

Opis Przedmiotu Zamówienia

na „„Opracowanie i wdrożenie matematycznego modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej miasta Łodzi oraz opracowanie koncepcji programowo-przestrzennej / programu inwestycyjnego optymalizacji pracy istniejących przelewów burzowych w oparciu o model hydrodynamiczny” w zakresie dotyczącym modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacyjnej (ogólnospławnej i deszczowej), której właścicielem jest ŁSI sp. z o.o. i Miasto Łódź”

DEFINICJE:	3
1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA	8
2. ETAPOWANIE WDROŻENIA	12
Etap 1 - Analiza Przedwdrożeniowa wraz z Projektem Wdrożenia	12
Etap 2a – Dostawa i montaż urządzeń pomiarowych na kanalizacji ogólnospławnej wraz z oprogramowaniem	14
Etap 2b – Dostawa i montaż stacji hydrologicznych wraz z oprogramowaniem	16
Etap 3a - Kampania pomiarowa	19
Etap 3b - Demontaż urządzeń pomiarowych na kanalizacji ogólnospławnej	21
Etap 4 - Paszportyzacja sieci i urządzeń kanalizacji ogólnospławnej i kanałów deszczowych znajdujących się na obszarze objętym opracowaniem:	21
Etap 5a - Budowa i kalibracja modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej	31
Etap 5b – Wsparcie techniczne dla modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej – asysta techniczna	34
Etap 6 - Opracowanie wielobranżowej koncepcji programowo-przestrzennej / programu inwestycyjnego optymalizacji pracy istniejących przelewów burzowych	35
Etap 7a - Dostarczenie licencji	39
Etap 7b - Przeprowadzenie szkoleń	41
Etap 8 - Uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla działań inwestycyjnych oraz decyzji lokalizacyjnych, wynikających z koncepcji, celem rozpoznania społecznej akceptacji przewidywanych do realizacji działań inwestycyjnych i posiadania przez Zamawiającego kluczowych dokumentów środowiskowych, będących podstawą do pozyskania zewnętrznych źródeł finansowania na realizację inwestycji	42
3. KRYTERIA ODBIORU	44
4. MATERIAŁY WEJŚCIOWE	46
5. ZAŁĄCZNIKI DO OPZ:	60

Definicje:

Analiza przedwdrożeniowa - grupa czynności podejmowanych na etapie przygotowania i inicjacji wdrożenia, których celem jest zidentyfikowanie potrzeb technicznych, funkcjonalnych i biznesowych, z uwzględnieniem posiadanych przez Zamawiającego zasobów.

Analiza terenowo-prawna – element koncepcji programowo-przestrzennej / programu inwestycyjnego opracowywanej przez Wykonawcę, na który składają się:

- a. aktualne wypisy z rejestru gruntów,
- b. analiza (badanie) ksiąg wieczystych w niezbędnym zakresie,
- c. aktualna mapa z ewidencji gruntów z naniesioną trasą projektowanej sieci kanalizacyjnej\objektu wraz z pasem robót oraz określeniem powierzchni zajętej pod budowę i powierzchni objętej strefą ochronną (w przypadku terenów prywatnych),
- d. uzgodnienia z właścicielami terenu \ władającymi \ wieczystymi użytkownikami \ sprawującymi zarząd odnośnie lokalizacji projektowanego uzbrojenia, prowadzenia robót oraz zapewnienia dostępności służbom eksploatacyjnym Użytkownika, a dla działek prywatnych uzgodnienie musi zawierać wyrys z mapy z trasą uzbrojeń na danej działce i powinno być spisane na druku opracowanym przez Zamawiającego, który zostanie udostępniony Wykonawcy.

Asysta techniczna – usługi technicznego wsparcia, świadczone przez Wykonawcę na rzecz Zamawiającego i Użytkownika, mające na celu utrzymanie niezawodności działania modelu oraz dostarczonego w ramach przedmiotu zamówienia oprogramowania i bazy danych, polegające na wsparciu prac administratora systemu, użytkowników końcowych, diagnozy i naprawy o których mowa w etapie 5b.

Etap (pisane z małej bądź dużej litery) - wydzielona część zakresu przedmiotu zamówienia, szczegółowo sprecyzowana w Opisie Przedmiotu Zamówienia, posiadająca wskazany w umowie termin realizacji i płatność....

Dane kluczowe – dane niezbędne do budowy matematycznego, modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej miasta Łodzi, bez których niemożliwe jest prawidłowe skalibrowanie modelu.

Formularz cenowy – część formularza oferty Wykonawcy określająca wartość poszczególnych Usług, Dostaw i Robót – poszczególnych etapów zamówienia, będący podstawą określenia wynagrodzenia Wykonawcy, stanowiący załącznik do Umowy z Wykonawcą.

Harmonogram inwestycji – element koncepcji programowo-przestrzennej/programu inwestycyjnego będący terminowym planem realizacji/budowy inwestycji wyspecyfikowanych w koncepcji (tj. zbiorników retencyjnych, kanałowc. ulgi itp.).

Harmonogram realizacji (harmonogram) – terminowy plan realizacji Przedmiotu Zamówienia, uzgodniony przez Wykonawcę z Zamawiającym w Projekcie Wdrożenia modelu hydrodynamicznego. Każda zmiana Harmonogramu realizacji, wynikająca z jego bieżącej aktualizacji wymaga uzgodnienia z Zamawiającym.

Harmonogram szkoleń – plan realizacji szkoleń pracowników Łódzkiej Spółki Infrastrukturalnej sp. z o.o., Użytkownika i Wydziału Gospodarki Komunalnej UMŁ (WGK UMŁ), przeprowadzanych przez Wykonawcę

„Inwestor Zastępczy (IZ)”: to zespół Ekspertów, który działając w imieniu Inwestora Zastępczego sprawuje nadzór Inwestorski, jednocześnie czuwając, by zawarte pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą zamówienie było wykonane zgodnie z Umową i wymogami technicznymi i technologicznymi, aby była zapewniona należyta jakość dostaw, robót budowlanych i usług oraz dotrzymany termin realizacji przedmiotu zamówienia. Przez pojęcie Inwestora Zastępczego należy także rozumieć każdą osobę sprawującą w jego imieniu nadzór nad realizacją zamówienia. W przypadku gdy Zamawiający nie będzie miał zawartej umowy z Inwestorem Zastępczym podczas realizacji umowy wszelkie czynności, które w ramach niniejszej umowy są zastrzeżone dla Inwestora Zastępczego wykonywać będą upoważnieni przedstawiciele ŁSI sp. z o.o.

Kalibracja modelu – całokształt prac polegających na porównaniu wyników obliczeń modelu z pomiarami rzeczywistymi (przepływ, napełnienie) i przeprowadzeniu na tej podstawie korekty wydzielenia oraz parametrów spływu powierzchniowego dla poszczególnych elementarnych zlewni spływu oraz parametrów hydraulicznych sieci kanałów.

Kampania pomiarowa – czynności obejmujące wykonanie pomiarów przepływu i napełnienia ścieków w kanałach, przepływów i napełnień w wybranych przekrojach poprzecznych rzek oraz pomiarów opadów deszczów na potrzeby kalibracji matematycznego, dynamicznego modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji ogólnospławnej.

Kanalizacja deszczowa – kanalizacja, służąca odprowadzaniu strumienia wód opadowych i roztopowych z części obszaru miasta Łodzi, ze zlewni, zasilających rzeki, powyżej przelewów burzowych zlokalizowanych na kanalizacji ogólnospławnej (orientacyjne zakresy kanalizacji deszczowej są oznaczone na Załączniku graficznym nr 1.2, 1.3 i 1.4)

Kanalizacja ogólnospławna – kanalizacja zbiorcza, służąca odprowadzaniu strumienia zmieszanych ścieków bytowo-gospodarczych, przemysłowych oraz wód opadowych i roztopowych z centrum miasta Łodzi (orientacyjny zasięg kanalizacji ogólnospławnej jest oznaczony na Załączniku graficznym nr 1.1)

Komfort kanalizacyjny – utrzymanie warunków higienicznych na terenie osiedli poprzez pełne odbieranie i odprowadzanie powstających ścieków do oczyszczalni ścieków; daleko idącego zapobiegania szkodom związanym z wylaniem i podmakaniem wskutek spływu wód opadowych, jak również możliwie daleko idącego utrzymania powierzchni osiedli w stanie używalności, niezależnie od warunków atmosferycznych (Schmitt T.G.: Kommentar zum Arbeitsblatt ATV-A 118: Hydraulische Berechnung von Entwässerungssystemen, DWA, Hennef, 2000, Wydawnictwo Seidel-Przywecki Sp. z o. o., Warszawa, 2007).

