miejscach zmiany chropowatości (zmiana materiału lub istotna zmiana chropowatości ze względu na wiek przewodu),
- w miejscu podłączenia dużego odbiorcy, mającego duży wpływ na rozbiór wody na odcinku,
- w miejscu najwyżej lub najniżej położonym na trasie odcinka, jeżeli punkt ten nie jest tożsamy z punktem końcowym lub początkowym odcinka,
- w dodatkowych punktach pośrednich w przypadku wystąpienia bardzo długiego przewodu,
- na przewodach rozdzielczych, których długość przekracza 200 m i gdzie występują liczne przyłącza wodociągowe.

Odcinki obliczeniowe należy przyjmować dla wszystkich przewodów magistralnych i rozdzielczych oraz dla przyłączy większych lub równych DN50. Odcinki obliczeniowe w przypadku przyłączy do odbiorców kończą się w miejscu położenia wodomierza głównego.

5.5. Wymagane odzwierciedlenie systemu dystrybucji wody w modelu numerycznym

Opracowanie skalibrowanego modelu numerycznego systemu dystrybucji wody funkcjonującego na terenie sieci wodociągowej będącej w posiadaniu gminy Oleśnica powinno obejmować:

- a. zebranie i wprowadzenie (za pomocą oprogramowania) danych o eksploatowanym obecnie systemie dystrybucji wody do modelu hydraulicznego, w szczególności danych o przewodach wodociągowych, armaturze, obiektach wodociągowych,
- b. zaplanowanie i przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej dla potrzeb kalibracji i weryfikacji matematycznego modelu hydrauliki i jakości wody,
- c. wykonanie dynamicznego modelu matematycznego systemu dystrybucji wody, obejmującego reprezentację hydraulicznych i jakościowych warunków pracy sieci wodociągowej, począwszy od punktów zakupowych, a skończywszy na węzłach rozbioru wody,
- d. w oparciu o pozyskany materiał pomiarowy (poprawnie zarejestrowane ciągi pomiarowe ciśnienia i przepływu), przeprowadzenie kalibracji i weryfikacji modelu sieci wodociągowej),
- e. opracowanie 10 scenariuszy obliczeniowych, uwzględniających m.in. rozbudowę systemu wodociągowego, doby o maksymalnym zapotrzebowaniu na wodę, awarię



głównych przewodów przesyłowych, wiek wody, wykonanie połączeń w obszarze sieci rozdzielczej; scenariusze obliczeniowe zostaną uzgodnione z Zamawiającym,

- f. przeprowadzenie integracji modelu matematycznego sieci wodociągowej z wdrożonym systemem GIS.

Dane niezbędne do budowy modeli zostaną pozyskane przez Wykonawcę z tworzonego przez niego systemu GIS, z opracowanego i wdrożonego systemu SCADA oraz materiałów udostępnionych przez Zamawiającego.

5.6. Warunki przeprowadzenia kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej

Dla potrzeb kalibracji i weryfikacji modelu, Wykonawca przeprowadzi kampanię pomiarową na sieci wodociągowej. W kampanii wykorzystane będą wszystkie dostępne pomiary pochodzące z wdrażanego w ramach niniejszego zadania stałego systemu monitoringu sieci wodociągowej oraz pomiary z mobilnych rejestratorów ciśnienia (tymczasowy monitoring). Uzupełnienie kampanii pomiarowej stanowić będą również testy hydrantowe.

Kampania pomiarowa obejmować będzie pomiary:

- ciśnień węzłowych realizowane w punktach zasilania sieci wodociągowej, na hydrantach oraz w innych, charakterystycznych punktach sieci (tymczasowy monitoring),
- pomiary przepływu w punktach stałego monitoringu,
- pomiary z istniejących punktów zakupowych,
- inne pomiary, realizowane przez opracowany i wdrożony system monitoringu sieci wodociągowej.

Po zakończeniu kampanii, wykonawca przeprowadzi analizę i ocenę jakości pozyskanego materiału pomiarowego pod kątem wykorzystania do przeprowadzenia kalibracji modelu. Termin przeprowadzenia kampanii pomiarowej musi gwarantować poprawność uzyskanych odczytów z urządzeń pomiarowych.

Do kalibracji modelu hydraulicznego należy wykorzystać wyniki z wszystkich stałych punktów monitoringu obiektów wodociągowych, którymi dysponować będzie w danym momencie Zamawiający oraz wyniki z tymczasowych - dodatkowych punktów pomiarowych, którymi powinien dysponować Wykonawca.

Wykonawca przeprowadzi kampanię pomiarową na sieci wodociągowej zamawiającego przez okres co najmniej 1 tygodnia (bez przerwy) z wykorzystaniem tymczasowych punktów pomiarowych ciśnienia w ilości co najmniej 10 szt. Wbudowany w urządzenie przetwornik ciśnienia urządzenia pomiarowego musi zapewniać pomiar ciśnienia w zakresie od 0 do 10 bar



z dokładnością $\leq 0,5\%$ zakresu pomiarowego, zaś dla układu magistral w zakresie od 0 do 16 bar z dokładnością $\leq 0,5\%$ zakresu pomiarowego.

Kampania pomiarowa zostanie przeprowadzona przy użyciu urządzeń pomiarowych Wykonawcy, przy czym wymagane jest, aby pomiar wykonywany był w tym samym czasie. Rejestracja danych powinna odbywać się w trybie cyklicznym lub liniowym z interwałem wynoszącym 5 minut. Urządzenia muszą zapewniać możliwość zapisu przynajmniej 86 400 rekordów. Pomiary powinny być przeprowadzone pod nadzorem pracowników Zamawiającego.

Ocena jakości pozyskanego materiału pomiarowego pod kątem przeprowadzenia kalibracji modelu matematycznego przedstawiona zostanie w raporcie z przeprowadzonej kampanii pomiarowej. Ponadto, do raportu dołączone zostaną pliki z zarejestrowanymi ciągami pomiarowymi.

5.7. Wymagania w zakresie kalibracji i weryfikacji modelu matematycznego sieci wodociągowej

Kalibracja modelu matematycznego sieci wodociągowej powinna zostać wykonana w oparciu o dane uzyskane z punktów zakupowych, wdrożonego w ramach niniejszego zadania systemu monitoringu sieci wodociągowej oraz przeprowadzonej kampanii pomiarowej. Dane uzyskane z punktów pomiarowych ciśnienia i przepływu należy zweryfikować pod kątem poprawności (wykonanie testu rz.l.c dla pomiarów ciśnienia) oraz testów statystycznych w zakresie podobieństwa przebiegu zmian ciśnienia w czasie.

Zakłada się poprawność skalibrowanego modelu matematycznego dla wybranej doby każdej z wymienionych wyżej 24-godzinnych sesji ciągłych pomiarów weryfikacyjnych, przy osiągnięciu maksymalnego błędu natężenia przepływu:

- błąd +/- 10% dla 85% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,
- błąd +/- 5% dla 75% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,

oraz ciśnienia:

- błąd +/- 5% wartości strat ciśnienia lub 1,5 m wysokości słupa wody, dla 90% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych (należy wybrać większą wartość błędu),
- błąd +/-10% wartości strat ciśnienia, dla 95% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,

- błąd +/-15% wartości strat ciśnienia lub +/-2 m wysokości słupa wody dla 100% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych (należy wybrać większą wartość błędu);

Wartości procentowe pomierzonych wartości odnoszą się do poprawnie zrealizowanych pomiarów. Należy odrzucić ewidentnie błędne pomiary przy sprawdzaniu poprawności modelu.

Weryfikacja modelu oznacza sprawdzenie jego zgodności ze zjawiskami rzeczywistymi (dane z monitoringu). Weryfikacja musi opierać się na materiale pomiarowym nie wykorzystywanym do kalibracji modelu. Wykonawca przeprowadzi weryfikację modelu stosując te same kryteria oceny, które wymagane były przy kalibracji modelu.

Po poprawnie wykonanej kalibracji Wykonawca powinien przekazać Zamawiającemu pliki zawierające model hydrauliczny sieci wodociągowej.

5.8. Wymagania dotyczące opracowania analizy pracy sieci wodociągowej

Przedmiot zamówienia obejmuje opracowanie matematycznego modelu systemu dystrybucji wody, w którym odzwierciedlona zostanie istniejąca sieć wodociągowa wraz z wszystkimi obiektami, mającymi wpływ na hydrauliczne warunki pracy całego systemu. Na podstawie skalibrowanego modelu matematycznego systemu dystrybucji wody, Wykonawca opracuje oraz przeanalizuje pracę sieci wodociągowej w różnych stanach jej funkcjonowania. Wyniki analiz przedstawione zostaną w zwięzłym opracowaniu, które zawierać będzie co najmniej:

- ➔ Opis hydraulicznych warunków pracy systemu wodociągowego na terenie gm. Oleśnica w warunkach dnia średniego/przeciętnego (przy średniodobowym zapotrzebowaniu na wodę);
- ➔ Opis hydraulicznych warunków pracy systemu wodociągowego na terenie gm. Oleśnica w warunkach maksymalnego zapotrzebowania na wodę (przy maksymalnym dobowym zapotrzebowaniu na wodę);
- ➔ Wyniki analizy wieku wody w systemie wodociągowym;
- ➔ Wyniki analizy hydraulicznych warunków pracy sieci wodociągowej po przyłączeniu 3 dużych odbiorców wody;
- ➔ Wyniki analizy oporności hydraulicznej przewodów wodociągowych w warunkach maksymalnego zapotrzebowania na wodę;
- ➔ Wyniki analizy pracy sieci wodociągowej w warunkach rozbiorów pożarowych ppoż.;
- ➔ Wyniki analizy pracy sieci wodociągowej w przypadku odcięcia zasilania z sieci wodociągowych gmin sąsiadujących z gm. Oleśnica (3 osobne scenariusze/warianty



obliczeniowe);

➔ Wyniki analizy pracy sieci wodociągowej ze względu na niezawodność dostaw wody;

6. Przeprowadzenie sektoryzacji sieci wodociągowej

Monitoring sieci wodociągowej powinien być prowadzony poprzez zbiór węzłów pomiarowych, w których realizowany jest pomiar ciśnienia lub przepływu i ciśnienia oraz poprzez zbiór obiektów wodociągowych, w których realizowane są pomiary, ciśnienia, przepływu. Ze względu na brak odpowiedniej infrastruktury pomiarowej, zaleca się budowę odpowiedniej sieci uwzględniającej monitoring punktów istotnych z punktu widzenia kontroli przepływu. Monitoring punktów zasilania jest niezbędny do oceny stanu sieci wodociągowej według wymagań IWA (International Water Association). Pozwala również szybko ocenić na podstawie nocnego zasilania sieci wodociągowej z ujęć i zbiorników terenowych czy na sieci mogą występować wycieki i o jakim natężeniu sumarycznym.

