

### + -CZĘŚĆ III – OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA



Fundusze Europejskie  
Infrastruktura i Środowisko



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Fundusz Spójności



#### **Bialskie Wodociągi i Kanalizacja „WOD - KAN” Sp. z o.o.**

ul. Narutowicza 35A

*Tel.* +48 83 342 60 71

21-500 Biała Podlaska

*Fax.* +48 83 342 29 13

Polska

*e-mail* sekretariat@bwikwodkan.pl

<http://www.bwikwodkan.pl/>

---

Nr referencyjny nadany sprawie przez Zamawiającego

Znak Sprawy OCZ-PRZ/ 4 /2020

### **SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA PUBLICZNEGO**

#### **(SIWZ)– CZĘŚĆ III**

#### **OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPZ)**

dla przetargu nieograniczonego na usługi

przeprowadzanego zgodnie z postanowieniami ustawy

z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych

(tekst jedn. Dz.U. 2019 r., poz. 1843 z późn. zm.)

**Budowa zintegrowanego systemu GIS do zarządzania sieciami wod-kan w ramach Projektu „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompownią centralną oraz efektywnym zarządzaniem systemem wodociągowo-kanalizacyjnym w Białej Podlaskiej”**

CZĘŚĆ III – OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	1
1. Definicje.....	4
2. Informacje ogólne .....	6
2.1. Opis działalności Spółki Zamawiającego .....	6
2.2. Charakterystyka techniczna istniejącego systemu wodno-ściekowego .....	7
2.2.1. Infrastruktura kanalizacyjna .....	7
2.2.2. Infrastruktura wodociągowa .....	9
2.2.3. Kanalizacja deszczowa .....	10
2.2.4. Systemy zarządzania infrastrukturą siecią .....	10
2.3. Tło Przedsięwzięcia .....	10
2.4. Opis Przedsięwzięcia.....	11
2.5. Cele realizacji Przedsięwzięcia.....	11
3. Aktualne uwarunkowania wykonania Przedmiotu Zamówienia.....	11
3.1. Lokalizacja Oczyszczalni ścieków. Stan własnościowy. ....	11
3.2. Odbiornik ścieków.....	12
4. Przedmiot Zamówienia .....	12
5. Wymiana elementów armatury sieciowej.....	15
5.1. Urządzenia obiektowe .....	15
5.2. Dokładność pomiaru .....	15
5.3. Przyłącza procesowe.....	15
5.4. Uziemienie .....	16
5.5. Przepływomierze .....	16
5.6. Pomiary ciśnienia.....	18
5.7. Rejestraty telemetryczne .....	18
5.8. Deszczomierze .....	20
5.9. Instalacja.....	20
5.10. Skrzynki na urządzenia obiektowe.....	20
5.11. Wymagania dla kabli.....	20
5.12. Moduły telemetryczne wielofunkcyjne.....	21
6. Moduł GIS.....	22
6.1. Wymagania do systemu GIS .....	23
6.2. Wymagania do mobilnej aplikacji GIS.....	46
7. System SCADA .....	49
8. Model hydrauliczny sieci wodociągowej .....	53



8.1. Wytyczne ogólne opracowania matematycznego modelu hydraulicznego sieci wodociągowej .....	54
8.2. Kampania pomiarowa .....	55
8.3. Kalibracja modelu .....	55
9. Prace na sieci wodociągowej.....	56
9.1. Modernizacja 4 komór wodomierzowych „gminnych” .....	56
9.2. Modernizacja 22 studni/komór .....	58
9.3. Budowa 4 punktów pomiarowych .....	62
10. Prace na sieci kanalizacyjnej.....	63
10.1. Modernizacja istniejącego monitoringu 39 przepompowni ścieków.....	63
11. Założenia techniczne wykonania systemu lokalnego sterowania dla nowej/modernizowanej przepompowni ścieków .....	66
12. Pozostałe warunki.....	70
12.1. Wykonanie punktów monitoringu przepływu na sieci kanalizacyjnej.....	70
12.2. Pomiar na rurociągu tłocznym. ....	70
13. Wykonanie punktów meteorologicznych do pomiaru opadów. ....	71
14. Sprzęt komputerowy .....	71
15. Szkolenia .....	71

## 1. Definicje.

UE	Unia Europejska
KE	Komisja Europejska
Fundusz Spójności	Instrument polityki strukturalnej Unii Europejskiej wdrażany na poziomie wybranych państw. Jego celem jest wspieranie polityki spójności gospodarczej i społecznej oraz niwelowanie dysproporcji rozwojowych słabiej rozwiniętych krajów m.in. poprzez budowę wielkich sieci transportowych oraz obiektów infrastruktury ochrony środowiska o dużym zasięgu oddziaływania
Kraj Beneficjenta	Rzeczpospolita Polska
Beneficjent	Beneficjent – podmiot gospodarczy, podmiot lub przedsiębiorstwo, publiczne lub prywatne, odpowiedzialne za inicjowanie lub inicjujące i realizujące projekty. W ramach programów pomocy objętych art. 87 Traktatu beneficjentami są przedsiębiorstwa publiczne lub prywatne, realizujące indywidualny projekt i otrzymujące pomoc publiczną  Dla niniejszego Przedsięwzięcia:  Bialskie Wodociągi i Kanalizacja „WOD - KAN” Sp. z o.o.
Dofinansowanie	Dotacja celowa i płatności udzielone Beneficjentowi na podstawie umowy o dofinansowanie
Instytucja Zarządzająca (IZ)	minister właściwy do spraw rozwoju regionalnego, którego obsługę w zakresie realizacji POIiŚ zapewnia komórka organizacyjna w urzędzie obsługującym ministra właściwego do spraw rozwoju regionalnego odpowiedzialna za przygotowanie i realizację POIiŚ, wskazana w Szop POIiŚ 2014-2020;
Instytucja Pośrednicząca (IP)	Wskazana przez IZ (tzw. Instytucję Pośredniczącą), wypełnia część jej obowiązków.
Instytucja Wdrażająca (IW)	Wskazana przez IP, wypełnia część jej obowiązków, tutaj: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (inaczej Instytucja Pośrednicząca I stopnia IW/IPII)
SzOOP POIiŚ 2014-2020	Szczegółowego opisu osi priorytetowych Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020
UZP	Urząd Zamówień Publicznych
JRP	Jednostka Realizująca Projekt powołana w ramach struktur Zamawiającego

„Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompownią centralną oraz efektywnym zarządzaniem systemem wodociągowo-kanalizacyjnym w Białej Podlaskiej”

Przedsięwzięcie	Oznacza pełen zakres usług, robót budowlanych z projektowaniem i dostaw opisany w Umowie o dofinansowanie dla Przedsięwzięcia „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompownią centralną oraz efektywnym zarządzaniem systemem wodociągowo-kanalizacyjnym w Białej Podlaskiej” (synonim: Projekt)
Umowa o dofinansowanie	Umowa zawarta z Beneficjentem, na podstawie, której, beneficjent realizuje projekt współfinansowany w ramach POIiŚ
Zamawiający	Oznacza Białskie Wodociągi i Kanalizacja „WOD-KAN” Sp. z o.o. w Białej Podlaskiej
Wykonawca	Oznacza osobę fizyczną, osobę prawną albo jednostkę organizacyjną nieposiadającą osobowości prawnej, która ubiega się o udzielenie zamówienia publicznego, złożyła ofertę lub zawarła umowę w sprawie zamówienia publicznego
Kontrakt	Oznacza umowę pomiędzy Zamawiającym a wybranym Wykonawcą, niniejszego postępowania przetargowego
Personel Wykonawcy	Oznacza personel Wykonawcy zatrudniony przez Wykonawcę do realizacji niniejszego Kontraktu
Personel wykonawców	Oznacza cały personel wykonawców realizujących pozostałe kontrakty, na roboty budowlane i usługi, zawarte dla realizacji Przedsięwzięcia
Personel Zamawiającego	Oznacza wszystkich pracowników Zamawiającego oraz wszelki inny personel podany przez Zamawiającego do wiadomości Wykonawcy jako zatrudniony przez Zamawiającego
Wydatek kwalifikowany	Wydatek lub koszt poniesiony przez beneficjenta w związku z realizacją projektu w ramach POIiŚ, zgodnie z zasadami obowiązującymi w Wytocznych, który kwalifikuje się do refundacji ze środków przeznaczonych na realizację POIiŚ w trybie określonym w umowie o dofinansowanie projektu
Wydatek niekwalifikowany	Wydatek lub koszt nie kwalifikujący się do refundacji ze środków przeznaczonych na realizację POIiŚ
Monitorowanie	Proces systematycznego zbierania i analizowania wiarygodnych informacji finansowych, statystycznych oraz o postępie robót i/lub dostaw i/lub usług objętych pozostałymi kontraktami, dotyczących wdrażania Przedsięwzięcia, którego celem jest zapewnienie zgodności realizacji Przedsięwzięcia z wcześniej zatwierdzonymi założeniami realizacji
Nieprawidłowości	Jakiegokolwiek naruszenie przepisów prawa wspólnotowego wynikające z działania lub zaniechania ze strony podmiotu

	realizującego Przedsięwzięcie i/lub kontrakt, które spowodowało lub mogło spowodować szkodę w budżecie Przedsięwzięcia, zmniejszenie lub utratę przychodów lub nieuzasadniony wydatek
--	---

Ponadto:

1. W zależności od kontekstu zwroty użyte w liczbie pojedynczej należy uważać za odnoszące się także do liczby mnogiej.
2. Definicje zgodnie z Klauzulą 1 WARUNKI KONTRAKTOWE DLA URZĄDZEŃ ORAZ PROJEKTOWANIA I BUDOWY dla urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz robót budowlanych i inżynierskich projektowanych przez Wykonawcę”, SIDIR Wydanie angielsko-polskie 2008 (tłumaczenie pierwszego wydania FIDIC 1999) –mają w niniejszym SIWZ zastosowanie.

## 2. Informacje ogólne

### 2.1. Opis działalności Spółki Zamawiającego

Położenie Miasta Biała Podlaska nad rzeką Krzną i jej rozlewiskami od początku istnienia osadnictwa warunkowało zaopatrzenie mieszkańców w wodę. Jeszcze na początku ubiegłego wieku część mieszkańców czerpała wodę bezpośrednio z rzeki, pomimo jej zabagnienia.

Większość mieszkańców zaopatrywała się w wodę z przydomowych studni kopanych lub dla zamożniejszych mieszkańców wodę do domów dostarczali nosiwodowie i woziwodowie.

Zdroje uliczne, jak chociażby ten na Placu Rubina, były nie tylko źródłem wody pitnej dla okolicznych mieszkańców, ale też doskonałym miejscem towarzyskich spotkań.

W okresie międzywojennym funkcjonowały już lokalne wodociągi w fabryce wyrobów z drewna H. B. Raabe, w koszarach 34 Pułku Piechoty przy ul. Warszawskiej, na terenie szpitala, i Podlaskiej Wytwórni Samolotów.

Wraz ze wzrostem konsumpcji wody wzrastała ilość ścieków, z którymi trzeba było się uporać. Problem skanalizowania miasta był coraz bardziej palący, gdyż woda ze studni publicznych nadawała się do picia dopiero po przegotowaniu. Dlatego władze miasta zleciły w 1938 roku naukowcom z Politechniki Warszawskiej opracowanie studium budowy systemu wodociągowego i kanalizacyjnego. Do wybuchu II wojny światowej wybudowano tylko trzy studnie głębinowe.

Pierwszy etap działalności firmy to Miejskie, Powiatowe, Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i przypada na lata 1958 – 1982.

01.08.1958 – to data utworzenia, w ramach Miejskiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej w Białej Podlaskiej, Zakładu Wodociągów i Kanalizacji. Jest to początek tworzenia miejskich systemów wodociągowych i kanalizacyjnych w oparciu o nowo wybudowane ujęcie wody, stację wodociągową i Oczyszczalnię ścieków przy ul. Mickiewicza.

W tym okresie zbudowano zręby miejskiego systemu wodociągowego i kanalizacyjnego. Miasto dysponowało mechaniczno-biologiczną Oczyszczalnią ścieków oraz podłączonym do niej systemem kanalizacyjnym obejmującym 22,6 km sieci i 11,1 km przyłączy obsługującym około 17,7 tys. mieszkańców. Za pomocą 41 km sieci wodociągowej i 16 km przyłączy dostarczano wodę dla ok. 25,5 tys. mieszkańców.

Drugi etap działalności firmy to Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji który rozpoczął się w 1982 roku. W tym okresie stworzono bardzo solidne podstawy miejskiego systemu wodociągowego i kanalizacyjnego. Miasto dysponowało nowoczesną na ówczesne

Budowa zintegrowanego systemu GIS do zarządzania sieciami wodno-kanalizacyjnymi



czasu Oczyszczalnią ścieków, dwiema stacjami uzdatniania wody z 10 eksploatowanymi studniami trzecio-, czwartorzędowymi i dwiema studniami jurajskimi.

Długość sieci wodociągowej wynosiła ok. 74 km; długość sieci kanalizacyjnej ok. 70 km z trzema przepompowniami ścieków. Liczba mieszkańców korzystających z wodociągu miejskiego wynosiła ok. 43 tys. i ok. 40 tys. mieszkańców odprowadzało ścieki do miejskiego systemu kanalizacyjnego. Etap ten zakończył się w roku 1994.

Trzeci etap funkcjonowania firmy przypada na lata 1994 i trwa do dnia dzisiejszego.

12 kwietnia 1994 – Przedsiębiorstwo zostaje przekształcone w spółkę prawa handlowego pod nazwą Białskie Wodociągi i Kanalizacja „WOD-KAN” Sp. z o.o.

Założycielem Spółki jest Gmina Miasto Biała Podlaska. Czas trwania Spółki jest nieograniczony, Spółka rozpoczyna działalność z chwilą jej zarejestrowania. Celem działalności Spółki jest zaspokajanie potrzeb mieszkańców w zakresie zadań własnych Gminy w wykonywaniu obowiązku służby publicznej przez świadczenie usług publicznych związanych ze zbiorowym zaopatrzeniem w wodę, zbiorowym odprowadzaniem ścieków, gospodarowaniem odpadami. Obecna nazwa i forma prawna - Białskie Wodociągi i Kanalizacja „WOD-KAN” są spółką z ograniczoną odpowiedzialnością powstałą z przekształcenia 12.04.1994 r. Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji, na mocy Postanowienia Sądu Rejonowego w Białej Podlaskiej (syg. akt V NsRejH 305/94 RHB 466). Spółkę zarejestrowano w Sądzie Rejonowym Lublin- Wschód w Lublinie, z siedzibą w Świdniku, VI Wydział Gospodarczy pod nr KRS 0000088316 w dniu 05.02.2002 r. Spółka działa na zasadach określonych w Umowie Spółki (Załącznik do Uchwały nr 8/VII/2014 Zarządu Spółki Białskie Wodociągi i Kanalizacja „WOD-KAN” Spółka z. o. o. w Białej Podlaskiej z dnia 18 czerwca 2014 r. w sprawie wprowadzenia jednolitego tekstu umowy Spółki Białskie Wodociągi i Kanalizacja „WOD-KAN” Spółka z. o. o. w Białej Podlaskiej), prawa spółek handlowych oraz pozwolenia na prowadzenie działalności w sektorze wodno-ściekowym wydanego przez Prezydenta miasta Biała Podlaska w drodze decyzji dnia 04.09.2002 Znak: RG.I.2221/9/02.

Spółka - Białskie Wodociągi i Kanalizacja „WOD-KAN” Spółka z. o. o. w Białej Podlaskiej jako przedsiębiorstwo wodno-kanalizacyjne działa w oparciu o: Ustawę z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U.06.123.858 z późn. zm.); Spółka zobowiązana jest zapewnić budowę urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych ustalonych przez gminę w studium uwarunkowań i zagospodarowania przestrzennego gminy oraz miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, w zakresie uzgodnionym w Wieloletnim planie rozwoju i modernizacji o którym mowa w art. 21 ust 1. Ustawy. Aktualny Wieloletni Plan rozwoju i modernizacji urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych na lata 2015-2019 zakłada zadania inwestycyjne, które w zakresie inwestycji rozwojowych wynikają z wdrażania dyrektywy 91/271/EWG w ramach KPOŚK na obszarze Aglomeracji.

## **2.2. Charakterystyka techniczna istniejącego systemu wodno-ściekowego**

### **2.2.1. Infrastruktura kanalizacyjna**

W skład infrastruktury kanalizacyjnej wchodzi: (stan na koniec 2017r) sieci kanalizacyjne o długości 175,1 km kanalizacja deszczowa o długości 52 km; układ 34 lokalnych przepompowni ścieków, jedna przepompownia centralna zlokalizowana na ul. Mickiewicza 4. w Białej Podlaskiej.

Przepompownia przetłacza ponad 80% ogólnej ilości ścieków dopływających do Oczyszczalni. W przepompowni realizowane jest wstępne podczyszczenie mechaniczne dopływających

ścieków na kratkach mechanicznych. W przepompowni zatrzymane zostaje ok. 60 – 70 ton rocznie skratek.

Ścieki tłoczone są do Oczyszczalni ścieków o przepustowości hydraulicznej w Wariancie Bazowym wynoszącej:

- Obecna przepustowość Oczyszczalni ścieków:

$$Q_{\text{śrd}} = 12.000 \text{ m}^3/\text{d}; \quad Q_{\text{max}} = 16.000 \text{ m}^3/\text{d};$$

Odbiornikiem oczyszczonych ścieków jest rzeka Krzna. Oczyszczone ścieki odprowadzane są kanałem o średnicy 800 mm do kolektora deszczowego o średnicy 1100 mm, którym dopływają do rzeki Krzny.

Z uwagi na obecną przepustowość hydrauliczną Oczyszczalni wynoszącą 84.000 RLM zaliczanej do grupy od 15.000 do 99.999 RLM Oczyszczalnia musi uzyskiwać następujące poziomy redukcji zanieczyszczeń:

$S_{\text{BZT5}}$	$\leq$	$15 \text{ gO}_2/\text{m}^3$ ;
$S_{\text{zawiesin.}}$	$\leq$	$35 \text{ g}/\text{m}^3$ ;
$S_{\text{ChZT}}$	$\leq$	$125 \text{ gO}_2/\text{m}^3$ ;
$S_{\text{Nog}}$	$\leq$	$15 \text{ gO}_2/\text{m}^3$ ;
$S_{\text{Pog}}$	$\leq$	$2 \text{ gO}_2/\text{m}^3$ .

Oczyszczalnia działa na mocy pozwolenia wodno prawnego z dnia 21.07.2016r. wydanego przez Prezydenta Miasta w drodze decyzji Znak: GK.6341.15.2016.MRY3na szczególne korzystanie z wód.

Układ technologiczny Oczyszczalni składa się z trzech połączonych ze sobą węzłów.

- Część mechaniczna Oczyszczalni ścieków, w tym:
  - Punkt zlewny ścieków dowożonych,
  - Kratki mechaniczne,
  - Piaskownik,
  - Komora pomiarowa ścieków dopływających do Oczyszczalni,
  - Pompownia ścieków I stopnia,
  - Osadnik wstępny.
- Część biologiczna Oczyszczalni ścieków, w tym:
  - Pompownia ścieków II stopnia,
  - Komora mieszania,
  - Komora defosfatacji,
  - Komora denitryfikacji,
  - Komora nitryfikacji,
  - Instalacja napowietrzania,



- Osadniki wtórne,
- Komora odpływowa,
- Pomiar ilości odprowadzanych ścieków oczyszczonych,
- Instalacja osadu recyrkulowanego.
- Część osadowa Oczyszczalni ścieków, w tym:
  - Pompownia osadu wstępnego,
  - Instalacja dozowania osadów wstępnych,
  - Instalacja dozowania osadu nadmiernego,
  - Komora fermentacyjna (ZKF) nr 1,
  - Instalacja mieszania komory fermentacyjnej nr 1,
  - Komora fermentacyjna (ZKF) nr 2,
  - Instalacja mieszania komory fermentacyjnej,
  - Instalacja ogrzewania komory fermentacyjnej,
  - Instalacja odbioru osadów przefermentowanych,
  - Instalacja odbioru wód nadosadowych,
  - Instalacja zagęszczania i odwadniania osadów.

**Część mechaniczna**- dotyczy początkowej fazy procesu oczyszczania ścieków. Realizacja zadań zorientowana jest w kierunku skutecznego oddzielenia ze ścieków elementów stałych w postaci skrutek, piasku i zawiesin organicznych. Poszczególne fazy procesu przebiegają kolejno na kracie, piaskowniku, pompowni 1<sup>o</sup> i osadniku wstępnym.

**Część biologiczna (bioreaktor)** - to biologiczny proces oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego. Do części biologicznej dopływają ścieki oczyszczone mechanicznie. Podstawowym elementem procesu są zbiorniki napowietrzania, stanowiące komory nityfikacji. Ich praca skojarzona jest z komorami defostacji, denityfikacji i z osadnikami wtórnymi. W części biologicznej następuje znacząca redukcja ładunku zanieczyszczeń, przewyższająca niejednokrotnie 90%.

**Część osadowa**- W wyniku procesu oczyszczania ścieków powstają osady, które są sukcesywnie usuwane z układu i przygotowywane do zagospodarowywania. Dobowa produkcja osadów wstępnych i biologicznych wynosi ponad 100 m<sup>3</sup>/dobę. Osady ulegają przeróbce celem zmniejszenia ich ilości i zwiększenia możliwości wykorzystania. Proces przeróbki osadów polega na wstępnym zagęszczaniu osadów, fermentacji beztlenowej, zagęszczaniu osadów przefermentowanych, odwodnieniu, z możliwością higienizacji i leżakowania. Realizacja poszczególnych procesów prowadzi do uzyskania produktu, który może być wykorzystywany rolniczo. W wyniku fermentacji powstaje biogaz, wykorzystywany do ogrzewania budynków Spółki oraz do produkcji energii elektrycznej w kogeneracji na terenie Oczyszczalni.

### 2.2.2. Infrastruktura wodociągowa

Biała Podlaska zaopatrywana jest w wodę z dwóch stacji wodociągowych eksploatowanych przez Spółkę:

- (i) SUW 1: przy ul. Narutowicza i SUW 2: przy ul. Sitnickiej.
- (ii) SUW na ul. Narutowicza pobiera wodę z dziesięciu studni głębinowych znajdujących się na błoniach nadrzecznych w pradolinie rzeki Krzny. Woda wydobywana jest tu z warstw czwartorzędowych (9 studni) i z warstwy jurajskiej (1 studnia).
- (iii) SUW na ul. Sitnickiej wydobywa wodę ze studni głębinowych zlokalizowanych pomiędzy ul. Sitnicką a ul. Królowej Jadwigi. Ujęcie to składa się z trzech studni głębinowych w tym dwie pozyskują wodę z pokładów trzeciorzędowych a jedna z warstwy jurajskiej.

Wydobywana przy pomocy pomp głębinowych woda, podawana jest do stacji uzdatniania, a następnie do zbiorników wody czystej, które są rezerwuarem wody pitnej dla miasta.

Ze zbiorników woda jest włączana przy pomocy pomp sieciowych do miejskiego systemu wodociągowego. Ilość wody pobieranej z SUW do systemu miejskiej sieci wodociągowej wynika z działania automatycznych układów regulacji. Woda pitna dostarczana jest do odbiorców poprzez miejską sieć wodociągową o łącznej długości 194,4 km, w tym sieć magistralna 5,7 km; sieć uliczna(rozdzielcza) 188,7 km. (Pozwolenie wodno- prawne na pobór wód podziemnych z ujęć komunalnych zlokalizowanych na terenie miasta Biała Podlaska – Decyzja nr GK.6341.28.2016 MRY3 z dnia 24.11.2016r ważna do dnia 24.11.2031r)

### **2.2.3. Kanalizacja deszczowa**

Ścieki opadowe i roztopowe odprowadzane są kanałami ulicznymi eksploatowanymi przez Spółkę, wykonanymi w większości z rur betonowych i żelbetonowych o średnicach 0,30 do 1,2 m o łącznej długości 52 km. Odbiornikami wód opadowych z kanalizacji deszczowej są: rzeka Krzna ( z południowej części miasta ) oraz rów(z północnej części miasta) z wylotem do rzeki Krzny. Kanalizacja deszczowa nie obejmuje całego miasta. Konieczna jest rozbudowa systemu oraz budowa odbiorników.

### **2.2.4. Systemy zarządzania infrastrukturą sieciową**

W chwili obecnej Spółka nie posiada żadnego systemu informacji przestrzennej do zarządzania infrastrukturą sieciową. Stan miejskiej infrastruktury wodociągowej należy uznać jako dobry o czym świadczy bardzo niewielki, jak na tak duży obszar ubytek wody w systemie wynoszący 3,5% (jako średnia z trzech ostatnich lat). Uzyskanie tak dobrego wyniku jest efektem podejmowanych na bieżąco działań modernizacyjnych oraz optymalizacyjnych, a przede wszystkim położenie przez Zarząd Spółki nacisku na prewencyjną rolę zarządzania ryzykiem wystąpienia awarii. Wychodząc jednak naprzeciw wyzwaniom wynikającym ze zmian klimatu dla zapewnienia odpowiedniej adaptacyjności /odporności/ systemu na te zmiany w zakresie rzeczowym projektu uwzględniono budowę zintegrowanego systemu GIS. System ten umożliwił będzie szybkie lokalizowanie miejsca awarii na podstawie zarejestrowanych odchyłań wielkości przepływu, czy ciśnienia wody od wartości typowych dla danej lokalizacji oraz pory dnia i roku.

## **2.3. Tło Przedsięwzięcia**

Zamawiający w siedzibie Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie zawarł umowę o dofinansowanie z Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014 – 2020 ; Działanie 2.3 „Gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach” oś priorytetowa II „Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu” na realizację projektu „Przebudowa i modernizacja Oczyszczalni ścieków wraz z przepompownią centralną oraz efektywnym zarządzaniem systemem wodociągowo-kanalizacyjnym w Białej Podlaskiej”, pod numerem Projektu : POIS.02.03.00-00-0077/17.