Koncepcja programowo-przestrzenna / program inwestycyjny (zwana też koncepcją) – wielobranżowe opracowanie projektowe, które doprecyzowuje program /technologię i jego rozmieszczenie w obiekcie lub obiektach, określa rodzaj konstrukcji i wyposażenie instalacyjne, drogi dojazdowe itd. Techniczna dokumentacja koncepcyjna przedstawiać ma program inwestycyjny w zakresie rzeczowym, finansowym, wraz z harmonogramem inwestycji, rozwiązaniem spraw terenowo-prawnych, w tym analizą terenowo-prawną. Stanowić ma podstawę do sporządzenia: programu funkcjonalno-użytkowego niezbędnego do przeprowadzenia postępowania o udzielenie zamówienia publicznego w procedurze „zaprojektuj i wybuduj”; karty informacyjnej i raportu oddziaływania na środowisko przedsięwzięcia, wymaganych przepisami o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko itp.

Model hydrodynamiczny (model hydrauliczny) - matematyczny, dynamiczny model hydrauliczny sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej miasta Łodzi zwany dalej modelem hydraulicznym lub modelem – zweryfikowany przez kalibrację program informatyczny służący do obliczeń i symulacji parametrów pracy sieci kanalizacyjnej.

Paszportyzacja sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej - przeniesienie danych dotyczących sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej do systemu informatycznego opartego na mapie, dające jej całkowity obraz oraz umożliwiające w prosty sposób uzyskanie kompleksowej informacji o parametrach technicznych i majątkowych sieci. Proces paszportyzacji podlega ocenie i odbiorowi na podstawie wybranych przez Zamawiającego próbek.

Raport okresowy – dokument podsumowujący i opisujący przeprowadzone przez Wykonawcę prace w danym kwartale lub po zakończeniu kolejnego Etapu prac.

Raport końcowy – dokument podsumowujący i opisujący przeprowadzone przez Wykonawcę prace w ramach realizacji Przedmiotu Zamówienia, zawierający osiągnięte wyniki, potwierdzający realizację celu Przedmiotu Zamówienia.

Stacje hydrologiczne – urządzenia pomiarowe i transmisyjne, zainstalowane w pięciu przekrojach poprzecznych przykryć rzek (w szczególności na początku i końcu krytego odcinka rzeki):

- dla rzeki Łódki: w rejonie ulicy Źródłowej (początek krytego odcinka rzeki),
- dla rzeki Łódki: rejon Parku na Zdrowiu poniżej ulicy Orzechowej (koniec krytego odcinka rzeki),
- dla rzeki Karolewki : rejon ul. Pienistej/Obywatelskiej (wylot do rzeki odkrytej),
- dla rzeki Jasień: rejon stawu przy ul. Przędzalnianej (początek krytego odcinka rzeki),
- dla rzeki Jasień: rejon przelewu burzowego J4 w rejonie ul. Piękna/Obywatelska (koniec krytego odcinka rzeki).

Stacje pomiarowe mają być docelowo w trakcie trwania projektu przekształcone w stałe punkty monitoringu oraz po kampanii pomiarowej przekazane na majątek Zamawiającego (Miasta Łódź).

Użytkownik (pisane z dużej litery) – Zakład Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o., (z siedzibą: Łódź, ul. Wierzbowa 52), zajmujący się eksploatacją sieci kanalizacyjnej w Łodzi na podstawie umowy dzierżawy i poddzierżawy zawartej z Zamawiającym,

Usterka – każda „Wada”, która nie powoduje zakłóceń w użytkowaniu.

Wada – każda wada fizyczna lub prawna w zakresie robót/dostaw/usług, brak, niekompletność lub uszkodzenie robót/dostaw/usług oraz każda niezgodność w wykonaniu robót/dostaw/usług z Umową, Dokumentacją Projektową, stosownymi przepisami, normami lub sztuką budowlaną; w tym jakiegokolwiek Wady zmniejszające wartość lub użyteczność robót/dostaw/usług ze względu na cel określony w Umowie.

Wdrożenie – wszystkie prace, wykonane przez Wykonawcę, mające na celu wdrożenie modelu hydrodynamicznego u Zamawiającego tj. paszportyzacja, kampania pomiarowa, konstrukcja i kalibracja modelu hydrodynamicznego, testowanie modelu hydrodynamicznego, opracowanie koncepcji programowo-przestrzennej/programu inwestycyjnego, uzyskanie decyzji środowiskowych i lokalizacyjnych.

Wykonawca - podmiot, który w wyniku przeprowadzonego w trybie przetargu nieograniczonego postępowania, w oparciu o przepisy ustawy Prawo Zamówień Publicznych zawarł umowę na przedmiotowy zakres zamówienia.

Wynagrodzenie Wykonawcy – wynagrodzenie należne Wykonawcy za realizację przedmiotu umowy zgodnie z jej postanowieniami. Wynagrodzenie Wykonawcy na zostać podzielone na dwie części i każda z nich ma zostać przypisana do konkretnego Zamawiającego (ŁSI sp. z o.o. lub Miasta Łódź) zgodnie z opisem pod tabelą nr 1 na str. 23 niniejszego OPZ)

Zamawiający – Łódzka Spółka Infrastrukturalna sp. z o.o. (ŁSI sp. z o.o.) i Miasto Łódź, w imieniu którego działa Wydział Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Łodzi (WGK UMŁ). W czasie trwania umowy w imieniu Zamawiającego działać będzie Łódzka Spółka Infrastrukturalna sp. z o.o. (ŁSI sp. z o.o.). W imieniu Zamawiającego nadzór inwestorski nad realizacją umowy sprawować będzie Inwestor Zastępczy a w przypadku braku Inwestora Zastępczego, czynności te będzie wykonywać ŁSI sp. z o.o.;

Zlewnia – obszar hydrologicznie zamknięty podziału m. Łodzi w zasięgu kanalizacji ogólnospławnej lub deszczowej miasta na mniejsze, zgodnie z przepływem ścieków do kolektorów zbiorczych. Zdefiniowanie wielkości i ilości zlewni cząstkowych oraz kolejność ich wprowadzania do modelu hydrodynamicznego leży po stronie Wykonawcy.