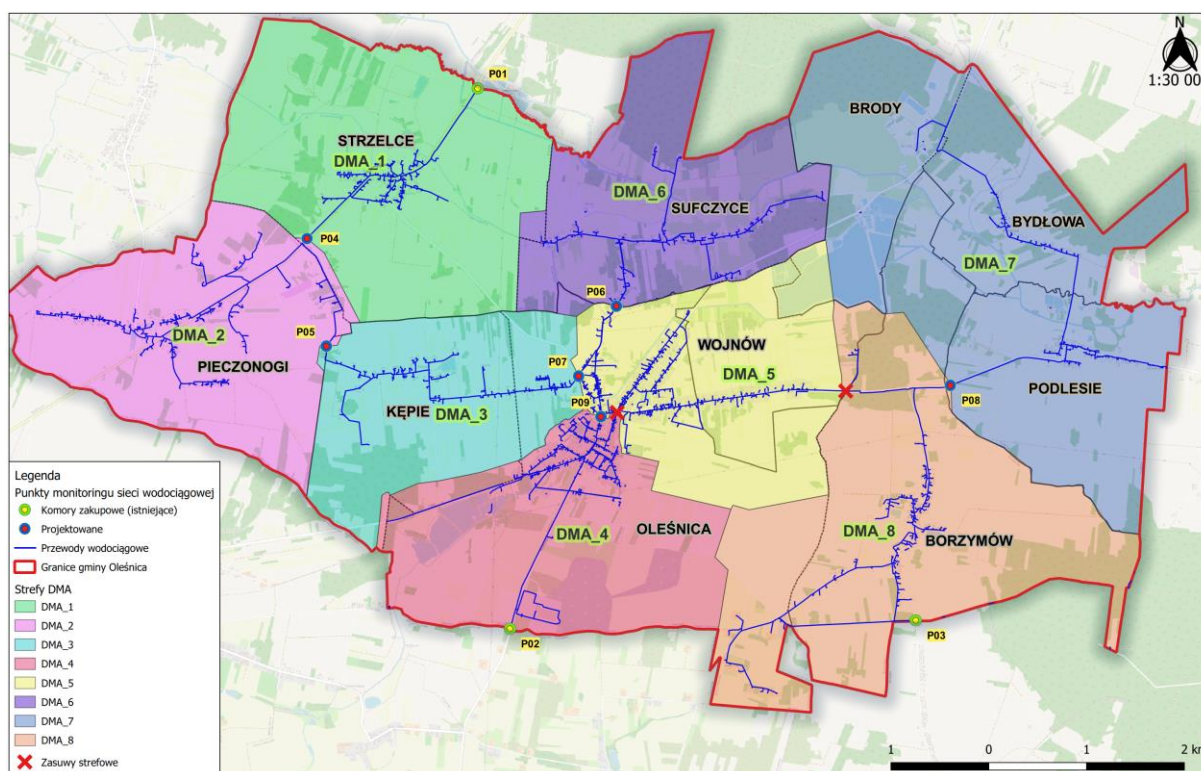
W ramach systemu zarządzania siecią uwzględniającego monitoring strat wody, należy zaprojektować i przeprowadzić podział sieci wodociągowej na strefy kontroli przepływu oraz objęcie ich monitoringiem ciśnienia, przepływu w sposób umożliwiający na osiągnięcie następujących warunków:

- Każda wydzielona strefa powinna pozwalać na jej ocenę zarówno pod kątem indywidualnych jak i dających się porównać z innymi strefami w zakresie bieżących warunków pracy parametrów (techniczne, ekonomiczne, zużycie wody, awaryjność itd.);
- Każda strefa powinna być opomiarowana przepływomierzem na wszystkich wejściach i wyjściach ze strefy;
- Każdy przepływomierz, powinien być dobrany do przepływów i podłączony do systemu pozwalającego na transmisję danych;
- Dopuszcza się stosowanie przewężeń pomiarowych w celu poprawy warunków pracy przepływomierzy elektromagnetycznych;
- Strefa powinna być zasilana z jak najmniejszej liczby nitek sieci (najlepiej do dwóch kierunków zasilania);
- W obrębie strefy kontroli różnice wysokości powinny być niewielkie; strefa powinna być przygotowana na zarządzanie ciśnieniem;
- Jeśli podział na strefy wymaga utworzenia lub zamknięcia zasuw strefowych należy pamiętać o zweryfikowaniu wpływu takich działań na jakości wody;
- Strefa powinna obejmować obszar o wielkości od 50 do 2000 przyłączy wodociągowych; im strefa mniejsza tym łatwiej prowadzić kontrolę wycieków (zgodnie z zaleceniami IWA);
- Strefa powinna obejmować 4-30 km sieci wodociągowej (najlepiej 4-8 km sieci) choć dopuszcza się mniejsze strefy w przypadku wystąpienia istotnych warunków technicznych.

Po analizie warunków terenowych oraz obecnie funkcjonującego systemu sieci wodociągowej, na planowanym terenie inwestycji proponuje się wydzielenie co najmniej ośmiu stref kontroli przepływu i ciśnienia składającej się z co najmniej 10 pkt. stałego monitoringu z czego 3 punkty to komory istniejące zakupowe. Propozycja podziału na strefy DMA i lokalizacji punktów stałego monitoringu została przedstawiona na poniższym rysunku oraz w Załączniku nr 4. Paszporty proponowanych lokalizacji punktów stałego monitoringu zamieszczono w załączniku nr 5.

W celu utworzenia stref DMA na terenie gm. Oleśnica, do układu sieci wodociągowej wprowadzone zostaną dwie zasuwy strefowe:

1. Rozdzielająca strefę DMA_5 (Wojnów) od strefy DMA_8 (Borzymów) – utrzymanie zamknięcia istniejącej zasuwy;
2. Rozdzielająca strefę DMA_5 (Wojnów) od strefy DMA_4 (Oleśnica) – wprowadzenie do układu nowej zasuwy strefowej.



Rysunek 8 Koncepcja sektoryzacji sieci wodociągowej na terenie gm. Oleśnica

7. Wymagania w zakresie systemu monitoringu sieci wodociągowej

Wykonawca przed rozpoczęciem prac przeprowadzi wizję lokalną i ustali z Zamawiającym ostateczną lokalizację, ilość i sposób montażu punktów pomiarowych. Zakłada się, że opracowany system monitoringu sieci wodociągowej składać się będzie co najmniej z 9 punktów pomiaru ciśnienia wody oraz przepływów i umożliwi wydzielenie



minimum 8 stref bilansowania przepływów. Dla każdej wydzielonej strefy bilansowania obliczane będą co najmniej następujące wskaźniki techniczno-ekonomiczne oraz parametry pracy:

- infrastrukturalny indeks wycieków,
- procentowy wskaźnik strat wody,
- minimalny nocny przepływ,
- średnie ciśnienie eksploatacyjne,
- całkowite zapotrzebowanie na wodę strefy.

7.1. Szczegółowe wymagania związane z dostawą, montażem oraz uruchomieniem urządzeń systemu monitoringu pracy sieci wodociągowej

Monitoring sieci wodociągowej polegać będzie na pomiarze, rejestracji oraz zdalnym przesyłaniu danych dotyczących przepływu i ciśnienia wody w sieci wodociągowej. Mierzone wartości transmitowane będą w technologii GSM/GPRS.

7.2. Zestawienie wymagań dla urządzeń do monitoringu pracy sieci wodociągowej

7.2.1. Przepływomierze elektromagnetyczne

Zamówienie obejmuje dostawę i montaż przepływomierzy na terenie obiektów i w miejscach w terenie wskazanych przez Zleceniodawcę.

Wymagania techniczne:

- a. Przepływomierze montowane przyłączami kołnierzowymi;
- b. Przepływomierze mają posiadać zasilanie bateryjne z możliwością zamontowania ich bezpośrednio w gruncie (chyba, że warunki terenowe pozwalają na zasilanie z sieci energetycznej);
- c. Wszystkie przepływomierze muszą mieć możliwość pomiaru dwukierunkowego i dwa niezależne wyjścia impulsowe osobne dla przepływu w każdym kierunku,
- d. Wartość impulsu dowolnie programowalna od 0,001 m³/impuls;
- e. Przepływomierze bateryjne powinny zostać dostarczone i zamontowane na sieci wodociągowej w wersjach rozłącznych – przepływomierze rozłączne z przetwornikami;
- f. Konstrukcja całkowicie spawana, stopień ochrony przepływomierza IP68 umożliwiający zabudowę bezpośrednio w ziemi lub w zanurzeniu do 5 metrów słupa wody po uprzednim uszczelnieniu puszek połączeniowej;
- g. Przyłącze kołnierzowe PN16;



- h. Montaż przepływomierza zgodnie z zaleceniami producenta. Zabrania się montażu w sposób, przez który zostanie obniżona sprawność urządzenia. Zabrania się dodatkowo montowania przepływomierza na rurociągu pionowym;
- i. Przewężenie średnicy wewnętrznej czujnika dla pomiaru niskich przepływów nocnych (dla przepływomierzy zasilanych z sieci energetycznej budowa oktagonalna lub prostokątna zaokrąglona czujnika);
- j. Atest PZH do kontaktu z wodą pitną;
- k. Wykładzina dla wszystkich przepływomierzy z polipropylenu lub elastomeru (temp. medium od -6°C do 50°C);
- l. Certyfikat zgodności z OIML R49 dla średnic do DN250 włącznie;
- m. Długość kabli od przepływomierza wystarczająca na połączenie przepływomierza z przetwornikiem z pozostawieniem przynajmniej półmetrowego zapasu;
- n. Elektrody pomiarowe i uziemiające ze stali nierdzewnej 316L;
- o. Dokładność pomiaru 0,4% dla zasilania z sieci i 0,5% dla zasilania z baterii;
- p. Baterie dla przepływomierzy i przetworników zasilanych bateryjnie wyłącznie z żywotnością 10 – letnią.

7.2.2. Dodatkowe informacje dotyczące przetworników przepływomierzy

Poniżej przedstawiono dodatkowe wymagania dla przetworników przepływomierzy elektromagnetycznych.

- a. Ochrona obudowy IP68 (przyłącza, gniazdka, dławiki nie mogą obniżać poziomu ochrony obudowy);
- b. Wyświetlacz LCD umożliwiający odczyt stanu liczników: w przodu i w tył, stanu baterii, prędkości przepływu, przepływu chwilowego i komunikatów awarii;
- c. Przechowywanie wartości liczników w przód / tył i netto, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci przetwornika;
- d. Możliwość wyświetlania do 2 parametrów jednocześnie (do wyboru: stan liczników w przód, w tył oraz netto, przepływ chwilowy, itp.);
- e. Zabezpieczenie dostępu hasłem do menu programowania;
- f. Programowanie przetwornika szybkie i intuicyjne w języku polskim;
- g. Programowanie bez konieczności otwierania obudowy (zdalny ekran) – wyłącznie dzięki urządzeniu mobilnemu (tablet, smartfon);
- h. Przyciski dotykowe – programowanie, konfigurowanie, parametryzacja i podgląd możliwy bez otwierania obudowy;
- i. Kable wyjść sygnałowych impulsowych pasywnych zakończone złączami dedykowanymi rejestratorom danych;
- j. 3 wyjścia sygnałowe: 2 wyjścia impulsowe pasywne dla przepływu w przód i w tył (swobodnie programowalne) oraz 1 wyjście cyfrowe dla alarmów lub informacji o zmianie kierunku przepływu;



- k. Stopień ochrony baterii IP68.

Dodatkowe Informacje dotyczące przetworników przepływomierzy z zasilaniem sieciowym:

- a. Obudowa z odlewu aluminium;
- b. Temperatura otoczenia od -20 °C do +60°C.

7.2.3. Punkty monitoring ciśnienia

Zamówienie obejmuje dostawę i montaż ciśnieniomierzy na terenie obiektów i w miejscach w terenie wskazanych przez Zleceniodawcę.

Zamawiający wymaga dostawy ciśnieniomierzy (przetworników ciśnienia), zintegrowanych w obudowie rejestratorów telemetrycznych. Przetwornik ten musi spełniać następujące wymagania techniczne:

- Do każdego czujnika ciśnienia należy zaplanować opaskę do nawiercania rurociągu, chyba że zostanie zamontowany w budynku/obiekcie, gdzie dostępne jest przyłącze pomiarowe;
- Zakres pomiarowy 0-10bar;
- Przyłącze pomiarowe, szybkozłącze ciśnieniowe 1/8" typ 21 Rectus;
- Dokładność pomiaru min. 0,1% FS;
- Zakres temperaturowy: od -5 do +30 °C;
- Atest PZH do kontaktu z wodą pitną.

7.2.4. Opaski do nawiercania

Zamówienie obejmuje dostawę i montaż opasek do nawiercania na terenie obiektów i miejscach w terenie wskazanych przez Zleceniodawcę.

Wymagania techniczne:

- Zakres roboczy 0-16bar;
- Korpus opaski z żeliwa sferoidalnego;
- Przeznaczona do nawiercania rur PE, PVC i rur żeliwnych;
- Uszczelka gumowa obejmuje całą powierzchnię przylegania do rur;
- Uszczelka zapewniająca szczelność nawiercanego otworu;
- Szeroka obejmka opaski pozwalająca uniknąć deformacji rur;
- Atest PZH do kontaktu z wodą pitną;
- Podkładka gumowa z elastomeru.

Dodatkowe informacje dotyczące opasek do nawiercania:

- Wykonawca musi zastosować odpowiednie złączki, aby móc podłączyć czujnik ciśnienia do opaski;



- Akceptowalne jest stosowanie uniwersalnych opasek do nawiercania;
- Jeśli opaska będzie zawierała taśmę, to musi ona być ze stali nierdzewnej o minimalnej grubości 1,5 mm.