## 2.4. Opis Przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie realizowane będzie w ramach zadania inwestycyjnego niniejszego Kontraktu oraz zadań inwestycyjnych

- (i) na roboty budowlane:
  - Przebudowa i modernizacja gospodarki ściekowej i gospodarki osadowej na Oczyszczalni ścieków w Białej Podlaskiej;
  - Przebudowa i modernizacja przepompowni centralnej w Białej Podlaskiej;
- (ii) usługi
  - Działania informacyjne i promocyjne Przedsięwzięcia „Przebudowa i modernizacja Oczyszczalni ścieków wraz z przepompownią centralną oraz efektywnym zarządzaniem systemem wodociągowo-kanalizacyjnym w Białej Podlaskiej”;
  - System wizualizacji urządzeń i procesów technologicznych na Oczyszczalni ścieków w Białej Podlaskiej;
  - Budowa zintegrowanego systemu GIS do zarządzania sieciami wodno-kanalizacyjnymi w Białej Podlaskiej;
- (iii) dostawy
  - Dostawa maszyn i urządzeń: koparko-ładowarki – szt.1 oraz ciągnika szt.1 z przyczepami szt.2 w Białej Podlaskiej;
  - Dostawa pojazdów specjalistycznych do monitoringu sieci wod.-kan. szt.1 oraz do czyszczenia sieci i urządzeń kanalizacyjnych szt.1 w Białej Podlaskiej.

## 2.5. Cele realizacji Przedsięwzięcia

Głównym celem projektu jest „ Zapewnienie odbierania i ulepszonego oczyszczania 100% ładunku zanieczyszczeń pochodzących z aglomeracji Biała Podlaska w zakresie redukcji biogenów dla zapewnienia zgodności systemu z obowiązującymi przepisami prawa w zakresie oczyszczania ścieków komunalnych dla ochrony jednolitej części wód, a także uzyskanie wysokiej adaptacyjności systemu na zmiany klimatu”, poprzez cele cząstkowe, w szczególności:

- (i) Zapewnienie jakości ścieków oczyszczonych określonej dla Oczyszczalni o RLM > 100 000,
- (ii) Wzrost trwałości i niezawodności obiektów istniejących,
- (iii) Ograniczenie zużycia energii,
- (iv) Zapewnienie optymalnego zarządzania infrastrukturą, w tym zapobieganie awariom i ograniczenie strat wody.

## 3. Aktualne uwarunkowania wykonania Przedmiotu Zamówienia

### 3.1. Lokalizacja Oczyszczalni ścieków. Stan własnościowy.

Oczyszczalnia Ścieków zlokalizowana jest w Białej Podlaskiej przy ulicy Brzegowej i przyjmuje ścieki komunalne, przemysłowe oraz odcieki z zakładu zagospodarowania odpadów komunalnych.

Oczyszczalnia Ścieków usytuowana jest na działkach nr 2701/1, 2701/2, 2783/3, obręb 3, o powierzchni sumarycznej 6,8969 ha.

Pompownia Centralna przy ul. Mickiewicza 4, usytuowana jest na działce nr 1123.

właściciel / użytkownik wieczysty	obręb	arkusz mapy	działka nr	powierzchnia działki [ha]
Gmina Miejska Biała Podlaska/Bialskie Wodociągi i Kanalizacja, Sp. z o.o.	3 miasto Biała Podlaska	34	2701/1	3,5539
Gmina Miejska Biała Podlaska/Bialskie Wodociągi i Kanalizacja, Sp. z o.o.	3 miasto Biała Podlaska	34	2701/2	2,9160
Gmina Miejska Biała Podlaska/Bialskie Wodociągi i Kanalizacja, Sp. z o.o.	3 miasto Biała Podlaska	35	2783/3	0,4270
Bialskie Wodociągi i Kanalizacja, Sp. z o.o.	3 miasto Biała Podlaska		1123	0,5142

Lokalizacja Oczyszczalni jest zgodna ze Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy.

### 3.2. Odbiornik ścieków.

Ścieki oczyszczone odprowadzane są do rzeki Krzna w km 35+960 , lewobrzeżnego dopływu Bugu( do którego uchodzi w km 272+200 jego biegu). Odbiornik zaliczany jest do IV klasy czystości śródlądowych wód powierzchniowych..

### 4. Przedmiot Zamówienia

Przedmiot niniejszego zamówienia obejmuje:

- Zaprojektowanie, dostarczenie i wdrożenie kompletnego i funkcjonującego Systemu Zarządzania sieciami wodociągowo – kanalizacyjnymi GIS,
- Zaprojektowanie, dostarczenie i uruchomienie systemu monitoringu - systemu telemetrii odpowiedzialnego za zdalną wymianę danych pomiędzy systemem centralnym a, przepompowniami ścieków i punktami pomiarowymi,
- Integracja wdrażanego rozwiązania z systemem ZSI TPMedia/TPAdministrator (system wdrożony u Zamawiającego),
- Integracja wdrażanego rozwiązania z systemem inspekcji TV sieci kanalizacyjnej
- Modernizację 4 komór „gminnych sprzedażowych”,
- Modernizację 22 studni/komór wodociągowych,
- Wykonanie 4 nowych punktów monitoringu na sieci wodociągowej,

- Modernizacja 39 sieciowych przepompowni ścieków,
- Budowa 1 punktu monitoringu przepływu na sieci kanalizacyjnej tłocznej
- Modernizacja 4 punktów pomiaru przepływu na sieci kanalizacyjnej tłocznej
- Włączenie wyżej wymienionych obiektów do systemu monitoringu (integracja z systemem SCADA oraz GIS),
- Wykonanie w 4 miejscach punktów metrologicznych do pomiaru opadów,
- Przeszkolenie personelu Zamawiającego,

Przedmiot zamówienia podzielony jest na pięć etapów:

- 1) Etap I – Dostawa i wdrożenie systemu zarządzania sieciami wodociągowo – kanalizacyjnymi GIS z modułem do modelowania matematycznego sieci wodociągowej.
  - (a) System Zarządzania sieciami wodociągowo – kanalizacyjnymi GIS składać się będzie z 11 szt. modułów:
  - (b) Digitalizacja/ ucyfrowienie/ Infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej
  - (c) Obsługa zdarzeń awaryjnych i wyłączeń planowych
  - (d) Wydawanie warunków technicznych
  - (e) Uzgodnienia lokalizacyjne
  - (f) Eksploatacja i remonty
  - (g) Analiza danych pomiarowych
  - (h) Analizator danych
  - (i) Zgłaszanie niezgodności na sieci
  - (j) Aplikacja mobilna GIS
  - (k) Ogólne funkcje i właściwości systemu.
  - (l) Dostawa serwera – szt.1 , stacji komputerowych - szt.2 oraz tablety - szt.12 sprzęty niezbędne do obsługi GIS
- 2) ETAP II - Opomiarowanie sieci wodociągowej.
  - (a) przebudowa 4 komór wodomierzowych na styku miasto-gmina. Przebudowa polega na dostawie i zainstalowaniu na istniejących wodomierzach zintegrowanych dodatkowych nakładek do odczytu stanu wodomierza i przesłaniu danych do sytemu SCADA i GIS. Obecnie zainstalowane są wodomierze sprzężone SENSUS 100 z nakładkami do odczytu radiowego.
  - (b) modernizacja 22 studni/komór wodociągowych. Modernizacja polega na dostawie i montażu: armatury odcinającej, przepływomierzy elektromagnetycznych dwukierunkowych, czujników ciśnienia na sieci,



modułów do odczytu przepływomierzy, czujników ciśnienia i transmisji GPRS/GSM), integracja z systemem SCADA/GIS.

- (c) wykonanie 4 nowych obiektów na sieci z pełnym wyposażeniem pomiarowym do stałego monitorowania parametrów sieci jw.,
- 3) ETAP III - Monitoring sieci kanalizacyjnej, modernizacja istniejących 39 sieciowych przepompowni.
  - (a) dostarczenie nowego stanowiska wizualizacji (komputer z monitorem 32", router GSM, UPS, Office, aktualizacja systemu SCADA ASIX).
  - (b) wykonanie nowych szaf sterowniczych w 23 przepompowniach,
  - (c) modernizacja istniejących szaf sterowniczych w 10 przepompowniach
  - (d) wykonanie monitoringu w systemie SCADA i GIS 39 obiektów przepompowni (nowych i modernizowanych przepompowni)
  - (e) monitoring w systemie SCADA i GIS, 4 przepływomierzy do ścieków ENCO MPP-600 na styku miasto-gmina (dostawa modułów do odczytu przepływomierzy i transmisji GPRS)
  - (f) budowa nowego punktu pomiarowego ścieków (budowa studni z przepływomierzem) na kolektorze tłocznym z wpięciem do systemu SCADA i GIS.
- 4) ETAP IV - Wykonanie 4 punktów meteorologicznych do pomiaru opadów, z wpięciem do systemu SCADA/GIS.
- 5) ETAP V – budowa oraz kalibracja modelu matematycznego sieci wodociągowej

W ramach zamówienia do obowiązków Wykonawcy należeć będzie:

- 1) Dostawa i wdrożenie Systemu Informacji Przestrzennej GIS wraz z modelem sieci wodociągowej.
- 2) Dostawa bazy danych na potrzeby systemu.
- 3) Instalacja oraz konfiguracja systemu.
- 4) Stworzenie bazy danych poprzez migrację danych wektorowych przekazanych przez Zamawiającego.
- 5) Migrację danych rastrowych przekazanych przez Zamawiającego.
- 6) Wykonania integracji z systemem ZSI firmy LogicSynergy– billingi rozrachunki.
- 7) Wykonanie integracji z systemem SCADA
- 8) Wykonanie integracji z systemem inspekcji telewizyjnych sieci kanalizacyjnej
- 9) Wykonanie integracji z systemem terenowych stacji meteorologiczno-rejestrujących
- 10) Implementacja oraz konfiguracja mechanizmu kopii zapasowych.



- 11) wdrożenie modułów wsparcia technicznego usprawniających procesy określania warunków technicznych, uzgadniania dokumentacji projektowych, nadzorowania i planowania czynności eksploatacyjnych i remontowych.
- 12) Przeprowadzenie szkoleń pracowników przedsiębiorstwa, obejmujące użytkowanie, utrzymanie i rozwój wdrożonego systemu GIS oraz modelowania matematycznego sieci wodociągowej.
- 13) Dostarczenie dokumentacji technicznej oraz instrukcji systemu w wersji elektronicznej.
- 14) Dostarczenie wszelkich niezbędnych licencji uprawniających Zamawiającego do legalnego korzystania z systemu GIS oraz pozostałych komponentów (np. bazy danych).

## 5. Wymiana elementów armatury sieciowej

### 5.1. Urządzenia obiektowe

Praca instalacji powinna być zautomatyzowana w maksymalnym, opłacalnym stopniu. Wymagany wkład codziennej obsługi ze strony Operatora powinien być zminimalizowany. Należy zastosować urządzenia zgodne ze stanem najnowszej techniki. Minimalne wymogi w zakresie aparatury pomiarowej przedstawiono poniżej.

### 5.2. Dokładność pomiaru

Urządzenia obiektowe powinny spełniać poniższe wymagania dotyczące dokładności przetwarzania. Dokładność jest wyrażona, jako procent wartości mierzonej, chyba że wskazano, iż jest to procent ustawionego zakresu.

Podana dokładność pomiaru odnosi się do całej pętli pomiarowej, od urządzenia do karty wejściowej systemu sterowania, wejścia regulatora, itp. Dokładność pomiaru dostarczonych urządzeń powinna być nie gorsza niż podane poniżej wielkości, chyba, że OPZ podaje inne wartości w pozostałej części.

### PRZETWORNIKI (czujnik, przetwornik, przelicznik)

- przepływomierze elektromagnetyczne kołnierzowe stosowane na sieci wodociągowej  $\pm 0,2\%$  (wartości mierzonej),
- przepływomierze elektromagnetyczne kołnierzowe stosowane na sieci kanalizacyjnej  $\pm 0,5\%$  (wartości mierzonej),
- czujniki ciśnienia  $\pm 0,5\%$ .
- Sonda hydrostatyczna poziomu  $\pm 1\%$  (dla zakresu 4m H<sub>2</sub>O).

Przez klasę przyrządu należy rozumieć wartość błędu maksymalnego, jaki może wystąpić podczas wykonywanego nim pomiaru. Określana jest, jako błąd procentowy w stosunku do pełnego zakresu pomiarowego, zaokrąglony do jednej z szeregu znormalizowanych klas dokładności np. 0,1; 0,2; 0,5; 1; 1,5; 2,5 i 5.

### 5.3. Przyłącza procesowe

Materiały używane do wykonania przyłączy procesowych powinny być w jak największym stopniu zunifikowane tak, aby zapewnić minimalną liczbę typów części zapasowych. Materiały

powinny być odporne na działanie czynników środowiskowych i kontakt z medium przez cały czas życia urządzenia bez korozji i/lub innych negatywnych wpływów na pomiar. Odnosi się to do wszystkich czujników, rurek impulsowych, złączek, zaworów itd. Wszystkie urządzenia i wyposażenie mające kontakt z medium powinny być wykonane z materiałów niekorozyjnych.

Sposób wykonania przyłącza procesowego zależy od konkretnego urządzenia, można używać zarówno połączeń gwintowanych z gwintem metrycznym oraz kołnierzy, pod bezwzględnym warunkiem zachowania klasy ciśnieniowej instalacji.

#### 5.4. Uziemienie

Wykonawca zaprojektuje i wykona odpowiedni system połączeń wyrównawczych, gwarantujący pewne i bezpieczne działanie urządzeń AKPiA.

#### 5.5. Przepływomierze

Wszystkie przepływomierze służące do wykonywania pomiarów muszą posiadać stosowne certyfikaty.

W ramach realizacji zamówienia należy dążyć do unifikacji rozwiązań – ten sam typ przetwornika powinien być stosowany w przypadku montażu kompaktowego (na czujniku) i rozłącznego. Urządzenia powinny być tego samego typu i od tego samego producenta dla pomiaru tego samego medium i w tych samych warunkach (przepływ ciśnieniowy i grawitacyjny).

Doboru typu przepływomierza należy wykonać zgodnie z wymaganiami procesowymi. Należy (o ile to możliwe) dobierać przepływomierze wskazanych poniżej typów:

- elektromagnetyczne z zasilaniem bateryjnym – monitoring sieci wodociągowej
- elektromagnetyczne z zasilaniem sieciowym – monitoring sieci wodociągowej oraz kanalizacyjnej tłocznej

Do pomiaru przepływu na sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacyjnej tłocznej należy stosować przepływomierze elektromagnetyczne o zasilaniu bateryjnym, z możliwością zakopania w ziemi lub zalania np. w komorze. Należy stosować przepływomierze kołnierzowe. Przetworniki przepływu powinny być zintegrowane z przepływomierzem bądź rozłączne.

#### **Wymagania dla przepływomierzy elektromagnetycznych kołnierzowych do zastosowania na sieci wodociągowej oraz kanalizacyjnej tłocznej**

- **Wymagania dotyczące czujnika pomiarowego**
- przyłącze kołnierzowe w zależności od średnicy PN10 lub PN16 wg EN-1092-1 (ISO 7005),
- konstrukcja całkowicie spawana, stopień ochrony czujnika IP68 umożliwiający zabudowę bezpośrednio w ziemi lub zanurzeniu w wodzie po uprzednim uszczelnieniu puszkii połączeniowej,
- wymagane odcinki proste przed i za czujnikiem: 0xD przed i 0xD za dla wersji bateryjnej oraz 5xD przed i 0xD za dla wersji zasilanej sieciowo (gdzie D = średnica czujnika) potwierdzone certyfikatem OIML R49 i certyfikatem MID,
- przewężenie średnicy wewnętrznej czujnika dla pomiaru niskich przepływów nocnych,
- wykładzina z materiału odpornego na ścieranie - elastomeru,
- elektrody pomiarowe i uziemiające ze stali nierdzewnej 316L,

- atest PZH do kontaktu z wodą pitną,
- certyfikat zgodności z OIML R49 dla średnic do DN300,
- dokładność pomiaru 0,2 % (wartości mierzonej) potwierdzona protokołem kalibracji na mokro,
- temperatura medium: - 6 ...+ 70 °C – nie potwierdzone; 0.1...50°C potwierdzone przez OIML R49 T50,
- temperatura otoczenia: -20... + 60 °C,
- przechowywanie wartości liczników w przód / tył, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika,
- możliwość zabudowy czujnika na dowolnym rurociągu (pionowym, poziomym, ukośnym),
- opcjonalnie dla średnic do DN300 certyfikat MID umożliwiający zastosowanie przepływomierza w aplikacjach rozliczeniowych,
- żywica do zalania puszkii przyłączeniowej w czujniku dla wersji rozłącznej
  - **Wymagania dotyczące przetwornika pomiarowego dla zasilania baterijnego:**
- przetwornik o stopniu ochrony IP68 umożliwiający zalanie przetwornika,
- przyłącza MIL (militarne) dla kabla z: baterii, komunikacji Modbus, wyjść impulsowych, kabla z czujnika oraz kabla do programowania,
- wyświetlacz LCD umożliwiający odczyt stanu liczników w przodu i w tył, stanu baterii, prędkości przepływu, przepływu chwilowego i komunikatów awarii,
- programowanie za pomocą interfejsu RS232 bez rozszczelniania obudowy (możliwość odczytu danych z wewnętrznego rejestratora, błędów oraz programowanie wyjść),
- 3 wyjścia sygnałowe: 2 wyjścia impulsowe pasywne dla przepływu w przód i w tył (programowalne) oraz wyjście cyfrowe dla alarmów,
- interfejs komunikacyjny RS485 z protokołem Modbus RTU,
- zabezpieczenie dostępu do menu programowania 4-cyfrowym hasłem,
- temperatura otoczenia: -20...+ 60 °C,
- zasilanie z baterii zewnętrznej: czas pracy baterii do 5 lat
- opcjonalnie możliwość zasilania z odnawialnych źródeł energii (solar lub energia wiatrowa – wiatrak) z ok. 3 tygodniowym podtrzymaniem baterijnym (w zależności od warunków pracy),
- opcjonalnie możliwość zasilania z sieci 85 do 265 V AC (z 5 dniowym podtrzymaniem baterijnym), stopień ochrony baterii IP68,
- przechowywanie wartości liczników w przód / tył, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika,
- opcjonalnie możliwość podłączenia zewnętrznego czujnika ciśnienia bezpośrednio do przetwornika (zakres do 16 bar),
- opcjonalnie dla średnic do DN300 certyfikat MID umożliwiający zastosowanie przepływomierza w aplikacjach rozliczeniowych.

• **Wymagania dotyczące przetwornika pomiarowego dla zasilania sieciowego:**

- przetwornik o stopniu ochrony IP67,
- wyświetlacz LCD umożliwiający odczyt stanu liczników w przodu i w tył, stanu baterii, prędkości przepływu, przepływu chwilowego i komunikatów awarii,
- możliwość programowania za pomocą interfejsu na podczerwień bez otwierania obudowy (zdalny ekran),
- 4 wyjścia sygnałowe: 1 wyjście prądowe aktywne i 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
- zabezpieczenie dostępu do menu programowania hasłem,
- temperatura otoczenia: -20...+ 60 °C,
- zasilanie (do wyboru):
  - a) Sieć zasilająca 85 do 265 V AC przy mocy < 7 VA
  - b) Niskie napięcie 24 V AC +10 %/-30 % przy mocy < 7 VA  
Prąd stały 24 V ±30 % przy natężeniu < 0,4 A
- przechowywanie wartości liczników w przód / tył, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika,
- opcjonalnie możliwość podłączenia zewnętrznego czujnika ciśnienia bezpośrednio do przetwornika (zakres do 16 bar),
- opcjonalnie dla średnic do DN200 certyfikat MID umożliwiający zastosowanie przepływomierza w aplikacjach rozliczeniowych.

### 5.6. Pomiary ciśnienia

Pomiary ciśnienia powinny być realizowane przy użyciu czujników spełniających następujące wymagania:

- zakres pomiarowy 0 – 10 bar
- czujnik z elektroniką przystosowaną do zasilania impulsowego,
- dokładność pomiarowa ±0,5 % zakresu pomiarowego
- stopień ochrony przynajmniej IP68
- dopuszczalne przeciążanie: minimum 4 krotność zakresu pomiarowego,
- atest PZH,
- czujnik ciśnienia powinien być montowany na armaturze składającej się z zaworu manometrycznego służącego do odpowietrzania i kontroli ciśnienia

### 5.7. Rejestratory telemetryczne

Punkty monitoringu, w których koncepcja przewidywać będzie pomiar ciśnienia, przepływu, bądź przepływu oraz ciśnienia powinny zostać wyposażone w rejestratory telemetryczne, kompatybilne z zastosowanymi przepływomierzami oraz czujnikami ciśnienia.

### **Wymagania dotyczące rejestratorów telemetrycznych:**

- wodoszczelna obudowa urządzenia (wykonanie minimum IP67),
- gniazdo do podłączenia anteny GSM – wyk. minimum IP67,
- urządzenie musi mieć możliwość pracy w zakresie temperatur od – 20oC do + 55oC.
- transmisja danych via GPRS/GSM z wyodrębnionym prywatnym APN z wykorzystaniem czterozakresowego modemu GSM pracującego w min. sieci 2G lub 3G.
- wymiana danych z systemami nadrzędnymi typu SCADA poprzez serwer OPC,
- min 4 wewnętrzne wejścia binarne oraz 2 wewnętrzne wejścia binarne,
- min 2 wewnętrzne wyjścia binarne,
- cyfrowy interfejs komunikacyjny Modbus RTU,
- wewnętrzny czujnik temperatury,
- urządzenie ma rejestrować następujące parametry: licznik, przyrost objętości w kierunku poprawnym, przyrost objętości w kierunku wstecznym, ciśnienie, zdarzenia alarmowe.
- zasilanie bateryjne, baterią litową ogólnodostępną na rynku, o żywotności m.in. 2 lata,
- możliwość zasilania rejestratora z ogniw fotowoltaicznych.
- możliwość rejestracji danych: od 1 minuty do 60 minut oraz programowanie tego parametru przez Zamawiającego.
- programowalny harmonogram wysyłki danych: minimum od 1 godziny do 1 miesiąca oraz programowanie tego parametru przez Zamawiającego.
- urządzenie musi posiadać możliwość konfiguracji oraz lokalnego odczytu poprzez port USB,
- możliwość lokalnego i zdalnego przeprogramowania / zmiany konfiguracji urządzenia,
- urządzenie musi posiadać wewnętrzny nastawialny zegar czasu rzeczywistego z możliwością synchronizacji czasem serwera.
- urządzenie ma mieć możliwość zdalnego uzupełniania bazy danych na żądanie zamawiającego.
- możliwość zdefiniowania alarmów (wartości progowe, kierunki przekroczenia, histereza)
- możliwość współpracy z przepływomierzami elektromagnetycznymi,
- możliwość komunikacji w protokole Modbus z przepływomierzami.
- urządzenie musi posiadać możliwość rejestracji danych w wewnętrznej pamięci,
- czujnik otwarcia obudowy rejestratora (ingerencja w urządzenie),
- sygnalizacja stanu baterii,
- sygnalizacja poziomu sygnału radiowego GSM,
- oprogramowanie narzędziowe do konfiguracji rejestratora w języku polskim
- możliwość wymiany karty bezpośrednio przez Użytkownika bez utraty klasy szczelności,

### 5.8. Deszczomierze

- Sygnały wyjściowe: RS485/SDI12Wyjście impulsowe
- Max. natężenie opadu: 120 mm/min
- Element mierzący: Mostek tensometryczny
- Rozdzielczość: 0,001 mm
- Dokładność: 0,1%
- Praca w temperaturze: -35 ÷ +70°C
- Praca przy wilgotności: 0 ÷ 100%
- Stopień zabezpieczenia: IP65

### 5.9. Instalacja

Wykonawca zapewni instalację, kalibrację, testy i uruchomienie wszystkich urządzeń obiektowych zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

Wszędzie, gdzie jest to możliwe, urządzenia powinny zostać dostarczone, jako prefabrykowane, przetestowane i skalibrowane fabrycznie jako gotowe do montażu zestawu.

### 5.10. Skrzynki na urządzenia obiektowe

Wszystkie przetworniki pomiarowe na otwartym terenie oraz zainstalowane w przestrzeniach narażonych na działanie niekorzystnych warunków środowiskowych, które nie są przystosowane do tego typu warunków pracy, należy umieszczać w skrzynkach wykonanych z materiału niekorodującego, odpornych na działania środowiskowe o klasie odporności minimum IP65.

W skrzynkach tych powinny być umieszczone wszystkie zbloca zaworowe niezbędne do obsługi urządzenia. Wszystkie przejścia przez ściany skrzynki powinny być wyposażone w odpowiednie szczelne przepusty, odporne na działanie czynników atmosferycznych. Wszystkie materiały łączne w skrzynkach: śruby, obejmy, profile montażowe itp. powinny być wykonane z materiału niekorodującego.

Należy unikać stosowania wielu różnych typów szaf i skrzynek; powinny być one zunifikowane. Wszystkie szafy i skrzynki powinny być zamykane na klucz uniwersalny. Za pomocą jednego klucza powinien być możliwy dostęp do wszystkich szaf i skrzynek.

Skrzynki powinny być mocowane na ścianach budynków lub na oddzielnych konstrukcjach ze stali kwasoodpornej.

### 5.11. Wymagania dla kabli

Podstawowe wymagania dla kabli wykorzystywanych w instalacji AKPiA są następujące:

- komunikacja cyfrowa na krótkich odcinkach powinna być realizowana z wykorzystaniem okablowania PROFINET lub PROFIBUS DP.
- pomiary analogowe 4...20 mA z wykorzystaniem kabla 3-żyłowego ew. 4 - żyłowego o przekroju żyły 1,5mm<sup>2</sup> w ekranie lub oryginalne kable dostarczane z urządzeniem pomiarowym.





## 5.12. Moduły telemetryczne wielofunkcyjne

Sterownice przepompowni ścieków powinny być wyposażone w moduły telemetryczne pełniące jednocześnie funkcje sterowników obiektowych.