1. Przedmiot zamówienia

1. Przedmiotem zamówienia jest (do wykonania przez Wykonawcę):
 - 1.1. Paszportyzacja istniejącej sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej miasta Łodzi wraz z infrastrukturą towarzyszącą (oznaczoną na Załącznikach graficznych nr 1.1, 1.2, 1.3 i 1.4),
 - 1.2. Opracowanie i wdrożenie matematycznego, modelu hydraulicznego sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej miasta Łodzi w dalszej części zwanego modelem hydrodynamicznym,
 - 1.3. Opracowanie i prezentacja wielobranżowej koncepcji programowo-przestrzennej / programu inwestycyjnego (wraz z harmonogramem inwestycji i kosztami inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi) optymalizacji pracy istniejących przelewów burzowych w oparciu o model hydrodynamiczny (lokalizacja i wielobranżowe rozwiązania techniczne zbiorników retencyjnych, kanałów ulgi itp.),
 - 1.4. Uzyskanie, w imieniu Zamawiającego, decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla działań inwestycyjnych oraz decyzji lokalizacyjnych (w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania) dla zaplanowanych przedsięwzięć wynikających z powyższej koncepcji/programu (wszelkie koszty, opłaty skarbowe z tym związane ponosi Wykonawca).
2. Efektem realizacji Przedmiotu Zamówienia jest opracowanie przez Wykonawcę, na podstawie wyników działania modelu hydrodynamicznego, wielobranżowej koncepcji programowo-przestrzennej, harmonogramu inwestycji oraz wskazanie kosztów inwestycji i eksploatacji niezbędnych do osiągnięcia zakładanego przez Zamawiającego celu tj. ograniczenia liczby zrzutów z przelewów burzowych łódzkiego systemu kanalizacji ogólnospławnej i doprowadzenia do zgodności z obowiązującymi przepisami na dzień przekazania przez Wykonawcę wielobranżowej koncepcji programowo-przestrzennej Zamawiającemu.
3. Po zakończeniu realizacji Przedmiotu Zamówienia Zamawiający oraz Użytkownik ma mieć możliwość dalszego korzystania z modelu hydrodynamicznego, w celu wspomagania zarządzania infrastrukturą kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej oraz podejmowania dalszych decyzji inwestycyjnych.
4. Oczekiwana minimalna funkcjonalność wdrożenia to:
 - 4.1. **Paszportyzacja sieci** kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej miasta Łodzi - przeniesienie danych dotyczących sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej do systemu informatycznego opartego na mapie, dające jej całkowity obraz oraz umożliwiające w prosty sposób uzyskanie kompleksowej informacji o parametrach technicznych i majątkowych sieci.
 - 4.2. **Skalowalność oprogramowania** - zarządzanie wielkimi ilościami danych i zapewnienie dostępu do nich dla wielu użytkowników końcowych w tym samym czasie; możliwość rozbudowy modelu wraz ze wzrostem ilości przechowywanych danych lub liczby użytkowników bez konieczności modyfikacji oprogramowania

dostarczonego przez Wykonawcę, wykorzystywanego do obsługi modelu hydrodynamicznego

4.3. **Bezpieczeństwo** – gwarancja bezpiecznej pracy z oprogramowaniem i danymi przez wielu użytkowników poprzez definiowanie uprawnień dostępu poszczególnych użytkowników do oprogramowania przez administratora.

4.4. **Współpraca oprogramowania z innymi systemami posiadanymi przez Zamawiającego** - oprogramowanie musi posiadać mechanizm pozwalający na wykorzystywanie zawartych w nich danych. Zamawiający korzysta z następujących danych Łódzkiego Ośrodka Geodezyjnego:

- mapa zasadnicza,
- mapa ewidencji gruntów i budynków,
- EGiB - ewidencja gruntów i budynków,
- GESUT - geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu,
- BDOSOG - baza danych szczegółowych osnów geodezyjnych,
- BDOT500 - baza danych obiektów topograficznych.

Łódzka Spółka Infrastrukturalna sp. z o.o. używa system finansowo-księgowy (Simple ERP), z którego Wykonawca będzie mógł pobrać dane majątkowe w zakresie kanalizacji ogólnospławnej i odciażającej ją kanalizacji deszczowej.

4.5. **Praca w Państwowym układzie Współrzędnych Geodezyjnych 2000**

4.6. **Obsługa planowanych i realizowanych inwestycji** – tworzenie planu inwestycji, obliczenia i symulacja pracy sieci po realizacji planowanej inwestycji (tj. pojedynczego zbiornika retencyjnego, kanału ulgi itp.)

4.7. **Przeprowadzanie analiz** – w tym analiz przestrzennych oraz prezentowanie wyników w formie tabel oraz wizualizacja ich na mapie.

4.8. **Tworzenie raportów** – system musi posiadać generator raportów pozwalający na tworzenie szablonów,

4.9. **Wykonywanie obliczeń i symulacji pracy hydrodynamicznej sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej**

4.10. **Drukowanie i plotowanie** - możliwość drukowania wszelkich danych i wyników dotyczących przedmiotowego modelu hydrodynamicznego, w tym wydruku tworzonych rysunków do formatu .pdf,

4.11. **Eksportowanie danych graficznych** – możliwość eksportu danych graficznych do formatów .dwg lub .dgn oraz do formatu .shp.

5. **Zakres zamówienia dla paszportyzacji sieci oraz wdrożenia modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej:**

5.1. Przeprowadzenie Analizy Przedwdrożeniowej zasobów będących w posiadaniu Zamawiającego i na jej podstawie opracowanie szczegółowego Projektu Wdrożenia modelu hydrodynamicznego wraz z harmonogramem realizacji (harmonogramem) poszczególnych działań oraz uzgodnienie go z Zamawiającym, Inwestorem Zastępczym i Użytkownikiem.

- 5.2. Dostawa i instalacja urządzeń niezbędnych dla prawidłowego wdrożenia modelu hydrodynamicznego.
- 5.3. Dostawa i instalacja oprogramowania niezbędnego dla prawidłowego wdrożenia i eksploatacji modelu hydrodynamicznego oraz programu inwestycyjnego
- 5.4. Szkolenia zorganizowane przez Wykonawcę na terenie miasta Łodzi, w tym:
 - 5.4.1. Szkolenia podstawowe i zaawansowane administratorów systemu,
 - 5.4.2. Szkolenia podstawowe z zakresu obsługi operatorskiej modelu, tj. w zakresie podstaw teoretycznych modelowania hydrodynamicznego, obsługi interfejsu oprogramowania, edycji danych i modelowania prostych układów kanalizacyjnych.
 - 5.4.3. Szkolenia zaawansowane z zakresu obsługi operatorskiej i kalibracji modelu, prowadzone na bazie opracowanego modelu dla miasta Łodzi.
 - 5.4.4. Szkolenia z zakresu analizy wyników modelu oraz probabilistycznej interpretacji wyników symulacji wielowariantowych.
 - 5.4.5. Szkolenia z zakresu przeglądania wyników modelu.
- 5.5. Migracja dwukierunkowa danych przestrzennych, będących w posiadaniu Zamawiającego i Użytkownika pomiędzy istniejącą bazą danych GIS a modelem hydrodynamicznym.
- 5.6. Wykonanie paszportyzacji sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej na obszarze objętym opracowaniem, przedstawionym na Załącznikach graficznych nr 1.1, 1.2, 1.3 i 1.4. Porównanie z danymi majątkowymi ŁSI sp. z o.o., wprowadzenie danych majątkowych (nr inwentarzowe ŁSI sp. z o.o., ZWiK sp. z o.o. i Miasta), powiązanie danych majątkowych z technicznymi wraz z ich odwzorowaniem w systemie informacji geograficznej.
- 5.7. Dostarczenie specjalistycznej aplikacji do modelowania hydrodynamicznego, z wbudowaną funkcjonalnością pracy w środowiskach graficznych typu CAD i GIS.
- 5.8. Przeprowadzenie kampanii pomiarowej wraz z dostawą i montażem niezbędnych urządzeń i oprogramowania oraz z transmisją danych do bazy danych w celu kalibracji modelu hydrodynamicznego dla sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej.
- 5.9. Przeprowadzenie kalibracji modelu hydrodynamicznego.
- 5.10. Analiza pracy przelewów burzowych na podstawie wszystkich punktów pomiarowych, dla których dane będą dostępne.
- 5.11 Określenie oddziaływań odbiorników (rzek) na sieć kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej w czasie ewentualnych przeciążeń hydraulicznych rzek (wraz z ich wizualizacją na profilach podłużnych kanalizacji).
- 5.12 Wdrożenie skalibrowanego modelu hydrodynamicznego dla sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej.
- 5.13 Uzgodnienie z Zamawiającym i Użytkownikiem scenariuszy symulacji hydrodynamicznych i sposobów interpretacji ich wyników.