7.2.5. Rejestratory danych z wbudowanymi wewnątrz modemami GSM, służące do rejestracji oraz zdalnej transmisji danych

Zamówienie obejmuje dostawę i montaż rejestratorów danych (modułów telemetrycznych) dla zaprojektowanych i wybudowanych punktów monitoringu sieci wodociągowej. Punkty monitoringu, w których mierzone będzie ciśnienie wody oraz przepływ należy wyposażać w rejestratory telemetryczne, kompatybilne z zastosowanymi przepływomierzami oraz czujnikami ciśnienia.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie prawidłowego sygnału GSM w miejscu zabudowy anteny, tak by sygnał sieci operatora był wystarczający dla zapewnienia prawidłowej komunikacji urządzenia pomiarowo-rejestrującego. W tym zakresie, w miejscach zaprojektowanych punktów pomiarowych, Wykonawca sprawdzi siłę sygnału GSM co najmniej 3 operatorów i opracuje raport dla Zamawiającego. Decyzja o wyborze dostawcy usług GSM zostanie podjęta po zapoznaniu się z wynikami raportu przez Zamawiającego. Dostawa kart SIM do modułów telemetrycznych oraz ich konfiguracja leży po stronie Wykonawcy, niemniej opłaty za eksploatację systemu monitoringu sieci wodociągowej ponoszone będą przez Zamawiającego, począwszy od 1 dnia po podpisaniu protokołu odbioru końcowego.

Dodatkowe informacje dotyczące rejestratorów

Rejestratory danych (moduły telemetryczne) stanowiące przedmiot zamówienia, powinny współpracować z oprogramowaniem typu SCADA (lub równoważnym), służącym m.in. do wizualizacji wyników parametrów sieci wodociągowej, archiwizacji danych pomiarowych, wykonywania analiz i generowania raportów o przepływach, ilości wody zasilającej poszczególne strefy, ilości wody zakupionej z gmin sąsiadujących, średnim ciśnieniu w punkcie pomiarowym.

a. Rejestrator parametrów sieci wodociągowej z możliwością transmisji danych pomiarowych w technologii GSM/GPRS/SMS powinien spełniać co najmniej następujące parametry pracy przy wymaganej funkcjonalności:

- Komunikacja dwustronna oraz transmisja danych w technologii GSM/GPRS;
- Transmisja cykliczna pakietowa 2G/4G Cat 1 lub 2G/NB-IoT/LTE Cat;
- Korzystanie z usług transmisji danych dowolnego operatora, przy wykorzystaniu dowolnego APN;
- Modem aktywny tylko podczas transmisji;



- Realizowana obsługa zdarzeń alarmowych po ich wystąpieniu z możliwością zdefiniowania numeru telefonu lub adresu e-mail, na który zostanie wysłane powiadomienie. Transmisja danych z rejestratorów powinno odbywać się poprzez GPRS;
- Komunikacja lokalna z urządzeniami pomiarowymi;
- Konfigurowalny harmonogram wysyłki danych na serwer;
- 16 MB pamięci Flash, obsługa 65 tys. Rekordów;
- Konfigurowane harmonogramy i zdarzenia inicjujące pomiary i transmisję danych;
- Zegar czasu rzeczywistego RTC;
- Zasilanie bateryjne wewnętrzne (baterie alkaliczne lub litowe), wymienne;
- Transmisja danych na predefiniowany serwer danych zainstalowany u Zamawiającego, możliwość dostępu do danych poprzez przeglądarkę internetową;
- Otwarta formuła protokołu i standardu transmisji danych – współdziałanie z różnymi rozwiązaniami IT.

b. Sprzęt i zasoby wewnętrzne rejestratora GSM/GPRS

- Wodoszczelna obudowa urządzenia - minimum IP68 (każde gniazdo, dławik itp., nie mogą obniżać stopnia ochrony obudowy, 2m zanurzenia na 24h);
- Interfejs RS-485 z obsługą protokołu Modbus RTU;
- Port USB-C do lokalnej konfiguracji;
- Wbudowany wyświetlacz OLED;
- Czujnik zużycia ładunku pakietu baterijnego;
- Inteligentne zarządzanie energią modułu telemetrycznego;
- Wbudowane algorytmy: regulacja zaworu PRV, zmienne alarmy godzinowe;
- Możliwość rozszerzenia funkcjonalności modułu przez skrypty;
- Dodatkowe wejście zasilania zewnętrznego 3-8 V DC;
- Opcjonalne zasilanie zewnętrzne (MT-CPV);
- Wbudowany cyfrowy czujnik wilgotności wewnątrz obudowy;
- Wewnętrzny pomiar temperatury;
- Czujnik otwarcia obudowy;
- Standardowe źródło napięcia 15/24 V DC dla zewnętrznych przetworników;
- Podstawowe źródło napięcia 0-5 V DC dla zewnętrznych przetworników analogowych;
- Min. 2 wyjścia sterujące;
- Co najmniej 3 wejścia analogowe 0-5 V DC z konfigurowanymi progami alarmowymi i histerezą, możliwość konwersji do dwóch sygnałów wejściowych 4-20 mA na 0-5 V DC;
- Co najmniej 5 wejść dwustanowych/licznikowych z możliwością podłączenia zestyków bez napięciowych (np. wyjść impulsowych przepływomierzy);
- Zewnętrzne gniazdo antenowe typu SMA;
- Przyjazne oprogramowanie konfiguracyjne i komunikacyjne;
- Oprogramowanie do zdalnego zarządzania poprzez transmisję pakietową i BLE;
- Zdalna aktualizacja oprogramowania firmware;



- Całkowicie zintegrowana konstrukcja urządzenia - modem, bateria, rejestrator, czujnik temperatury i antena umieszczone w jednej obudowie IP68;
- Wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego z możliwością synchronizacji online;
- Bateria o trwałości min. 4 lata przy transmisji danych co 4 godz.;
- Wysyłanie alarmu w przypadku niskiego poziomu napięcia baterii;
- Lokalny pomiar poziomu sygnału radiowego GSM;
- Możliwość jednoczesnego podglądu i odczytu wskazań rejestratora lokalnie bez przerywania rejestracji danych;
- Zakres pracy w temperaturach od - 20°C do + 40 °C;
- Możliwość wymiany karty SIM bezpośrednio przez użytkownika;
- Urządzenie powinno mieć możliwość zdefiniowania okresu rejestracji danych;
- Konfigurowalny okres rejestracji danych min. 1 raz na minutę;
- Urządzenie powinno mieć możliwość obsługi zdarzeń alarmowych z możliwością natychmiastowej transmisji alarmów do systemu nadrzędnego;
- Dla alarmów monitorujących przekroczenie wartości powinno być możliwe zdefiniowanie wartości progowej, kierunku przekroczenia wartości progowej, okna czasowego alarmów oraz profilu alarmu;
- Możliwość lokalnego i zdalnego przeprogramowywania/zmiany konfiguracji urządzenia;
- Wbudowana i zewnętrzna antena GSM;
- Podłączenie anteny zewnętrznej automatycznie odłącza antenę wewnętrzną;
- Konfigurowalne kanały licznikowe;
- Bezpośrednia transmisja informacji o przekroczeniu zadanego ciśnienia w punkcie krytycznym do kompatybilnego sterownika pomp lub zaworów PRV i PSV oraz kontrola w “pętli”;
- Możliwość podłączenia zewnętrznego zasilania z sieci lub baterii bez obniżania stopnia ochrony obudowy;
- Prosta możliwość wymiany baterii przez użytkownika;
- Zakres pracy podłączonego czujnika ciśnienia: 0-10 Bar;
- Urządzenie ma rejestrować następujące parametry: licznik, przyrost objętości w kierunku poprawnym, przyrost objętości w kierunku wstecznym, ciśnienie, zdarzenia alarmowe;
- Możliwość przeprowadzenia diagnostyki urządzenia w miejscu instalacji, wyświetlającego na bieżąco: alarmy, stan baterii, stan sieci, stan transmisji danych, zużycie wody w bieżącym miesiącu, bieżący licznik, bieżący szczyt godzinowy zużycia wody, zużycie wody w poprzednim miesiącu, stan licznika na koniec poprzedniego miesiąca;
- Programowalny harmonogram wysyłki danych: od 1 godziny do 1 doby oraz możliwość programowania tego parametru przez Zamawiającego;
- Urządzenie musi generować i przekazywać alarmy co najmniej o:
 - niskim poziomie baterii,
 - problemami z zasięgiem sieci GSM,
 - zmianie wagi impulsu,



- przekroczeniu zaprogramowanego minimalnego przepływu,
 - przekroczeniu zaprogramowanego maksymalnego przepływu,
 - przekroczeniu zaprogramowanego minimalnego i maksymalnego ciśnienia,
 - potencjalnym wycieku wody,
 - przekroczeniu temperatury pracy urządzenia powyżej 30 °C,
 - przekroczeniu temperatury pracy urządzenia poniżej 0 °C,
 - otwarciu komory pomiarowej,
 - zalaniu komory pomiarowej wodą,
 - otwarciu obudowy rejestratora (ingerencja w urządzenie).
- c. Oprogramowanie konfiguracyjne dedykowane dla urządzeń do rejestracji i zdalnego przekazu GSM/GPRS:
- Oprogramowanie w języku polskim;
 - Oprogramowanie musi być proste i intuicyjne, a konfiguracja urządzeń/modułów telemetrycznych powinna być realizowana przez przeszkolonych pracowników Zamawiającego;
 - Komunikacja z oprogramowaniem poprzez połączenie przez port komunikacyjny USB oraz zdalnie, np. przy pomocy zewnętrznego odbiornika GPS;
 - Możliwość sprawdzenia ustawień, wartości zarejestrowanych i bieżących lokalnie na wyświetlaczu urządzenia;
 - Wyświetlanie poziomu sygnału radiowego GSM oraz funkcja wymiany kart SIM,
 - Możliwość konfiguracji wszystkich parametrów użytkownika w urządzeniu zarówno lokalnie jak i zdalnie.
- d. Inne wymagania techniczne dla rejestratorów transmitujących dane pomiarowe.

W zależności od ilości wymaganych pomiarów w poszczególnych punktach monitoringu sieci wodociągowej, do gromadzenia i transmisji danych należy zastosować rejestratory tego samego typu, o tej samej ilości i konfiguracji fabrycznej kanałów pomiarowych. Ma to w przyszłości zapewnić możliwość unifikacji systemu, w tym przenoszenie modułów telemetrycznych z jednego punktu pomiarowego do drugiego.

Należy zastosować rejestratory pochodzące od jednego producenta, oferującego szeroki zakres typów urządzeń – w celu otwarcia możliwości dalszej rozbudowy systemu np. o monitoring kanalizacji i sterowania ciśnieniami.

Rejestratory powinny posiadać standardowy i zgodny protokół transmisji dla wszystkich wersji wykonania. W przyszłości planowane jest zwizualizowanie systemu monitoringu sieci wodociągowej w oprogramowaniu klasy SCADA, posiadanym przez Zamawiającego na gminnej oczyszczalni ścieków.

7.3. Platforma zarządzająca do nadzoru nad monitorowaną siecią wodociągową

Dane pochodzące z punktów monitoringu parametrów pracy sieci wodociągowej na terenie gm. Oleśnica (m.in. ciśnienia, przepływy, temperatura) będą zapisywane (archiwizowane) na serwerze lub komputerze dostarczonym przez Wykonawcę. Zamawiający wymaga, aby dostarczony sprzęt oraz oprogramowanie do obsługi systemu umożliwiały archiwizację danych pomiarowych pochodzących z okresu co najmniej 10 lat (dane pochodzące z 10 punktów pomiaru ciśnienia, przepływu i temperatury, rejestrowane z częstotliwością 1 pomiar na 10 minut).

Dopuszcza się również rozwiązania „w chmurze” lub z wykorzystaniem serwera Wykonawcy, przy czym usługa związana z obsługą systemu powinna być świadczona przez Wykonawcę co najmniej przez okres 10 lat (licząc od daty protokołu odbioru końcowego zadania) nieodpłatnie, bez żadnych opłat abonamentowych z tytułu użytkowania serwera/chmury oraz innych kosztów ukrytych).

Dane pomiarowe z punktów monitoringu sieci wodociągowej, lokowane na serwerze/komputerze/chmurze lub w inny sposób, udostępniane będą następujący sposób:

- przy pomocy platformy/oprogramowania, umożliwiającego dostęp do danych pomiarowych co najmniej 12 osobom w tym samym czasie,
- za pośrednictwem sieci Internetowej, w dedykowanym portalu WWW,
- w aplikacji GIS.