### Wymagania dotyczące modułów telemetrycznych:

- optoizolowane wejścia binarne/licznikowe 24V DC, logika dodatnia i ujemna
- swobodnie konfigurowalne wyjścia/wejścia binarne/licznikowe 24V DC
- optoizolowane wejścia analogowe 4-20 mA z programowaną histerezą i stałą filtracji
- Port szeregowy RS-232/485/422 – izolowany
- Wewnętrzne flagi i rejestry do wykorzystania przez użytkownika
- Pamięć Flash na firmware z możliwością zdalnej aktualizacji
- Zegar czasu rzeczywistego RTC (z możliwością zewnętrznej synchronizacji)
- Sposoby komunikacji
  - GPRS – transmisja pakietowa
  - SMS
  - Transmisja danych CSD (tryb Modem)
- Dostęp do zasobów wewnętrznych modułu standardowym protokołem MODBUS RTU
- Inteligentny routing pakietów i praca Multimaster w trybie MODBUS
- Rozsyłanie pakietów w trybie przezroczystym
- Możliwość wykorzystania wejść binarnych jako wejść licznikowych lub analogowych dla przetworników U/f i I/f
- Możliwość programowania funkcji logicznych na stanach wejść, zegarach i rejestrach w celu wyzwalania zdarzeń (transmisja danych, wysyłanie SMS, ustawianie wyjść lub rejestrów wewnętrznych, wysyłanie e-mail i wydzwanianie)
- Możliwość samodzielnego zgłaszania zdarzeń alarmowych (unsolicited messages) w wyniku zmiany stanu na wejściu dwustanowym, przekroczenia zadanego progu wartości analogowej lub też spełnienia funkcji logicznej
- Możliwość wysyłania SMS w wyniku zaistnienia sytuacji alarmowej lub według harmonogramu
- Dynamiczne wstawianie wartości zmiennych w tekst wiadomości SMS
- Programowalne poziomy alarmowe (4), histereza i stała filtracji dla wejść analogowych
- Dodatkowa możliwość ręcznego ustawienia progów alarmowych dla wejść analogowych (przyciski na obudowie)
- Rejestrator o rozdzielczości 0,1 sek.
- Możliwość transmisji danych z urządzeń podłączonych do optoizolowanego szeregowego portu komunikacyjnego RS 232/422/485

- Możliwość mapowania zasobów urządzeń zewnętrznych w celu wyzwalania zdarzeń
- Możliwość zdalnej zmiany parametrów konfiguracyjnych i programu wewnętrznego modułu
- Zabezpieczenie przed nieuprawnionym dostępem w postaci listy uprawnionych numerów telefonów i IP, opcjonalnie hasło
- Montaż na szynie DIN
- Zasilanie 12/24V DC, 24 V AC
- Rozłączalne listwy zaciskowe
- Diody LED (status modułu, aktywność komunikacji GSM, poziom sygnału GSM, aktywność GPRS, aktywność komunikacji szeregowej, stan we/wy binarnych)
- Przyjazne narzędzia konfiguracyjne

## 6. Moduł GIS

W ramach zamówienia do obowiązków Wykonawcy należeć będzie:

- Dostawa i wdrożenie Systemu Informacji Przestrzennej GIS wraz z modułem do modelowania hydraulicznego sieci wodociągowej.
- Dostawa bazy danych na potrzeby systemu.
- Instalacja oraz konfiguracja systemu.
- Stworzenie bazy danych poprzez migrację danych wektorowych przekazanych przez Zamawiającego.
- Migrację danych rastrowych przekazanych przez Zamawiającego.
- Wykonania integracji z systemem ZSI firmy LogicSynergy – billingi rozrachunki.
- Wykonanie integracji z systemem SCADA.
- Wykonanie integracji z systemem inspekcji telewizyjnych sieci kanalizacyjnej
- Wykonanie integracji z systemem terenowych stacji „deszczowych”
- Implementacja oraz konfiguracja mechanizmu kopii zapasowych.
- Wdrożenie modułów wsparcia technicznego usprawniających procesy określania warunków technicznych, uzgadniania dokumentacji projektowych, nadzorowania i planowania czynności eksploatacyjnych i remontowych.
- Przeprowadzenie szkoleń pracowników przedsiębiorstwa, obejmujące użytkowanie, utrzymanie i rozwój wdrożonego systemu GIS oraz modelowania matematycznego sieci wodociągowej.
- Dostarczenie dokumentacji technicznej oraz instrukcji systemu w wersji elektronicznej.
- Dostarczenie wszelkich niezbędnych licencji uprawniających Zamawiającego do legalnego korzystania z systemu GIS oraz pozostałych komponentów (np. bazy danych).

## 6.1. Wymagania do systemu GIS

1. System musi posiadać przyjazny, intuicyjny polski interfejs użytkownika z możliwością dodawania i usuwania dostępu do wybranych narzędzi.
2. Wszystkie dane przestrzenne muszą być przechowane w układzie 2000.
3. Architektura systemu i baza danych.
  - 3.1. Wdrażany system informatyczny musi mieć otwartą architekturę opartą na centralnej bazie danych przechowującej zarówno geometrię obiektów mapy numerycznej, relacje przestrzenne pomiędzy tymi obiektami (topologie sieci oraz topologie logiczne) i atrybuty obiektów mapy.
  - 3.2. Jednolite i spójne środowisko systemowe, umożliwiające wykonywanie pełnej funkcjonalności w ramach tego środowiska.
  - 3.3. Dostęp do systemu musi odbywać się poprzez przeglądarki internetowe (Microsoft Edge, Google Chrome, Mozilla Firefox). System musi działać w środowisku minimum Windows wersja 7professional i wyżej.
  - 3.4. System musi być zbudowany na serwerowej platformie GIS i serwerowym silniku bazy danych.
  - 3.5. Zastosowana baza danych ma być zoptymalizowana pod kątem zarządzania danymi przestrzennymi o sieci oraz analiz przestrzennych.
  - 3.6. Centralna baza danych z możliwością wielostanowiskowego dostępu.
  - 3.7. Architektura trójwarstwowa:
    - 3.7.1. Pierwszą warstwę stanowi relacyjno-obiektowa baza danych klasy SQL (np. MS SQL, PostgreSQL, Oracle).
    - 3.7.2. Drugą warstwę stanowi serwer aplikacji/mapowy, który odpowiada za udostępnianie za pośrednictwem przeglądarki internetowej przechowywanych informacji w bazie danych.
    - 3.7.3. Trzecia warstwa to stacje klienckie - przeglądarki internetowe. Protokół komunikacyjny to TCP/IP.
  - 3.8. System musi zapewnić pełną integrację graficznej bazy danych z atrybutami opisowymi. Wszystkie informacje muszą być rejestrowane w jednej spójnej relacyjno-obiektowej bazie danych.
  - 3.9. Niedopuszczalne jest stosowanie komponentów typu Open Source. Wymóg ten nie dotyczy bazy danych oraz bibliotek użytych do modelowania matematycznego.
  - 3.10. System musi opierać się na założeniach o otwartości i jawności struktury bazy danych.
  - 3.11. System musi mieć możliwość rozbudowy w sposób modułowy oraz umożliwiać integrację z innymi systemami i bazami danych klasy SQL.
  - 3.12. System musi mieć możliwość współpracy z systemami klasy ERP, m.in.: Billing, F-K, SCADA, system inspekcji TV kanalizacji.
4. Bezpieczeństwo.
  - 4.1. Logowanie do systemu z użyciem Active Directory.
  - 4.2. Dostęp do systemu z poziomu przeglądarki powinien odbywać się z wykorzystaniem protokołu HTTPS.
  - 4.3. System musi zapewniać bezpieczeństwo składowanych danych oraz gwarantować ciągłość pracy.
  - 4.4. System powinien być skalowalny i wielodostępny, oraz pozwalać na współdzielenie danych przez wielu użytkowników (transakcje powinny być realizowane na poziomie pojedynczego obiektu). Blokowanie warstw czy grup obiektów podczas edycji jest niedopuszczalne.
  - 4.5. System musi zabezpieczać dane przed przypadkowym lub celowym zniszczeniem, nieupoważnionym dostępem, kopiowaniem, drukowaniem, zabezpieczać dane, zgodnie z przepisami ustawy o ochronie danych osobowych.
  - 4.6. Dostęp do poszczególnych funkcjonalności dla użytkowników musi być realizowany poprzez przeglądarkę www i definiowany na podstawie nadanych

- uprawnień. W systemie muszą istnieć uprawnienia do każdego narzędzia oraz akcji tak aby można konfigurować uprawnienia w szerokim zakresie.
- 4.7. System musi zawierać rozbudowane mechanizmy zabezpieczeń. System zabezpieczeń oferowanego oprogramowania GIS powinien dawać administratorowi możliwość zabezpieczania i udzielania pojedynczemu użytkownikowi (grupie użytkowników) dostępu do wybranego, ograniczonego zbioru danych oraz zabezpieczenia przed dostępem do danych osób nieuprawnionych.
  - 4.8. Definiowanie uprawnień do funkcji systemu dla każdego użytkownika oraz grup użytkowników.
  - 4.9. Możliwość przeglądania logów systemu: Wszelkie akcje wykonywane przez użytkowników muszą być rejestrowane w systemie i dostępne dla uprawnionego użytkownika (np. logowanie, edycje, drukowanie, generowanie raportów, ładowanie wykazów, itp.).
  - 4.10. System musi zapisywać aktywność użytkowników wraz z historią zmienianych obiektów (użytkownik, rodzaj operacji (wstawienie, usunięcie, zmiana), data operacji, itp.). Dane historyczne muszą zapisywać wszystkie atrybuty obiektu, na którym przeprowadzona została modyfikacja.
  - 4.11. System musi mieć możliwość przeglądania historii zmian na wybranym obiekcie wraz z możliwością przywrócenia stanu do dowolnego momentu z historii (również dla obiektów usuniętych) przez użytkownika z odpowiednimi uprawnieniami.
  - 4.12. System musi posiadać zaawansowaną kontrolę haseł:
    - 4.12.1. złożoność hasła,
    - 4.12.2. liczbę prób wprowadzania hasła oraz blokadę konta w przypadku przekroczenia liczby prób,
    - 4.12.3. czas życia hasła.
  - 4.13. System musi umożliwiać wykonywanie kopii bezpieczeństwa danych zapisanych w bazie danych oraz ewentualnie innych danych trzymanyh poza bazą danych. Kopie muszą być tworzone automatycznie według zdefiniowanego harmonogramu (codziennie kopia przyrostowa, raz na miesiąc pełen backup).
5. Prezentacje oraz wyświetlanie danych.
- 5.1. System musi umożliwiać prezentację danych przestrzennych w postaci warstwy wektorowej wraz z atrybutami opisowymi.
  - 5.2. System musi posiadać możliwość opcji symbolizacji i etykietowania map.
  - 5.3. System musi posiadać opcję widoczności obiektów w zależności od skali widoku.
  - 5.4. System musi posiadać możliwość tworzenia własnych kodów obiektów przez użytkownika.
  - 5.5. System musi być wyposażony w słowniki terminów branżowych. Dostęp do wprowadzania zmian w słowniku winni posiadać użytkownicy Zamawiającego.
  - 5.6. System musi posiadać zaimplementowane mechanizmy w zakresie łączenia danych adresowych z lokalizacją geograficzną.
  - 5.7. System musi posiadać możliwość prezentacji map rastrowych, mapy zasadniczej, ortofotomapy, Open StreetMaps.
  - 5.8. System musi posiadać narzędzie Google StreetView do panoramicznego podglądu ulicy.
  - 5.9. System musi posiadać narzędzia do nawigacji po mapie (powiększ, pomniejsz, przesun, pokaż całą zawartość mapy, poprzedni widok, następny widok, pokaż zasięg warstwy).
  - 5.10. System musi posiadać możliwość definiowania własnych projektów mapowych dostępnych tylko dla danego użytkownika. Zapisywanie wybranych warstw, ich właściwości, informacji o aktualnym położeniu mapy oraz włączonych warstwach. Możliwość upubliczniania tworzonych projektów dla innych użytkowników.

- 5.11. System musi posiadać możliwość definiowania, modyfikacji i usuwania dodatkowych warstw wektorowych w systemie wraz z możliwością ustawienia kolejności wyświetlania, grupowania warstw oraz edytowalności warstw.
  - 5.12. System musi posiadać możliwość konfigurowania własnej symboliki przez uprawnionego użytkownika systemu (przezroczystość, kolor, style linii oraz wypełnień poligonów itp.).
  - 5.13. System musi posiadać bibliotekę graficzną z predefiniowaną symboliką do prezentacji obiektów zgodną z instrukcjami geodezyjnymi oraz możliwość dodawania i edycji nowych elementów przez operatora systemu.
  - 5.14. System musi posiadać możliwość prezentacji danych branżowych zgodnych z GESUTem.
  - 5.15. System musi posiadać możliwość tworzenia dynamicznych obiektów z geokodowanych lokalizacji.
  - 5.16. System musi posiadać możliwość podłączania zewnętrznych serwisów WMS i WFS przez użytkowników. Dane takie powinny być wyświetlane równocześnie z danymi dostępnymi w bazie danych systemu GIS.
  - 5.17. System musi umożliwiać przeliczanie „w locie” układów współrzędnych - natychmiastowe przełączenie projektu na pracę np. pomiędzy układem "2000" a "1965".
  - 5.18. System musi umożliwiać jednoczesny podgląd i pracę na danych graficznych oraz opisowych. Dane opisowe i graficzne powinny być tak zorganizowane, aby wszystkie informacje opisowe przypisane danym obiektom odzwierciedlonym na mapach numerycznych mogły być udostępnione równolegle z ich przeglądaniem w warstwie graficznej.
6. Edycja danych.
- 6.1. Narzędzia do edycji danych wektorowych:
    - 6.1.1. edycja warstw: punktowych, liniowych, multiliniowych, poligonowych, multipoligonowych.
    - 6.1.2. edycja: wstawianie, usuwanie, modyfikowanie obiektów oraz wierzchołków, wstawianie punktu końcowego, wstawianie punktu środkowego, zmiana kierunku linii.
    - 6.1.3. automatyczne dociąganie edytowanych obiektów do wybranych obiektów (dociąganie do punktu, do wierzchołków, krawędzi, do początku/końca, do warstwy). System musi mieć narzędzia do definiowania warstw podlegających dociąganiu.
    - 6.1.4. narzędzia do modyfikacji obiektu: narzędzie obróć, przekształcania obiektu, podział poligonu, rozdział, rozciągania, przycinania, cofnij do poprzedniej operacji, przesuń do następnej operacji, sprawdzanie połączeń sieci (topologia), identyfikacja atrybutów sieci.
    - 6.1.5. rysowanie czworoboków z możliwością definiowania (w sposób graficzny oraz poprzez wpisanie wartości) ich długości oraz kątów,
    - 6.1.6. wstawianie, przesuwanie, usuwanie całych obiektów lub ich wierzchołków.
    - 6.1.7. kopiowanie obiektów z jednej warstwy do drugiej.
    - 6.1.8. łączenie i dzielenie obiektów (obiekty liniowe oraz poligonowe).
    - 6.1.9. narzędzie do samodzielnego tworzenia dodatkowych, wcześniej niezdefiniowanych nowych obiektów mapowych i ich atrybutów.
  - 6.2. Edycja danych atrybutowych:
    - 6.2.1. możliwość edycji atrybutów opisowych.
    - 6.2.2. dedykowane formularze dla warstw własnych (wodociągi, kanalizacja, zbiorniki bezodpływowe).
    - 6.2.3. system musi posiadać możliwość hurtowej edycji danych – narzędzie służące do edycji pól opisowych dla wielu obiektów jednocześnie z możliwością wyboru, które pola zostaną zaktualizowane.

- 6.3. 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.
  - 6.4. System musi umożliwiać autoryzację edycji danych. Wszystkie dane wprowadzane do systemu lub w nim zmieniane muszą być automatycznie autoryzowane (zapis źródła danych, nazwy operatora, daty i czasu utworzenia oraz ostatniej modyfikacji).
  - 6.5. System musi posiadać narzędzia pomiaru – pomiar długości, obwodu, pola powierzchni. Narzędzie musi mieć możliwość wykonywania pomiarów z dociąganiem do wierzchołków, początków/końców i krawędzi obiektów z wybranych warstw.
  - 6.6. System musi posiadać narzędzie do zapamiętywania widoków mapy w celu szybkiej nawigacji i/lub zapamiętania miejsc na mapie, do których chcemy wrócić w przyszłości z możliwością zrobienia opisu. Musi istnieć dedykowany wykaz z możliwością dostępu do zapisanych "widoków".
  - 6.7. 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).
  - 6.8. System musi posiadać możliwość generowania profili podłużnych odcinków sieci i ich prezentacji w formie wykresów (sieć wodociągowa i sieć kanalizacyjna). Możliwość generowania profilu dla kilku kanałów jednocześnie wraz z zaznaczeniem studni, rzędnych den kanałów, rzędnych studni oraz obliczaniem spadków. Profile muszą również prezentować miejsca kolizji z obcą infrastrukturą. Użytkownik musi mieć możliwość zdefiniowania domyślnej głębokości dla każdej z obcych sieci (gdyby nie było możliwości pozyskania tych danych z PODGiK).
  - 6.9. System musi posiadać możliwość generowania profilu podłużnego terenu na podstawie numerycznego modelu terenu.
  - 6.10. System musi posiadać możliwość generowania w widoku mapy modelu przedstawiającego dwuwymiarowy model terenu.
  - 6.11. System musi posiadać narzędzia do wspomaganie procesu odpowietrzania sieci wodociągowej. System na podstawie grafu oraz rzędnych sieci i/lub terenu wskaże przez który hydrant oraz którą zasuwę należy dokonać takiej operacji.
  - 6.12. System musi posiadać narzędzie do symulowania awarii na sieci wodociągowej na podstawie jej topologii. System wskaże zasuwy (tylko czynne zasuwy liniowe oraz strefowe), które należy zamknąć celem zabezpieczenia oraz usunięcia awarii. Dodatkowo system wskaże przyłącza gdzie nie będzie dostaw wody wraz z podaniem adresów klientów oraz możliwością wygenerowania pliku pdf z zaznaczonym obszarem awarii oraz odłączonymi klientami oraz wskazaniem zasuw do zamknięcia. Użytkownik musi mieć możliwość wywołania na żądanie symulacji hydraulicznej (modelu matematycznego sieci wodociągowej) dla stanu awaryjnego sieci (zamknięte zasuwy wskazane przez narzędzie). Użytkownik musi mieć również możliwość wysłania informacji sms oraz email (wymagana integracja z bramką sms oraz serwerem pocztowym) do klientów bezpośrednio objętych awarią oraz klientów, którzy będą mieć obniżone ciśnienie w sieci (na podstawie danych z modelu matematycznego).
7. Wydruki.
    - 7.1. Wydruki muszą mieć możliwość eksportu do PDF.
    - 7.2. System musi umożliwiać określenia obszaru i skali wydruku mapy przez użytkownika.
    - 7.3. System musi wykonywać zaawansowane wydruki mapy. Wydruki w formatach od A4 do A0. Możliwość definiowania własnych szablonów wydruku. Możliwość



- obrócenia orientacji mapy w celu wydruku obiektu na jednym arkuszu (np. wydruk odcinka wodociągu wzdłuż ulicy na arkuszu o rozmiarach 297mm x 1000 mm). Możliwość wydruków seryjnych (np. wydruk sieci leżącej na danej ulicy w określonej skali z podziałem na kolejne arkusze stron) również z możliwością obrotu.
- 7.4. System musi umożliwiać parametryzację wydruków przez użytkownika, w tym określenie:
- 7.4.1. formatu papieru (standardowe rozmiary papieru oraz zdefiniowane przez użytkownika)
  - 7.4.2. rozmiar i położenie elementów szablonu: mapa, legenda mapy, skala, tekst.
- 7.5. System musi umożliwiać generowanie wydruków w formatach innych niż wybrany szablon w celu ich późniejszego "sklejenia" do pożądanego formatu (np. szablon A2 generowany na 4 kartkach formatu A4).
8. Analizy na danych.
- 8.1. System musi umożliwiać wyszukiwanie obiektów spełniających zadane kryteria na atrybutach. Wyszukiwanie po numerze adresowym, ulicy, działce ewidencyjnej. Zaawansowane wyszukiwanie po dowolnej kombinacji atrybutów istniejących w bazie danych, kreator zapytań SQL do bazy danych. Możliwość eksportu danych z bazy danych do pliku programu Excel oraz SHP w przypadku danych posiadających reprezentację przestrzenną.
  - 8.2. System musi posiadać możliwość selekcji oraz wglądu do wszystkich warstw z bazy danych. Możliwość tworzenia statystyk po parametrach z bazy danych oraz ich prezentacja na wykresach (np. wykres prezentujący ilość wodomierzy o poszczególnych średnicach). Możliwość selekcji danych tylko po wybranym parametrze (np. przyłącza wykonane z PCV). Możliwość eksportu danych z bazy danych do pliku programu Excel.
  - 8.3. System musi posiadać możliwość tworzenia dowolnych (pod względem ilościowym i jakościowym): warstw, zestawień, raportów, specjalistycznych analiz jakościowych i ilościowych oraz widoków wspomagających zarządzaniem siecią wodociągowo-kanalizacyjną (swobodny język zapytań do bazy danych wg różnorodnych kryteriów) – wyświetlanie wyników zapytania w postaci graficznej lub w postaci tabelarycznej oraz zapisu do formatu: xls, oraz SHP w przypadku tabel prezentujących dane przestrzenne.
  - 8.4. System musi umożliwiać tworzenie warstwy buforów obiektów (dla obiektów punktowych, liniowych oraz poligonowych) z możliwością zadania promienia. Możliwość wykonywania kolejnych analiz przestrzennych na danych buforowych.
9. Narzędzia do modelowania matematycznego sieci wodociągowej. System GIS ma umożliwiać:
- 9.1. obliczenia ciśnienia, przepływów, dopływów i odpływów oraz wynikające z nich wartości takie jak: prędkość przepływu, starta ciśnienia, spadki ciśnienia,
  - 9.2. symulacje stanów dynamicznych na podstawie zadanych szeregów czasowych (np.: rozbiory wody klientów, zasilania) oraz dla określonych sytuacji (np.: ustawienie zasuwy, w przypadku wystąpienia pożaru, awaria) są obliczane szeregi czasowe dla natężenia przepływu, ciśnienia sieci, hydrogramy zbiornika (np. początkowy poziom wody) oraz pracy pompy dla wszystkich, podzielonych przez regulatory (pompy, zasuwy, klapy, odpowietrzniki, regulatory itp.) podsieci,
  - 9.3. symulacja stanów nieustalonych – uderzeń hydraulicznych,
  - 9.4. obliczanie jakości wody.
  - 9.5. możliwość wykonywania obliczeń wariantowych, np. dla wielu hipotetycznych scenariuszy rozbudowy sieci wodociągowej bądź wydawanych warunków technicznych dla przyszłych klientów, możliwość wykonywania symulacji
  - 9.6. porównywanie kierunku przepływu różnych przypadków obliczeń (scenariuszy),

- 9.7. wyznaczanie zapotrzebowania dla węzłów na podstawie średniego dziennego zużycia (informacje wyliczane przez system automatycznie na podstawie danych pobieranych z systemu bilingowego),
- 9.8. edycja, obliczania i analizowania nowych oraz obecnych obiektów (hydrofornie, zbiorniki, rury, itp.).
- 9.9. umożliwiać definiowanie charakterystyk dla pomp z możliwością przypisania charakterystyki do wielu pomp,
- 9.10. umożliwiać definiowanie parametrów m.in. dla rezerwuarów/zbiorników,
- 9.11. możliwość tworzenia nieograniczonej ilości wzorów rozbioru wody przez klientów.
- 9.12. dla kilku odbiorców znajdujących się na jednym przyłączy system policzy sumaryczne zużycie z uwzględnieniem wzorców rozbioru dla poszczególnych klientów/kontrahentów.
- 9.13. wyliczanie współczynnika chropowatości dla przewodów na podstawie wieku, materiału oraz zadanego wzoru.
- 9.14. możliwość wstawiania punktów pomiarowych dwóch typów:
  - 9.14.1. możliwość ręcznego wstawienia punktu rozbioru z określeniem średniego dobowego zużycia oraz przypisania mu profilu rozbioru - wykorzystywane do wstawiania punktów sprzedażowych/zakupowych bądź symulowania rozbiorów przez przyszłych klientów.
  - 9.14.2. możliwość wstawiania punktu pomiarowego (przepływomierz oraz wodomierz) którego dane będą zasilane na bieżąco z systemu SCADA i na tej podstawie będzie liczony średni rozbiór - wykorzystywane do wstawiania punktów sprzedażowych/zakupowych.
- 9.15. system będzie używał do obliczeń tylko danych z wodomierzy głównych bądź z pozycji faktur (na podstawie danych z systemu bilingowego) oraz automatycznie przypisze rozbiory do odpowiednich węzłów.
- 9.16. umożliwiać wizualizacje danych o przepływie, zużyciu i ciśnieniu,
- 9.17. umożliwiać wykonywanie symulacji na odcinkach istniejących, projektowanych oraz koncepcjach.
- 9.18. wspomagać pracowników Zamawiającego podczas procesu wydawania warunków technicznych na przyłączenie się do sieci wodociągowej poprzez obliczanie m.in. przepływów oraz ciśnień,
- 9.19. prezentować wyniki symulacji w postaci kolorowych kartogramów, możliwość stosowania kodu kolorów, grubości linii i wielkości punktów (węzłów) w zależności od:
  - 9.19.1. średnic rurociągów (kolor i grubość linii),
  - 9.19.2. wielkości przepływów (kolor i grubość linii),
  - 9.19.3. prędkości przepływu wody (kolor i grubość linii),
  - 9.19.4. ciśnień w węzłach (kolor i wielkość punktu-węzła),
  - 9.19.5. rozbiorów węzłowych (kolor i wielkość punktu-węzła),
  - 9.19.6. wysokości ciśnienia (kolor oraz wielkość punktu-węzła),
  - 9.19.7. wielkości minimalnych i maksymalnych dla ciśnienia, natężenia przepływu, wieku wody itp. w zadanym przedziale czasowym (np. jednej doby),
- 9.20. prezentować kierunki przepływu wody,
- 9.21. mieć możliwość identyfikacji stref zasilania z poszczególnych SUW,
- 9.22. mieć możliwość zadania zmiennego w czasie rozkładu wzorcowego dla dowolnego węzła,
- 9.23. mieć możliwość sprawdzenia poprawności grafu (topologii) sieci,
- 9.24. mieć możliwość animacji pracy sieci wodociągowej zgodnie z zadanym krokiem czasowym,
- 9.25. mieć możliwość animacji zmian w czasie (na wykresie) podstawowych wielkości wyliczanych przez aplikację, np. zmiana wysokości ciśnienia w czasie jednej doby dla wskazanego ciągu rur (przewodów wodociągowych),