- 5.14 Dostarczenie specyfikacji urządzeń pomiarowych oraz architektury oprogramowania niezbędnego do prawidłowego działania systemu, dokumentów gwarancyjnych, instrukcji.
 - 5.15 Zapewnienie asysty technicznej administratorom i użytkownikom końcowym w zakresie użytkowania oprogramowania w okresie wdrożenia.
 - 5.16 Świadczenie usług serwisowych w okresie gwarancyjnym.
 - 5.17 Dla każdego z etapów opracowanie raportu lub raportów okresowych dla części etapów, a na koniec umowy raportu końcowego.
6. Zgodnie z art. 29 ust. 3a PZP określa się wymagania zatrudnienia przez wykonawcę lub podwykonawcę na podstawie umowy o pracę osób wykonujących wskazane przez zamawiającego czynności w zakresie realizacji zamówienia: zarządzanie projektem; organizacja spotkań branżowych; opracowanie harmonogramu projektu i nadzór nad jego wdrażaniem; koordynacja i zapewnienie terminowości podejmowanych, w związku z realizacją projektu, czynności; kontrola wykonywanych obowiązków przez podległych pracowników; opracowanie i doprowadzenie do zatwierdzenia przez Zamawiającego raportów rozliczających poszczególne etapy projektu.

2. Etapowanie wdrożenia

Oczekuje się podziału zamówienia na etapy, które w docelowej formie będą przedstawione Zamawiającemu przez Wykonawcę po przeprowadzeniu Analizy Przedwdrożeńiowej w opracowanym i uzgodnionym Projekcie Wdrożenia modelu hydrodynamicznego. Każdy z etapów zakończy się odbiorem wykonanych prac.

Etap 1 - Analiza Przedwdrożeńiowa wraz z Projektem Wdrożenia

I. Zakończenie etapu: do 4 miesięcy od daty podpisania umowy

II. Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, w wysokości 5% wartości całości zamówienia.

Analiza Przedwdrożeńiowa wraz z Projektem Wdrożenia – złożenie ŁSI, Inwestorowi Zastępczemu i Użytkownikowi (ZWIK) do uzgodnienia - max 3 miesiące od daty podpisania Umowy, ostateczne uzgodnienie – max 4 miesiące od daty podpisania Umowy. ŁSI, Inwestor Zastępczy i Użytkownik zgłoszą ewentualne uwagi w ciągu 15 dni, Wykonawca odniesie się do uwag w terminie kolejnych 15 dni. W Projekcie Wdrożenia zawarty będzie szczegółowy harmonogram realizacji dla poszczególnych etapów wdrożenia wraz z opisem, czas trwania oraz kryteria odbioru poszczególnych etapów wskazane przez Zamawiającego w SIWZ (raporty) i uszczegółowione na etapie Projektu Wdrożenia.

Etap powinien obejmować co najmniej:

1. Analizę zasobów Zamawiającego w zakresie danych i sprzętu niezbędnego do stworzenia modelu hydrodynamicznego i jego prawidłowej eksploatacji.
2. Opracowanie koncepcji wdrożenia zawierającej szczegółowy plan wdrożenia.
3. Analizę danych przekazanych przez Zamawiającego,
4. Wskazanie ewentualnych niespójności w zbiorze danych ŁSI sp. z o.o. niezbędnych dla wykonania modelu hydrodynamicznego wraz z informacją o proponowanym sposobie i możliwości ich pozyskania.
5. Zatwierdzenie przez Zamawiającego i Użytkownika typu oprogramowania do modelowania hydrodynamicznego.
6. Uzasadnienie reguł migracji i konwersji danych będących w postaci papierowej i elektronicznej.
7. Propozycje docelowych metod pozyskiwania danych.
8. Wykaz urządzeń niezbędnych do dostarczenia przez Wykonawcę.

9. Wykaz środków trwałych sporządzony przez Wykonawcę (wraz z określeniem ich wartości) dla całego zadania inwestycyjnego, zgodnie z ustawą o rachunkowości z dnia 29.09.1994 r. (t.j. Dz.U.z 2018r poz. 395 z późniejszymi zmianami) – Wykonawca w ramach umowy zobowiązany jest do rozliczenia zadania inwestycyjnego we współpracy z Zamawiającym/Inwestorem Zastępczym i wystawienia kart inwentaryzacyjnych, do opracowania dokumentów majątkowych OT, dla środków trwałych oraz udziału w procedurze przekazania – przejęcia środków trwałych do eksploatacji.
10. Koncepcję opomiarowania (lokalizacji punktów pomiarowych, zarówno wymaganych przedmiotowym OPZ, jak i zadeklarowanych przez Wykonawcę w ofercie), umożliwiającą prawidłową realizację zamówienia z punktu widzenia założonego celu, która przedłożona zostanie do akceptacji przez Zamawiającego i Użytkownika. Zamawiający i Użytkownik zaopiniują przedłożoną koncepcję w terminie 15 dni od jej przedłożenia.
11. Koncepcja opomiarowania powinna zawierać co najmniej:
 - Lokalizację punktów pomiarowych i stacji hydrologicznych (z podaniem adresu i terenu - nr nieruchomości gruntowej) z zaznaczeniem jej na mapie Projektu będącej elementem Projektu Wdrożenia. Pozyskanie przez Wykonawcę zgód właścicieli nieruchomości na lokalizację urządzeń j.w.
 - Rodzaj proponowanej techniki dla każdego punktu pomiarowego i stacji hydrologicznej, w tym: specyfikacja techniczna urządzenia pomiarowego oraz elementów peryferyjnych takich jak, rejestratory danych, baterie, moduły transmisji danych,
 - Sposób montowania punktu pomiarowego i stacji hydrologicznej oraz sposób zabezpieczenia elementów peryferyjnych (rejestratora danych, elementu baterijnego oraz modułu do wysyłania danych), montażu przyłączy energetycznych dla stacji hydrologicznych,
 - Przedstawienie Planu Komunikacji, z uwzględnieniem wszystkich podmiotów biorących udział w realizacji przedmiotu zamówienia
 - Przedstawienie demonstracyjnej aplikacji bazodanowej na potrzeby Kampanii Pomiarowej,
 - Przedstawienie sposobu raportowania oraz przekazywania danych podczas realizacji Kampanii pomiarowej
12. Przedstawienie zebranych w trakcie Analizy Przedwdrożeniowej informacji oraz wniosków wraz z harmonogramem realizacji wdrożenia modelu w formie szczegółowego Projektu Wdrożenia uzgodnionego z Zamawiającym i Użytkownikiem. Harmonogram realizacji ma zostać opracowany przez Wykonawcę w programie Microsoft Project, wraz z harmonogramem Wykonawca dostarczy 5 sztuk oprogramowania wraz z licencją dla potrzeb Zamawiającego.

Etap 2a – Dostawa i montaż urządzeń pomiarowych na kanalizacji ogólnospławnej wraz z oprogramowaniem

I. Zakończenie etapu: nie później niż do 30.04.2019 r.

II. Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, w wysokości 7 % wartości całości zamówienia

Etap ten obejmuje dostarczenie i montaż tymczasowych urządzeń pomiarowych oraz wykonanie okresowego systemu monitoringu przepływów i napełnień w sieci kanalizacyjnej wraz z transmisją danych do bazy danych pomiarowych Zamawiającego. Urządzenia pomiarowe zostaną zamontowane na czas trwania kampanii pomiarowej i po jej zakończeniu zdemonstrowane (patrz Etap 3b).

Rozmieszczenie punktów, w których zainstalowane zostaną urządzenia pomiarowe, powinno być uzgodnione z Zamawiającym, Inwestorem Zastępczym i Użytkownikiem na etapie Analizy Przedwdrożeńowej.

Lokalizacja urządzeń przenośnych powinna uwzględniać następujące uwarunkowania:

- a. Rozmieszczenie punktów pomiarowych, w których będzie przeprowadzana kampania pomiarowa musi wynikać ze specyfiki sieci kanalizacyjnej.
- b. Wykonawca przy współpracy z Zamawiającym, Inwestorem Zastępczym i Użytkownikiem opracuje koncepcję opomiarowania dla potrzeb wykonania modelowania sieci. Koncepcja będzie zawierała wskazanie lokalizacji montażu urządzeń pomiarowych w odniesieniu do wymaganej do wykonania kalibracji modelu.
- c. Zatwierdzona przez Zamawiającego, Inwestora Zastępczego i Użytkownika koncepcja opomiarowania jest podstawą do realizacji kampanii pomiarowej.