Od oprogramowania platformy zarządzającej do nadzoru nad monitorowaną siecią wodociągową wymaga się, aby:

- była w języku polskim,
- posiadała bezterminową licencję wystawioną na Zamawiającego,
- umożliwiało pracę poprzez popularne przeglądarki www dostępne na rynku: m.in. Google Chrome, Opera, EDGE, Mozilla Firefox, bez konieczności instalacji dodatkowego oprogramowania (wtyczek),
- zapewniało odpowiedni poziom bezpieczeństwa, który uniemożliwi osobom nieuprawnionym, postronnym lub przypadkowym, które nie posiadają loginu/hasła, dostępu do danych poprzez przeglądarkę www,
- było wolne od komponentów Adobe FLASH (ze względu na brak wsparcia producenta),
- umożliwiało komunikację dwukierunkową z modułem w czasie przesyłu danych (zdalna konfiguracja parametrów urządzenia),
- umożliwiało zdalną konfigurację okresu rejestracji rejestratorów w przedziale od 1 minuty do 60 minut,
- umożliwiało zdalną zmianę harmonogramu wysyłki danych przez rejestratory na serwer (co X godzin, raz dziennie, raz w tygodniu, raz w miesiącu),
- umożliwiało zdalną zmianę adresu serwera danych,



- posiadało konto administratora w celu dodawania/usuwania użytkowników oraz nadawania im uprawnień,
- posiadało dostęp do parametrów konfiguracyjnych, który zostanie zabezpieczony hasłem,
- umożliwiało wprowadzanie/usuwanie/zarządzanie urządzeniami,
- umożliwiało dowolne grupowanie urządzeń – jedno urządzenie może być przyporządkowane do wielu grup,
- zapewniało wizualizację punktu poboru na mapie dostępnej poza siedzibą Zamawiającego w sieci publicznej,
- rejestrowało zdarzenia z datą wystąpienia oraz zakończenia,
- eksportowało dane rejestrowane w formacie CSV, XLS,
- generowało miesięczne zestawienie zużycia dla poszczególnych punktów pomiarowych (odbiorców) z możliwością eksportu do plików PDF, DOC, XSL, CSV,
- umożliwiało prezentację danych w formacie wykresów oraz eksport wykresów do pliku graficznego np. PDF, PNG lub JPG lub TIFF,
- tworzyło tygodniowy trend punktu pomiarowego,
- posiadało konfigurowalną funkcję powiadamiania poprzez e-mail i SMS o zdarzeniach,
- prezentowało w formie graficznej procentowy poziom sygnału GSM urządzenia,
- prezentowało w formie graficznej procentowy stan baterii urządzenia,
- w widoku wszystkich urządzeń - umożliwiało sortowanie urządzeń w zależności od stanu baterii,
- w widoku wszystkich urządzeń - umożliwiało sortowanie urządzeń w zależności od poziomu sygnału,
- prezentowało datę ostatniego raportu.

7.3.1. Funkcjonalność platformy zarządzającej do nadzoru nad monitorowaną siecią wodociągową

Platforma informatyczna, dedykowana do zarządzania oraz pełnienia nadzoru nad monitorowaną siecią wodociągową powinna zapewniać co najmniej poniższą funkcjonalność:

- a) Generować wykresy przepływów z poszczególnych punktów monitoringu sieci wodociągowej w przedziałach dobowych, tygodniowych, miesięcznych oraz innych, określonych datami wprowadzonymi przez użytkownika systemu;
- b) Generować wykresy ciśnień z poszczególnych punktów monitoringu sieci wodociągowej w przedziałach dobowych, tygodniowych, miesięcznych oraz innych, określonych datami wprowadzonymi przez użytkownika systemu;
- c) Wyznaczać bilans każdej strefy w przedziałach dobowych, tygodniowych, miesięcznych oraz innych, określonych datami wprowadzonymi przez użytkownika systemu;
- d) Wyliczać średnie ciśnienie operacyjne w strefach;
- e) Podawać wskaźniki techniczno-ekonomiczne kondycji sieci wodociągowej w poszczególnych strefach, w tym infrastrukturalny indeks wycieków (ILI);



- f) Generować wykresy zużycia wody w poszczególnych strefach w przedziałach miesięcznych;
- g) Generować raporty tabelaryczne z mierzonych danych;
- h) Generować raporty o objętości wody zakupionej z gmin sąsiadujących;
- i) Wyznaczać wielkości minimalnych nocnych przepływów.

7.4. Zasilanie w energię elektryczną punktów pomiarowych

Wszystkie punkty monitoringu sieci wodociągowej zasilane będą w energię elektryczną z układów bateryjnych. W punktach pomiarowych zastosowane zostaną moduły telemetryczne spełniające wymóg stopnia ochrony IP68 (lub moduły IP67 umieszczone w obudowach IP 68) z uwagi na możliwość okresowego zalewania komór pomiarowych wodami opadowymi lub innymi.

Dla punktów zasilanych bateryjnie przewidziany jest montaż urządzeń AKPiA (rejestrator, akumulatory, przetwornik przepływomierza) bezpośrednio w komorze pomiarowej, na ścianie wewnętrznej.

7.5. Pozostałe wymagania dotyczące punktów monitoringu sieci wodociągowej

7.5.1. Skrzynki uliczne do armatury wodociągowej

Ilość skrzynek ulicznych dostosowana do ilości opasek do nawiercania. Zamówienie obejmuje dostawę i montaż skrzynek ulicznych do armatury wodociągowej na terenie obiektów i w miejscach w terenie wskazanych przez Zleceniodawcę.

Wymagania techniczne:

- materiał korpusu i pokrywy – żeliwo szare gat. EN-GJL 250,
- odlewy surowe zabezpieczone przed korozją równomierną warstwą elastycznej powłoki antykorozyjnej,
- pokrywa przylega na całej powierzchni obwodu oporowego korpusu,
- przeznaczone do wbudowania w chodnik, jezdnię lub nawierzchnię nieutwardzoną.

7.5.2. Obudowy teleskopowe do zasuw

Ilość obudów teleskopowych dostosowana do ilości opasek do nawiercania. Zamówienie obejmuje dostawę i montaż obudów teleskopowych do zasuw na terenie obiektów i w miejscach w terenie wskazanych przez Zleceniodawcę.

Wymagania techniczne:

- Wrzeczono zabezpieczone przed rozerwaniem, możliwość dopasowania do terenu w podanym zakresie;



- Wrzeciono stanowi pręt ciasno dopasowany do kwadratowego profilu (pręt i profil ocynkowany);
- Pręt ciasno dopasowany do kwadratowego profilu;
- Sprzęgło z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 500-7 mocowane na trzpieniu armatury za pomocą zawlecзки;
- Rura osłonowa i kielich wykonane z polietylenu PE;
- Kielich obudowy chroni trzpień armatury przed zanieczyszczeniami, które występują w ziemi.

7.5.3. Złącza rurowe kołnierzowe PN16 uniwersalne

Zamówienie obejmuje dostawę i montaż złącz rurowych kołnierzowych PN16 uniwersalnych na terenie obiektów i w miejscach w terenie wymagających montażu przepływomierzy.

Wymagania techniczne:

- Maksymalne ciśnienie robocze PN16;
- Temp. max. 40⁰ C;
- Przyłącze kołnierzowe zgodne z PN-EN1092-2;
- Złącza umożliwiają łączenie rur z odchyleniem kątowym o 4⁰/ obie strony – złącze RR, jedna strona – złącze RK;
- Uszczelka w złączu o nominalnej średnic, uszczelka z EPDM;
- DN umożliwia łączenie rur w pewnym zakresie średnic zewnętrznych Dz;
- Pełne zabezpieczenie antykorozyjne wewnętrzne i zewnętrzne farbą proszkową epoksydowaną o grubości powłoki min.250 µm odporną na przebicie 3 kV i promieniowanie UV;
- Materiał złączy – żeliwo sferoidalne gat. EN-GJS 500-7;
- Połączenia pokrywy z korpusem w złączach rurowych wykonane oddzielnymi śrubami dla każdej ze stron.

7.5.4. Studzienki pomiarowe

Zamówienie obejmuje dostawę i montaż studzienek pomiarowych z tworzyw sztucznych na terenie obiektów i w miejscach w terenie wymagających umieszczenia przetworników przepływomierzy i rejestratorów telemetrycznych.

Wymagania techniczne dla studzienek z tworzyw sztucznych:

- Głębokość min. 0,6 m;
- Średnica min. 0,4 m;
- Studzienki zabudowane pokrywą na poziomie powierzchni terenu;
- Studzienki powinny zapewnić możliwość wymiany (demontażu i montażu) urządzeń pomiarowych i innego wyposażenia studzienki;
- Pokrywa żeliwna zamykana śrubami;

- Podbudowa dna studzienki betonowa z drenażem rozsączającym.

7.6. Sposób montażu urządzeń pomiarowych

Podstawowym rozwiązaniem przyjętym w niniejszym projekcie są studnie wykonane z prefabrykowanych kręgów betonowych lub żelbetowych. Do zastosowania dopuszczone są również inne rozwiązania komór punktów pomiarowych, np. studnie prefabrykowane, wykonane z tworzyw sztucznych. Zamawiający dopuszcza również zastosowanie studni MINI o średnicy około 600 mm, umożliwiających swobodne pomieszczenie urządzeń pomiarowych i telemetrycznych. W takim przypadku, czujnik przepływomierza zostanie zabudowany bezpośrednio do gruntu, a przetwornik zostanie umieszczony w komorze studni MINI. Inne rozwiązania techniczne punktów monitoringu sieci wodociągowej – np. ze słupkami telemetrycznymi oraz szafkami AKPiA, należy stosować wyłącznie w przypadku braku możliwości wykonania studni tradycyjnej (o średnicy pow. DN1200) lub studni MINI.

Rozwiązanie z zabudową urządzeń pomiarowych do gruntu należy każdorazowo skonsultować z Zamawiającym i uzyskać jego zgodę na realizację takiego punktu monitoringu w terenie. Zabudowa do gruntu traktowana jest jako rozwiązanie zamienne.

Urządzenia telemetryczne i kontrolno-pomiarowe należy zainstalować wewnątrz istniejących lub nowych komór pomiarowych, zlokalizowanych w pasach drogowych, działkach gminnych lub innych miejscach, do których istnieje swobodny i bezpieczny dostęp, a forma władania jest uregulowana prawnie. Należy unikać lokowania nowych komór pomiarowych na działkach prywatnych.

Wszystkie punkty monitoringu sieci wodociągowej na terenie gm. Oleśnica należy wykonać w dedykowanych studniach pomiarowych.

W przypadku montażu przepływomierzy do gruntu, wymagany jest montaż czujników przepływomierzy bezpośrednio na rurociągu i zakopanie go w ziemi z wyprowadzeniem kabli do przetworników i rejestratorów przepływu umieszczonych w studzienkach pomiarowych. Każdorazowo, lokalizację oraz formę/typ komory pomiarowej należy uzgodnić z Zamawiającym. Preferowane rozwiązania dotyczą zabudowy urządzeń pomiarowych w komorach. W przypadku braku możliwości wykonania studni pomiarowych w terenie (np. ze względu na kolizję z już istniejącym uzbrojeniem podziemnym), Zamawiający dopuszcza rozwiązanie z zabudową urządzeń pomiarowych bezpośrednio do gruntu, zaś urządzeń telemetrycznych i pozostałych, w studni MINI. W przypadku stwierdzenia słabego sygnału GSM, należy stosować szafki AKPiA lub słupki telemetryczne.

Pozostałe wymagania dotyczące realizacji robót:



- a. Po wykonaniu robót ziemnych i montażowych należy doprowadzić teren do stanu pierwotnego.
- b. Studzienki pomiarowe, w których będzie umieszczony rejestrator, przetwornik, itp. muszą być odporne na warunki atmosferyczne jak i mechaniczne i dodatkowo zabezpieczać przez znacznym spadkiem temperatury.
- c. Po montażu przepływomierzy, czujników ciśnienia, opasek, złączy zaworów i innej armatury wodociągowej należy sprawdzić szczelność sieci wodociągowej.
- d. Po wykonaniu robót ziemnych i montażowych należy doprowadzić teren do stanu pierwotnego.
- e. W przypadku montażu przepływomierzy należy przewidzieć zamontowanie opaski montażowej z nawiertką, przyłączeniowej w celu umożliwienia pomiaru ciśnienia.
- f. Przewody prowadzące od przepływomierza i opaski montażowej do studzienki z rejestratorami należy zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie.
- g. Wszystkie zastosowane materiały muszą być fabrycznie nowe, posiadać atesty i aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania na terenie Polski.
- h. Wszelkie śruby, nakrętki, podkładki i inne akcesoria montażowe używane do prac montażowych urządzeń umieszczonych w ziemi, na SUW-ach, studzienkach, stacjach podnoszenia ciśnienia, itp. muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
- i. Zabrania się montażu śrub bez stosowania podkładek.