- 9.26. automatycznie uwzględniać/obliczać średni dobowy rozbiór w punkcie wyliczany na podstawie wybranego okresu przez użytkownika (np. średnia z okresu lipiec-sierpień 2015, średnia z okresu styczeń-grudzień 2016), średnie te będą wykorzystywane do obliczeń hydraulicznych dla różnych wariantów,
  - 9.27. dynamicznie prezentować wyniki modelowania z możliwością wyboru skoku czasowego (np. 1, 5, 10 sekund) wraz z możliwością ręcznego przechodzenia pomiędzy kolejnymi krokami czasowymi,
  - 9.28. automatycznie generować style animacji na podstawie wybranych parametrów oraz ich właściwości (np. generowanie zakresu kolorów na podstawie wartości prędkości i szerokości rury na podstawie wartości w polu przepływ dla rur oraz generowanie zakresu kolorów na podstawie wartości ciśnienia i wielkości punktu na podstawie wartości w polu rozbiór),
  - 9.29. umożliwiać podział kolorów i etykiet względem zakresów wartości danego parametru (np. ciśnienie, przepływ),
  - 9.30. prezentować wyniki symulacji w postaci opisowej (etykiet) dla dowolnego elementu sieci (odcinek, węzeł, zbiornik, pompa, itp.) z możliwością równoczesnego wyświetlania kilku wartości na pojedynczym obiekcie (np. prędkość, przepływ, strata; ciśnienie, rozbiór, wysokość hydrauliczna),
  - 9.31. umożliwiać definiowanie dowolnej grafiki jako symbolu dla węzłów oraz innych obiektów punktowych również w zależności od wizualizowanych wartości,
  - 9.32. umożliwiać definiowanie różnych stylów dla rur (np. linia ciągła, przerywana),
  - 9.33. umożliwiać wybór jednostki jaka definiuje wielkości oraz szerokości obiektów (przynajmniej metry i piksele) ,
  - 9.34. umożliwiać ograniczanie wyświetlania danych wynikowych (np. wyświetl tylko przewody, dla których prędkość jest mniejsza niż 0,4 m/s i/albo wiek wody jest większy niż 20 godzin),
  - 9.35. umożliwiać wykonywania zapytań do bazy wyników modelowania poprzez edytor SQL (np. pokaż wszystkie przewody rozdzielcze oraz magistralne w których prędkość jest mniejsza niż 0,5 m/s w godzin od 6:00 do 10:00) oraz prezentacja tych wyników w formie tabeli/wykazu z opcją przekierowania mapy do obiektu wybranego z listy,
  - 9.36. umożliwiać wyszukiwanie przewodów w których następuje zmiana kierunku przepływu w ciągu wybranego okresu symulacji,
  - 9.37. umożliwiać wykonywanie eksportu wyników symulacji do formatu \*.xlsx oraz SHP zarówno dla konkretnego kroku czasowego jak i całości symulacji,
  - 9.38. umożliwić eksport gotowego skalibrowanego modelu sieci wodociągowej do formatu \*.inp obsługiwanego przez oprogramowanie Epanet 2.0
  - 9.39. dostęp do poszczególnych funkcjonalności oraz zestawów danych musi być nadawany poprzez zestaw uprawnień przez uprawnionych użytkowników Zamawiającego,
  - 9.40. opracowany model sieci wodociągowej ma być narzędziem usprawniającym proces decyzyjny w toku prowadzonych działań eksploatacyjnych i inwestycyjnych przez eksploatatora sieci. Docelowo, po wykonaniu kampanii pomiarowej, przedmiotowy model zostanie skalibrowany (w oparciu o wybrany przez Zamawiającego materiał pomiarowy z kampanii) i kolejno poddany weryfikacji przy użyciu innych danych niż użyte do kalibracji
10. Wymiana danych z innymi systemami.
- 10.1. System musi posiadać narzędzia do importu danych w formacie – \*.shp, \*.gml, \*.dxf, \*.txt.
  - 10.2. System musi posiadać narzędzia do eksportu danych w formacie - shp, gml, \*.dxf, \*.txt.
  - 10.3. System musi posiadać narzędzia do importu punktów z pliku z zapisanymi współrzędnymi tych punktów (format txt). System ma posiadać również kreator importu, gdzie będzie można zdefiniować sposób formatowania pliku z danymi

- wejściowymi (m.in. która kolumna odpowiada za którą współrzędną, jaki znak oddziela kolejne kolumny, która kolumna odpowiada za opis punktu).
- 10.4. System musi umożliwiać podgląd i dodawanie wielu podkładów rastrowych i ich prezentacji łącznie z danymi wektorowymi.
  - 10.5. System musi posiadać mechanizm kalibracji danych rastrowych. Mechanizm nadawania współrzędnych rastrom bez georeferencji.
  - 10.6. System musi posiadać funkcjonalność budowania piramidy rastrow lub inne mechanizmy wydajnie przyspieszające podgląd danych rastrowych.
11. Integracja z systemem TPMedia/TPAdministrator – ZSI.
- 11.1. System będzie zintegrowany z systemem ZSI firmy LogicSynergy – system ma posiadać narzędzia umożliwiające na mapie z poziomu budynku bądź punktu adresowego odczytanie informacji o odbiorcach, wodomierzach, poborach wody, saldach odbiorców zaczerpniętych z systemu ZSI:
  - 11.2. automatyczna replikacja danych z bazy danych systemu ZSI.
  - 11.3. wyświetlanie danych kontaktowych kontrahenta - telefon, mail, nr umowy wraz z typem umowy/symbolem umowy oraz datą obowiązywania,
  - 11.4. wyświetlanie danych dotyczących posesji (dane wodomierza - numer wodomierza, nakładki, daty legalizacji, montażu i demontażu, miejsce montaż wodomierza),
  - 11.5. dane o zużyciu - wskazania wodomierza, zużycie, zużycie tylko z głównego licznika, średnie zużycie, odczyty, daty odczytów,
  - 11.6. system musi prezentować skany umów zapisane w systemie ZSI,
  - 11.7. Zamawiający udostępni Wykonawcy użytkownika bazodanowego z prawami do odczytu w bazie danych systemu ZSI. Reszta prac oraz kosztów niezbędnych do przeprowadzenia integracji leży po stronie Wykonawcy.
  - 11.8. System ma udostępniać zagregowane statystyki zbiorcze ze zużyć wody dla wskazanego na mapie obszaru (zaznaczenie wielokątem) bądź wybranych odbiorców z podziałem na lata i miesiące. Statystyki będą dostępne w formie wykresu (informacja o zagregowanym zużyciu z min. 3 ostatnich lat w poszczególnych miesiącach) oraz zestawienia z adresami oraz odbiorcami którzy objęci zostali analizą. System musi również umożliwiać wybór odbiorców do analizy również poprzez wybór konkretnych adresów i całych ulic. Musi istnieć możliwość zapisania raz wyselekcjonowanych odbiorców bądź obszarów z możliwością wykonania ponownej analizy.
  - 11.9. Analiza z punktu powyżej musi mieć możliwość eksportu danych do pliku \*.xls/xlsx. Plik ten będzie zawierać:
    - wykres (opisany punkt wyżej),
    - zestawienie tabelaryczne na podstawie którego został wygenerowany wykres,
    - wykaz odczytów oraz zużyć dla każdego odbiorcy z zaznaczonego obszaru za okres min. 3 lat,
    - zużycia miesięczne - wykaz zużyć w każdym miesiącu dla każdego odbiorcy oraz licznika za okres min. 3 lat liczone na podstawie średniej dobowej (odczyty są realizowane u klientów w różnych terminach oraz z różną częstotliwością).
12. Cyfrowe archiwum
- 12.1. System musi umożliwiać ewidencjonowanie elementów sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w postaci wektorów, a także powiązanych z nimi opisami, oraz załącznikami tworząc archiwum elektroniczne.

- 12.2. Aplikacja będzie posiadała wykaz wszystkich załączników. Będzie istniała możliwość wyszukiwania załączników (np. po nazwie, typie załącznika) oraz możliwość eksportu wykazu do pliku formatu xlsx.
  - 12.3. Wykaz obiektów GIS do których podłączony jest dany załącznik wraz z opcją przekierowania mapy do wybranego obiektu.
  - 12.4. Możliwość dodawania i usuwania do każdego obiektu na mapie załączników (filmy, zdjęcia, dokumenty). Możliwość dodawania różnych typów załączników, np. karta studni deszczowej, dokumenty z odbioru, umowy klienta.
  - 12.5. Możliwość wstawiania oraz edycji typów załączników przez użytkownika z nadanym odpowiednim stopniem uprawnień.
  - 12.6. System musi umożliwiać podłączenie do obiektu załącznika już istniejącego w bazie danych bez konieczności dodawania go z dysku.
  - 12.7. Możliwość podłączania jednego załącznika do wielu obiektów jednocześnie.
  - 12.8. System umożliwi nadawanie uprawnień do poszczególnych akcji, np. uprawnienia do usuwania, dodawania, podglądu załączników.
  - 12.9. Obsługa protokołu FTP. Możliwość konfiguracji tak aby pliki z serwera FTP były dostępne z poziomu systemu.
13. Moduł obsługi pracy brygad oraz dyspozytorni.
- 13.1. System musi posiadać zaimplementowany, gotowy moduł dyspozytorski, służący do prowadzenia rejestru / ewidencji prac wykonywanych na sieciach. Moduł dyspozytorski musi mieć możliwość wyodrębnienia 2 dyspozytorni
    - a. TW i 10 systemów obsługi prac brygad
    - b. TS i 10 systemów obsługi prac brygad
  - 13.2. Typy zgłoszeń - System za pomocą modułu dyspozytorskiego TW ma umożliwiać realizację następujących typów zadań:
    - a. awaria,
    - b. praca konserwacyjne (Konserwacje),
    - c. przeglądy,
    - d. remonty,
    - e. zlecenia płatne,
    - f. wymiana wodomierza, montaż wodomierza (zawarcie umowy), demontaż wodomierza (rozwiązanie umowy) – w typach zgłoszeń czy w kategoriach lub rodzajach zgłoszeń,
    - g. skargi,
    - h. interwencje,
    - i. monitoring sieci,
    - j. inwestycje
  - 13.3. Typy zgłoszeń - System za pomocą modułu dyspozytorskiego TS ma umożliwiać realizację następujących typów zadań:
    - a. awaria,
    - b. praca konserwacyjne (Konserwacje),
    - c. przeglądy,
    - d. remonty,
    - e. zlecenia płatne,
    - f. wymiana wodomierza, montaż wodomierza (zawarcie umowy), demontaż wodomierza (rozwiązanie umowy) – w typach zgłoszeń czy w kategoriach lub rodzajach zgłoszeń,
    - g. skargi,
    - h. interwencje,
    - i. monitoring sieci,
    - j. inwestycje
  - 13.4. Opis procesu:
    - a. przyjęcie zgłoszenia odbywa się w formie telefonicznej, pisemnej lub przez bezpośrednią rejestrację w systemie,



- b. miejsce wystąpienia zdarzenia ma być zaznaczane w postaci punktu na mapie, a treść zgłoszenia opisywana w programie (system ma posiadać funkcjonalność automatycznego wstawienia zgłoszenia na mapie na podstawie wprowadzonego adresu na zgłoszeniu),
- c. zgłoszenie może założyć kierownik, specjalista, inspektor sieci wod-kan bądź inna osoba mająca uprawnienia,
- d. początkowo wprowadzane będą ogóle informacje o zgłoszeniu:
  - typ/kategorię/rodzaj zgłoszenia (np. Awaria/Sieć wodociągowa/Uszkodzony hydrant; Zlecenie płatne/Sieć kanalizacji sanitarnej/Czyszczenie przepompowni, itd.),
  - datę i godzinę przyjęcia zgłoszenia,
  - adres miejsca zdarzenia,
  - opis zgłoszenia,
  - osoba dokonująca zgłoszenia - zgłaszający zwykle podaje nazwisko i telefon, chociaż czasem odmawia udzielenia tych informacji,
  - osoba wprowadzająca zgłoszenie do systemu (osoba aktualnie zalogowana) - informacja uzupełniana automatycznie przez system.
- e. Zgłoszenie może być zarówno awaryjne jak i planowane z wyprzedzeniem (raport).
- f. Do danego zgłoszenia, które zarejestrowano w systemie ma być możliwość przypisania zadania wykonawczego reprezentujące konkretne działania na sieci (zadania będą przesyłane na tablety). Zadanie będzie trwało maksymalnie jedną zmianę, nawet jeśli nie udało się zakończyć prac związanych z danym zgłoszeniem i kierowane jest do konkretnej osoby (brygadzisty). Kolejna ekipa ma otrzymywać kolejne zadanie w przypadku, gdy problem wynikający ze zgłoszenia nie został całkowicie rozwiązany. Zadania mogą być kierowane do różnych osób lub zespołów z różnych jednostek organizacyjnych Spółki. W celu zarejestrowania zadania należy w systemie:
  - określić typ prac,
  - zadeklarować wykonawcę,
  - zadeklarować datę i godzinę planowanego rozpoczęcia realizacji zadania.
- g. Użytkownik ma również mieć możliwość dołączenia informacji o obiektach obsługiwanych (podłączyć do zadania obiekty sieci wod-kan, na których będą realizowane prace). Zadania będą tworzone, przekazywane drogą elektroniczną i nadzorowane przez osoby koordynujące pracę zespołów wykonujących zadania w terenie. Wpisanie w zadaniu daty planowanego rozpoczęcia oraz osoby odpowiedzialnej za wykonanie czynności (zazwyczaj brygadzisty) rozumiane jest jako wskazanie zadania do realizacji.
- h. Zadania mają być dostępne na tabletach dla pracowników terenowych. Ekipy pracujące w terenie mają mieć dostęp do informacji o powierzonych jej zadaniach, jak również możliwość rejestrowania postępów prac.
- i. Brygada ma mieć możliwość przyjęcia zadania wraz z informacją, gdzie i co trzeba zrobić. Na mapie tabletu wyświetlany jest punkt z lokalizacją zgłoszenia oraz obiekty sieci wod-kan "podłączone" do danego zadania. Brygada ma również mieć możliwość podpięcia elementów sieci, na których były wykonywane prace i załączenia zdjęć z poziomu tabletu. Rejestrowane muszą być również czasy przyjęcia, rozpoczęcia oraz zakończenia zadania przez ekipę. Tablet cyklicznie ma pobierać oraz wysyłać informacje pomiędzy serwerem a aplikacją mobilną. Kierownik, specjalista, inspektor sieci wod-kan bądź inna osoba mająca uprawnienia, w systemie centralnym ma widzieć zmiany "na bieżąco".

### 13.5. Planowany obieg zadania



- a. kierownik, specjalista, inspektor sieci wod-kan bądź inna osoba mająca uprawnienia zakłada nowe zadanie wykonawcze w systemie centralnym w ramach zgłoszenia i przypisuje je do brygadzysty/pracownika.
  - b. w/w osoba wprowadza do zadania datę planowanego rozpoczęcia.
  - c. wpisanie daty rozpoczęcia oraz przypisanie brygadzysty (brygady) bez podania daty rzeczywistego zakończenia oraz wciśnięcie „Zapisz” ma spowodować, że Zadanie zostanie wysłane na tablet.
  - d. Gdy dany pracownik będzie zalogowany na urządzeniu mobilnym zadanie ma zostać automatycznie pobrane przez ten tablet. W systemie centralnym na zadaniu ma pojawić się informacja o tym, że zadanie zostało otwarte na tablecie. Zadanie otrzymuje status „Pobrane”.
  - e. Po zakończeniu prac Brygadzysta ma mieć możliwość edycji zadania wykonawczego w terenie:
    - wypełniając notatkę z klawiatury lub dyktując (system ma przekształcać mowę na tekst),
    - ma mieć możliwość dodania obiektów obsługiwanych przez zaznaczenie ich na mapie mobilnej,
    - ma mieć możliwość edycji atrybutów zadania:
      - rodzaj czynności,
      - średnica,
      - materiał,
      - godz. rozpoczęcia,
      - godz. zakończenia,
      - pracownicy realizujący zadanie,
      - straty (mogą to być straty w wyniku pęknięcia na hydrancie, wodomierzu, WUKO, zmywanie po awarii) - wartości słownikowe,
      - straty (m<sup>3</sup>),
      - głębokość posadowienia,
      - opis prac,
      - możliwość wprowadzenia informacji o pojazdach i innym sprzęcie jakie pracowały na zadaniu oraz ich czasie pracy,
      - możliwość wykonania zdjęć, które zostaną automatycznie podpięte do zadania,
      - zakończyć zadanie zmieniając status na „zakończone”.
  - f. Informacje z tabletu w całości mają być wysłane do systemu centralnego, a zadanie staje się niedostępne na Tablecie.
  - g. System centralny w przypadku zarejestrowania wykonania zadania ma wyświetlić komunikat o wykonaniu zadania wraz z możliwością wyświetlenia przez kierownika, specjalistę, inspektora sieci wod-kan danych wprowadzonych w terenie przez brygadzystę.
  - h. kierownik, specjalista, inspektor sieci wod-kan ma mieć możliwość dokonania korekty zadania przesłanego z tabletu lub z klawiatury, uzupełniania i modyfikacji danych zadania i zapisu/akceptacji zadania wykonawczego.
  - i. Osoba administrująca systemem ma mieć możliwość wprowadzenia nowych (modyfikowania istniejących) rekordów w bazie oraz wprowadzania zmian w listach wyboru.
  - j. Osoby mające tylko podgląd do systemu dyspozytorskiego mają mieć możliwość generowania raportów dot. strat wody, ilości awarii, nocnych przekroczeń przepływów na obiektach, etc.
- 13.6. Kierowanie zadań do pracowników
- a. Zadanie ma zostać wysłane z systemu centralnego na tablet w momencie wykonania akcji "Zapisz" w oknie zadania wykonawczego. Przed wysłaniem

- zadania, na formacie zadania wykonawczego system ma zażądać wypełnienia pola:
- planowany czas rozpoczęcia (na tablety można wysyłać wszystkie zadania niewykonane - brak warunku czasowego, bądź tylko zadania z danego dnia),
  - osoba, która będzie odpowiedzialna za wykonanie zadania.
- b. Jedno zadanie może być wysłane do tylko jednego brygadzysty. Aplikacja mobilna pracując w trybie on-line ma automatycznie synchronizować dane zadań w odstępach np. 10 minutowych (czas do edycji). Aplikacja ma dodatkowo pobierać informacje o nowych zadaniach w momencie logowania do aplikacji mobilnej.
- c. Zadania na tablecie mają być sortowane rosnąco po dacie rozpoczęcia.
- d. Przesłane zadanie ma zawierać wszystkie informacje zarejestrowane na zgłoszeniu (z możliwością ograniczenia) oraz Opisy z ewentualnych zadań zrealizowanych wcześniej dla tego zgłoszenia.
- e. Zadania mają być widoczne na tablecie do czasu oznaczenia zadania statusem „Zrealizowana” przez Brygadzystę, zapisaniu zadania i jego wysłaniu. Po zapisaniu zadania oznaczonego statusem "Zrealizowana" brygadzysta nie ma mieć możliwości edycji a zadanie ma oczekiwać na wysłanie.
- 13.7. Obsługa obiektów dowiązanych do zadania.
- 13.8. Aplikacja mobilna ma umożliwiać dopisanie do zadania obiektów uczestniczących w zadaniu przez ich zaznaczenie na mapie. Poprzez przytrzymanie palca na mapie mają zostać wybrane obiekty w pobliżu przytrzymania. Aby precyzyjniej wybrać obiekty należy przybliżyć mapę. Następnie ma pojawić się lista nad zbliżeniem mapy w punkcie przytrzymania, aby umożliwić wybór konkretnego obiektu. Zaznaczone obiekty mają trafić na listę widoczną dla użytkownika. Dodawanie obiektów oraz edycja atrybutów obiektów ma być dostępna jedynie w zadaniu, w którym nie zmieniono statusu na „zakończone”.
- 13.9. Zgłaszanie niezgodności.
- 13.10. Pracownicy realizujący zadania w terenie mają mieć możliwość zgłaszania rozbieżności pomiędzy danymi w systemie GIS a stanem faktycznym. Użytkownik ma mieć możliwość opisanie niezgodności poprzez pole Rozbieżności bezpośrednio na zadaniu. Następnie osoby odpowiedzialne za edycję mapy GIS mają mieć możliwość uaktualnienia danych o zgłoszone uwagi. Ma powstać w tym celu dedykowany wykaz gdzie w prosty sposób można będzie weryfikować te zgłoszenia.
- 13.11. System ma umożliwiać wykonanie m.in. następujących raportów
- a. raport zgłoszeń,
  - b. raport strat wody,
  - c. raport ilości awarii,
  - d. raport z nocnych przekroczeń przepływów,
  - e. raport pracy brygad.
- 13.12. System powinien udostępniać statystyki zbiorcze z liczby awarii dla wskazanego na mapie obszaru z podziałem na wodociąg i kanalizację i podziałem na lata i miesiące. Statystyki powinny być dostępne w formie:
- a. wykresu,
  - b. tabeli,
  - c. pliku arkusza kalkulacyjnego.
- 13.13. System musi posiadać dedykowany panel awarii, który będzie zawierał wykaz wszystkich awarii. Panel będzie dodatkowo umożliwiał łatwe filtrowanie awarii po wybranych parametrach, np. awaria na wodzie/kanalizacji, nr awarii, stan awarii (wykonane, niewykonane), rodzaj i typ awarii, data zgłoszenia, adres zgłoszenia,

- priorytet, itp. Użytkownik musi mieć możliwość eksportu wykazu awarii wraz z ich pełnym opisem do pliku formatu arkusza kalkulacyjnego.
- 13.14. System musi posiadać moduł analizy zasuw do zamknięcia zawierający m.in. wyświetlanie zasuw do zamknięcia, wyznaczanie odciętych przyłączy wody, generowanie raportu z informacjami dotyczącymi zasuw i przyłączy odciętych w wyniku awarii, generowanie raportu z danymi adresowymi właścicieli, którzy w wyniku awarii będą mieli odcięte zasilanie wody. System musi posiadać możliwość eksportu tych danych do arkusza kalkulacyjnego oraz możliwość automatycznego eksportu tych danych w celu sms'owego lub e-mailowego powiadomienia odciętych lub planowanych do odcięcia wody klientów.
- 13.15. System musi umożliwiać generowanie do formatu PDF/DOCX raportu z awarii, który będzie zawierał mapę z zaznaczoną awarią oraz warstwami wybranymi przez użytkownika. Raport będzie zawierał również informacje opisowe awarii wprowadzone do systemu przez dyspozytora i/lub osoby usuwające awarię.
14. Moduł przeglądu hydrantów.
- 14.1. System musi posiadać moduł wspomagający gospodarkę hydrantową. Moduł ma umożliwiać prowadzenie ewidencji przeglądów hydrantów na sieci wodociągowej. Moduł powinien pozwalać na:
- 14.1.1. Wprowadzanie nowego przeglądu hydrantów wraz automatycznym nadaniem numeru przeglądu
- 14.1.2. Określenie daty wykonania przeglądu hydrantów
- 14.1.3. Określenie parametrów przeglądu m.in.: ciśnienie statyczne, ciśnienie dynamiczne, przepływ
- 14.1.4. Przydzielenie przeglądu dla określonych brygad/osób (musi działać również w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie)
- 14.1.5. Dołączenie załączników i komentarzy do przeglądu z poziomu GISu mobilnego
- 14.1.6. Automatyczne dołączenie zdjęć do przeglądu wykonanych urządzeniem mobilnym. Wywołanie aparatu wbudowanego w tablet bezpośrednio z poziomu formatki przeglądu
- 14.1.7. Wydruk przeglądu wg numeracji lub hydrantu
- 14.1.8. Wykaz aktywnych przeglądów
- 14.1.9. Wyszukiwanie przeglądu wg numeru przeglądu, hydrantu, adresu oraz innych zdefiniowanych kryteriów
- 14.1.10. Pełna ewidencja historii przeglądów
- 14.1.11. Generowanie karty hydrantu do PDF z danymi technicznymi danego hydrantu wraz z parametrami z wybranego przeglądu oraz mapą w skali 1:500 prezentującą hydrant oraz aktualnie widoczne warstwy w systemie
- 14.1.12. Wyświetlenie listy przeglądów do wykonania w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku
- 14.1.13. Lista hydrantów, które nie spełniają zdefiniowanych warunków ppoż.
- 14.2. System musi wizualizować stopień pokrycia terenu wbudowanymi na sieci hydrantami z odpowiednim buforem.
- 14.3. Użytkownik z poziomu panelu identyfikacyjnego hydrantu będzie miał możliwość uruchomienia symulacji hydraulicznej prezentującej skutki poboru wody na cele ppoż. Wartość przepływu na hydrancie użyta do symulacji będzie pobierana z ostatniego przeglądu. Użytkownik będzie miał również możliwość podania swojej wartości przepływu/wypływu.
- 14.4. Moduł teczek.
- 14.5. Moduł pozwoli na gromadzenie i zarządzanie dokumentacją techniczną (warunki techniczne, uzgodnienia, projekty techniczne, protokoły i inne dokumenty z budowy i końcowych odbiorów technicznych).