Zamawiający przewiduje instalację co najmniej 22 urządzeń pomiarowych na kanalizacji ogólnospławnej wraz z transmisją danych i zapisem do bazy pomiarowej Zamawiającego. W tym dwa urządzenia pomiarowe powinny zostać zamontowane:

- jedno: na wylocie z kolektora VII do kolektora Polesie -15 (w okolicy lotniska im. Reymonta w Łodzi) oraz drugie - na wylocie z kolektora V do kolektora Polesie -15.

Urządzenia powinny zapewnić dokładność pomiaru przepływu do 2 %.

Rozdzielczość czasowa pomiaru powinna być nie gorsza niż 1 minuta. Częstotliwość przesyłu danych do bazy nie powinna być rzadsza niż 1 na dobę. Przesył danych odbywać się ma równolegle na serwer Wykonawcy oraz Zamawiającego.

Wykonawca może, na czas kampanii pomiarowej, zainstalować tymczasowo dodatkowe urządzenia pomiarowe dla poprawy jakości procesu kalibracji modelu

hydrodynamicznego. Dodatkowe urządzenia podlegają tym samym wymaganiom, co podstawowe 22 tymczasowe (na czas kampanii) urządzenia pomiarowe.

Dobór urządzeń zastosowanych do kampanii pomiarowej leży po stronie Wykonawcy. Zamawiający

- zastrzega sobie prawo do losowej kontroli jakości wykonywanych pomiarów poprzez przeprowadzenie - referencyjnych. Dopuszczalny błąd względny pomiarów Wykonawcy w odniesieniu do pomiarów referencyjnych nie powinien przekroczyć 20%.

Dostawa, montaż, zapewnienie sprawności działania i demontaż (patrz Etap 3b) urządzeń leży po stronie Wykonawcy.

Wykonawca, w imieniu Zamawiającego dokona wszelkich uzgodnień po opracowaniu koncepcji opomiarowania. Przed montażem urządzeń pomiarowych, w zależności od wymagań, uzyska zgody na:

- a. wejście w teren, w zależności od stanu własności działki, na której znajduje się studzienka.
- b. zajęcie pasa drogowego (w przypadku punktów pomiarowych leżących w pasie drogowym).

Realizowanie przez Wykonawcę prac wynikających z zakresu umowy montażu, będzie się odbywało w dwóch trybach:

- tryb dotyczący zaplanowanych prac związanych z montażem urządzeń;
- tryb awaryjny lub prace zapewniające ciągłość pracy punktu pomiarowego (np. wymiana baterii w urządzeniu pomiarowym).

Każdorazowo przy wejściu kontrolnym i awaryjnym, w przypadku gdy studzienka znajduje się w pasie drogowym Wykonawca przeprowadzi procedurę zajęcia pasa drogowego (Wykonawca przygotowuje i złoży w ZDiT wniosek o pozwolenie zajęcia pasa drogowego z projektem organizacji ruchu) i uzyska wymagane uzgodnienia z ZDiT w Łodzi.

Koszt zajęcia pasa drogowego (wraz z kosztami administracyjnymi) jest składnikiem Wynagrodzenia Wykonawcy i ponosi go Wykonawca. .

Użytkownik zapewni nieodpłatnie oczyszczenie kanałów z osadów przed dokonaniem montażu w przypadku takiej konieczności Użytkownik zapewni asystę podczas montażu urządzeń, będzie ona płatna przez Wykonawcę zgodnie z ceną podaną w punkcie – Etap 3a Kampania pomiarowa.

Dostarczone urządzenia pomiarowe (przepływomierze) wraz z transponderami danych mają służyć do wykonywania pomiarów prędkości przepływu i wypełnienia ściekami w kanalizacji na potrzeby budowy i kalibracji modelu hydrodynamicznego sieci (patrz Etap 5).

W trakcie kampanii pomiarowej urządzeniami pomiarowymi montowanymi na kanalizacji ogólnospławnej dysponuje Wykonawca, a po jej zakończeniu urządzenia te nie przechodzą na własność Zamawiającego.

Istniejące opomiarowanie osiemnastu przelewów burzowych opisano w dalszej części niniejszego OPZ (Rozdział 4, pkt. 4.3). Ponadto Wykonawca winien skorzystać z opomiarowania, które znajduje się na wlocie do Głównej Komory Wlotowej Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Łodzi przy ul. Sanitariuszek 70/72. Opis opomiarowania również w dalszej części OPZ (Rozdział 4, pkt. 4.4).

Do potrzeb kalibracji modelu hydrodynamicznego Wykonawca będzie mógł nieodpłatnie korzystać z szeregów opadowych rejestrowanych na sieci 18 deszczomierzy korytkowych o rozdzielczości czasowej 5 minut (lokalizację deszczomierzy zestawiono w punkcie 4.2). Wykonawca może w trakcie kampanii pomiarowej zainstalować tymczasowo dodatkowe deszczomierze o wysokiej rozdzielczości czasowej dla poprawy jakości procesu kalibracji modelu hydrodynamicznego. Koszt prowadzenia kampanii na dodatkowych deszczomierzach należy do Wykonawcy, a dane rejestrowane na deszczomierzach mają trafić do bazy danych pomiarowych Zamawiającego (częstotliwość przesyłu danych do bazy nie powinna być rzadsza niż 1 na dobę).

Etap 2b – Dostawa i montaż stacji hydrologicznych wraz z oprogramowaniem

- I. Zakończenie części etapu – stacje hydrologiczne tymczasowe: 30.04.2009 r.
Zakończenie części etapu – stacje hydrologiczne stałe: 31.10.2009 r.
- II. Przewidywana płatność częściowa w ramach etapu: TAK.
Płatność za część etapu - stacje hydrologiczne tymczasowe: 1%.
Płatność za część etapu - stacje hydrologiczne stałe: 2%.

Wykonawca winien dokonać dostawy i montażu stacji hydrologicznych nie później niż do 30.04.2019 r. Stacje te powinny zostać uruchomione przed rozpoczęciem kampanii pomiarowej (Etap 3a). Do 31.10.2019 r stacje mogą być zainstalowane jako tymczasowe a następnie stacje muszą zostać przekształcone przez Wykonawcę w stałe punkty pomiarowe. Dopuszcza się dostawę i montaż stacji w przekrojach poprzecznych rzek bezpośrednio jako stałych punktów pomiarowych. Urządzenia i instalacje zamontowane jako stałe stacje pomiarowe muszą być fabrycznie nowe. Wykonawca przed montażem stałych stacji hydrologicznych winien opracować stosowną

dokumentację techniczną (projekt budowlano-wykonawczy) oraz uzyskać w tym zakresie wszelkie uzgodnienia i decyzje administracyjne.

W wariantcie wykonania dostawy i montażu urządzeń tymczasowych ustala się płatność za etap:

- w wysokości 1 % wartości całości zamówienia dla urządzeń tymczasowych,
- w wysokości 2 % wartości całości zamówienia dla urządzeń zainstalowanych na stałe.

W wariantcie wykonania dostawy i montażu stacji hydrologicznych bezpośrednio jako stałych punktów pomiarowych do 30.04.2019 r. płatność za Etap jest wykonywana jednorazowo i wynosi 3% wartości całości zamówienia.

Montaż stacji hydrologicznych bezpośrednio jako stałych punktów pomiarowych możliwy jest jedynie po opracowaniu dokumentacji projektowej i po uzyskaniu stosownych warunków, zgód i decyzji w imieniu Zamawiającego przez Wykonawcę. Opracowanie dokumentacji projektowej (na mapie sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych pozyskanej przez i na koszt Wykonawcy), uzyskanie stosownych pozwoleń, uzgodnień i decyzji oraz realizacja robót montażowych należy do Wykonawcy.