7.6.1. Prefabrykowane komory pomiarowe

Nowe komory pomiarowe należy wykonać jako betonowe lub prefabrykowane z tworzyw sztucznych (wykonanie z PE lub materiału równoważnego). Komory zlokalizowane bezpośrednio w pasach drogowych, na parkingach i miejscach narażonych na ruch pojazdów mechanicznych, należy zaprojektować jako najazdowe. Strop komory należy zabezpieczyć płytą odciążającą oraz dodatkowo zabezpieczyć przed napływem wód opadowych i roztopowych, a w razie konieczności ocieplić.

Z uwagi na warunki lokalne poszczególnych punktów pomiarowych, dopuszcza się 4 rodzaje komór pomiarowych:

- betonowe o przekroju okrągłym/kołowym,
- betonowe/żelbetowe o przekroju prostokątnym,
- polietylenowe o przekroju okrągłym/kołowym rewizyjne,
- polietylenowe MINI o przekroju okrągłym/kołowym.

Przykładowe rozwiązanie dotyczące komory prefabrykowanej przedstawiono na rysunku - >Rysunek 10.



7.6.2. Komory pomiarowe o przekroju koła

Komory pomiarowe z betonu wibro-prasowanego (wg normy PN-EN 206) składać się będą z dennicy, kręgów nadbudowy oraz elementu pokrywowego. Komory będą wyposażone w płyty odciążające i/lub pierścienie odciążające. W każdej komorze przewiduje się rzępie, umożliwiające okresową instalację przenośnej pompy odwodnieniowej (w celu wypompowania nagromadzonych wód opadowych, gruntowych i innych). Należy podkreślić, że komory pomiarowe zostały zaprojektowane jako szczelne i tak też powinny zostać wykonane.

Studnie komór zostaną wykonane jako szczelne, odporne na napływ wód gruntowych i przypadkowych, prefabrykowane.

Parametry techniczne komór pomiarowych – wymiary:

- średnica wewnętrzna komory – $\varnothing 1200$ mm lub $\varnothing 1500$ mm.
- Dno grubości min.: 150 mm
- ścianki: dla $\varnothing 1200$ mm: 135 mm, dla $\varnothing 1500$ mm: 150 mm
- płyta górna odciążająca: 200 mm

Klasa betonu C35/45. Wodoszczelność W8. Mrozoodporność F150. Nasiąkliwość równa lub poniżej 5%. Dopuszcza się łączenie elementów komory pomiarowej w miejscu zabudowy, przy czym wymagane jest zachowanie wysokiej jakości szczelności połączeń. Łączenie elementów betonowych zgodnie z zaleceniami dostawcy (za pomocą zaprawy wodoszczelnej nakładanej na odpowiednią część górnego zamka kręgu betonowego i rozprowadzonej wzdłuż połączenia elementów po wewnętrznej i zewnętrznej stronie).

Dostęp do komory pomiarowej zostanie zabezpieczony włazem klasy D400 (wg PN-EN 124). Teren wokół wjazdu do komory pomiarowej zostanie zabrukowany lub zabetonowany pierścieniem. Komora pomiarowa rewizyjna wyposażona będzie w stopnie złazowe, umożliwiające wykonywanie okresowych prac instalacyjnych i innych (wg PN-EN 13101).

Podłączenia rurowe przez ściany komory wykonać z wykorzystaniem przejść szczelnych systemowych wklejanych w otwór:

- dla rurociągów żeliwnych kołnierзовych stosować przejścia systemowe składające się z pierścienia elastomerowego i dwóch pierścieni dociskowych, wykonanych ze stali kwasoodpornej. Wykorzystać uszczelnienia w wykonaniu dzielonym, np. typu GP-SD,
- dla rurociągów z PE i PVC stosować łańcuchy uszczelniające, składające się z pojedynczych elementów elastomerowych wzajemnie się zazębiających,
- dopuszcza się również zastosowanie uszczelnień klinowych elastycznych, przeznaczonych do zastosowania w gruncie dla ścian betonowych lub żelbetowych.



Przykładowe rozwiązanie dotyczące komory o przekroju koła przedstawiono na rysunku -> Rysunek 9.

Uszczelnienia nie mogą przenosić obciążeń poprzecznych wynikających z ciężaru rury wraz z mediami, w związku z czym wymagane jest stosowanie podpór np. betonowych pod zawory/armaturę, zarówno wewnątrz komory jak i pod zaworami na zewnątrz komory.

Dopuszcza się również stosowanie innych uszczelnień, przy czym muszą one zapewniać trwałe uszczelnienie komory pomiarowej przed napływem wód gruntowych. Uszczelnienie powinno zapewniać szczelność również w warunkach obniżonych temperatur powietrza w komorze pomiarowej. Posadowienie studni w wykopie wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

W przypadku posadowienia studni w miejscu występowania wysokiego poziomu wód gruntowych, zaleca się osadzenie komór na warstwie betonu klasy wytrzymałości C8/10 i o grubości ≥ 15 cm wg normy PN-EN 206. W pozostałych przypadkach, komory zaleca się posadowić na warstwie zagęszczonego gruntu niespoistego (piasek, pospółka) o grubości warstwy ≥ 15 cm.

7.6.3. Komory pomiarowe o przekroju prostokątnym

W uzasadnionych przypadkach, zamiennie do komór pomiarowych o przekroju koła, należy stosować komory żelbetowe o przekroju prostokątnym. Komory prostokątne przeznaczone do ruchu 40t będą się składać z komory dolnej (dennicy ze ścianami) oraz elementu pokrywowego. W każdej komorze przewiduje się rzępie umożliwiające tymczasowe zainstalowanie małej pompy odwodnieniowej, służącej do wypompowania wód nagromadzonych wewnątrz komory w czasie jej eksploatacji.

Przykładowe rozwiązanie dotyczące komory prostokątnej przedstawiono na rysunku -> Rysunek 10.

Zbiorniki/komory zostaną wykonane jako szczelne, odporne na napływ wód gruntowych i przypadkowych, prefabrykowane. Parametry techniczne komór pomiarowych prostokątnych – wymiary:

- szerokość wewnętrzna komory min. – 900 mm,
- długość wewnętrzna komory min. – 1200 mm (zalecane 1500 mm lub 1800 mm),
- wysokość wewnętrzna komory min. – 1800 mm,
- dno o grubości min.: 200 mm
- ścianki o grubości min.: 200 mm

Klasa betonu C35/45. Wodoszczelność W10. Mrozoodporność F150. Nasiąkliwość równa lub poniżej 5%



Dopuszcza się łączenie elementów komory pomiarowej w miejscu zabudowy, przy czym wymagane jest zachowanie wysokiej jakości szczelności połączeń. Łączenie komory z pokrywą wykonać zgodnie z zaleceniami dostawcy zbiornika (producent zaleca izolację płyty na taśmę bentonitową następnie obrobić miejsca połączeń zaprawą uszczelniającą np. Ceresit CX5 jako pierwszą warstwę). Po dokonanych wyschnięciu płyty/komory, należy je dwukrotnie zabezpieczyć masą izolacyjną np. Izoplast R lub Dieterman Superflex 10 -zewnętrznie.

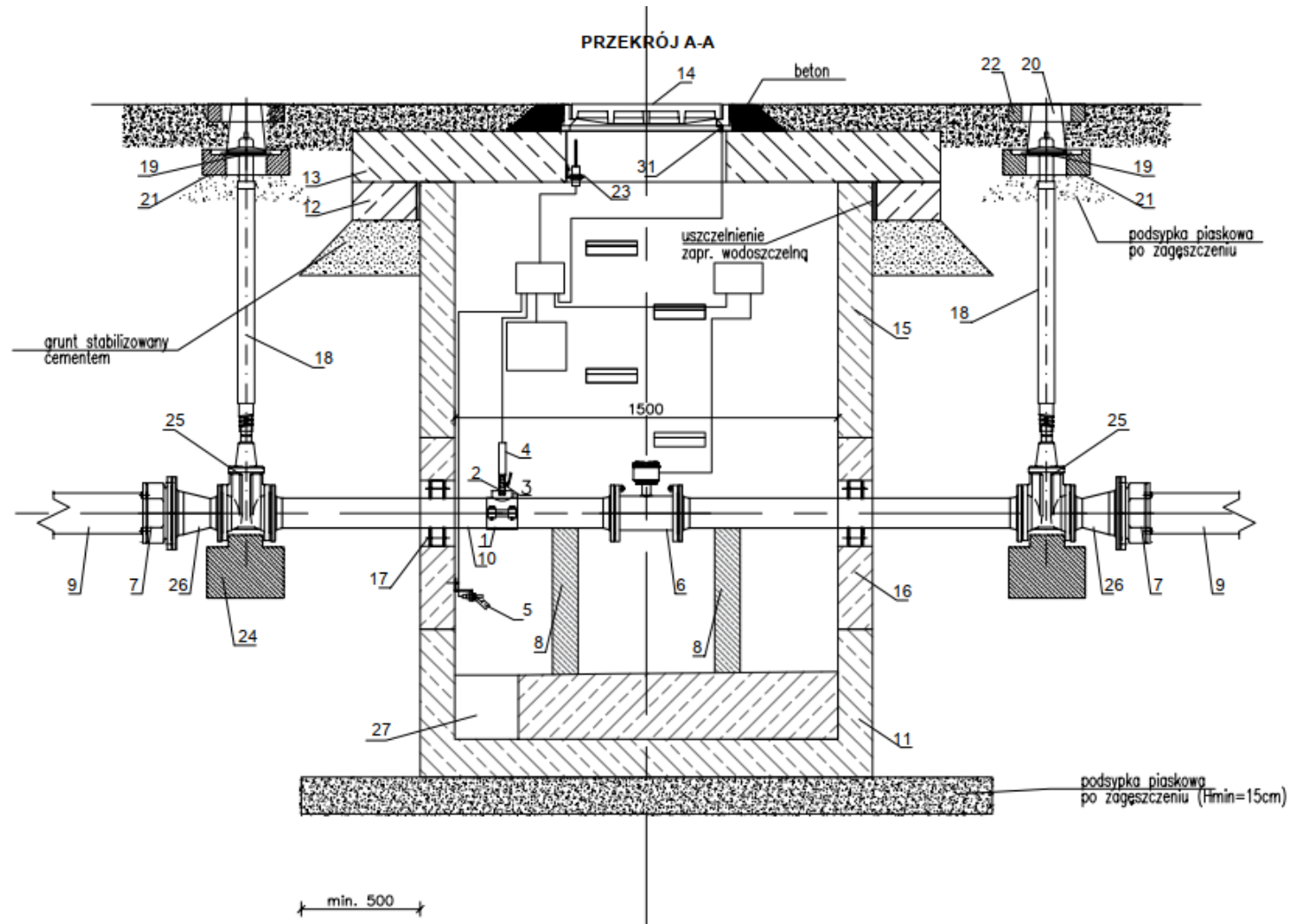
Posadowienie studni w wykopie wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. W przypadku występowania wód gruntowych, posadowienie komory należy wykonać w warstwie filtracyjnej ze żwiru o grubości 30 cm. W pozostałych przypadkach, komorę posadowić na podłożu betonowym i podsypce piaskowej gr. 10 cm.

Dostęp do komory pomiarowej zostanie zabezpieczony włazem klasy D400. Teren wokół wjazdu do komory pomiarowej zostanie zabrukowany lub zabetonowany pierścieniem. Komora wyposażona będzie w stopnie żłazowe typu Prefeco u-327 MSS lub równoważne, wykonane z PP-C kopolimer polipropylenu, system drabinkowy stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie w procesie cynkowania ogniowego. Drabina żłazowa wykonana zgodnie z normą PN-EN14396.