- 14.6. Teczka będzie obiektem bazodanowym posiadającym m.in. następujące atrybuty: numer teczki, opis, uwagi, typ sieci, rok wykonania, dane adresowe, ilość załączników i inne (do uzgodnienia na etapie wdrożenia),
  - 14.7. Musi pozwalać na klasyfikację dokumentacji, m.in. Warunki techniczne, Uzgodnienia projektów, Dokumenty Odbiorowe, Inne dokumenty, Dokumentacja techniczna,
  - 14.8. Musi istnieć możliwość na powiązanie obiektu teczki z innymi obiektami GIS (m.in. sieć wodociągowa, kanalizacyjna wraz z ich armaturą, działki),
  - 14.9. Musi istnieć możliwość na przejście z obiektu powiązanego do konkretnej teczki oraz powiązanej z nią dokumentacją, jeden obiekt może być powiązany z wieloma teczkami,
  - 14.10. System musi posiadać wykaz wszystkich teczek z możliwością wyszukiwania po dowolnej kombinacji ich atrybutów,
  - 14.11. Musi istnieć możliwość raportowania jaki użytkownik i kiedy utworzył bądź modyfikował teczkę,
  - 14.12. Zapewnienie pełnej historii zmian na obiekcie.
  - 14.13. W przypadku wydawania warunków technicznych system będzie analizował możliwości przyłączenia nowych klientów do sieci i możliwość wydania warunków. Będzie to realizowane w połączeniu z modułem do matematycznego modelowania sieci oraz na podstawie wprowadzonych do systemu projektowanych odcinków sieci.
  - 14.14. System umożliwi przekazanie do modelu hydraulicznego projektowanego odcinka sieci i wykonanie w modelu obliczeń sprawdzających warunki hydraulicznego nowego przyłącza w sposób automatyczny.
  - 14.15. Użytkownik będzie miał możliwość wizualizacji wyników modelowania w systemie GIS po podłączeniu nowego klienta.
  - 14.16. Całość musi być realizowane z poziomu stanowiska eksploatacyjnego bez wykonywania dodatkowych akcji (bez uruchamiania stanowiska edycyjnego bądź do modelowania sieci, wykonywania skryptów, oraz eksportów i importów danych).
15. Integracja z systemem inspekcji telewizyjnych sieci kanalizacyjnej  
Moduł przeznaczony do prezentacji danych z inspekcji wideo sieci kanalizacyjnych oraz możliwość wykorzystania wczytanych danych do analiz pod kątem stanu technicznego sieci.
- 15.1. Wykonawca dokona integracji systemu z wdrażanym systemem GIS.
  - 15.2. Moduł automatycznie przyporządkuje inspekcję wraz z pełnym jej opisem oraz wszystkimi zarejestrowanymi zdarzeniami do danego kanału.
  - 15.3. Możliwość pełnego wglądu w dane ostatniej inspekcji oraz wszystkich inspekcji historycznych z poziomu kanału
  - 15.4. Automatyczne wczytania danych z inspekcji oraz zdarzeń/usterek – zdjęcia, opis, stan, odległość od punktu początkowego inspekcji, czas wystąpienia zdarzenia na filmie, nr kanału, nr studni górnej oraz dolnej, nr inspekcji, data inspekcji, wysokość, szerokość, średnica, materiał, długość odcinka, adres, operator, rodzaj kanału, położenie usterki/zdarzenia, uwagi, zdjęcia filmy.
  - 15.5. Możliwość odtwarzania filmów oraz zdjęć bezpośrednio w przeglądarce internetowej bez konieczności uruchamiania dodatkowego oprogramowania. Z racji swoich rozmiarów filmy muszą być streamingowane.
  - 15.6. Wykaz zarejestrowanych usterek dla konkretnej inspekcji wraz z dokumentacją zdjęciową oraz mechanizmem automatycznie przypisującym inspekcję do wybranego obiektu sieci kanalizacyjnej w GIS.
  - 15.7. Wykaz wszystkich przeprowadzonych inspekcji wraz z możliwością wyszukiwania oraz filtrowania



- 15.8. Wykaz inspekcji przypisanych/nieprzypisanych do przewodów w GIS wraz z możliwością ręcznego przypisania inspekcji, których system nie był w stanie powiązać (z powodu błędów użytkowników w opisach inspekcji)
  - 15.9. Moduł musi posiadać mechanizm automatycznego wykrywania rozbieżności pomiędzy danymi zarejestrowanymi na inspekcji a zapisanymi w systemie GIS dla danego kanału (średnica, materiał przewodu, rodzaj sieci). Różnice będą dostępne na dedykowanym wykazie z poziomu, którego uprawniony użytkownik jednym kliknięciem będzie mógł zaakceptować bądź odrzucić rozbieżność.
  - 15.10. Moduł będzie również obliczał „ranking” uszkodzeń dla danego kanału. System będzie wyliczał to na podstawie usterek/zdarzeń zarejestrowanych na ostatniej inspekcji dla danego kanału. Użytkownik musi posiadać możliwość nadawania wagi poszczególnym usterek w systemie GIS.
  - 15.11. Użytkownik musi mieć możliwość nadawania stopnia uszkodzenia dla konkretnego zdarzenia/inspekcji, nadania mu wagi, na podstawie czego moduł obliczy „ranking” uszkodzenia.
  - 15.12. Tworzenie zestawień oraz map tematycznych na podstawie obliczonych „rankingów” uszkodzeń.
  - 15.13. Wszelkie prace niezbędne do wykonania modułu oraz integracji leżą po stronie Wykonawcy.
16. Moduł SCADA
- 16.1. System będzie prezentował informacje z systemu SCADA (przepompownie oraz przepływomierze/ciśnieniomierze). Informacje w systemie GIS będą prezentowane w czasie "rzeczywistym". Przykładowe informacje prezentowane dla przepompowni:
    - nazwa przepompowni,
    - poziom,
    - stan pompowni, który będzie sygnalizowany za pomocą kolorów (np. zielony-praca, żółty-postój, czerwony-awaria).
- Po wejściu w szczegóły danej przepompowni użytkownik dodatkowo uzyska dostęp do informacji takich jak:
- nastawy poziomów dla każdej z pomp,
  - stany poszczególnych pomp (np. postój, praca),
  - zasilanie każdej z pomp,
  - czas pracy w ciągu doby każdej z pomp,
  - czas pracy sumarycznie każdej z pomp.
- Przykładowe informacje prezentowane dla przepływomierzy/przetworników ciśnienia:
- nazwa punktu/nr punktu,
  - przepływ/ciśnienie,
  - alarmy, które będą prezentowane za pomocą odpowiednich kolorów.
- 16.2. System będzie prezentował informacje z systemu SCADA (każdą dowolną mierzoną wartość rejestrowaną w systemie SCADA, np. przepływ, ciśnienie, temperaturę). Informacje w systemie GIS będą prezentowane w czasie "rzeczywistym".

- 16.3. Po wejściu w szczegóły danego obiektu użytkownik dodatkowo uzyska dostęp historii odczytów danego parametru.
- 16.4. Użytkownik musi mieć możliwość definiowania nowych punktów systemu SCADA na mapie wraz z dowiązaniem do nich odpowiedniego punktu/mierzonego parametru z systemu SCADA. Będzie również miał możliwość samodzielnego definiowania etykiety jaka będzie prezentowana na mapie.
- 16.5. Użytkownik musi mieć możliwość zdefiniowania czasu odświeżania danych wyświetlanych na mapie GIS (niezależnie od częstotliwości pobieranych danych z systemu SCADA).
- 16.6. W połączeniu z danymi pochodzącymi z integracji z systemem ZSI moduł będzie posiadał narzędzia służące do bilansowania stref dla sieci wodociągowej oraz zlewni dla sieci Kanalizacyjnej.
- 16.7. System będzie automatycznie obliczał różnice pomiędzy sumą zużyć klientów a sumą z przepływomierzy dla każdej strefy.
- 16.8. Przeprowadzenie integracji leży po stronie Wykonawcy. Wykonawca otrzyma użytkownika bazodanowego wraz z odpowiednimi uprawnieniami.
- 16.9. W połączeniu z danymi pochodzącymi z integracji z systemem ZSI moduł będzie posiadał narzędzia służące do bilansowania stref.
- 16.10. System będzie automatycznie obliczał różnice pomiędzy sumą zużyć klientów a sumą z przepływomierzy dla każdej strefy.

#### 17. Moduł Analiz Stref

Moduł ma za zadanie analizowanie „strat” w strefach (porównywanie danych pochodzących z systemów SCADA oraz systemu bilingowego) wyliczanie dla stref odpowiednich wskaźników statystycznych oraz bieżące alterowanie o przekroczonych progach awaryjnych.

Ocena strat wody winna być wykonywana „on-linowo” w trybie ciągłym, tak aby operator sieci otrzymywał natychmiastowo aktualne informacji na temat awarii sieci i jej wpływu na wielkości strat. Moduł ten ma również w wydajny sposób automatycznie wyliczać szereg wskaźników dla stref w tym m.in. dostarczać informacji odnośnie strat wody niezafakturowanej pochodzącej z bilansu wody stanowiącej napływ na strefę oraz wody zafakturowanej.

- 17.1. Strefy będą wizualizowane na mapie GIS jako warstwa poligonowa. Styl wyświetlania (np. kolory, transparentność, grubość linii) będzie można dowolnie konfigurować używając narzędzi do edycji stylów.
- 17.2. System będzie posiadał funkcjonalność przypisania przepływomierza do konkretnej strefy wraz z możliwością określenia kierunku przepływu (napływ bądź wypływ wody ze strefy). Jeden przepływomierz będzie można przypisać do jednej bądź dwóch stref (przepływomierz może jednocześnie mierzyć wypływ wody ze strefy pierwszej oraz napływ wody do strefy drugiej).
- 17.3. System będzie w sposób automatyczny modyfikował (np. w wyniku zamknięcia/otwarcia zasuwy strefowej, wybudowania nowego przyłącza, itp.) oraz tworzył geometrię stref (tworzył warstwę poligonową stref). Granice strefy wyznaczać będzie sieć geometryczna sieci wodociągowej, przepływomierze oraz zamknięte zasuwy strefowe.
- 17.4. Moduł na potrzeby obliczeń będzie korzystał z następujących danych:
  - 17.4.1. System SCADA – przepływy dla sieci wodociągowej oraz kanalizacyjnej
  - 17.4.2. System ZSI – dane o odczytach/zużyciach wody i ścieków przez klientów
  - 17.4.3. Model hydrauliczny sieci wodociągowej – dane o ciśnieniu w strefie
  - 17.4.4. Bezpośrednio z systemu GIS – m.in. dł. sieci w strefie, ilość przyłączy
- 17.5. System będzie posiadał funkcjonalność automatycznego włączenia nowych odbiorców do strefy (również wyłączenia ze strefy już nieaktywnych). Ci odbiorcy zostaną odpowiednio uwzględnieni podczas bilansowania. Operacja będzie automatycznie wykonywana przez system w momencie wyliczania bilansu, tzn.



- system uwzględni zmiany geometrii strefy oraz zmiany pochodzące z systemu billingowego (nowe odczyty oraz montaże wodomierzy).
- 17.6. „Strefom” zostaną przyporządkowane atrybuty statystyczne (wyliczane przez system), np. strata w strefie (zużycie SCADA – zużycie billing), odchylenie wartości zużycie od średniej o zadaną wartość procentową, itp. Na podstawie tych parametrów będzie można tworzyć raporty/zapytania oraz prezentować je w czytelnej formie kompozycji mapowej.
  - 17.7. System będzie umożliwiał generowanie raportów w formie PDF dla zadanych okresów czasowych dla wszystkich stref. Raport będzie prezentował różnice w zużyciach dla stref w czasie w formie tabelarycznej oraz na wykresach.
  - 17.8. System będzie wyliczał dla zadanych okresów tzw. wskaźniki IWA (International WaterAssociation) dla stref:
    - 17.8.1. objętość wody włoczonej do sieci (niezbędne dane ze SCADY/PALM)
    - 17.8.2. objętość wody sprzedanej,
    - 17.8.3. objętość wody sprzedanej odbiorcom domowym,
    - 17.8.4. objętość wody dostarczonej i zużytej przez przedsiębiorstwo wodociągowe,
    - 17.8.5. objętość strat wody,
    - 17.8.6. liczba mieszkańców przypadająca na 1 km sieci,
    - 17.8.7. gęstość przyłączy,
    - 17.8.8. jednostkowa objętość wody dostarczonej,
    - 17.8.9. wskaźnik intensywności uszkodzeń,
    - 17.8.10. jednostkowa sprzedaż wody ogółem,
    - 17.8.11. jednostkowa sprzedaż wody w gospodarstwach domowych,
    - 17.8.12. ilość wody niesprzedanej,
    - 17.8.13. jednostkowy wskaźnik strat wodociągu,
    - 17.8.14. jednostkowy wskaźnik strat wody na 1 mieszkańca, 1 przyłącze,
    - 17.8.15. ILI - wskaźnik przecieków infrastruktury (obliczony dla poszczególnych lat wskaźnik przecieków),
    - 17.8.16. RLB – wskaźnik jednostkowych strat rzeczywistych,
    - 17.8.17. UARL – obliczanie strat nieuniknionych.
  - 17.9. Możliwość wyliczania wskaźników dla danych aktualnych z systemu ZSI oraz danych prognozowanych na podstawie sprzedaży szacowanej.
  - 17.10. Możliwość wyliczania wskaźników IWA dla okresów rocznych oraz miesięcznych.
  - 17.11. Tworzenie map tematycznych na podstawie wyliczonych wskaźników (np. strefy o najniższej, najwyższej wartości wskaźnika RLB prezentowane różnymi kolorami) poprzez dedykowany manager (użytkownik wybierze wskaźnik, zakres kolorów oraz ilość podziałek na skali a system w sposób automatyczny wygeneruje style oraz stworzy odpowiednią kompozycje mapową).
  - 17.12. System musi posiadać przynajmniej dwa mechanizmy alertowania:
  - 17.13. alert o podejrzanej zmianie bilansu (różnica między wodą „zdeponowaną” w strefie na podstawie danych ze SCADA pomniejszoną o wartość wody zafakturowanej w

- systemie ZSI). Użytkownik będzie mógł ustawić próg alarmowy dla każdej strefy niezależnie,
- 17.14. alert aktywowany przez system automatycznie na podstawie historii wartości wody „zdeponowanej” w strefie (suma wody jaka wpłynęła minus suma wody jaka wypłynęła ze strefy) – dane z systemu SCADA/PALM. System będzie porównywał historię odczytów z okresy 6 miesięcy wstecz i jeżeli aktualna wartość będzie większa niż maksymalna wartość z tego okresu bądź większa od średniej o zadaną wartość procentową aktywuje alert. Porównania będą wykonywane dla konkretnych godzin konkretnego dnia tygodnia (porównywane będą np. wartości dla godziny między 3:00 a 3:59 dla wszystkich sobót z 3 miesięcy wstecz).
  - 17.15. Alerty mogą być prezentowane np. w formie kolorujących się na czerwono stref bądź powiadomień wyskakujących na ekranie.
  - 17.16. Dla sieci kanalizacyjnej będą liczone bilanse na podstawie danych z przepływomierzy umieszczonych w „końcówkach” zlewni. Będą wyliczane różnice pomiędzy ściekami wyprodukowanymi przez klientów a wartościami zarejestrowanymi przez przepływomierze/opomiarowanie przepompowni.
  - 17.17. Zlewnia będzie generowana przez system automatycznie na podstawie geometrii sieci/sieci geometrycznej.
18. Moduł służebności przesyłu.
- 18.1. Wprowadzanie nowego obiektu związanego z ustanowieniem służebności przesyłu wraz usytuowaniem geoprzestrzennym po kliknięciu w działkę. Obiekt służebności musi dziedziczyć automatycznie geometrię z działki, dla której jest tworzony oraz musi przetrzymywać informację (geometrię oraz atrybuty) o odcinkach sieci, które wchodzi w zakres służebności.
  - 18.2. Automatycznie generować bufor (wraz z obliczaniem ich powierzchni) wokół przewodów wod-kan. Możliwość zdefiniowania promienia buforu oraz ręcznych edycji buforów przez użytkowników.
  - 18.3. Posiadać dedykowany wykaz służebności wraz z możliwością wyszukiwania po wybranych parametrach, funkcjonalnością przekierowania do konkretnej służebności na mapie oraz wykazem przewodów, które objęte są służebnością z możliwością ich podświetlenia.
  - 18.4. Określenie statusu obiektu (np. ustanowiona, w trakcie ustanawiania)
  - 18.5. Określenie atrybutów służebności przesyłu: nr księgi wieczystej, nr repertorium, data ustanowienia służebności przesyłu, dane właściciela działki, nr działki, adres
  - 18.6. Możliwość dołączania dowolnych załączników do służebności,
  - 18.7. Generowanie wydruku do PDF z wybranej działki wraz z automatycznym zaznaczeniem działki, przewodów oraz buforów, które wchodzi w zakres służebności. Na wydruku ma być również automatycznie wyliczona sumaryczna długość przewodów, powierzchnia buforów oraz wykaz wszystkich przewodów leżących na działce.
  - 18.8. Posiadać dedykowany wykaz prezentujący wszystkie działki prywatne na których jeszcze nie ustanowiono służebności a na których znajdują się sieci należące do przedsiębiorstwa.
  - 18.9. Posiadać dedykowany wykaz prezentujący działki na których zaszły zmiany od momentu ustanowienia służebności (np. zmieniła się geometria działki, wybudowano nowe odcinki sieci, usunięto bądź zmieniono przebieg sieci).
  - 18.10. Możliwość tworzenia map tematycznych/projektów mapowych prezentujących sieci oraz/lub działki z ustanowioną służebnością.
19. Moduł niezgodności.
- 19.1. Moduł służący do zgłaszania niezgodności pomiędzy danymi w systemie GIS a sytuacją rzeczywistą.
  - 19.2. Możliwość zgłaszania rozbieżności zarówno z poziomu systemu www oraz z aplikacji mobilnej.

- 19.3. Opis niezgodności pod względem atrybutów opisowych oraz geometrii (przebieg sieci oraz armatury w terenie).
- 19.4. Możliwość zgłaszania niezgodności zarówno dla obiektów istniejących jak i możliwość wstawienia nowego obiektu.
- 19.5. Możliwość podłączania załączników do niezgodności. Bezpośrednie wykonywanie zdjęć dla niezgodności z poziomu aplikacji mobilnej.
- 19.6. Zgłoszone niezgodności znajdują się w specjalnym buforze, gdzie będą oczekiwać na akceptację przez uprawnionych pracowników.
- 19.7. Musi istnieć wykaz zgłoszonych niezgodności z poziomu którego uprawniony pracownik będzie mógł akceptować rozbieżności. Będzie mógł również dokonać ich akceptacji pod względem graficznym oraz opisowym. Zaakceptowane rozbieżności zmieniają status na "rozpatrzone" i znikną z wykazu rozbieżności.
- 19.8. Musi istnieć możliwość przekierowania do wybranej rozbieżności z poziomu ich wykazu.

## 20. Moduł przeglądu studni kanalizacyjnych sanitarnych.

- 20.1. System musi posiadać moduł wspomagający przegląd uzbrojenia sieci kanalizacji sanitarnej. Moduł ma umożliwiać prowadzenie ewidencji przeglądów studni kanalizacyjnych na sieci kanalizacyjnej sanitarnej. Moduł powinien pozwalać na:
  - 20.1.1. Wprowadzanie nowego przeglądu studni kanalizacyjnych sanitarnych wraz automatycznym nadaniem numeru przeglądu
  - 20.1.2. Określenie daty wykonania przeglądu studni kanalizacyjnych
  - 20.1.3. Określenie parametrów przeglądu m.in.: wąż, komin, kręgi, stopnie złączowe, kineta.
  - 20.1.4. Przydzielenie przeglądu dla określonych brygad/osób (musi działać również w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie)
  - 20.1.5. Dołączenie załączników i komentarzy do przeglądu z poziomu GISu mobilnego
  - 20.1.6. Automatyczne dołączenie zdjęć do przeglądu wykonanych urządzeniem mobilnym. Wywołanie aparatu wbudowanego w tablet bezpośrednio z poziomu formatki przeglądu
  - 20.1.7. Wydruk przeglądu wg numeracji lub studni kanalizacyjnej sanitarnej
  - 20.1.8. Wykaz aktywnych przeglądów
  - 20.1.9. Wyszukiwanie przeglądu wg numeru przeglądu, studni, adresu oraz innych zdefiniowanych kryteriów
  - 20.1.10. Pełna ewidencja historii przeglądów
  - 20.1.11. Generowanie karty studni kanalizacyjnej sanitarnej do PDF z danymi technicznymi danej studni kanalizacyjnej sanitarnej wraz z parametrami z wybranego przeglądu oraz mapą w skali 1:500 prezentującą studnię kanalizacyjną sanitarną oraz aktualnie widoczne warstwy w systemie
  - 20.1.12. Wyświetlenie listy przeglądów do wykonania w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku z możliwością exportu do EXCEL
  - 20.1.13. Wyświetlenie listy przeglądów wykonanych w tygodniu/miesiącu/roku/latach z możliwością exportu do EXCEL
  - 20.1.14. Lista studni kanalizacyjnych sanitarnych, które nie spełniają zdefiniowanych warunków technicznych wraz z możliwością pokazania ich na mapie i możliwością typowania studni do remontu

## 21. Moduł przeglądu studni kanalizacyjnych deszczowych i wpustów deszczowych.

- 21.1. System musi posiadać moduł wspomagający gospodarkę uzbrojenia sieci kanalizacji deszczowej. Moduł ma umożliwiać prowadzenie ewidencji przeglądów

studni kanalizacyjnych i wpustów deszczowych na sieci kanalizacyjnej deszczowej. Moduł powinien pozwalać na:

- 21.1.1. Wprowadzanie nowego przeglądu studni kanalizacyjnych deszczowych i wpustów deszczowych wraz automatycznym nadaniem numeru przeglądu
- 21.1.2. Określenie daty wykonania przeglądu studni kanalizacyjnych i wpustów deszczowych
- 21.1.3. Określenie parametrów przeglądu m.in.: właz, komin, kręgi, stopnie złączowe, kineta. (dot. studni), kratka, wpust, osadnik (dot. wpustu deszcz.)
- 21.1.4. Przydzielenie przeglądu dla określonych brygad/osób (musi działać również w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie)
- 21.1.5. Dołączenie załączników i komentarzy do przeglądu z poziomu GISu mobilnego
- 21.1.6. Automatyczne dołączenie zdjęć do przeglądu wykonanych urządzeniem mobilnym. Wywołanie aparatu wbudowanego w tablet bezpośrednio z poziomu formatki przeglądu
- 21.1.7. Wydruk przeglądu wg numeracji lub studni kanalizacyjnej deszczowej i wpustu deszczowego
- 21.1.8. Wykaz aktywnych przeglądów
- 21.1.9. Wyszukiwanie przeglądu wg numeru przeglądu, studni, wpustu, adresu oraz innych zdefiniowanych kryteriów
- 21.1.10. Pełna ewidencja historii przeglądów
- 21.1.11. Generowanie karty studni kanalizacyjnej deszczowej oraz wpustu deszczowego do PDF z danymi technicznymi danej studni kanalizacyjnej deszczowej oraz wpustu deszczowego wraz z parametrami z wybranego przeglądu oraz mapą w skali 1:500 prezentującą studnię kanalizacyjną deszczową i wpust deszczowy oraz aktualnie widoczne warstwy w systemie
- 21.1.12. Wyświetlenie listy przeglądów do wykonania w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku z możliwością exportu do EXCEL
- 21.1.13. Wyświetlenie listy przeglądów wykonanych w tygodniu/miesiącu/roku/latach z możliwością exportu do EXCEL
- 21.1.14. Lista studni kanalizacyjnych deszczowych, wpustu deszczowego, które nie spełniają zdefiniowanych warunków technicznych wraz z możliwością pokazania ich na mapie i możliwością typowania studni, wpustów do remontu.

## 22. Moduł przeglądu przepompowni ścieków.

22.1. System musi posiadać moduł wspomagający gospodarkę obiektów sieciowych. Moduł ma umożliwiać prowadzenie ewidencji przeglądów przepompowni ścieków. Moduł powinien pozwalać na:

- 22.1.1. Wprowadzanie nowego przeglądu i remontu przepompowni ścieków wraz automatycznym nadaniem numeru przeglądu
- 22.1.2. Określenie daty wykonania przeglądu przepompowni ścieków
- 22.1.3. Określenie parametrów przeglądu m.in.: stan włazu, stan zbiornika, stan pompy 1, stan pompy 2, stan rurociągów, zasuw, przewodnic, łańcuchów, drabiny, pomostu.
- 22.1.4. Przydzielenie przeglądu dla określonych brygad/osób (musi działać również w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie)
- 22.1.5. Dołączenie załączników i komentarzy do przeglądu z poziomu GISu mobilnego
- 22.1.6. Automatyczne dołączenie zdjęć do przeglądu wykonanych urządzeniem mobilnym. Wywołanie aparatu wbudowanego w tablet bezpośrednio z poziomu formatki przeglądu
- 22.1.7. Wydruk przeglądu wg numeracji lub przepompowni ścieków
- 22.1.8. Wykaz aktywnych przeglądów



- 22.1.9. Wyszukiwanie przeglądu wg numeru przeglądu, przepompowni, adresu oraz innych zdefiniowanych kryteriów
- 22.1.10. Pełna ewidencja historii przeglądów
- 22.1.11. Generowanie karty przepompowni do PDF z danymi technicznymi danej przepompowni ścieków wraz z parametrami z wybranego przeglądu oraz mapą w skali 1:500 prezentującą przepompownię ścieków oraz aktualnie widoczne warstwy w systemie
- 22.1.12. Wyświetlenie listy przeglądów do wykonania w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku z możliwością exportu do EXCEL
- 22.1.13. Wyświetlenie listy przeglądów wykonanych w tygodniu/miesiącu/roku/latach z możliwością exportu do EXCEL
- 22.1.14. Lista przepompowni, które nie spełniają zdefiniowanych warunków technicznych. wraz z możliwością pokazania ich na mapie i możliwością typowania przepompowni do remontu.