Wykonawca ma zapewnić transmisję danych ze stacji hydrologicznych przez okres trwania kampanii pomiarowej oraz po jej zakończeniu z urządzeń stałych. Dane te mają być przesyłane do bazy danych pomiarowych Zamawiającego. Częstotliwość przesyłu danych do bazy nie powinna być rzadsza niż 1 na dobę.

Zamawiający wymaga instalacji 5 urządzeń pomiarowych w przekrojach poprzecznych przykryć rzek (w szczególności na początku i końcu krytego odcinka rzeki):

- dla rzeki Łódki: w rejonie ulicy Źródłowej (początek krytego odcinka rzeki),
- dla rzeki Łódki: rejon Parku na Zdrowiu poniżej ulicy Orzechowej (koniec krytego odcinka rzeki),
- dla rzeki Karolewki : rejon ul. Pienistej/Obywatelskiej (wylot do rzeki odkrytej),
- dla rzeki Jasień: rejon stawu przy ul. Przędzalnianej (początek krytego odcinka rzeki),
- dla rzeki Jasień: rejon przelewu burzowego J4 w rejonie ul. Piękna/Obywatelska (koniec krytego odcinka rzeki).

Urządzenia powinny zapewnić dokładność pomiaru przepływu do 2 %.

Częstotliwość pomiaru powinna wynosić 1 minutę dla pogody deszczowej.

Dostawa, montaż, zapewnienie sprawności i ciągłości działania urządzeń leży po stronie Wykonawcy.

Urządzenia pozostają na stanie Wykonawcy i w trakcie trwania kampanii pomiarowej Wykonawca odpowiedzialny jest za należyty stan oraz prawidłową pracę urządzeń pomiarowych. Po zakończeniu kampanii pomiarowej Wykonawca dokona formalnego przekazania 5 stacji hydrologicznych (stałych) na majątek Zamawiającego (na majątek Miasta Łódź).

Wykonawca, w imieniu Zamawiającego dokona wszelkich uzgodnień po opracowaniu koncepcji opomiarowania. Przed montażem stacji hydrologicznych, w zależności od wymagań, uzyska zgody na:

- a. wejście w teren, w zależności od stanu własności działki, na której znajduje się stacja hydrologiczna lub powiązana z nią infrastruktura
- b. zajęcie pasa drogowego (w przypadku stacji hydrologicznej lub powiązanej z nią infrastruktury leżącej w pasie drogowym).

Realizowanie przez Wykonawcę prac wynikających z zakresu umowy montażu, będzie się odbywało w dwóch trybach:

- tryb dotyczący zaplanowanych prac związanych z montażem stacji hydrologicznych;
- tryb awaryjny lub prace zapewniające ciągłość pracy stacji hydrologicznej (np. wymiana baterii w urządzeniu pomiarowym).

Każdorazowo przy wejściu kontrolnym i awaryjnym, w przypadku gdy stacja hydrologiczna lub powiązana z nią infrastruktura znajduje się w pasie drogowym Wykonawca przeprowadzi procedurę zajęcia pasa drogowego (Wykonawca przygotuje i złoży w ZDiT wniosek o pozwolenie zajęcia pasa drogowego z projektem organizacji ruchu) i uzyska wymagane uzgodnienia z ZDiT w Łodzi.

Koszt zajęcia pasa drogowego (wraz z kosztami administracyjnymi) jest składnikiem Wynagrodzenia Wykonawcy i winien być uwzględniony w Wynagrodzeniu Wykonawcy. Po stronie Wykonawcy leży również wystąpienie do ZDiT w Łodzi, w imieniu Zamawiającego, z wnioskiem o umieszczenie urządzenia w pasie drogowym (Zamawiający po uzyskaniu decyzji dokona opłaty naliczonych należności z jej tytułu – w przypadku stacji hydrologicznych będzie to Zamawiający - Miasto Łódź). W przypadku niezłożenia przez Wykonawcę wniosku o wydanie decyzji na umieszczenie urządzeń infrastruktury technicznej w pasie drogowym lub wniosku o zawarcie umowy dzierżawy na umieszczenie urządzeń infrastruktury technicznej na terenach dróg wewnętrznych, Zamawiający obciąży Wykonawcę odszkodowaniem za bezumowne korzystanie z gruntu, naliczonym przez ZDiT, innego zarządcę drogi lub właściciela nieruchomości, przez którą przebiega droga wewnętrzna.

Etap 3a - Kampania pomiarowa

- I. Rozpoczęcie etapu: od 02.05.2019 r.
Zakończenie etapu: do 31.10.2019 r..

II. Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, 8 % wartości całości zamówienia

Urządzenia pozostają na stanie Wykonawcy i w trakcie trwania kampanii pomiarowej Wykonawca odpowiedzialny jest za należyty stan oraz prawidłową pracę urządzeń pomiarowych i stacji hydrologicznych. Wykonawca ma zapewnić ciągłość pracy urządzeń pomiarowych i stacji hydrologicznych. Dopuszcza się nie więcej niż 10% braków w rejestracji pomiarów. Z czego jednorazowa przerwa w zapisie danych dla jednego punktu pomiarowego nie może być dłuższa niż dwa dni.

Zasady prowadzenia kampanii pomiarowej:

1. Przeprowadzenie kampanii pomiarowej należeć będzie do Wykonawcy. Warunkiem przystąpienia do realizacji tego etapu jest uzgodnienie przez Zamawiającego, Inwestora Zastępczego i Użytkownika koncepcji opomiarowania dla potrzeb wykonania modelowania sieci na etapie Analizy Przedwdrożeniowej.
2. Zamawiający przewiduje co najmniej 22 punkty pomiarowe (pomiar przepływu i napełnienia) na kanalizacji ogólnospławnej i 5 pkt. na rzekach.
3. Zamawiający dysponuje 18 deszczomierzami, przekazanymi do eksploatacji w 2010 r. Dane z deszczomierzy dostępne są u Zamawiającego.
4. 18 przelewów burzowych jest opomiarowanych (w różnych latach). Dane z przelewów burzowych dostępne są u Użytkownika.
5. Na potrzeby weryfikacji i kalibracji modelu należy prowadzić pomiary (min. 22 punkty tymczasowe na kanalizacji ogólnospławnej i 5 punktów na rzekach) przez minimum 6 miesięcy, w których prawdopodobieństwo wystąpienia opadów o charakterze nawalnym jest największe. **Wymagane miesiące do prowadzenia kampanii: 02 maj – 31 październik 2019 r.**
6. Wykonawca zobligowany jest do usunięcia awarii oraz prowadzenia prac zapewniania ciągłości pracy punktów pomiarowych/stacji hydrologicznych. Każdorazowo przy wejściu kontrolnym i awaryjnym, w przypadku gdy punkt pomiarowy/stacja hydrologiczna lub powiązana z nią infrastruktura znajduje się w pasie drogowym Wykonawca przeprowadzi procedurę zajęcia pasa drogowego (Wykonawca przygotowuje i złoży w ZDiT wniosek o pozwolenie zajęcia pasa drogowego z projektem organizacji ruchu) i uzyska wymagane uzgodnienia z ZDiT w Łodzi. Koszt zajęcia pasa drogowego (wraz z kosztami administracyjnymi) jest składnikiem Wynagrodzenia Wykonawcy i winien być uwzględniony w Formularzu Cenowym.

7. Na potrzeby określenia wpływu wielkości przepływu w rzekach na działanie przelewów burzowych włączonych do krytych odcinków rzek niezbędne jest prowadzenie pomiaru (min. 5 pkt) na rzekach w okresie 6 miesięcy. Wymagane miesiące to 02 maj 2019 – 31 październik 2019 r.
8. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym, które zjawiska opad-odpływ (dla pogody deszczowej) należy wybrać do kalibracji, a które do weryfikacji. Zakłada się, że do kalibracji i weryfikacji zostanie użyte minimum po 10 zjawisk opad-odpływ z całego podziału intensywności opadów.
9. Zakłada się, że 70% danych zostanie użytych do kalibracji, a 30% danych do weryfikacji.
10. Wymagana rozdzielczość czasowa dla monitoringu i modelowania na etapie kalibracji wynosi 1 minutę.
11. Przesył danych pomiarowych ma odbywać się równolegle na serwer Wykonawcy i serwer Zamawiającego nie rzadziej niż 1 raz na dobę.
12. Celem kampanii pomiarowej, oprócz kalibracji modelu hydrodynamicznego, jest określenie strumienia przepływu ścieków pogody bezdeszczowej w kanalizacji ogólnospławnej.
13. Podstawą do odbioru etapu jest opracowanie raportu z przeprowadzonej kampanii.