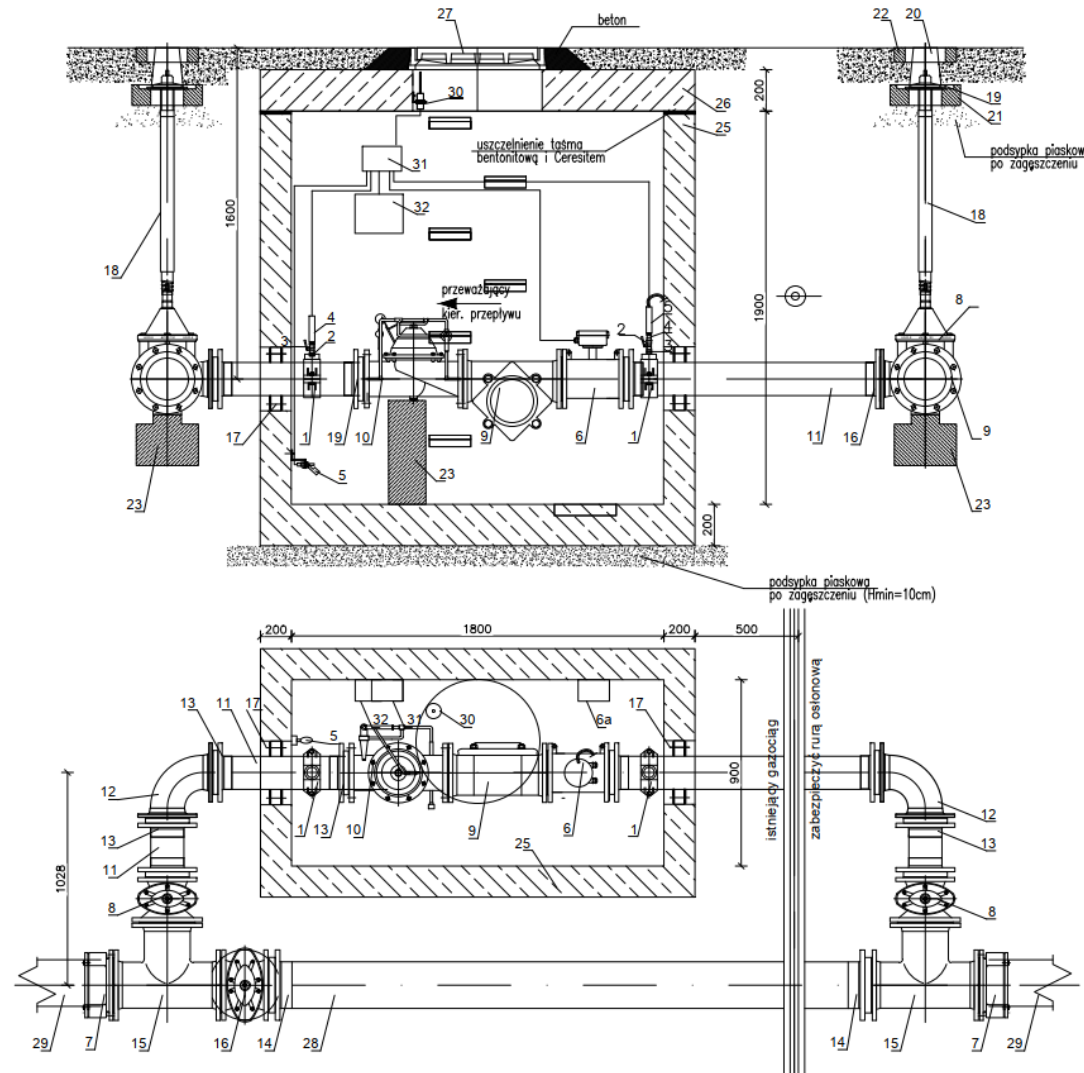
Podłączenia rurowe przez ściany komory wykonać z wykorzystaniem przejść szczelnych wklejanych w otwór:

- dla rurociągów żeliwnych kołnierзовych stosować przejścia systemowe składające się z pierścienia elastomerowego i dwóch pierścieni dociskowych, wykonanych ze stali kwasoodpornej. Wykorzystać uszczelnienia w wykonaniu dzielonym, np. typu GP-SD,
- dla rurociągów z PE i PVC stosować łańcuchy uszczelniające, składające się z pojedynczych elementów elastomerowych wzajemnie się zazębiających,
- dopuszcza się również zastosowanie uszczelnień klinowych elastycznych, przeznaczonych do zastosowania w gruncie dla ścian betonowych lub żelbetowych.

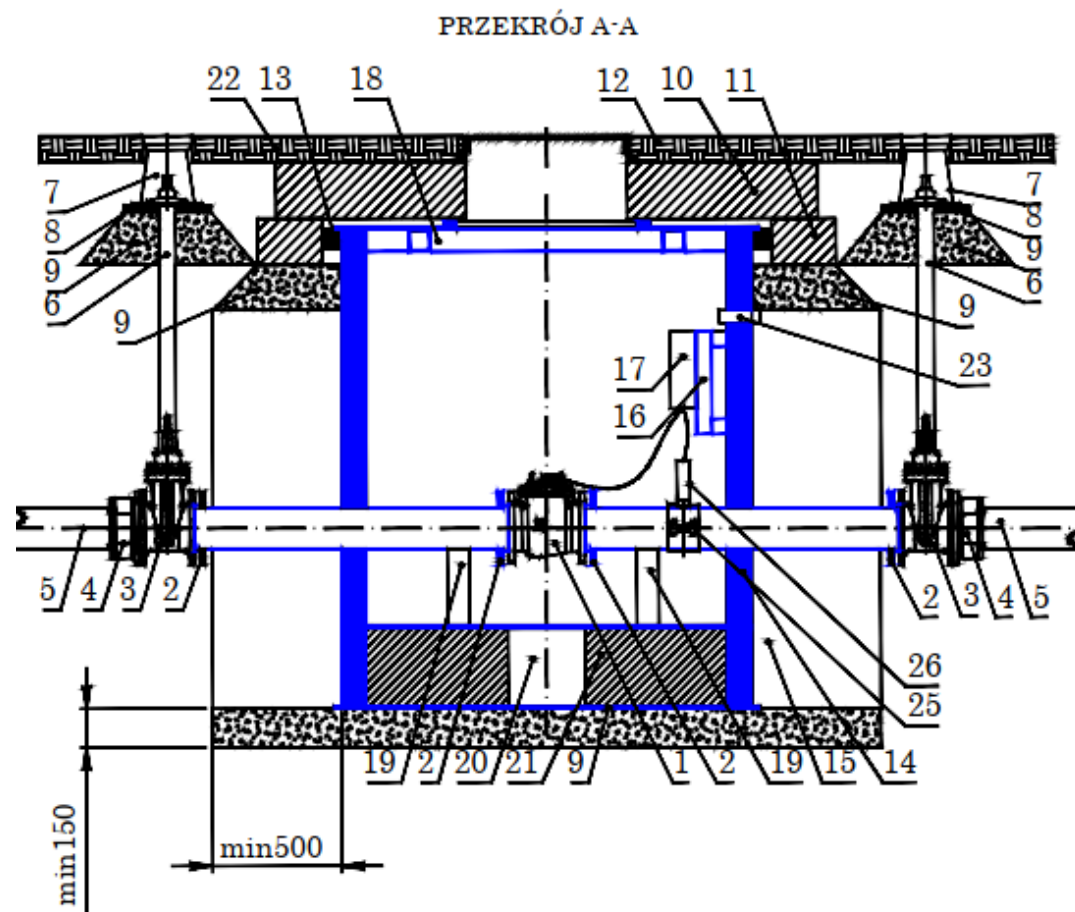
Uszczelnienia **nie mogą przenosić obciążeń poprzecznych wynikających z ciężaru rury wraz z mediami**, w związku z czym wymagane jest stosowanie podpór pod zawory zarówno wewnątrz komory jak i pod zaworami na zewnątrz komory.



Rysunek 9 Przykład punktu pomiarowego wykonanego w studni/komorze na planie koła



Rysunek 10 Przykład punktu pomiarowego wykonanego w studni/komorze prostokątnej



Rysunek 11 Przykład punktu pomiarowego wykonanego w studni/komorze tworzywowej





7.6.4. Komory pomiarowe wykonane z polietylenu

Należy stosować szczelne studnie rewizyjne o średnicy co najmniej DN 1250 mm, wykonane z tworzywa sztucznego (PE – polietylen). Studnia włączowa/rewizyjna DN 1250 mm z polietylenu (PE), wykonana w 100% z nowego materiału bez części recyklingu, bez środków spieniających. Wydłużenie do zerwania > 200%.

Elementy prefabrykowane (podstawa, stożek oraz stosowany w zależności od wysokości pierścień wznoszący stanowiący trzon studni) wykonane metodą odlewu rotacyjnego.

Podstawa studni z płaskim dnem – płaska żebrowana podstawa dodatkowo wyposażona w pionowe wzmocnienia zabezpieczające przed siłami wyporu oraz w rzapie.

Przykładowe rozwiązanie dotyczące komory o przekroju koła przedstawiono na rysunku -> Rysunek 11.

Łączenie elementów studni za pomocą uszczelki systemowej „triplesafetyseal” (uszczelka 3-wargowa), zgodnej z PN-EN 681-1. Wszystkie elementy (podstawa, pierścienie wznoszące i stożki redukcyjne) wyposażone w stopnie złączowe, zgodne z PN-EN 13101, wykonane z PP z zabezpieczeniem przeciwpoślizgowym. Odległość między stopniami 25 cm. Średnica otworu włączowego w studni DN 625 mm. Otwór usytuowany mimośrodowo celem ułatwienia dostępu do studni. Zamknięcie studni – włącz klasy D, zabezpieczony poprzez zastosowanie systemowego betonowego pierścienia odciążającego z montowaną (zatopioną) na stałe uszczelką.

Minimalna wymagana warstwa podsypki (piaskowa lub żwirowa) pod dnem podstawy studni musi wynosić 10 cm. Wartość dolnej warstwy podsypki definiuje norma PN-EN 1610. Powierzchnia dla podparcia dna podstawy powinna być nośna i całkowicie płaska. Minimalna szerokość obsypki na całym obwodzie wokół studni musi odpowiadać zaleceniom PN-EN 1610 – tabela 1 i wynosić min. 40 cm na całym obwodzie.

W przypadku instalacji studni w gruncie z wysokim poziomem wody gruntowej, należy (z uwagi na zabezpieczenia przed siłami wyporu) zwiększyć szerokość obsypki do 50 cm i dodatkowo zastosować pierścień żelbetowy docinający/zabezpieczający przed wyporem. W trakcie montażu należy szczególnie uważać w obszarze połączenia rury ze studnią i upewnić się, czy materiał obsypki został dokładnie wprowadzony również w przestrzeń pod rurami wodociągowymi i króćcami studni. Należy ostrożnie nałożyć materiał wypełniający warstwami o grubości 20-40 cm i zagęścić przy użyciu średniej wielkości stopy wibracyjnej (około 50 kg). Ilość cykli zagęszczania każdej warstwy uzależniona jest ściśle od rodzaju materiału zasypowego, wysokości warstwy oraz rodzaju użytego sprzętu.

Prace budowlane powinny być prowadzone w ten sposób, aby zagęszczenie wykonane wokół studni wykazywało stopień zagęszczenia nie mniejszy niż $I_D = 97\%$.

Przewody sygnałowe prowadzone będą w gruncie w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego o średnicy min. 50 mm.

Uziemienie oraz przewody ekwipotencjalne wykonane zostaną zgodnie z zaleceniami producenta.

7.7. Wytyczne do robót budowlanych związanych z systemem monitoringu sieci

Dla niżej podanych miejsc montażu punktów pomiarowych planuje się sposób montażu przedstawiony w poniższej tabeli:

Tabela 7 Lokalizacja punktów pomiarowych

ID	Nazwa punktu	DN rurociągu	Adres	Teryt	Pomiar	Uwagi
1	P01	200	Strzelce	261203_5.0010.252	P i Q	Budowa nowej komory w pobliżu punktu zakupu wody ze Staszowa, zabudowa nowej armatury.
2	P02	225	Oleśnica	261203_4.0006.1115/10	P i Q	Budowa nowej komory w pobliżu punktu zakupu wody z Pacanowa, zabudowa nowej armatury.
3	P03	110	Borzymów	261203_5.0001.842	P i Q	Budowa nowej komory w pobliżu punktu zakupu wody z Łubnic, zabudowa nowej armatury.
4	P04	200	Pieczonogi	261203_5.0010.491/6	P i Q	Budowa nowej komory wraz z nową armaturą.
5	P05	160	Pieczonogi	261203_5.0004.615	P i Q	Budowa nowej komory wraz z nową armaturą.
6	P06	110	Sufczyce	261203_5.0011.472/7	P i Q	Budowa nowej komory wraz z nową armaturą.
7	P07	80	Oleśnica, ul. S. Żeromskiego	261203_4.0006.123	P i Q	Budowa nowej komory wraz z nową armaturą.
8	P08	150	Na granicy Borzymów i Podlesia	261203_5.0008.665/1	P i Q	Budowa nowej komory wraz z nową armaturą.
9	P09	100	Oleśnica, ul. Ogrodowa 1	261203_4.0006.1579	P i Q	Budowa nowej komory wraz z nową armaturą.