### 23. Moduł przeglądu separatorów wód deszczowych.

23.1. System musi posiadać moduł wspomagający gospodarkę obiektów sieciowych. Moduł ma umożliwiać prowadzenie ewidencji przeglądów separatorów wód deszczowych

23.2. Moduł powinien pozwalać na:

- 23.2.1. Wprowadzanie nowego przeglądu separatorów wód deszczowych wraz automatycznym nadaniem numeru przeglądu
- 23.2.2. Określenie daty wykonania przeglądu separatora wód deszczowych
- 23.2.3. Określenie parametrów przeglądu m.in.: stan osadnika, poziom osadu, stan włazu, stan zbiornika separatora, poziom zaszlamienia, stan filtra/sorbentu.
- 23.2.4. Przydzielenie przeglądu dla określonych brygad/osób (musi działać również w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie)
- 23.2.5. Dołączenie załączników i komentarzy do przeglądu z poziomu GISu mobilnego
- 23.2.6. Automatyczne dołączenie zdjęć do przeglądu wykonanych urządzeniem mobilnym. Wywołanie aparatu wbudowanego w tablet bezpośrednio z poziomu formatki przeglądu
- 23.2.7. Wydruk przeglądu wg numeracji lub separatorów wód deszczowych
- 23.2.8. Wykaz aktywnych przeglądów
- 23.2.9. Wyszukiwanie przeglądu wg numeru przeglądu, separatora, adresu oraz innych zdefiniowanych kryteriów
- 23.2.10. Pełna ewidencja historii przeglądów
- 23.2.11. Generowanie karty separatora do PDF z danymi technicznymi danego separatora wraz z parametrami z wybranego przeglądu oraz mapą w skali 1:500 prezentującą separator wód deszczowych oraz aktualnie widoczne warstwy w systemie
- 23.2.12. Wyświetlenie listy przeglądów do wykonania w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku z możliwością exportu do EXCEL
- 23.2.13. Wyświetlenie listy przeglądów wykonanych w tygodniu/miesiącu/roku/latach z możliwością exportu do EXCEL
- 23.2.14. Lista separatorów wód deszczowych, które nie spełniają zdefiniowanych warunków technicznych wraz z możliwością pokazania ich na mapie i możliwością typowania studni do remontu

### 24. Moduł czyszczenia kanalizacji sanitarnej.

24.1. System musi posiadać moduł wspomagający realizację czyszczenia sieci kanalizacji sanitarnej. Moduł ma umożliwiać prowadzenie ewidencji czyszczenia sieci kanalizacyjnej sanitarnej. Moduł powinien pozwalać na:

- 24.1.1. Wprowadzanie nowego czyszczenia sieci kanalizacji sanitarnej wraz automatycznym nadaniem numeru czyszczenia
  - 24.1.2. Określenie daty wykonania czyszczenia sieci kanalizacyjnej
  - 24.1.3. Dane uzyskane po czyszczeniu m.in.: długość wyczyszczonej kanalizacji, ilość wody zużytej do czyszczenia, ilość osadu.
  - 24.1.4. Przydzielenie czyszczenia dla określonych brygad/osób (musi działać również w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie) Przydzielanie czyszczenia również poprzez wskazanie lokalizacji odcinków kanału na mapie.
  - 24.1.5. Dołączenie załączników i komentarzy do czyszczenia z poziomu GISu mobilnego
  - 24.1.6. Automatyczne dołączenie zdjęć do czyszczenia wykonanych urządzeniem mobilnym. Wywołanie aparatu wbudowanego w tablet bezpośrednio z poziomu formatki przeglądu
  - 24.1.7. Wydruk czyszczenia wg numeracji lub czyszczonego kanału sanitarnego,
  - 24.1.8. Wykaz aktywnych czyszczeń kanałów sanitarnych
  - 24.1.9. Wyszukiwanie przeglądu wg daty czyszczenia, adresu oraz innych zdefiniowanych kryteriów
  - 24.1.10. Pełna ewidencja historii czyszczenia kanałów
  - 24.1.11. Generowanie wykazu czyszczeń do PDF z danymi technicznymi danego kanału sanitarnego wraz z parametrami z wybranego czyszczenia oraz mapą w skali 1:500 prezentującą kanał sanitarny oraz aktualnie widoczne warstwy w systemie
  - 24.1.12. Wyświetlenie listy czyszczeń do wykonania w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku z możliwością exportu do EXCEL
  - 24.1.13. Wyświetlenie listy czyszczeń wykonanych w tygodniu/miesiącu/roku/latach z możliwością exportu do EXCEL
  - 24.1.14. Generowanie wykazu czyszczeń do EXCEL z wybranego okresu i wybranej lokalizacji,
  - 24.1.15. System musi umożliwiać wizualizację na mapie wyczyszczonych odcinków kanałów z wybranego okresu i wybranej lokalizacji.
25. Moduł czyszczenia kanalizacji deszczowej.
- 25.1. System musi posiadać moduł wspomagający realizację czyszczenia sieci kanalizacji deszczowej. Moduł ma umożliwiać prowadzenie ewidencji czyszczenia sieci kanalizacyjnej deszczowej. Moduł powinien pozwalać na:
    - 25.1.1. Wprowadzanie nowego czyszczenia sieci kanalizacji deszczowej wraz automatycznym nadaniem numeru czyszczenia
    - 25.1.2. Określenie daty wykonania czyszczenia sieci kanalizacyjnej
    - 25.1.3. Dane uzyskane po czyszczeniu m.in.: długość wyczyszczonej kanalizacji, ilość wody zużytej do czyszczenia, ilość osadu.
    - 25.1.4. Przydzielenie czyszczenia dla określonych brygad/osób (musi działać również w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie) Przydzielanie czyszczenia również poprzez wskazanie lokalizacji odcinków kanału na mapie.
    - 25.1.5. Dołączenie załączników i komentarzy do czyszczenia z poziomu GISu mobilnego
    - 25.1.6. Automatyczne dołączenie zdjęć do czyszczenia wykonanych urządzeniem mobilnym. Wywołanie aparatu wbudowanego w tablet bezpośrednio z poziomu formatki przeglądu
    - 25.1.7. Wydruk czyszczenia wg numeracji lub czyszczonego kanału deszczowego
    - 25.1.8. Wykaz aktywnych czyszczeń kanałów deszczowego
    - 25.1.9. Wyszukiwanie przeglądu wg daty czyszczenia, adresu oraz innych zdefiniowanych kryteriów



- 25.1.10. Pełna ewidencja historii czyszczenia kanałów
- 25.1.11. Generowanie wykazu czyszczeń do PDF z danymi technicznymi danego kanału wraz z parametrami z wybranego czyszczenia oraz mapą w skali 1:500 prezentującą kanał deszczowy oraz aktualnie widoczne warstwy w systemie
- 25.1.12. Wyświetlenie listy czyszczeń do wykonania w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku z możliwością exportu do EXCEL
- 25.1.13. Wyświetlenie listy czyszczeń wykonanych w tygodniu/miesiącu/roku/latach z możliwością exportu do EXCEL
- 25.1.14. Generowanie wykazu czyszczeń do EXCEL z wybranego okresu i wybranej lokalizacji,
- 25.1.15. System musi umożliwiać wizualizację na mapie wyczyszczonych odcinków kanałów z wybranego okresu i wybranej lokalizacji.

## 26. Moduł ewidencji pomp zatapialnych.

26.1. System musi posiadać moduł wspomagający ewidencję pomp zatapialnych na obiektach przepompowni ścieków. Moduł ma umożliwiać prowadzenie ewidencji pomp, wymian pomp na danym obiekcie przepompowni, przeglądów, remontów i napraw oraz pomp pozostających na rezerwie. Moduł powinien pozwalać na:

- 26.1.1. Wprowadzanie nowej wymiany pompy na obiekcie przepompowni
- 26.1.2. Wprowadzenie daty wykonania wymiany pompy na obiekcie
- 26.1.3. Możliwość zapisania stanów liczników pracy i licznika energii w momencie montażu i demontażu z obiektu
- 26.1.4. Możliwość prowadzenia karty dla każdej pompy indywidualnie z uwzględnieniem jej danych identyfikacyjnych i technicznych: m.in. nr pompy, typ pompy, wydajność, wysokość podnoszenia, miejsce aktualnego montażu, obiekty na których była zamontowana, data montażu i demontażu na obiekcie, przeprowadzonych napraw oraz innych zdefiniowanych kryteriów.
- 26.1.5. Zestawienie wszystkich kart pomp z możliwością export do EXCEL
- 26.1.6. Przydzielenie prac dla określonych brygad/osób (musi działać również w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie)
- 26.1.7. Dołączenie załączników i komentarzy do ewidencji z poziomu GISu mobilnego
- 26.1.8. Automatyczne dołączenie zdjęć do ewidencji urządzeniem mobilnym. Wywołanie aparatu wbudowanego w tablet bezpośrednio z poziomu formatki przeglądu
- 26.1.9. Wyszukiwanie pompy wg lokalizacji montażu, typu pompy, numeru pompy, daty oraz innych zdefiniowanych kryteriów technicznych i identyfikacyjnych
- 26.1.10. Pełna ewidencja historii wymian
- 26.1.11. Generowanie karty pompy do PDF z danymi technicznymi, identyfikacyjnymi i lokalizacją montażu na obiekcie przepompowni oraz mapą w skali 1:500 prezentującą obiekt oraz aktualnie widoczne warstwy w systemie
- 26.1.12. Wyświetlenie listy pomp z danymi technicznymi, identyfikacyjnymi zamontowanych na obiektach z możliwością exportu do EXCEL
- 26.1.13. Wyświetlenie listy pomp w naprawie z możliwością exportu do EXCEL
- 26.1.14. Wyświetlenie listy pomp na rezerwie z możliwością exportu do EXCEL
- 26.1.15. Wyświetlenie listy remontów do wykonania w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku oraz możliwością exportu do EXCEL
- 26.1.16. Wyświetlenie listy wymian/przeglądów pomp wykonanych w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku oraz możliwością exportu do EXCEL

## 27. Moduł remontów obiektów na sieci kanalizacyjnej.

- 27.1. System musi posiadać moduł wspomagający remonty obiektów na sieci kanalizacyjnej. Moduł ma umożliwiać prowadzenie ewidencji remontów i napraw awaryjnych obiektów na sieci kanalizacyjnej. Moduł powinien pozwalać na:
- 27.1.1. Wprowadzanie nowego remontu danego obiektu
  - 27.1.2. Określenie daty wykonania remontu obiektu
  - 27.1.3. Określenie zakresu remontu adekwatnie do stwierdzonych usterek w przeglądach.
  - 27.1.4. Przydzielenie remontu dla określonych brygad/osób (musi działać również w połączeniu z aplikacją mobilną dedykowaną do pracy w terenie)
  - 27.1.5. Zestawienie materiałów wykorzystanych w danym remoncie z możliwością export do EXCEL
  - 27.1.6. Dołączenie załączników i komentarzy do remontu z poziomu GISu mobilnego
  - 27.1.7. Automatyczne dołączenie zdjęć do remontu wykonanych urządzeniem mobilnym. Wywołanie aparatu wbudowanego w tablet bezpośrednio z poziomu formatki przeglądu
  - 27.1.8. Wydruk remontu wg numeracji, rodzaju obiektu i lokalizacji
  - 27.1.9. Wykaz aktywnych remontów
  - 27.1.10. Wyszukiwanie remontu wg numeru remontu obiektu, adresu, daty oraz innych zdefiniowanych kryteriów
  - 27.1.11. Pełna ewidencja historii przeglądów
  - 27.1.12. Generowanie karty remontu obiektu do PDF z danymi technicznymi danego obiektu oraz mapą w skali 1:500 prezentującą obiekt oraz aktualnie widoczne warstwy w systemie
  - 27.1.13. Wyświetlenie listy remontów do wykonania w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku oraz możliwość exportu do EXCEL
  - 27.1.14. Wyświetlenie listy remontów wykonanych w bieżącym tygodniu/miesiącu/roku oraz możliwość exportu do EXCEL

System GIS musi mieć również możliwość generowania, sortowania, wyszukiwania, pokazywania na mapie, eksportu do Excel analizy poszczególnych modułów (dot. TS) tj. przeglądu, czyszczenia, napraw pod kątem obiektu, lokalizacji obiektu, okresu (od - do) wykonywanej czynności (przeglądu, konserwacji, wykonanych napraw), występujących usterek przewidzianych pod różnym sposobem napraw.

## 6.2. Wymagania do mobilnej aplikacji GIS.

1. Aplikacja mobilna będzie działać na - 5 szt.TW + 7. szt.TS- urządzeniach mobilnych.
2. Działanie z najnowszą wersją systemu Android oraz wersji wcześniejszych przynajmniej od wersji 6.0.
3. Działanie w różnych rozdzielczościach ekranu (co najmniej 1200x800).
4. Praca w trybie offline oraz online.
5. Praca z aplikacją wymaga logowania.
6. Praca z danymi rastrowymi (wyświetlanie Ortofotomapy, Open Street Map, podkładów map sytuacyjnych i uzbrojenia terenu) oraz wektorowymi z możliwością jednoczesnego wyświetlania.
7. Włączanie oraz wyłączanie widoczności warstw oraz podkładów mapowych bezpośrednio z aplikacji mobilnej.
8. Podgląd legendy (stylu) dla wyświetlanych obiektów.
9. Narzędzia pomiaru odległości i pola powierzchni.
10. Pozycjonowanie przy użyciu sygnału GPS (również A-GPS) na mapie.
11. Współpraca z precyzyjną anteną GPS-RTK.



12. System uwzględnia w czasie rzeczywistym poprawka RTK do współrzędnych wysokościowych między elipsoidą ziemską a lokalną geoidą niezależnie od oprogramowania obsługującego antenę. Obsługiwane przynajmniej formaty .gfsf oraz .ggf dla plików z poprawkami.
13. Możliwość edycji obiektów z wykorzystaniem anteny GPS. Możliwość dodania nowego obiektu (bądź kolejnych punktów dla warstw liniowych i poligonowych) na podstawie bieżącej lokalizacji.
14. Współrzędna wysokościowa może być na żądanie wstawiona z poziomu aplikacji mobilnej w dowolne skonfigurowane przez użytkownika pole. W przypadku konieczności powtórzenia pomiaru wysokości, operator ponownie może wstawić dane wysokościowe, co spowoduje wykasowanie wcześniejszego pomiaru.
15. Dodanie współrzędnej wysokościowej może być dodane zarówno dla nowych jak i istniejących obiektów. Dla istniejących obiektów pomiar rzędnej wysokości nie może zmieniać lokalizacji obiektów w GIS.
16. Dla jednego obiektu operator może wykonać dowolną liczbę pomiarów wysokościowych wynikającą z pomiaru dla różnych atrybutów jak np.: dla studzienki pomiar rzędnej dna, rzędnej włazu, rzędnej wlotu, rzędnej wylotu itp.
17. Aplikacja ostrzega użytkownika jeśli pomiar wysokości prowadzony jest w miejscu oddalonym od lokalizacji edytowanego obiektu o zdefiniowaną odległość (np. 3m).
18. Sterowanie widokiem mapy poprzez gesty palcy na ekranie (powiększanie, pomniejszanie, przesuwanie, obrót) z możliwością jednoczesnej obsługi kilku gestów (np. jednoczesny obrót i powiększenie).
19. Możliwość obracania mapy gestami oraz automatycznego powrotu do pozycji północ-południe. Wyświetlanie kierunku północy na mapie.
20. Narzędzie do identyfikacji obiektów poprzez zaznaczenie palcem.
21. Narzędzie służące do wyszukiwania obiektów. Szukanie po adresach, nr działek, numerach obiektów sieci wodociągowej oraz kanalizacyjnej (przewody oraz armatura). Narzędzie musi cechować się prostotą obsługi - użytkownik ma jedno pole do wpisania tekstu/numeru a system sam znajdzie wszystkie pasujące obiekty z dostępnych warstw oraz adresy i działki.
22. Możliwość wyboru warstw, które podlegać będą identyfikacji oraz wyszukiwaniu bezpośrednio na urządzeniu mobilnym.
23. Używane adresy muszą pochodzić z kartoteki adresowej.
24. Używane działki muszą pochodzić z kartoteki działek.
25. Edycja danych wektorowych jak i opisowych (np. przewody wodociągowe, studnie kanalizacyjne, kanały, zasuwy, itp.).
26. Edycja danych wektorowych z „dociąganiem” do innych warstw.
27. Narzędzie symulowania awarii na sieci wodociągowej. Po wskazaniu miejsca awarii system zaprezentuje zasuwy do zamknięcia oraz odcinków sieci wyłączonych z eksploatacji (przyłącza wyróżnione innym kolorem niż sieć rozdzielcza/magistralna, wytypowane zasuwy podświetlone). Analogiczne działanie jak w systemie działającym przez www.
28. Narzędzie do symulowania zatorów na sieci kanalizacyjnej. Po wskazaniu miejsca zatoru system wskaże studnię przez, którą będą wylewać się ścieki oraz przyłączy/klientów zagrożonych zalaniem. Działanie analogicznie jak w systemie działającym poprzez www.
29. Dostęp do modułu dyspozytorskiego, przeglądu hydrantów. Obsługa zadań bezpośrednio z tabletu bez konieczności drukowania dokumentów oraz map.
30. Funkcjonalność podłączania zdjęć do obiektów GIS oraz zadań zleconych z modułu dyspozytorskiego zrobionych aparatem wbudowanym w urządzenia mobilne. Wykonywanie zdjęć bezpośrednio z poziomu formatki awarii, przeglądu oraz zleceń.
31. Obsługa domen na polach formularzy (np. zadania, przeglądy hydrantów, rozbieżności).
32. Mobilny moduł zgłaszania niezgodności. Tworzenie szkiców nowych obiektów sieci wod-kan - edycja danych geometrycznych oraz opisowych na tablecie. Możliwość wnoszenia nowych obiektów jak również wniesienie uwag do obiektów już istniejących na mapie. Po

- synchronizacji zgłoszone niezgodności będą rozpatrywane przez uprawnionych pracowników w systemie www.
33. Dane adresowe wprowadzane na formularzach będą wprowadzane z kartoteki adresowej w GIS. Nie może być możliwości wprowadzenia adresu nieistniejącego w kartotece.
34. Synchronizacja pomiędzy tabletami a bazą centralną.
- 34.1. automatyczna dwukierunkowa synchronizacja poprzez sieć GSM pomiędzy tabletami oraz bazą centralną informacji o:
- 34.1.1. zadaniach z modułu dyspozytorskiego
- 34.1.2. informacjach o przeglądach hydrantów,
- 34.1.3. rozbieżnościach zgłaszanych z poziomu tabletu.
- 34.2. system będzie w odstępach 10 minutowych sprawdzał czy istnieją dane do synchronizacji (nowe zadania do pobrania/wysłania, przeglądy hydrantów oraz rozbieżności do wysłania) i w razie ich wykrycia dokona synchronizacji,
- 34.3. dane będą automatycznie synchronizowane w momencie zapisu zmian na tablecie (zadania, przeglądy, rozbieżności). W razie braku dostępu do sieci GSM system będzie próbował wysyłki w kolejnym cyklu synchronizacji,
- 34.4. gdy dane ulegną synchronizacji staną się niewidoczne na urządzeniu mobilnym,
- 34.5. synchronizacja danych wektorowych, rastrowych, ortofotomapy oraz OSM będzie wywoływana przez użytkownika. I zazwyczaj będzie odbywała się poprzez sieć wi-fi (z możliwością synchronizacji poprzez sieć GSM). Dostępne dwa tryby synchronizacji:
- 34.5.1. przyrostowa - synchronizowane tylko różnice w danych pomiędzy danymi na tablecie a danymi w bazie centralnej,
- 34.5.2. pełna - wgranie wszystkich danych (rastry, wektory, zadania).
- 34.6. przy pierwszym uruchomieniu aplikacji zostanie uruchomione od razu okno synchronizacji,
- 34.7. synchronizacji będą podlegać również dane o użytkownikach (loginy i hasła) tak aby można było korzystać z urządzeń mobilnych również bez połączenia z siecią GSM/wi-fi.
35. Konfiguracja projektów musi odbywać się na aplikacji www i będzie dostępna dla uprawnionych użytkowników.
- 35.1. wybór warstw jakie będą synchronizowane na tablety,
- 35.2. wybór "grup" jakie będą synchronizowane na tablety. Na grupę składają się warstwy. Na aplikacji mobilnej włączanie/wyłączanie widoczności warstw odbywać się będzie poprzez włączenie/wyłączenia całej grupy,
- 35.3. definicja stylu wyświetlania warstw (kolor oraz kształt wyświetlania obiektów).
- 35.4. Konfiguracja uprawnień dostępu użytkowników do aplikacji mobilnej (konfiguruje administrator od strony aplikacji www), m.in.:
- 35.4.1. Uprawnienia widoku warstw dla użytkowników,
- 35.4.2. Uprawnienia do edycji geometrii obiektów wektorowych również z możliwością wyboru konkretnych warstw dla użytkowników,
- 35.4.3. Uprawnienia do edycji atrybutów obiektów wektorowych również z możliwością wyboru konkretnej warstwy oraz konkretnych pól na warstwie dla użytkowników.
- 35.5. Instalacja oraz aktualizacja oprogramowania Mobilnego GIS jest zdalna oraz automatyczna, tzn. użytkownik aktualizuje/instaluje oprogramowanie na urządzeniu mobilnym poprzez wskazanie linku do pliku instalacyjnego umieszczonego na serwerze Zamawiającego. Aktualizacja nie powoduje usunięcia danych z aplikacji.
- 35.6. Wszystkie narzędzia muszą działać i być w pełni funkcjonalne w trybie offline. Tryb online służy głównie do synchronizacji: aktualizacji danych o wykonanych zadaniach (awarie, przeglądy, konserwacje, przeglądy hydrantów, niezgodności, itp.) aktualizacji danych GIS zarówno tych wyedytowanych po stronie GIS-u mobilnego jak również bazy centralnej.

- 35.7. Oprogramowanie nie może być licencjonowane ze względu na liczbę użytkowników.
- 35.8. Administrator oprogramowania GIS musi mieć możliwość przypisania konkretnych pracowników do konkretnych urządzeń (jeden użytkownik może być przypisany do kilku urządzeń oraz wielu użytkowników może być przypisanych do jednego tabletu).

## 7. System SCADA

Zamawiający posiada oprogramowanie SCADA ASIX o otwartej architekturze. Rolą wykonawcy będzie aktualizacja systemu do najświeższej wersji, dostarczenie odpowiednich licencji rozszerzających, driverów komunikacyjnych i włączenie budowanych/modernizowanych punktów monitoringu do systemu.

- Licencje na program SCADA muszą być zarejestrowane na inwestora.
- Program SCADA musi być zainstalowany na dostarczonej przez wykonawcę komputerze o parametrach:
  - Stacji robocza fabrycznie nowa, nie dopuszczalny tzw. „składak”
  - Monitor -dane szczegółowe:
    - Rodzaj podświetlania: LED
    - Przekątna ekranu ("): 32"
    - Rozdzielczość natywna: 3840 x 2160 px
    - Czas reakcji: 3 ms
    - Jasność: 300 cd/m<sup>2</sup>
    - Typ matrycy: VA
    - Proporcje obrazu: 16:9
    - Kontrast statyczny (x:1): 3000
    - Kontrast dynamiczny (x:1): 80
    - Częstotliwość odświeżania: 60 Hz
    - Kąt widzenia w pionie: 178°
    - Kąt widzenia w poziomie: 178°
    - Standard VESA: 100 x 100
    - Maksymalny pobór mocy: 44 W
    - Rozmiar plamki: 0.181 mm
    - Regulacja: regulacja wysokości, obrotowa podstawa, regulacja pochylenia (górną/dół)
    - Złącza: HDMI, DisplayPort, USB 3.0 typ A, wyjście audio (minijack 3,5 mm)
    - Konstrukcja i elementy dodatkowe: hub USB, wbudowane głośniki
    - Funkcje ochrony oczu: filtr światła niebieskiego, redukcja migotania

- Dysk 2x SSD o pojemności 500MB
- Procesor intel-I7 (cztery rdzenie)
- 16 GB pamięci ram DDR4
- Klawiatura, myszka (bezprzewodowe)
- Karta graficzna dedykowana HDMI lub DVI
- Windows 10 Profesjonal PL
- Pakiet biurowy world+excell
- Windowa 10 Profesjonal PL, Office Home & Business 2019 PL z licencją nieograniczoną czasowo).
- UPS -dane szczegółowe
  - □ Moc pozorna / Moc czynna: 1000VA (800W),
  - □ Rodzaj UPS: Online 1-Fazowy 1/1,
  - □ Power Factor wyjściowy: 0.9,
  - □ Rodzaj Obudowy: Tower (wolnostojący),
  - □ Kształt Fali: Pure Sine Wave (Czysta fala sinusoidalna),
  - □ Wejście / Wyjście: 1x C14 / 4x Schuko,
  - □ Ilość oraz rodzaj baterii na wyposażeniu: 2x 12V / 9Ah,
  - □ Porty komunikacyjne: RS-232 oraz USB,
  - □ Moc ładowarki: 1A,
  - □ wyłącznik EPO (Emergency Power Off),
  - □ inteligentne zabezpieczenia przeciwprzepięciowe, przeciążeniowe i zwarciovowe,
  - □ zerowy czas przełączania w tryb awaryjny,
  - □ filtr przeciwzakłóceńowy EMI/RFI,
  - □ funkcja RST - możliwość uruchomienia z baterii (zimny start),
  - □ funkcja AVR - automatyczna regulacja napięcia wyjściowego,
  - □ sygnalizacja optyczno-akustyczna,
  - □ mikroprocesorowe sterowanie,
  - □ automatyczna diagnostyka akumulatora,
- Komputer musi być zainstalowany w pomieszczeniu Dyspozytorni.

**System SCADA dedykowany dla monitoringu wizualizacji punktów monitoringu sieci kanalizacyjnej:**



System monitoringu i wizualizacji przepompowni ścieków, przepływomierzy na sieci kanalizacyjnej.