Uwaga:

- a. Urządzenia pomiarowe pozostają w trakcie kampanii pomiarowej w dyspozycji Wykonawcy. Po zakończeniu kampanii pomiarowej Wykonawca dokonuje przekazania Zamawiającemu – Miastu Łódź jedynie 5 stacji hydrologicznych.
- b. Wszelkie czynności związane z przeprowadzeniem kampanii pomiarowej w terenie (czyli montaż/demontaż urządzeń, kontrole, wymiana baterii itd.), a także ewentualne wizje lokalne muszą być wykonywane pod stałym nadzorem służb Użytkownika. Wszelkie koszty montażu, demontażu i innych czynności związanych z kampanią pomiarową leżą po stronie Wykonawcy.
- c. Wszelkie czynności związane z wykonywaniem pomiaru wyjaśniającego (geodezyjnego) w kanalizacji muszą być wykonywane po uzyskaniu stosownych zgód (zajęcie pasa drogowego) i pod stałym nadzorem służb Użytkownika. Wszelkie koszty z tym związane leżą po stronie Wykonawcy.

Stawka godzinowa „nadzoru służb Użytkownika” wynosi 300 zł netto i obowiązuje w godzinach 6.00 – 22.00. Składa się na nią zabezpieczenie przez brygadą 4-osobową wraz z kosztami transportu. Jeżeli zajdzie potrzeba pracy w godzinach nocnych tj. od 22.00 do 6.00 koszty każdorazowo będą wyceniane indywidualnie.

Etap 3b - Demontaż urządzeń pomiarowych na kanalizacji ogólnospławnej

I. Zakończenie etapu: do 30.04.2020 r.

II Przewidywana płatność po zakończeniu etapu TAK, w wysokości 2 % wartości całości zamówienia.

Odbiór etapu poprzedzony będzie wizją lokalną przeprowadzoną z udziałem Użytkownika, potwierdzającą wykonanie demontażu i weryfikującą brak naruszenia konstrukcji sieci kanalizacyjnych w miejscach montażu urządzeń pomiarowych. Po stwierdzeniu demontażu urządzeń i braku naruszenia konstrukcji sieci kanalizacyjnych przez Użytkownika, podstawą do odbioru etapu będzie podpisany przez Użytkownika komplet protokołów z demontażu.

Realizowanie przez Wykonawcę prac wynikających z zakresu demontażu, będzie się odbywało w trybie zaplanowanych prac związanych z demontażem urządzeń.

Każdorazowo przy wejściu zaplanowanym w przypadku gdy studzienka znajduje się w pasie drogowym Wykonawca przeprowadzi procedurę zajęcia pasa drogowego (Wykonawca przygotuje i złoży w ZDiT wniosek o pozwolenie zajęcia pasa drogowego z projektem organizacji ruchu) i uzyska wymagane uzgodnienia z ZDiT w Łodzi.

Koszt zajęcia pasa drogowego (wraz z kosztami administracyjnymi) jest składnikiem Wynagrodzenia Wykonawcy.

Etap 4 - Paszportyzacja sieci i urządzeń kanalizacji ogólnospławnej i kanałów deszczowych znajdujących się na obszarze objętym opracowaniem:

I. Zakończenie etapu: do 7 miesięcy od daty podpisania umowy, w tym:

- Część 1 – do 4 miesięcy od daty podpisania umowy,
- Część 2 – do maksymalnie 7 miesięcy od daty podpisania umowy.

II. Przewidywana płatność po zakończeniu etapu tj. po zakończeniu części 2 etapu TAK, w wysokości 15 % wartości całości zamówienia,.

1. Celem etapu jest paszportyzacja sieci, budowli i urządzeń kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej znajdujących się na obszarze objętym opracowaniem wraz z infrastrukturą towarzyszącą, z opisaniem ich parametrami techniczno-technologicznymi i majątkowymi.
2. Zakres paszportyzacji odcinków sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej znajdującej się na obszarze objętym opracowaniem do modelowania obejmuje sieć o długości (patrz tabela 1 str. 24): ok. 163,324 km kanałów

ogólnospławnych i ok. 5,527 km kanałów zamkniętych kanalizacji deszczowej w zlewni kanalizacji ogólnospławnej (tzw. sieci kanalizacji deszczowej odciążającej) oraz ok. 61,518 km kanałów otwartych i zamkniętych kanalizacji deszczowej w zlewniach kanalizacji deszczowej, mających swoje ujście w odbiornikach Łódce, Karolewce i Jasieniu, a także 2,372 km burzowców. Liczba opomiarowanych przelewów burzowych wynosi 18 szt., szacowana liczba studni/odcinków sieci ok. 5120 szt. (256 km x 20 szt/km, przyjmując, że studnia występuje co ok. 50 m, czyli 20 sztuk na 1 km)

3. Paszportyzacja sieci musi uwzględniać wszystkie kanały ogólnospławne o średnicy $D \geq 0,50$ m (dla kanałów o przekrojach innych niż kołowe minimalna wysokość 0,5 m) oraz wszystkie kanały deszczowe o średnicy $D \geq 0,30$ m (dla kanałów o przekrojach innych niż kołowe minimalna wysokość 0,3 m).
4. Zamawiający lub Wykonawca może wskazać dodatkowe kanały wymagane do paszportyzacji i uwzględnienia w modelowaniu przy założeniu, iż łączna długość paszportyzowanej sieci nie przekroczy maksymalnej wskazanej do realizacji w Zamówieniu tj. **256,00 km** sieci ogólnospławnej i deszczowej ($110\% \times (163,324 \text{ km} + 5,527 \text{ km} + 61,518 \text{ km} + 2,372 \text{ km})$).
5. Paszportyzacja sieci będzie wykonywana częściami:
 - a. Część 1 (pilotażowa) – 5% ;
 - b. Część 2 – 95%;

zakresu podlegającego paszportyzacji.

Każda część paszportyzacji podlega ocenie i odbiorowi przez Zamawiającego, na podstawie wybranych przez Zamawiającego próbek (co najmniej 20 próbek dla części 1 oraz 100 próbek dla części 2).

Jako próbkę rozumie się jeden obiekt (tj. odcinek sieci, studnię, przelew, urządzenie pomiarowe) podlegający paszportyzacji.

Zakończenie części 2 może nastąpić nie wcześniej niż po zakończeniu części 1.

6. Paszportyzacja będzie wykonywana na podstawie:
 - a. Map zasadniczych udostępnionych przez Zamawiającego w wersji elektronicznej do celów paszportyzacji i modelu dla obszaru objętego modelowaniem z wyjątkiem terenów zamkniętych.

Uwaga:

- uzyskanie map do celów lokalizacyjnych na terenach zamkniętych (np.PKP) dla potrzeb modelu leży po stronie Wykonawcy,
- uzyskanie aktualnej mapy/map sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych dla potrzeb opracowania nowoprojektowanych obiektów oraz lokalizacyjnej dla pozostałych rozwiązań w koncepcji programowo-przestrzennej oraz uzyskania decyzji środowiskowych i lokalizacyjnych, a także mapy sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych dla dokumentacji projektowej 5 stacji hydrologicznych leży po stronie Wykonawcy.