Zakres prac objętych projektem obejmuje:

a. Roboty drogowe rozbiórkowe

Przed rozpoczęciem robót montażowych należy rozebrać nawierzchnię.

b. Roboty ziemne

Przy wykonywaniu robót ziemnych przestrzegać wytycznych norm:

- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania;
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne;
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Przed rozpoczęciem prac ziemnych zlokalizować kolidujące uzbrojenie podziemne pokazane na mapach oraz w miarę możliwości uzbrojenie podziemne niewykazane na mapach. Podczas wykonywania robót przestrzegać przepisów BHP. Wykop na okres nocy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami.

c. Roboty montażowe

- Montaż czujników przepływomierzy,
- Montaż przetworników przepływomierzy,
- Montaż czujników ciśnienia,
- Montaż opasek do nawiercania,
- Montaż rejestratorów danych,
- Montaż skrzynek ulicznych,
- Montaż obudów teleskopowych,
- Montaż złącz rurowych,
- Wykonanie studzienek pomiarowych.

d. Roboty drogowe odtworzeniowe

Po wykonaniu prac montażowych i zasypaniu wykopów odtworzyć nawierzchnię do stanu pierwotnego.

e. Zakres dostaw (Wykonawcy)

W ramach zadania, Wykonawca wykona:

- dostawę przepływomierzy elektromagnetycznych,



- dostawę wodomierzy śrubowych,
- dostawę rejestratorów,
- dostawę przetworników, czujników ciśnienia, opasek do nawiercania z obudowami teleskopowymi i skrzynkami ulicznymi, złącza rurowe kołnierzowe, studzienek pomiarowych i innych wynikających z przedmiotu zamówienia,
- montaż oraz konfigurowanie na posiadanych urządzeniach pomiarowych rejestratorów,
- montaż przepływomierzy i wodomierzy w lokalizacjach wyznaczonych przez Zamawiającego,
- montaż przetworników, czujników ciśnienia, zasuw z obudowami teleskopowymi i skrzynkami ulicznymi, zasuw, studzienek wodociągowych, złącz rurowych kołnierzowych i innej armatury wodociągowej wynikającej z przedmiotu zamówienia,
- połączenia elektryczne i elektroniczne wszystkich urządzeń wchodzących w skład systemu
- montaż przepływomierzy kołnierzowych i przyłączy ciśnieniowych na rurociągach,
- pełne szkolenie pracowników w zakresie obsługi systemu monitoringu
- konfigurację, parametryzację, programowanie, ustawianie, dostosowanie systemu do struktury jednostki i inne czynności związane z prawidłowym działaniem systemu GIS i modelu hydraulicznego sieci wodociągowej,
- zapewnienie bieżącej obsługi geodezyjnej oraz w zakresie pomiaru powykonawczego wykonanych punktów pomiarowych - jeśli będzie wymagane,
- dostarczenie dokumentacji technicznej do wszystkich komponentów systemu GIS, modelu hydraulicznego sieci wodociągowej i innych wynikających z przedmiotu zamówienia (np. przepływomierze, wodomierze, inne urządzenia elektryczne i elektroniczne, itp.).

Wykonawca podczas prac zobowiązany jest wykonywać wszystkie prace zgodnie z zasadami BHP i ppoż. Ponadto, Zamawiający sugeruje wykonywanie newralgicznych prac na sieci wodociągowej w godzinach nocnych.

f. Zakres obowiązków Zamawiającego związanych z systemem monitoringu sieci wodociągowej

- udostępnianie dostępu do istniejącego systemu akwizycji danych posiadanych przez Zamawiającego,
- dostarczenie abonamentowych kart SIM GSM do rejestratorów oraz dla stanowiska dyspozytorskiego – odpowiadających warunkom określonym przez dostawcę.



8. Sprzęt komputerowy do obsługi systemu monitoringu sieci wodociągowej, GIS i modelowania matematycznego

W ramach realizacji zadania, Wykonawca dostarczy sprzęt do obsługi opracowanego i wdrożonego systemu GIS, modelowania matematycznego oraz systemu monitoringu sieci wodociągowej.

8.1. Serwer GIS – 1 szt.

Dostarczony serwer GIS o parametrach jak poniżej:

- Obudowa typu „tower”,
- Procesor: min o częstotliwości taktowania co najmniej 3.4GHz, 8 MB Cache
- Pamięć RAM: min 8 GB,
- gwarancja min 24 miesiące.

Dostarczony serwer pod względem wydajności musi być dostosowany do oferowanego Systemu GIS oraz zapewniać poprawne działanie wszystkich aplikacji wchodzących w skład Systemu GIS opisanych w OPZ.

8.2. Serwer systemu monitoringu sieci wodociągowej – 1 szt.

Dostarczony serwer systemu monitoringu sieci wodociągowej o parametrach jak poniżej:

- Obudowa typu „tower”;
- Możliwość instalacji 4 dysków 3.5" HotPlug;
- Procesor: min o częstotliwości taktowania co najmniej 3.4GHz, 8 MB Cache;
- Pamięć RAM: min 16 GB;
- Gwarancja min 24 miesiące;
- Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera;
- Zintegrowana karta graficzna umożliwiająca rozdzielczość min. 1280x1024;
- min. 3 porty USB z czego min 2 porty 3.0, 2 porty RJ45, 2 porty VGA;
- Wbudowana min. 2-portowa karta Gigabit Ethernet;
- Możliwość instalacji wewnętrznego modułu z redundantnymi kartami SD o pojemności min 16 GB;
- System operacyjny: Microsoft Windows Standard 2020 lub nowszy.

Dostarczony serwer pod względem wydajności musi być dostosowany do oferowanych rozwiązań, w szczególności platformy zarządzającej do nadzoru nad monitorowaną siecią wodociągową oraz zapewniać poprawne działanie wszystkich aplikacji wchodzących w skład systemu monitoringu.



8.3. Stacja obliczeń symulacyjnych i obsługi GIS – 1 szt.

- Procesor o częstotliwości taktowania min 2,9 GHz, 8 MB Cache;
- Pamięć RAM – min 8GB;
- Dysk twardy min 1000 GB;
- Min 3 złącza USB;
- Wejście mikrofonu oraz wyjście audio;
- Komercyjny system operacyjny renomowanego producenta.

Dostarczona stacja musi umożliwiać wydajną obsługę systemu GIS oraz oprogramowania symulacyjnego.

8.4. Monitor 2 szt.

- Ekran min 27 cali, 16:9 LED
- Rozdzielczość min 1920x1080
- Gwarancja 24 miesiące.

8.5. Tablet 1 szt.

W ramach realizacji zadania, Wykonawca dostarczy i skonfiguruje tablet, umożliwiający wydajną pracę aplikacji mobilnej GIS. Minimalne parametry tabletu zamieszczono w poniższej tabeli.

Tabela 8 Wymagania tabletu

Lp.	Właściwość	Spełniane parametry
1.	Procesor	Procesor o wydajności co najmniej 1.6GHz
2.	Pamięć RAM	Minimum 2 GB;
3.	Pamięć dyskowa	Minimum 16 GB z możliwością rozbudowy do 256GB kartą microSD;
4.	Rozdzielczość	Minimum 1280x800;
5.	Ekran dotykowy	Co najmniej 8”;
6.	Komunikacja zewnętrzna	Co najmniej: GSM 2G, 3G UMTS, 4G LTE, WiFi 802.11a/b/g/n/ac, BT4.2, GPS
7.	Gniazda i porty	Co najmniej: 1x USB-C, 1x micro SD, 1x SIM card, 1x słuchawki;
8.	Bateria	Co najmniej 4.000 mAh
9.	System operacyjny	Android 10 lub równoważny
10.	Opcje dodatkowe	Karta microSD 128GB Szkło ochronne
11.	Gwarancja	Minimum 2 lata gwarancji;



9. Prace projektowe

Zakres zamówienia obejmuje zaprojektowanie i wybudowanie 9 nowych komór pomiarowych oraz wyposażenie wszystkich punktów stałego monitoringu sieci wodociągowej w wymaganą armaturę i urządzenia, co umożliwi wdrożenie inteligentnego systemu zarządzania siecią wodociągową, zintegrowanego w przyszłości z systemami informatycznymi i technicznymi.

Koncepcja sektoryzacji sieci wodociągowej na terenie gminy Oleśnica została zamieszczona w Załączniku nr 4 do niniejszego dokumentu [Załącznik nr 4 Koncepcja sektoryzacji sieci wodociągowej w gm. Oleśnica.pdf]. Poszczególne punkty pomiarowe sieci wodociągowej wydzielają strefy kontroli przepływów, umożliwiając przez to kontrolę parametrów pracy systemu dystrybucji wody, w tym detekcję wycieków oraz oszacowanie strat wody w poszczególnych rejonach gminy (strefach bilansowania). Punkty monitoringu sieci wodociągowej składają się z komór pomiarowych, w których zabudowane zostaną urządzenia do pomiaru przepływu wody, pomiaru ciśnienia oraz urządzenia telemetryczne, realizujące rejestrację i transmisję danych pomiarowych do systemu informatycznego, umożliwiającego z kolei wizualizację danych, ponadto zapewniającego ich analizowanie, przetwarzanie i archiwizację.

W ramach realizacji zadania należy uzgodnić lokalizację poszczególnych komór pomiarowych z właścicielami/władającymi nieruchomości, na których zaplanowano budowę komór pomiarowych, kolejno uzyskać zgodę (decyzję lokalizacyjną) na realizację obiektu budowlanego, opracować projekty techniczne i wykonawcze.

Po wykonaniu zadania, należy opracować dokumentację powykonawczą, potwierdzoną pomiarami geodezyjnymi. Dokumentacja realizacji zadania musi być kompletna z punktu realizacji inwestycji, włączając w to obowiązek uzyskania wszelkich zgód, decyzji itd.

Dokumentacja projektowa obejmuje wszelkiego rodzaju dokumenty wytworzone w ramach realizacji Przedmiotu Zamówienia. Dokumentacja obejmuje zatem Dokumentację Projektową, Techniczną, Powykonawczą, Szkoleniową, Użytkową oraz Wdrożeniową oraz inne dokumenty uzgodnione przez Strony.

Dokumentacja projektowa zostanie opracowana i przekazana Zamawiającemu w wersji papierowej w 3 egzemplarzach oraz w wersji elektronicznej w następujących standardach plików:

- ⇒ Część tekstowa - w formacie *.pdf;
- ⇒ Arkusze kalkulacyjne - w programie MS EXCEL jako pliki *.xlsx;
- ⇒ Rysunki - w formacie AUTO CAD 2022 jako pliki *.dwg i *.pdf;



- ⇒ Pliki i obiekty graficzne jako mapa bitowa - w formacie *.pdf;
- ⇒ Pliki z modelem matematycznym sieci wodociągowej *.inp oraz *.net;
- ⇒ Pliki GIS – w formacie danych *.shp.

Dokumentacje sporządzone przez Wykonawcę powinny być opracowane przez wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie uprawnienia wymagane do projektowania. Roboty budowlane powinny być zaprojektowane zgodnie z polskim Prawem Budowlanym, obowiązującymi przepisami oraz odpowiednimi normami. Dokumenty Wykonawcy powinny zostać wydane w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu mają służyć. W przypadku stwierdzenia braków lub konieczności korekt wszelkie modyfikacje dokumentów wymagane przez Zamawiającego na potrzeby projektu Wykonawca zrealizuje bez dodatkowych opłat.

Dokumentację Projektową, a także dokumenty dotyczące instrukcji obsługi, utrzymania i użytkowania systemu monitoringu sieci wodociągowej powinny zawierać niezbędne informacje w zakresie swoich funkcji dla osób, które skierowane zostały na szkolenia.