- Do wizualizacji pracy przepompowni ścieków należy wykorzystać istniejący program typu SCADA „ASIX” o otwartej architekturze. Program ASIX należy zaktualizować do najnowszej wersji.
- Praca przepompowni ścieków i komory przepływomierzy będą wizualizowane za pomocą ekranów graficznych przyporządkowanych do poszczególnych obiektów. Konieczne jest wykonanie wskaźników, statusów, liczników, wyświetlaczy, mierników, wykresów graficznych i alarmów dla sygnalizacji stanów pracy, awarii itp.
- Wygląd ekranów i wizualizacji zostanie uzgodniony na etapie opracowywania projektu wykonawczego punktów pomiarowych.
- Na wizualizacji w programie SCADA powinny być zobrazowane następujące wielkości, wartości (obecność i forma wykorzystania wyszczególnionych poniższych sygnałów w aplikacji wizualizacji do uzgodnienia z zamawiającym):

#### **Wskaźniki i liczniki:**

- a) Bieżący pobór prądu dla obu pomp wyrażony w jednostkach Amperów – w bieżącym cyklu.
- b) Bieżący pobór prądu dla obu pomp wyrażony w jednostkach Amperów – w poprzednim cyklu.
- c) Obliczona wydajność dla pomp nr.1 i nr.2 - w ostatnim cyklu.
- d) Czas pracy dla pomp nr.1 i nr.2 - w ostatnim cyklu.
- e) Czas pracy dla pomp nr.1 i nr.2 - całkowity.
- f) Poziom wypełnienia studni wyrażony w jednostkach mm.
- g) licznik cykli dobowych obu pomp
- h) licznik całkowity cykli obu pomp
- i) Wartość napływu – uzyskiwana z obliczeń
- j) Wartość prądów „odniesienia” dla pomp nr 1 i nr 2 (np. po wymianie pompy)
- k) Wartość obliczonych wydajności „odniesienia” dla pomp nr 1 i nr 2 (np. po wymianie pompy)

#### **Nastawy:**

- a) nastawa poziomu suchobiegu wyrażona w jednostkach mm.
- b) nastawa poziomu MIN wyrażona w jednostkach mm.
- c) nastawa poziomu START1 wyrażona w jednostkach mm.
- d) nastawa poziomu START2 wyrażona w jednostkach mm.
- e) nastawa poziomu przelania wyrażona w jednostkach mm.
- f) nastawa priorytetu pracy pomp.

#### **Wykresy:**

- a) Wykres poboru prądów (wyrażony w jednostkach Amperów), w funkcji czasu dla dwóch pomp nr.1 i nr.2.
- b) Wykres stanu pracy dwóch pomp nr.1 i nr.2 w funkcji czasu.
- c) Wykres poziomu wypełnienia studni wyrażony w jednostkach mm.

**Statusy:**

- a) Tryb sterowania pompami (ręczny/automatyczny).
- b) Stan pracy dwóch pomp nr.1 i nr.2 (praca, postój, awaria).
- c) Sygnalizacja otwarcia szafki sterowniczej lub pokrywy studni.

**Alarmy:**

- a) Awarie pomp nr1,nr2.
- b) Awaria zasilania elektrycznego (brak jednej z faz, brak zasilania).
- c) Poziom ścieków-minimum alarmowe.
- d) Poziom ścieków –maksimum alarmowe (poziom suchobiegu).
- e) Awaria w układzie pomiaru poziomu.
- f) Otwarcie szafki sterowniczej lub pokrywy studni.

Z wyżej wymienionych sygnałów konieczne wykonanie wizualizacja w postaci uzgodnionych z zamawiającym statusów pracy, kontrolek, wskaźników, liczników, alarmów, wykresów, raportów, okien pop-up.

Konieczne jest przekazanie zamawiającemu przy odbiorze technicznym wersji źródłowej aplikacji SCADA wykonanej dla oczyszczalni z ewentualnymi kodami dostępu.

System monitoringu i zdalnego sterowania przepompowni ścieków musi umożliwić zdalną kontrolę załączania dwóch pomp ściekowych w trybie pracy automatycznej przepompowni ze stanowiska dyspozytorskiego.

Dane pomiarowe, statusy i alarmy uzyskane z obiektów przepompowni muszą być wizualizowane i archiwizowane na istniejącym komputerze umieszczonym w Zakładzie Sieci Kanalizacyjnych ul. Mickiewicza 4.

Wizualizacja pracy przepompowni ścieków na istniejącym serwerze z programem ASIX musi umożliwiać:

- a) graficzną reprezentację urządzeń i instalacji przepompowni
- b) wyświetlanie alarmów zaistniałych na obiekcie przepompowni z możliwością ich potwierdzania przez operatorów.
- c) archiwizację danych pomiarowych za okres od momentu uruchomienia układu do chwili bieżącej (ograniczenie wyłącznie pojemnością twardego dysku).
- d) sygnalizowanie stanów alarmowych graficznie (otwarcie oddzielnego okna alarmowego) i dźwiękowo (sygnał akustyczny generowany przez zestaw głośnikowy).
- e) Archiwizację stanów alarmowych wraz z czasem pojawienia i potwierdzeniami.

- f) Generowanie raportów zmianowych, dobowych i miesięcznych wg ustalonych z użytkownikiem schematów
- g) Zdalne sterownie pracą dwóch pomp ściekowych z dyspozytorni
- h) Dostęp do zdalnego sterowania pracy pomp musi być zabezpieczony hasłem dostępu dla grupy imiennie wytypowanych użytkowników.

**System SCADA dedykowany dla wizualizacji punktów monitoringu sieci wodociągowej:**

- o wizualizacji stanu urządzeń,
- o zbierania i archiwizacji danych analogowych i dwustanowych,
- o alarmowania,
- o wykresów i raportów.

Dane z punktów pomiarowych do systemu SCADA przesyłane będą z częstotliwością co 4 godziny lub natychmiast w przypadku przekroczenia zdefiniowanych przez użytkownika wartości alarmowych. Dane do systemu wizualizacji trafiają poprzez driver i archiwizowane będą w relacyjnej bazie danych. Dane wizualizowane będą na poszczególnych ekranach synoptycznych. Podstawowy ekran synoptyczny zawierać będzie mapę sieci wodociągowej z naniesionymi punktami pomiarowymi.

Ekran synoptyczny poszczególnego punktu pomiarowego zawierać będzie:

- o nazwę punktu,
- o schemat technologiczny,
- o średnicę przewodu i materiał z jakiego jest wykonany,
- o średnicę i typ przepływomierza/wodomierza,
- o typ przetwornika ciśnienia,
- o data ostatniej aktualizacji danych pomiarowych,
- o przepływ w kierunku +
- o przepływ w kierunku -
- o prędkość przepływu,
- o sumę przepływów +
- o sumę przepływów -
- o ciśnienie,
- o temperaturę otoczenia,
- o wartość napięcia baterii przepływomierza,
- o wartość napięcia baterii modułu telemetrycznego,
- o wykresy pomiarów ciśnienia oraz przepływów (aktualnych oraz historycznych),
- o historia alertów.

Ponadto w systemie SCADA zostanie wykonany ekran synoptyczny w postaci tabeli z naniesioną listą punktów pomiarowych oraz z aktualnymi danymi pochodzącymi z tych punktów. Szczegóły graficzne będą uzgodnione z Zamawiającym na etapie opracowywania projektu wykonawczego punktów pomiarowych.

Dane z system SCADA należy zintegrować z systemem GIS a w szczególności jego modułami: SCADA, model hydrauliczny oraz strefowania.

## **8. Model hydrauliczny sieci wodociągowej**

Opracowanie skalibrowanego matematycznego modelu hydrauliki i jakości systemu dystrybucji wody 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 oraz algorytmie pracy ujęcia wody, stacji uzdatniania wody, pompowni i zbiorników,

- pozyskanie oraz obróbka danych z monitoringu sieci wodociągowej (dostarczanego w ramach niniejszego postępowania) dla potrzeb kalibracji matematycznego modelu hydrauliki i jakości wody,
- automatyczne zasilanie modelu danymi z systemu ZSI (integracja GIS - ZSI),
- wykonanie dynamicznego modelu matematycznego systemu dystrybucji 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 innymi narzędziami informatycznymi użytkowanymi w przedsiębiorstwie Zamawiającego w szczególności zmodernizowanym i rozbudowanym systemem monitoringu.

Minimalne dane, które powinny zostać przekazane przez Zamawiającego:

- mapa z układem sieci przewodów wodociągowych i danymi o położeniu wysokościowym przewodów i uzbrojenia (materiały znajdujące się w zasobach zamawiającego i Powiatowego Ośrodka Geodezyjnego, które Wykonawca uzyska własnym staraniem),
- informacje o średnicach, materiale, wieku przewodów,
- informacje o istniejących punktach zasilania sieci wodociągowej – położenie, geometria zbiorników, krzywe pracy pomp, itp.,
- informacje o hydroforniach zlokalizowanych na sieci wodociągowej – położenie, krzywe pracy pomp,
- informacje o istniejących reduktorach ciśnienia, regulatorach przepływu – lokalizacja, charakterystyka pracy, wielkość urządzeń,
- 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,
- informacje o punktach sprzedaży wody poza sieć wodociągową obsługiwaną przez zamawiającego – lokalizacja, wielkość sprzedaży,
- dane pomiarowe (wartości ciśnienia, przepływu, zmian napełnienia zbiorników) z istniejącego monitoringu,
- dostęp do bazy danych systemu ZSI z odpowiednimi uprawnieniami.

### **8.1. Wytyczne ogólne opracowania matematycznego modelu hydraulicznego sieci wodociągowej**

Model hydrauliczny sieci wodociągowej winien być powstać zgodnie z najnowszą wiedzą w zakresie projektowania, eksploatacji i symulacji komputerowej sieci wodociągowej. Wszelkie niezapisane wymagania lub opisy wykonania prac przy tworzeniu modelu hydraulicznego sieci wodociągowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą sztuką tworzenia modeli hydraulicznych sieci wodociągowej. W kwestiach niejasnych w trakcie wykonywania

modelu Wykonawca winien jest złożyć zapytanie do Zamawiającego, w celu określenia odpowiedzi i decyzji, co do niejasnej kwestii wykonania danej części modelu hydraulicznego.

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 200m występują liczne przyłącza wodociągowe.

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

## **8.2. Kampania pomiarowa**

Założenia kampanii pomiarowej:

- Do kalibracji modelu hydraulicznego należy wykorzystać wyniki ze wszystkich stałych punktów monitoringu sieci wodociągowej oraz obiektów wodociągowych, którymi dysponować będzie w danym momencie.
- Pomiary należy prowadzić przez okres co najmniej 4 tygodni bez przerwy, wymagane jest również aby wszystkie pomiary wykonywane były w tym samym czasie, zaś urządzenia pomiarowe zsynchronizowane względem siebie i bazy danych, do której zostaną przekazane pomierzone wielkości.
- Podsumowaniem wykonanej kampanii pomiarowej będzie raport, który zostanie opracowany i przedstawiony przez Wykonawcę zadania przed przystąpieniem do kalibracji modelu,

## **8.3. Kalibracja modelu**

Kalibracja modelu hydraulicznego sieci wodociągowej musi zostać wykonana w oparciu o dane uzyskane podczas kampanii pomiarowej. Dane uzyskane z punktów pomiarowych ciśnienia i przepływu należy uśredniać dla okresu identycznego jak wzorce zużycia wody wykorzystywane podczas budowy modelu hydraulicznego (standardowo 1 h).

Zakłada się poprawność skalibrowanego modelu dla każdej w wymienionych wyżej 24-godzinnych sesji ciągłych pomiarów, przy osiągnięciu maksymalnego błędu

natężenia przepływu:

- - błąd +/- 10% dla 90 % pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,

oraz ciśnienia:

- błąd +/- 5% wartości strat ciśnienia w analizowanej strefie lub 1,5 m wysokości słupa wody, dla 90% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych (należy wybrać większą wartość błędu),
- błąd +/-15% wartości strat ciśnienia w analizowanej strefie 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.

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

## 9. Prace na sieci wodociągowej

Niniejsze opracowanie przedstawia wstępną wersję koncepcji optymalizacji pracy sieci wodociągowej. Założenia wstępnych koncepcji powinny zostać zweryfikowane w oparciu o wcześniej wykonane oraz skalibrowany matematyczny model hydrauliczny sieci wodociągowej.

### 9.1. Modernizacja 4 komór wodomierzowych „gminnych”

Modernizacja 4 komór wodomierzowych „gminnych” obejmująca wymianą uzbrojenia, zainstalowanie na istniejących wodomierzach zintegrowanych (wyposażonych już w nakładki do odczytu radiowego) dodatkowego rejestratora do odczytu impulsów oraz czujników ciśnień, zintegrowanego z transmisją danych GSM/SMS/GPRS,

Niezbędna aparatura telemetryczna, winna być zabudowana w szafie metalowej lub poliestrowej odpornej na UV, wolnostojącej na prefabrykowanym fundamencie betonowym. Szafa z modułem telemetrycznym oraz niezbędnym pakietem baterii zamknięta zamkami patentowymi i sygnalizacja otwarcia. Wewnątrz szafy telemetrycznej będą zabudowane przetworniki urządzeń pomiarowych wraz z modułem telemetrycznym i bateriami. Obudowa szafy powinna być posadowiona na postumencie betonowym i zabezpieczona przed przechyłem np. dodatkową płytą odciążającą. Elementy te powinny być dostarczone w komplecie razem z obudową. Przewody sygnałowe pomiędzy komorą/studnią a obudową powinno być prowadzone w rurze osłonowej polietylenowej dn 50mm. Przyłącze kablowe czujnika przepływomierza przed zakryciem gruntem należy dodatkowo zabezpieczyć osłoną z PVC.

Szczególną uwagę należy zwrócić na uszczelnienie kabli w puszcze pomiarowej głowicy (zalanie żelcem, odpowiednio wykonane dławiki) oraz zabezpieczenie kabla sygnałowego do przetwornika przepływomierza rurą osłonową z zabezpieczeniem odpowiedniego luzu przewodu. Obudowa szafy powinna być wykonana w standardzie ochrony min. IP 55. Obudowa zewnętrzna powinna być odporna na działanie zewnętrznych czynników zewnętrznych i umożliwiać:



- zabudowę identycznych wkładek patentowych tak by były otwierane tym samym kluczem,
- łatwy dostęp do elementów wyposażenia wewnętrznego,
- umieszczenie tabliczki informacyjnej o numerze punktu pomiarowego,
- montaż pakietu baterii o napięciu 24 VDC, z którego zasilany będzie rejestrator parametrów sieci wodociągowej (w przypadku braku zewnętrznego zasilania)
- zabudowę rejestratora z komunikacją GSM/GPRS,
- zabudowę anteny GSM w sposób zapewniający utrzymanie optymalnego poziomu sygnału i braku dostępu do anteny z zewnątrz po zamknięciu obudowy,
- zabudowę puszkę zaciskowej lub złącza przewodowego o stopniu ochrony IP68 do podłączenia sygnałów pomiarowych,
- zabudowę czujnika otwarcia,
- zabudowę przetwornika przepływomierza z jego bateriami, w sposób umożliwiający wygodny odczyt bieżących wskazań,
- ochronę zabudowanych urządzeń przed aktami wandalizmu oraz w momencie otwarcia szafy sygnalizację zdarzenia w systemie SCADA.

<b>Punkty strefowe sprzedażowe</b>		
<b>Oznaczenie na mapie</b>	<b>Lokalizacja</b>	<b>Opis prac</b>
A	Studnia wodomierzowa - m. Grabanów	1. Montaż nakładek do odczytu wodomierza
		2. Montaż czujnika ciśnienia
		3. Montaż rejestratora danych do telemetrii
		4. Montaż 2 zasuw liniowych DN 150.
B	Studnia wodomierzowa - m. Rakowiska	1. Wymiana zasuw liniowej DN 150.
		2. Montaż nakładek do odczytu wodomierza
		2. Montaż czujnika ciśnienia
C	Studnia wodomierzowa - m. Sławacinek	3. Montaż rejestratora danych do telemetrii
		1. Montaż nakładek do odczytu wodomierza
		2. Montaż czujnika ciśnienia
		3. Montaż rejestratora danych do telemetrii
D	Studnia wodomierzowa - m. Czosiówka	4. Montaż 2 zasuw liniowych DN 150.
		1. Montaż nakładek do odczytu wodomierza
		2. Montaż czujnika ciśnienia
		3. Montaż rejestratora danych do telemetrii

## 9.2. Modernizacja 22 studni/komór

Niezbędna aparatura telemetryczna, winna być zabudowana w szafie metalowej lub poliestrowej odpornej na UV, wolnostojącej na prefabrykowanym fundamencie betonowym. Szafa z modułem telemetrycznym oraz niezbędnym pakietem baterii zamknięta zamkami patentowymi i sygnalizacja otwarcia. Wewnątrz szafy telemetrycznej będą zabudowane przetworniki urządzeń pomiarowych wraz z modułem telemetrycznym i bateriami. Obudowa szafy powinna być posadowiona na postumencie betonowym i zabezpieczona przed przechyłem np. dodatkową płytą odciążającą. Elementy te powinny być dostarczone w komplecie razem z obudową. Przewody sygnałowe pomiędzy komorą/studnią a obudową powinno być prowadzone w rurze osłonowej polietylenowej dn 50mm. Przyłącze kablowe czujnika przepływomierza przed zakryciem gruntem należy dodatkowo zabezpieczyć osłoną z PVC.

Szczególną uwagę należy zwrócić na uszczelnienie kabli w puszcze pomiarowej głowicy (załanie żelazem, odpowiednio wykonane dławiki) oraz zabezpieczenie kabla sygnałowego do przetwornika przepływomierza rurą osłonową z zabezpieczeniem odpowiedniego luzu przewodu. Obudowa szafy powinna być wykonana w standardzie ochrony min. IP 55. Obudowa zewnętrzna powinna być odporna na działanie zewnętrznych czynników zewnętrznych i umożliwiać:

- o zabudowę identycznych wkładek patentowych tak by były otwierane tym samym kluczem,
- o łatwy dostęp do elementów wyposażenia wewnętrznego,
- o umieszczenie tabliczki informacyjnej o numerze punktu pomiarowego,
- o montaż pakietu baterii o napięciu 24 VDC, z którego zasilany będzie rejestrator parametrów sieci wodociągowej (w przypadku braku zewnętrznego zasilania)
- o zabudowę rejestratora z komunikacją GSM/GPRS,
- o zabudowę anteny GSM w sposób zapewniający utrzymanie optymalnego poziomu sygnału i braku dostępu do anteny z zewnątrz po zamknięciu obudowy,
- o zabudowę puszek zaciskowej lub złącza przewodowego o stopniu ochrony IP68 do podłączenia sygnałów pomiarowych,
- o zabudowę czujnika otwarcia,
- o zabudowę przetwornika przepływomierza z jego bateriami, w sposób umożliwiający wygodny odczyt bieżących wskazań,
- o ochronę zabudowanych urządzeń przed aktami wandalizmu oraz w momencie otwarcia szafy sygnalizację zdarzenia w systemie SCADA.

W sytuacji gdyby montaż w szafie telemetrycznej nie był możliwy bądź bardzo utrudniony (np. komora/studnia znajduje się w jezdni) zamawiający może wyrazić zgodę na montaż wszystkich urządzeń wewnątrz komory.

Punkty pomiarowe montowane w komorach technologicznych powinny posiadać zewnętrzną obudowę typu „szafka pomiarowa” o kształcie prostopadłościanu. W obudowie tej powinny być zabudowane urządzenia pomiarowe oraz urządzenia telemetryczne. Obudowa powinna być wykonana z metalu lub tworzywa sztucznego i posiadać uchwyt umożliwiający montaż na ścianie.

Obudowa zewnętrzna powinna być odporna na działanie czynników zewnętrznych i umożliwiać:

- o łatwy dostęp do elementów wyposażenia wewnętrznego,
- o umieszczenie tabliczki informacyjnej o numerze punktu pomiarowego,
- o montaż pakietu baterii o napięciu 24 VDC, z którego zasilany będzie rejestrator parametrów sieci wodociągowej (w przypadku braku zewnętrznego zasilania)
- o zabudowę rejestratora z komunikacją GSM/GPRS,
- o wyprowadzenie na zewnątrz obudowy anteny GSM,

Budowa zintegrowanego systemu GIS do zarządzania sieciami wodno-kanalizacyjnymi

- o zabudowę puszkę zaciskową lub złącza przewodowego o stopniu ochrony IP68 do podłączenia sygnałów pomiarowych,
- o zastosowanie dławików kablowych,
- o zabudowę przetwornika przepływomierza z jego bateriami,
- o zabudowę czujnika ruchu wraz z sygnalizacją zdarzenia w systemie SCADA,
- o zabezpieczenie urządzeń przed zalaniem poprzez zastosowanie czujnika pływakowego zamontowanego w komorze wraz z sygnalizacją zdarzenia w systemie SCADA.

Dla punktów pomiarowych na stacji SUW Narutowicza i Sitnicka przewidzieć zasilanie stałe 4 szt.

Dla punktów pomiarowych w studniach i komorach przewidzieć zasilanie bateryjne - 18 szt.

Oznaczenie na mapie	Lokalizacja	Opis prac
A	Studnia wodomierzowa - m. Grabanów	1. Montaż nakładek do odczytu wodomierza
		2. Montaż czujnika ciśnienia
		3. Montaż rejestratora danych do telemetrii
		4. Montaż 2 zasuw liniowych DN 150.
B	Studnia wodomierzowa - m. Rakowiska	1. Wymiana zasuw liniowej DN 150.
		1. Montaż nakładek do odczytu wodomierza
		2. Montaż czujnika ciśnienia
		3. Montaż rejestratora danych do telemetrii
C	Studnia wodomierzowa - m. Sławacinek	1. Montaż nakładek do odczytu wodomierza
		2. Montaż czujnika ciśnienia
		3. Montaż rejestratora danych do telemetrii
		4. Montaż 2 zasuw liniowych DN 150.
D	Studnia wodomierzowa - m. Czosnówka	1. Montaż nakładek do odczytu wodomierza
		2. Montaż czujnika ciśnienia
		3. Montaż rejestratora danych do telemetrii
1 SUW	SUW Narutowicza	1. Montaż czujnika ciśnienia
		2. Montaż rejestratora danych do telemetrii
2 SUW	SUW Narutowicza	1. Montaż czujnika ciśnienia
		2. Montaż rejestratora danych do telemetrii

3 SUW	SUW Narutowicza	1. Montaż czujnika ciśnienia
		2. Montaż rejestratora danych do telemetrii
4 SUW	SUW Sitnicka	1. Montaż czujnika ciśnienia
		2. Montaż rejestratora danych do telemetrii
3	ul. Łomaska - między torami przy linii kolejowej	1. Montaż przepływomierza DN 150.
4	ul. Witoroska - studnia zasuw przy torach E20	1. Wymiana zasuw DN 200 - 1 szt.
		2. Montaż przepływomierza DN 200.
		3. Montaż króćca DN 200/200.
5	ul. Droga Wojskowa - Kołychawa - komora przy torach E20	1. Montaż przepływomierza DN 250.
7	ul. Drzewieckiego - Podleśna studnia zasuw	1. Montaż przepływomierza DN 150.
10	al. 1000lecia - Parkowa studnia zasuw	1. Montaż przepływomierza DN 300.
		2. Wymiana zasuw DN 300.
		3. Montaż drabinki do wchodzenia.
11	ul. Wyszyńskiego - Wesola komora zasuw	1. Wymiana trójnika DN 300/300/200
		2. Wymiana zasuw DN 300.
		3. Wymiana króćca FF DN 200
		4. Wymiana króćca FF DN 300
		5. Wymiana trójnika DN 300/300/100
		6. Montaż drabinki do wchodzenia.
		7. Montaż przepływomierza DN 300
12	ul. Wyszyńskiego - Leszczynowa studnia zasuw	1. Montaż przepływomierza DN 150.
		2. Wymiana zasuw DN 150
		3. Wymiana zwężki DN 200/150
		4. Montaż drabinki do wchodzenia.
13		1. Montaż przepływomierza DN 250

	ul. Sidorska - Włoska studnia zasuwowa	2. Wymiana trójnika DN 250/250/150
		3. Wymiana zasuw DN 150
		5. Montaż drabinki do wchodzenia.
14	ul. Sidorska/Biawena studnia zasuwowa	1. Wymiana włazu.
		2. Montaż przepływomierza DN 100.
16	ul. Kąpielowa - Leszczynowa komora zasuw	1. Montaż przepływomierza DN 300
		2. Wymiana zasuw DN 300
		3. Montaż drabinki do wchodzenia.
18	ul. Brzeska przy rzece Krzna	1. Wymiana zasuw DN 300 - 2 szt.
		2. Montaż przepływomierza DN 300
19	ul. Brzeska Północna studnia zasuw	1. Montaż przepływomierza DN 300
		2. Wymiana zasuw DN 300
21	ul. Francuska DK2 studnia zasuw	1. Montaż przepływomierza DN 150
		2. Wymiana zasuw DN 150
		3. Wymiana drabinki
22	ul. Janowska - Armi Krajowej komora zasuw	1. Montaż przepływomierza DN 150
		2. Wymiana zasuw DN 150
		3. Montaż zwężki DN 250/150
		4. Montaż króćca DN 150
23	ul. Terebelska - Okopowa komora zasuw	1. Montaż przepływomierza DN 150
24	ul. Królowej Jadwigi - Radziwiłłowska	4. Montaż przepływomierza DN 300
		2. Wymiana trójnika DN 300/300/250
		1. Wymiana zasuw DN 150
		1. Wymiana zasuw DN 300
		1. Wymiana zasuw DN 250
		5. Wymiana drabinki.



25	ul. Sitnicka - Glinki komora zasuw	1. Montaż przepływomierza DN 200
		2. Wymiana trójnika DN 200/200/200
		3. Wymiana zasuw DN 200
		4. Wymiana zasuw DN 150
26	ul. Akademicka - Kopernika komora zasuw	1. Montaż przepływomierza DN 150
		2. Wymiana zasuw DN 150 - 2 szt.
		3. Wymiana zasuw DN 100
		4. Wymiana zasuw DN 300 - 2 szt
		5. Wymiana trójnika DN 300/300/100
		6. Wymiana kolana 90 ° DN 100 - 1 szt.
		7. Wymiana czwórnika DN 300/300/150/150
		8. Wymiana drabinki.