W skład dokumentacji powykonawczej wejdzie co najmniej:

- a) Inwentaryzacja komór pomiarowych;
- b) Projekty zagospodarowania terenu;
- c) Projekty techniczne i wykonawcze;
- d) Inne opracowania niezbędne do uzyskania decyzji - pozwolenia na budowę i wykonania robót;
- e) Program zapewnienia jakości;
- f) Dokumentacja fotograficzna terenu budowy;
- g) Dokumentacja powykonawcza z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobektowych;
- h) Instrukcje eksploatacji;
- i) Dokumentacja urządzeń pomiarowych i telemetrycznych;
- j) Rysunki warsztatowe;
- k) Projekty zabezpieczenia ścian wykopów;
- l) Inne.



10. Szkolenia

10.1. Organizacja jednostki ds. GIS, modelowania matematycznego i monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacyjnej

Po zakończeniu poszczególnych etapów realizacji zadania (wdrożenie GIS, wdrożenie modelu matematycznego, wdrożenie systemu monitoringu sieci wodociągowej), Wykonawca przeprowadzi szkolenia szczegółowe pracowników Zamawiającego w zakresie obsługi przekazanych usług tj. w zakresie obsługi programu GIS, SCADA oraz dziedzinie modelowania matematycznego sieci wodociągowej, ponadto w zakresie uzupełniania danych, kalibracji i weryfikacji modelu matematycznego.

10.2. Metodyka i organizacja szkoleń

Ze względów praktycznych, wszystkie szkolenia powinny być podzielone na etapy:

- a. Etap I będzie obejmował pierwsze trzy spotkania po trzy 45-minutowe lekcje, które powinny odbywać się w Sali z wykorzystaniem rzutnika komputerowego. Zajęcia te miałyby charakter wykładów.
- b. Etap II będzie obejmował kolejne trzy spotkania po cztery 45-minutowe lekcje, które będą miały charakter ćwiczeń. Aby udział pracowników zamawiającego na tym etapie był aktywny, szkolenia te powinny mieć miejsce w jednostkach Zamawiającego, gdzie będą zainstalowane aplikacje GIS, SCADA i modelowania.

Łącznie wymagane jest przeprowadzenie szkoleń o czasie trwania:

- 2 spotkania w zakresie szkolenia GIS
- 3 spotkania w zakresie modelowania
- 1 spotkanie w zakresie szkolenia z modelowania matematycznego

10.3. Zakres szkolenia z obsługi, użytkowania i utrzymania baz danych typu GIS

W ramach prac wdrożeniowych, Wykonawca przeprowadzi szkolenia dla użytkowników oraz administratorów systemu GIS, a także zapewni wsparcie w początkowej fazie uruchomienia systemu w postaci konsultacji i asysty.

1. Przeszkolenie administratorów z obsługi i administrowania systemu, (min. 2 użytkowników).
2. Przeszkolenie, w wymiarze min. 5 godzin użytkowników (min. 2 osób) systemu w zakresie obsługi systemu.
 - (a) przeglądania danych,



- (b) Edycji danych,
 - (c) obsługi modułu dyspozytorskiego,
 - (d) obsługi modułu przeglądu hydrantów służącego do prowadzenia rejestru/ewidencji prowadzonych przeglądów hydrantów na sieci wodociągowej,
 - (e) obsługi modułu służebności przesyłu służącego do ewidencji prowadzonych prac dot. ustanowienia służebności przesyłu,
3. Wykonawca przygotuje instrukcję w języku polskim dla użytkowników (zarówno personelu Zamawiającego jak i mieszkańców).

Wykonawca zagwarantuje, zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych, że jego pracownicy zaangażowani w projekcie w proces przetwarzania informacji będą posiadać stosowne uprawnienia i będą uczestniczyć w tym procesie w stopniu adekwatnym do realizowanych przez nie zadań oraz obowiązków mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa informacji" oraz zapewni przeszkolenie osób zaangażowanych w proces przetwarzania informacji, ze szczególnym uwzględnieniem takich zagadnień jak:

- a. zagrożenia bezpieczeństwa informacji,
- b. skutki naruszenia zasad bezpieczeństwa informacji, w tym odpowiedzialność prawna,
- c. stosowanie środków zapewniających bezpieczeństwo informacji, w tym urządzenia i oprogramowanie minimalizujące ryzyko błędów ludzkich. Wykonawca na tą okoliczność złoży stosowne pisemne oświadczenie.

10.4. Szkolenie z zakresu modelowania matematycznego systemów dystrybucji wody

W etapie I przedmiotem wykładów winno być:

- ⇒ omówienie zasad modelowania sieci wodociągowej,
- ⇒ zapoznanie z programem, z wykorzystaniem, którego wykonano przedmiotowy model komputerowy.
- ⇒ zapoznanie z komputerowym modelem sieci wodociągowej.

Wykłady winny być uzupełnione materiałami szkoleniowymi, które pracownicy otrzymają nieodpłatnie. Etap I powinien być zakończony testem w celu sprawdzenia przyswojonej wiedzy i przygotowania ewentualnych uzupełnień w programie szkoleń II etapu.

W etapie II uczestnicy szkoleń winni otrzymać praktyczną wiedzę dotyczącą umiejętności wykorzystania modelu do potrzeb wynikających z zakresu ich obowiązków służbowych.



Dla wytypowanych przez Zamawiającego pracowników szkolenie powinno dodatkowo zagadnienia pozyskiwania prawidłowych danych do modelu i ich uzupełniania w bazie GIS, rozmieszczenia punktów pomiarowych, prowadzenia kalibracji i weryfikacji modelu.

10.5. Szkolenie z systemów monitoringu sieci wodociągowych

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić skuteczne i wyczerpujące przeszkolenie służb Zamawiającego w zakresie obsługi wdrożonego systemu monitoringu sieci wodociągowej. W szczególności:

- a. Należy przeszkolić użytkowników systemu monitoringu sieci wodociągowej w zakresie jego obsługi oraz administratorów systemu pod kątem jego modyfikacji i rozbudowy w pełnym zakresie, tj. z uwzględnieniem wszystkich zaprojektowanych sekcji danych jak i możliwości dodania sekcji nowych. W szczególności przeszkoleniem należy objąć te z czynności, które wiążą się z przeprowadzaniem zmian interwałów, kroków czasowych i częstotliwości (np. próbkowania pomiarowego, rejestracji, transmisji danych).
- b. Należy przeszkolić właściwe służby Inwestora w zakresie obsługi modułów telemetrycznych. Szkolenie powinno obejmować wykonywanie podstawowych czynności serwisowych, m.in. wymiana modułu na nowy, wymiana karty telemetrycznej, diagnozowanie uszkodzeń, zgrywanie i wgrywanie oprogramowania do modułu.
- c. Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić szkolenie właściwych służb Inwestora z zakresu diagnozowania i samodzielnego usuwania możliwych przyczyn usterek procesu rejestrowania, przesyłania i wizualizowania danych. Szkolenie należy przeprowadzić w oparciu o sztucznie wywołane (symulowane) stany niesprawności urządzeń.

11. Pozostałe wymagania obowiązujące przy realizacji zadania

11.1. Raporty i sprawozdawczość

Wykonawca będzie zobowiązany do złożenia następujących raportów:

- ⇒ **Raport Wstępny** winien być złożony w ciągu 14 dni kalendarzowych od daty podpisania umowy. Raport obejmuje między innymi: nazwę Wykonawcy, krótki opis przedmiotu zamówienia, wszelkie sugestie realizacji konkretnych usług określonych w Opisie Przedmiotu Zamówienia, wszelkie informacje dotyczące prac przygotowawczych oraz harmonogram realizacji przedmiotu zamówienia obejmujący terminy realizacji poszczególnych etapów umowy. Raport obejmie również ocenę udostępnionych przez Zamawiającego dokumentów niezbędnych do realizacji zamówienia.



- ⇒ **Raporty okresowe** - raporty będą składane najpóźniej do 10 dnia każdego miesiąca. Raport okresowy obejmuje m.in. usługi wykonane w okresie sprawozdawczym i podjęte działania, problemy zaistniałe wraz z krytyczną analizą napotkanych problemów oraz podjęte działania i środki zaradcze, zgodność postępu prac z harmonogramem realizacji przedmiotu zamówienia przedłożonym w Raporcie wstępnym, usługi przewidziane do wykonania w następnym etapie.
- ⇒ **Raport końcowy** - winien być złożony w ciągu 15 dni kalendarzowych po zakończeniu realizacji wszystkich usług objętych przedmiotem zamówienia i powinien objąć pełny opis wykonanych usług wraz z wnioskami, opis metod zastosowanych do wykonania określonych celów, krytyczną analizę napotkanych problemów oraz podjęte działania i środki zaradcze.

Przedkładanie i zatwierdzanie raportów

- a) Wszystkie raporty i wzory raportów będą przedkładane do zatwierdzenia Zamawiającemu.
- b) Raporty i wzory raportów winny być składane na adres Zamawiającego:

Gmina Oleśnica

ul. Nadstawie 1
28-220 Oleśnica, woj. świętokrzyskie

- c) Wykonawca zaproponuje wzory raportów (wstępnego, okresowego i końcowego) i przedłoży do zatwierdzenia Zamawiającemu w ciągu 14 dni kalendarzowych od daty podpisania umowy. Strona tytułowa powinna zawierać wskazanie o źródłach finansowania projektu.
- d) Zamawiający w terminie 3 dni kalendarzowych od daty otrzymania wzorów raportów, powiadomi Wykonawcę o przyjęciu lub odrzuceniu otrzymanych wzorów raportów, z podaniem przyczyn ich odrzucenia.
- e) Raporty winny być sporządzone w języku polskim w formie elektronicznej
 - ⇒ Część tekstowa - w formacie *.pdf;
 - ⇒ Arkusze kalkulacyjne - w programie MS EXCEL jako pliki *.xlsx;
 - ⇒ Rysunki - w formacie AUTO CAD 2000 jako pliki *.dwg i *.pdf;
 - ⇒ Pliki i obiekty graficzne jako mapa bitowa - w formacie *.pdf.



11.2. Równoważność rozwiązań

Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym, a więc przykładowo takie, które spełniają te same funkcje przy zastosowaniu innej technologii. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne jest zobowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi, materiały, towary, systemy, oprogramowanie lub roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Zamawiającego. W takiej sytuacji, w celu wykazania równoważności, Zamawiający wymaga złożenia stosownych dokumentów takich jak: deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, atesty, certyfikaty, karty techniczne, projekty, wykonawcze itp. lub innych dokumentów potwierdzających spełnienie wymagań wskazanych w Dokumentacji Projektowej, których wybór leży po stronie Wykonawcy.

11.3. Wymogi dla zapewnienia bezpieczeństwa informatycznego całości systemu GIS

Kopia zapasowa danych dla systemu GIS powinna wpisywać się w procedury zabezpieczenia danych komputerowych stosowanych przez Zamawiającego. Tworzenie kopii zapasowych dla systemu GIS powinno być zbliżone do zabezpieczania danych innych aplikacji – modelu matematycznego, danych archiwalnych z monitoringu sieci wodociągowej.

Przez dane GIS, które powinny podlegać zabezpieczeniu, należy rozumieć komplet plików składający się z:

- a. Baz danych, zlokalizowanych na serwerze bazodanowym w domyślnym katalogu;
- b. Dokumentów stanowiących załączniki zapisane poza bazą danych, zlokalizowane na serwerze z danymi;
- c. Dokument widoku map i inne pliki konfiguracyjne utworzone w aplikację GIS, zapisywane na lokalnych komputerach.

Pozostałe pliki konfiguracyjne systemu GIS muszą być odtwarzalne podczas instalacji.

W celu zwiększenia bezpieczeństwa całości systemu GIS, Wykonawca opracuje i wdroży procedury replikacji danych z wykorzystaniem Harmonogram zadań systemu operacyjnego. Miejsce archiwizacji danych wrażliwych będą dyski kopii zapasowych, zewnętrzne dyski USB lub płyty DVD.

Wykonawca opracuje instrukcję ochrony danych, w tym poda częstotliwość robienia kopii zapasowych. W celu zabezpieczenia historii zmian wymagane jest zachowywanie kopii tygodniowych i miesięcznych. Dostarczone oprogramowanie musi umożliwiać wykonywanie kopii bezpieczeństwa danych zapisanych w bazie danych oraz ewentualnie innych danych



trzymanych poza bazą danych (np. załączniki, podkłady rastrowe, dane OpenStreetMap). Dostarczone rozwiązanie informatyczne musi umożliwiać konfigurację wykonywania kopii – co najmniej jedna pełna kopia danych raz w miesiącu oraz codzienna kopia przyrostowa danych.