### 9.3. Budowa 4 punktów pomiarowych

Punkty pomiarowe powinny być w wykonaniu doziemnym (czujniki zamontowane bezpośrednio w ziemi, przetworniki i urządzenie telemetryczne nad powierzchnią ziemi). Niezbędna aparatura telemetryczna, winna być zabudowana w szafie metalowej lub poliestrowej odpornej na UV, wolnostojącej na prefabrykowanym fundamencie betonowym. Szafa z modułem telemetrycznym oraz niezbędnym pakietem baterii zamknięta zamkami patentowymi i sygnalizacja otwarcia. Wewnątrz szafy telemetrycznej będą zabudowane przetworniki urządzeń pomiarowych wraz z modułem telemetrycznym i bateriami. Obudowa szafy powinna być posadowiona na postumencie betonowym i zabezpieczona przed przechytem np. dodatkową płytą odciążającą. Elementy te powinny być dostarczone w komplecie razem z obudową. Przewody sygnałowe pomiędzy czujnikami pomiarowymi a obudową powinno być prowadzone w rurze osłonowej polietylenowej dn 50mm. Przyłącze kablowe czujnika przepływomierza zabudowanego na wodociągu przed zakryciem gruntem należy dodatkowo zabezpieczyć osłoną z PVC. Przetwornik ciśnienia należy zamontować w specjalnej studzience w sposób umożliwiający jego wymianę bez konieczności wykonywania prac ziemnych. Studzienkę należy odpowiednio ocieplić aby zapobiec zamarznięciu i uszkodzeniu przetwornika ciśnienia.

Podczas montażu bezpośrednio w ziemi należy bezwzględnie wykonać uziemienie przepływomierza oraz zabezpieczyć jego połączenia przed korozją. Szczególną uwagę należy zwrócić na uszczelnienie kabli w puszcze pomiarowej głowicy (zalanie żelazem, odpowiednio wykonane dławiki) oraz zabezpieczenie kabla sygnałowego do przetwornika przepływomierza rurą osłonową z zabezpieczeniem odpowiedniego luzu przewodu. Obudowa szafy powinna być wykonana w standardzie ochrony min. IP 55. Obudowa zewnętrzna powinna być odporna na działanie zewnętrznych czynników zewnętrznych i umożliwiać:

- o zabudowę identycznych wkładek patentowych tak by były otwierane tym samym kluczem,

- o łatwy dostęp do elementów wyposażenia wewnętrznego,
- o umieszczenie tabliczki informacyjnej o numerze punktu pomiarowego,
- o montaż pakietu baterii o napięciu 24 VDC, z którego zasilany będzie rejestrator parametrów sieci wodociągowej (w przypadku braku zewnętrznego zasilania)
- o zabudowę rejestratora z komunikacją GSM/GPRS,
- o zabudowę anteny GSM w sposób zapewniający utrzymanie optymalnego poziomu sygnału i braku dostępu do anteny z zewnątrz po zamknięciu obudowy,
- o zabudowę puszkę zaciskowej lub złącza przewodowego o stopniu ochrony IP68 do podłączenia sygnałów pomiarowych,
- o zabudowę czujnika otwarcia,
- o zabudowę przetwornika przepływomierza z jego bateriami, w sposób umożliwiający wygodny odczyt bieżących wskazań,
- o ochronę zabudowanych urządzeń przed aktami wandalizmu oraz w momencie otwarcia szafy sygnalizację zdarzenia w systemie SCADA.

Oznaczenie na mapie	Lokalizacja	Opis prac
6	ul. Grzybowa - Świerkowa węzeł zasuwowy	1. Montaż przepływomierza DN 150
15	ul. Sidorska - al. Solidarności węzeł zasuwowy	1. Montaż przepływomierza DN 200
17	ul. Langiewicza przy DK 2	1. Montaż przepływomierza DN 150
20	al. Jana Pawła II - Francuska węzeł zasuw	1. Montaż przepływomierza DN 200

Wykonawca winien dostarczyć Mapę poglądową sieci z zaznaczonymi ww. punktami.

## 10. Prace na sieci kanalizacyjnej

### 10.1. Modernizacja istniejącego monitoringu 39 przepompowni ścieków.

Dostawa nowych sterownic – 24 szt.

Modernizacja istniejących sterownic – 9 szt.

Lp	Lokalizacja przepompowni	Moc pomp	Rozruch	Zakres prac		
				Sterownica	Układ pływakowy	Nowy monitoring
1	Gromadzka	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
2	Górna	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
3	Żurawia	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Modernizacja	TAK
4	Kozuła	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK

„Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z przepompownią centralną oraz efektywnym zarządzaniem systemem wodociągowo-kanalizacyjnym w Białej Podlaskiej”

5	Kosmonautów	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
6	Składowa	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
7	Kąpielowa	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
8	Łomaska	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
9	Różana	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
10	Park Radziwiłłowski	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
11	Ceglana	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
12	Kol. Francuska	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
13	Sitnicka	do 4 kW	bezpośredni	Modernizacja	Modernizacja	TAK
14	Torowa - Kd		softstart	Nowa	Nowy	TAK
15	Wesoła	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
16	Borowikowa	do 4 kW	bezpośredni	Modernizacja	Modernizacja	TAK
17	Na Skarpie	do 4 kW	bezpośredni	Modernizacja	Modernizacja	TAK
18	Przemysłowa		softstart	Modernizacja	Modernizacja	TAK
19	Robotnicza	do 4 kW	bezpośredni	Modernizacja	Modernizacja	TAK
20	Al. Solidarności	do 4 kW	bezpośredni	Modernizacja	Modernizacja	TAK
21	Powstańców	do 4 kW	bezpośredni	Modernizacja	Modernizacja	TAK
22	Zagrodowa	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
23	Bukowa	do 4 kW	bezpośredni	Modernizacja	Modernizacja	TAK
24	Grabarska	do 4 kW	bezpośredni	Modernizacja	Modernizacja	TAK
25	Terebelska	do 4 kW	bezpośredni	Modernizacja	Modernizacja	TAK
26	Brzeska	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
27	Brzeska ( Budowlana )-Kd	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
28	Sobieskiego -Kd	do 11kW	softstart	Nowa	Nowy	TAK
29	Winiarska	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
30	Roweckiego	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK

31	Orzechowa (Biedronka)	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
32	Langiewicza	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK
33	Rybna	do 4 kW	bezpośredni	Nowa	Nowy	TAK

Modernizacja istniejącego monitoringu (przeniesienie na nowe stanowisko dyspozytorskie) – 6 szt.

Lp	Adres (ulica) przepompowni	Zakres prac		
		Sterownica	Układ pływakowy	Nowy monitoring *
1	Akademicka	ZOSTAJE	ZOSTAJE	TAK
2	Wroczyńskiego	ZOSTAJE	ZOSTAJE	TAK
3	Koncertowa	ZOSTAJE	ZOSTAJE	TAK
4	ZZO - Zakład	ZOSTAJE	ZOSTAJE	TAK
5	ZZO - Składowisko 1	ZOSTAJE	ZOSTAJE	TAK
6	ZZO - Składowisko 2	ZOSTAJE	ZOSTAJE	TAK

\* Monitoring na stanowisku dyspozytorskim ZSK ul. Mickiewicza

Wykonanie i uruchomienie układu lokalnego sterowania oraz zdalnego monitoringu i wizualizacji dla nowych/modernizowanych sterownic przepompowni ścieków i wód opadowych - zakres prac dla wykonawcy objętych specyfikacją.

- a. Wykonanie, usadowienie, zamontowanie i uruchomienie sterownicy przepompowni.
- b. Wykonanie okablowania instalacji zasilającej i sterującej, pomiędzy sterownicą a studnią przepompowni.
- c. Uruchomienie i przetestowanie poprawności działania układu lokalnego sterowania przepompowni.
- d. Wykonanie nowej aplikacji dyspozytorskiej SCADA do wizualizacji i monitoringu nowych obiektów przepompowni ścieków.
- e. Uruchomienie zdalnego monitoringu i sterowania z w/w obiektów.
- f. Całkowite, kompleksowe uruchomienie i przetestowanie działania przepompowni.

Powyższe prace wykonane zostaną w oparciu o następującą dokumentację opracowaną przez wykonawcę i uzgodnioną przez zamawiającego:

- projekt techniczny sterownicy i układu sterowania dla dwu-pompowej przepompowni ścieków i wód opadowych o mocy pomp do 4 kW (rozruch bezpośredni)

- projekt techniczny sterownicy i układu sterowania dla dwu-pompowej przepompowni ścieków i wód opadowych o mocy pomp powyżej 4kW (rozruch poprzez SOFTSTART)

#### **11. Założenia techniczne wykonania systemu lokalnego sterowania dla nowej/modernizowanej przepompowni ścieków**

System lokalnego sterowania przepompowni ścieków musi spełniać następujące kryteria techniczne:

- a. Wszystkie urządzenia i układy lokalnego i zdalnego sterowania oraz monitoringu przepompowni muszą być umieszczone w jednej szafie sterowniczej.
- b. Zastosowana szafa sterownicza musi być wolnostojącą osadzoną trwale na gruncie, zapewniać stopień ochrony przed wilgocią i warunkami atmosferycznymi nie mniejszy niż IP66 oraz ochronę przed promieniowaniem UV, ponadto musi być niewrażliwa na opary i substancje pochodzące ze studni ściekowej. Konieczne jest zastosowanie szaf z poliestru zamykanych na klucz patentowy. Dno szafy musi być pełne i szczelne, oddzielając część fundamentową od montażowej (przewlekanie przewodów przez dławiki kablowe). Szafa musi posiadać otwierany właz rewizyjny do górnej części fundamentu. Konieczne jest zamontowanie otwieranych drzwi wewnętrznych do umieszczenia na nich urządzeń sterowniczych i sygnalizacyjnych przepompowni. Dopuszcza się zainstalowanie obudowy sterownicy na postumencie w przypadku możliwości montażu na betonowej płycie pokrywy przepompowni. W tym przypadku postument należy zamocować do płyty za pomocą kotw rozporowych.
- c. Do prowadzenia kabli zasilających i sterowniczych pomiędzy sterownicą przepompowni a studnią, należy ułożyć w ziemi elastyczną rurę osłonową z PE o średnicy 110mm, lub 3 rur 50mm.
- d. Niedopuszczalne jest przedłużanie kabli zasilających i sterowniczych pomiędzy urządzeniami w studni a sterownicą. Konieczne jest zastosowanie fabrycznych kabli o odpowiedniej długości.
- e. Wszystkie kable wchodzące do obudowy sterownicy muszą być wprowadzone przez zamontowane w dnie obudowy szczelne dławiki, w celu uniemożliwienia wnikania oparów z studni do wnętrza szafki.
- f. Osadzona szafka sterownicza oraz koniec w/w rury przepustowej muszą być powyżej wjazdu studni( uniemożliwienie wylania ścieków przez przepust kablowy).
- g. Wszystkie przewody połączeniowe wewnątrz sterownicy będące linkami muszą mieć zaprasowane końce za pomocą odpowiednich tulejek.
- h. Szafka sterownicza musi być zaopatrzona w układ ogrzewający o mocy 60W z termostatem zapewniający utrzymanie temperatury wewnątrz powyżej 0° C.
- i. Wszystkie obwody zasilające muszą posiadać odpowiednio dobrane automatyczne zabezpieczenia przeciwzwarciowe, przeciwporażeniowe (wyłącznik różnicowo-prądowy) i przeciwprzepięciowe.
- j. Konieczne jest zainstalowanie wewnętrznego wtyku trójfazowego 32A na elastycznym przewodzie do podłączenia pomiędzy agregatem prądowórczym a gniazdem zasilania na końcu WLZ .
- k. Konieczne jest wyposażenie sterownicy w 1 fazowe gniazdo serwisowe 16A.
- l. Sterownica musi być wyposażona w układy optycznej działy w przypadku awarii. W/w układ sygnalizacji musi umożliwiać lokalne i zdalne jego włączanie i wyłączanie.



- m. Konieczne jest zastosowanie układu kontrolującego kolejność i zanik faz. W przypadku wykrycia ewentualnej awarii układ sterowania musi wyłączyć lub uniemożliwić pracę silników obu pomp.
- n. Silniki pomp ściekowych muszą być zabezpieczone przed zwarcieniem, przeciążeniem elektrycznym,
- o. Należy zainstalować urządzenia do pomiaru prądów (w 1 fazie) pobieranych przez pompy. Zmierzone parametry muszą być zapisane do modułu telemetrycznego.
- p. Układ sterowania lokalnego musi być wyposażony w przełączniki trybu pracy (automatyczny/ręczny) oraz przyciski włączania i wyłączania dla obu pomp ściekowych.
- q. Konieczne jest wyposażenie lokalnego panelu sterowania w diodowe lampki sygnalizacyjne określające podstawowe stany pracy i awarii. Wymagane są:
  - Sygnalizacja pracy pomp nr.1 i nr 2
  - Sygnalizacja awarii pomp nr.1 i nr 2
- r. Konieczne jest wyposażenie sterownicy przepompowni w mały graficzny dotykowy pulpit operatorski do lokalnej wizualizacji pracy przepompowni. Ze względu na unifikację preferowane są pulpity operatorskie firmy Advantech lub równoważne. Pulpit operatorski musi umożliwiać pracę sieciową w protokole Modbus RTU. Pulpit musi umożliwić graficzną prezentację układu przepompowni wraz z wszystkimi prezentowanymi w wizualizacji licznikami, wskaźnikami i statusami. Konieczne jest zastosowanie graficznego pulpitu dotykowego o przekątnej min. 4”.

System lokalnego sterowania przepompowni ścieków musi umożliwić wyświetlanie na pulpicie operatorskim następujących wielkości pomiarowych i stanów przepompowni:

Wskaźniki i liczniki:

- (a) Bieżący pobór prądu dla obu pomp wyrażony w jednostkach Amperów – w bieżącym cyklu.
- (b) Bieżący pobór prądu dla obu pomp wyrażony w jednostkach Amperów – w poprzednim cyklu.
- (c) Obliczona wydajność w [m<sup>3</sup>/h] uzyskiwana z obliczeń z pomiaru poziomu dla pomp nr.1 i nr.2 - w ostatnim cyklu.
- (d) Czas pracy dla pomp nr.1 i nr.2 - w ostatnim cyklu.
- (e) Czas pracy dla pomp nr.1 i nr.2 - całkowity.
- (f) Poziom wypełnienia studni wyrażony w jednostkach mm.( prezentowany w postaci numerycznej i barografu).
- (g) Wartość napływu w [m<sup>3</sup>/h] – uzyskiwana z obliczeń z pomiaru poziomu
- (h) Wydajność pomp nr.1 i nr.2 w poprzednim cyklu [m<sup>3</sup>/h]
- (i) Licznik obliczonej ilości ścieków wypompowanych dla obu pomp
- (j) Możliwość zapisania prądów „odniesienia” dla pomp nr 1 i nr 2 (np. po wymianie pompy) – wyzwalanie przyciskiem na panelu lub w SCADA
- (k) Możliwość zapisania obliczonych wydajności „odniesienia” dla pomp nr 1 i nr 2 (np. po wymianie pompy) – wyzwalanie przyciskiem na panelu lub w SCADA

(l) Mechaniczne licznik godzin pracy dla obu pomp.

Statusy:

- (a) Tryb sterowania pompami (ręczny/automatyczny).
- (b) Stan pracy dwóch pomp nr.1 i nr.2 (praca, postój, awaria).
- (c) Sygnalizacja otwarcia szafki sterowniczej lub pokrywy studni.

Nastawy:

- (a) nastawa poziomu suchobiegu wyrażona w jednostkach mm.
- (b) nastawa poziomu MIN wyrażona w jednostkach mm.
- (c) nastawa poziomu START1 wyrażona w jednostkach mm.
- (d) nastawa poziomu START2 wyrażona w jednostkach mm.
- (e) nastawa poziomu przelania wyrażona w jednostkach mm.

Alarmy:

- (a) Awarie pomp nr1,nr2.
  - (b) Awaria zasilania elektrycznego (brak jednej z faz, brak zasilania).
  - (c) Poziom ścieków-minimum alarmowe.
  - (d) Poziom ścieków –maksimum alarmowe (poziom suchobiegu).
  - (e) Awaria w układzie pomiaru poziomu.
  - (f) Otwarcie szafki sterowniczej.
- 
- s. Wszystkie wymienione powyżej przyciski , przełączniki, lampki kontrolne i panel operatorski muszą być zamocowane na drzwiach wewnętrznych obudowy.
  - t. Układ lokalnego sterowania musi zabezpieczać silniki pomp po przez automatyczne wyłączenie, w przypadku zadziałaniu zamontowanego w silniku czujnika zawilgocenia lub termika. Pracę uszkodzonej pompy musi przejąć druga sprawna pompa.
  - u. Ze względu na warunki pracy przepompowni silniki pomp powinny być załączane przez rozruch bezpośredni lub softstart.
  - v. Układy sterowania przepompowni muszą być zasilane z zasilacza buforowego o napięciu 24V DC umożliwiającego monitorowanie sytuacji na przepompowni podczas braku zasilania przez minimum 5 godzin.
  - w. W przypadku awarii sondy hydrostatycznej lokalny układ sterowania musi działać w oparciu o dwa czujniki pływakowe.

- x. Sonda hydrostatyczna i łączniki pływakowe muszą być zawieszona i przytwierdzone do łańcucha (łańcuch musi być wykonany z stali kwasowej z drutu o średnicy 3mm) z walcowatym obciążnikiem żeliwnym o wadze ok. 2kg. Łańcuch musi być odpowiednio naprężony i doczepiony przy wlocie studni.
- y. Do sprawdzania i detekcji poziomu ścieków należy zastosować sondę hydrostatyczną. Konieczne jest zastosowanie sondy z wyjściem 4-20mA przeznaczonej do pomiaru ścieków z szeroką membraną (w przypadku modernizowanego układu pływakowego można wykorzystać istniejącą sondę). Podczas pracy automatycznej do sterowania załączaniem pomp zakłada się zastosowanie pięciu poziomów sterujących. Oprócz sondy hydrostatycznej służącej do pomiaru poziomu ścieków muszą być zainstalowane dwa czujniki pływakowe do wykrywania poziomów suchobiegu i przelania (w przypadku modernizowanego układu pływakowego można wykorzystać istniejące pływaki).

Trzy zasadnicze poziomy pracy to:

- Wyłączenie pomp
- Załączenie jednej pompy
- Załączenie dwóch pomp

Dwa poziomy alarmowo-awaryjne to:

- Poziom minimum alarmowego (suchobieg)
- Poziom maksimum alarmowego (przepełnienie).

Algorytm sterowania pracą przepompowni musi realizować przemienną pracę pomp. W razie dopływu dużej ilości ścieków konieczna jest równoczesna praca obu pomp. W przypadku wystąpienia w trybie automatycznym poziomu ścieków poniżej poziomu suchobiegu, konieczne jest zatrzymanie pracy pomp.

- z. Do sterowania pracą przepompowni i transmisji danych telemetrycznych konieczne jest zastosowanie modułu telemetrycznego. Zastosowany model musi umożliwiać rozbudowę w przypadku ewentualnej modernizacji istniejącego układu telemetrycznego. Niedopuszczalne jest zastosowanie sterowników dedykowanych o zamkniętej architekturze i niedostępnym oprogramowaniu narzędziowym.
- aa. Zastosowane moduły telemetryczne GPRS muszą zawierać w swojej strukturze elementy sterownika programowalnego PLC zawierającego wejścia i wyjścia binarne (rekonfigurowane) oraz wejścia analogowe 4-20mA i wejścia analogowe częstotliwościowe. Zastosowane moduły telemetryczne muszą umożliwić ewentualną rozbudowę zarówno programu obiektowego jak i dodawanie dodatkowych peryferii. W/w moduły muszą umożliwić transmisję zdarzeniową GPRS oraz posiadać OPC Server do migracji danych telemetrycznych do systemu SCADA. Moduły telemetryczne muszą mieć możliwość pracy w trybie GPRS w APN z stałymi numerami IP oraz mieć możliwość wysyłania wiadomości SMS.
- bb. Wszystkie listwy zaciskowe, urządzenia elektryczne i elektroniczne powinny być oznakowane za pomocą jednoznacznych oznaczników cyfrowo/literowych i muszą być naniesione na schematy elektryczne zarówno dla dokumentacji wykonawczej jak i powykonawczej.
- cc. Szafy sterownicze muszą być wykonane z fabrycznie nowych materiałów i urządzeń legitymujących się wymaganymi polskim prawem certyfikatami, homologacjami, deklaracjami zgodności oraz pochodzić bądź to od polskich producentów lub od producentów mających w Polsce stałe, autoryzowane przedstawicielstwa.

## 12. Pozostałe warunki

Wykonawca przepompowni musi dostarczyć do Zamawiającego kompletną dokumentację techniczną powykonawczą w dwóch kopiach w formie papierowej i jedną w wersji elektronicznej zawierającą następujące elementy:

- a. Schemat poglądowy wnętrza szafki sterowniczej wraz z opisem i listą użytych urządzeń i podzespołów.
- b. Dokładny schemat elektryczny przepompowni z uwzględnieniem oznaczeń wszystkich urządzeń, przewodów i złączy.
- c. Program wsadowy do sterownika-modułu telemetrycznego i panelu operatorskiego umożliwiający zaprogramowanie nowego modułu w przypadku awarii.
- d. Konfiguracje modułu telemetrycznego z uwzględnieniem wszystkich występujących parametrów.
- e. Hasło i login zabezpieczenia modułu telemetrycznego i panelu operatorskiego (w przypadku zastosowania).
- f. Dostarczenie kart SIM w odpowiednim APN (karta 500MB na każdy nowy obiekt – pakiet trzy letni) leży po stronie wykonawcy.

Istniejący system monitoringu należy zintegrować z przyjętym systemem GIS.

### 12.1. Wykonanie punktów monitoringu przepływu na sieci kanalizacyjnej.

W ramach zadania Zleceniobiorca wykona i uruchomi 5 punktów monitoringu sieci kanalizacyjnej. Zakres:

- cztery istniejące punkty pomiarowe na sieci kanalizacyjnej tłocznej należy wyposażyć w aparaturę telemetryczną a pomiary trafiać do nadrzędnego systemu SCADA. Parametrami mierzonymi będą przepływ chwilowy (w przód i wstecz) suma przepływów (w przód i wstecz).
- jedna nowy punkt pomiarowy należy wybudować na na sieci kanalizacyjnej tłocznej, wyposażyć w przepływomierz, aparaturę telemetryczną a pomiary trafiać do nadrzędnego systemu SCADA. Parametrami mierzonymi będą przepływ chwilowy (w przód i wstecz) suma przepływów (w przód i wstecz).

Niezbędna aparatura telemetryczna, winna być zabudowana w szafie metalowej lub poliestrowej odpornej na UV, wolnostojącej na prefabrykowanym fundamencie betonowym. Szafa z modułem telemetrycznym oraz niezbędnym pakietem baterii zamknięta zamkami patentowymi i sygnalizacja otwarcia.

### 12.2. Pomiar na rurociągu tłocznym.

Punkt pomiaru „Kozuła-Francuska” zostanie zamontowane na rurociągu tłocznym PE Ø110.

Wewnątrz szafy telemetrycznej będą zabudowane przetworniki urządzeń pomiarowych wraz z modułem telemetrycznym i bateriami. Obudowa szafy powinna być posadowiona na postumencie betonowym i zabezpieczona przed przechyłem np. dodatkową płytą odciążającą. Elementy te powinny być dostarczone w komplecie razem z obudową. Przewody sygnałowe pomiędzy czujnikami pomiarowymi a obudową powinno być prowadzone w rurze osłonowej polietylenowej dn 50mm.

Zleceniobiorca wykona studnie rewizyjne z kręgów żelbetowych minimum  $\varnothing 1400$  i zamontuje przepływomierze elektromagnetyczne. Dane z przepływomierza za pomocą zamontowanego w szafie sterowniczej modułu telemetrycznego trafią do nadrzędnego systemu SCADA. Parametrami mierzonymi będą przepływ chwilowy (w przód i wstecz) suma przepływów (w przód i wstecz).

### **13. Wykonanie punktów meteorologicznych do pomiaru opadów.**

Wykonanie i uruchomienie czterech nowych punktów meteorologicznych rejestrujących (z oprogramowaniem i komunikacją) do pomiaru deszczu i śniegu oraz wizualizacji tych punktów w systemie SCADA - zakres prac dla wykonawcy objętych specyfikacją.

(a) Wykonanie, usadowienie, zamontowanie i uruchomienie deszczomierzy w lokalizacjach

- Oczyszczalnia ścieków ul. Brzegowa,
- ZZO ul. Ekologiczna ,
- Stacja Wodociągowa ul. Narutowicza
- Zakład Sieci Kanalizacyjnych ul. Mickiewicza

(b) Wykonanie okablowania instalacji zasilającej, pomiędzy deszczomierzem a modułem komunikacyjnym i szafą zasilającą.

(c) Uruchomienie komunikacji między deszczomierzem a systemem SCADA poprzez GSM/GPRS lub sieć LAN

(d) Wykonanie aplikacji dyspozytorskiej SCADA do wizualizacji deszczomierzy na stanowisku dyspozytorskim

(e) Całkowite, kompleksowe uruchomienie i przetestowanie działania punktu pomiarowego.

Zastosowane rozwiązanie musi mieć możliwość generowania raportów dobowych, miesięcznych i rocznych w postaci tabel i grafów.

Wykonawca opracuje i uzgodni u zamawiającego projekt techniczny wykonania punktów pomiaru opadów z zasilaniem i komunikacją z systemem SCADA.

### **14. Sprzęt komputerowy**

- Tablety - 12 sztuk
- Serwery – 1 sztuk
- Komputer z monitorem i UPS do SCADA
- Szafa Rack – 1 szt.
- Komputery dla obsługi – laptopy 3 szt.

### **15. Szkolenia**

- Szkolenia dla administratorów systemu GIS – 6 godzin.
- Szkolenia dla użytkowników edycyjnych systemu GIS – 21 godziny.
- Szkolenia dla pracowników obsługujących moduł dyspozytorski – 14 godzin.



- Szkolenia dla pracowników obsługujących mobilny GIS – 14 godzin.
- Szkolenia dla pracowników podglądowych – 21 godzin.
- Obsługa modułu do modelowania hydraulicznego sieci wodociągowej - 7 godzin.
- Podstawy modelowania sieci wodociągowych – 7 godzin.
- Kalibracja modelu hydraulicznego o dane z systemu monitoringu – 7 godzin.

Czas trwania szkolenia: minimum 97 h.

Miejsce przeprowadzenia szkolenia: siedziba Zamawiającego.

Wykonawca opracuje i przedłoży do zatwierdzenia Zamawiającego Harmonogram oraz materiały szkoleniowe na 14 dni przed rozpoczęciem szkolenia