- b. Ortofotomapy w podczerwieni o pikselu terenowym 5 cm udostępnionej przez Zamawiającego,
- c. Dokumentacji technicznej, powykonawczej Użytkownika udostępnionej w formie elektronicznej (skany wersji papierowej) kompletu dokumentacji powykonawczych sieci ogólnospławnej oraz wybranych sieci deszczowych wraz z rysunkami szczegółowymi przygotowanej przez Użytkownika, a udostępnionej przez Zamawiającego.
- d. Danych ze skaningu laserowego LIDAR, dla obszaru budowanego modelu hydrodynamicznego udostępnionych przez Zamawiającego,
- e. Danych przestrzennych o sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej przygotowanych przez Użytkownika w formacie ESRI shapefile (pliki .shp), a udostępnionych przez Zamawiającego.

Przekazanie w/w kompletu materiałów przez Zamawiającego nastąpi w pierwszym etapie realizacji umowy - do 7 dni od daty jej podpisania.

- 7. Zinwentaryzowane dane o sieci kanalizacyjnej należy przekazać Użytkownikowi i Zamawiającemu w formacie ESRI shapefile (pliki .shp).
- 8. Zamawiający przewiduje, że na podstawie w/w materiałów źródłowych Wykonawca ma do wykorzystania dwa źródła danych sytuacyjno-wysokościowych: mapę zasadniczą oraz dokumentację archiwalną Użytkownika (ZWiK). Wykonawca jest zobowiązany w pierwszej kolejności przyjąć za miarodajne informacje, wynikające z dokumentacji powykonawczej (archiwalnej) Użytkownika z uwzględnieniem koniecznych przeliczeń układów współrzędnych.
- 9. Niezależnie od zapisów w pkt. 8, w przypadku braku danych lub występowania grubych błędów w udostępnionych danych sytuacyjno-wysokościowych, mających istotny wpływ na działanie modelu hydrodynamicznego, Wykonawca jest zobowiązany dokonać w terenie pomiaru wyjaśniającego tę rozbieżność/rozbieżności.
- 10. Obiekty muszą być wektoryzowane w zgodzie z regułami topologicznymi uzgodnionymi z Zamawiającym i Użytkownikiem. Zgodność z tym regułami jest warunkiem odbiorów prac.
- 11. Paszportyzacja sieci i urządzeń kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej polegać będzie na inwentaryzacji technicznej, opisowej i graficznej sieci i urządzeń kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej tj.:
 - kolektorów i kanałów (zamkniętych i otwartych),
 - studni i komór kanalizacyjnych,
 - przelewów burzowych,
 - wylotów kanalizacji deszczowej,
 - syfonów,
 - kanałów ulgi,
 - obiektów specjalnych np. zasuw kanałowych,
 - deszczomierzy,

- zainstalowanych zgodnie z Etapem 2a i 2b urządzeń pomiarowych,
 - innych obiektów na sieci, wpływających na hydraulikę pracy kanałów.
12. Baza danych sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej po jej paszportyzacji powinna zawierać wszelkie informacje niezbędne do modelowania sieci (średnice, przekroje, spadki hydrauliczne kanałów, itd.) oraz informacje opisowe i majątkowe niezbędne do jednoznacznej identyfikacji posiadanego majątku. Sposób opisu atrybutowego paszportyzowanych obiektów należy uzgodnić z Użytkownikiem i Zamawiającym.
13. Dla odcinków sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej opis atrybutowy ma obejmować co najmniej:
- Id obiektu odpowiadające ID obiektu z systemu GIS Użytkownika,
 - adres obiektu,
 - rodzaj obiektu,
 - średnica (dla kanałów kołowych) /rodzaj i wymiar kanału (jajowy, gruszkowy, dzwonowy itd.),
 - przekrój poprzeczny dla kanałów otwartych,
 - długość,
 - materiał,
 - rzędne wysokościowe terenu (na poziomie wjazdu studni kanalizacyjnej) i odpowiadające im rzędne dna kanału w studni dla poszczególnych odcinków kanału pomiędzy studniami,
 - spadek dna kanału,
 - rok budowy,
 - nr archiwalny dokumentacji (ŁSI sp. z o.o. i ZWiK sp. z o.o.),
 - nr inwentarzowy ŁSI sp. z o.o.(jeżeli został nadany),
 - nr inwentarzowy ZWiK sp. z o.o. (jeżeli został nadany),
 - nr inwentarzowy Miasta (jeżeli został nadany),
 - uwagi.

Tabela 1. Zestawienie długości [m] kanalizacji ze względu na jej rodzaj i właściciela:

Rodzaj kanalizacji	Właściciel - ŁSI	Właściciel- Miasto Łódź	Razem:
Kanalizacja ogólnospławna o średnicy $D \geq 0,50$ m	163 184,78	139,22	163 324,00
Kanalizacja odciążająca	5 527,00	0,00	5 527,00
Kanalizacja deszczowa ciążąca do rzeki Łódki o średnicy $D \geq 0,30$ m	5 257,67	24 190,72	29 448,39
Kanalizacja deszczowa	3 160,18	6 207,68	9 367,86

ciągąca do rzeki Karolewki o średnicy $D \geq 0,30$ m			
Kanalizacja deszczowa ciągąca do rzeki Jasień o średnicy $D \geq 0,30$ m	1 796,53	20 904,94	22 701,47
Kanały - burzowce	10,40	2 361,72	2 372,12
Razem	178 936,56	53 804,28	232 740,84
	77%	23%	

Uwaga:

W przypadku budowy i demontażu opomiarowania : koszty związane z budową i demontażem co najmniej 22 przenośnych punktów pomiarowych na kanalizacji ogólnospławnej należy przypisać do ŁSI (etap 2a i 3b), zaś koszty budowy 5 stacji hydrologicznych na rzekach do Miasta Łódź (etap 2b). W przypadku licencji oprogramowania (etap 7a): 2 licencje do modelowania oraz 8 licencji do podglądu należy przypisać do ŁSI, zaś 2 licencje do podglądu do Miasta Łódź.

Z kolei Wynagrodzenie za pozostały zakres Przedmiotu Zamówienia (etap 1, 3a, 4, 5a i 5b, 6, 7b i 8) należy rozpiścić proporcjonalnie do długości sieci, której właścicielem jest dany Zamawiający: 77% do ŁSI Sp. z o.o. i 23% do Miasta Łódź (WGK UMŁ).

Tabela 2. Zestawienie długości sieci kanalizacji ogólnospławnej w Łodzi, o średnicy $D \geq 0,50$ m (dla kanałów o przekrojach innych niż kołowe minimalna wysokość 0,5 m), w podziale na średnice:

Zakres średnic (m) kanałów wykonanych z	Długość kanału [km]
kamionki	
0,50	20,470
0,60	1,040
0,80	0,110
suma:	21,620
betonu (żelbetu) oraz wipro	
0,50	1,537
suma:	1,537
PVC	
0,50	0,824
suma:	0,824
PE (oraz PP i PEHD)	
0,50	0,032
0,80	0,145
suma:	0,177
GRP (kompozyt)	

0,50	0,026
0,60	0,024
0,80	0,178
1,00	0,055
1,2	0,022
1,8	0,623
suma:	0,928
azbesto-cementu	0,00
żeliwa i żeliwa sferoidalnego	
0,50	0,021
0,75	0,016
0,80	0,008
1,20	0,024
suma	0,069
cegły	
0,50	0,023
0,80	0,035
1,00	0,016
1,10	0,348
1,20	0,012
1,80	0,149
0,50 x 0,95	0,592
0,60 x 1,10	52,894
0,70 x 1,25	19,727
0,80 x 1,10	0,386
0,80 x 1,40	10,991
0,90 x 1,60	13,378
1,00 x 1,75	8,007
1,10 x 1,90	2,197
1,20 x 1,50	1,526
1,20 x 2,00	5,293
1,30 x 1,625	0,559
1,30 x 2,10	3,270
1,40 x 1,750	0,487
1,40 x 2,20	1,017
1,50 x 1,875	5,304
1,50 x 1,90	0,186
1,50 x 2,30	1,244
1,60 x 1,90	0,488
1,60 x 2,40	2,541
1,70 x 2,125	0,047
1,70 x 2,50	0,805
1,80 x 2,00	0,697

2,00 x 2,50	2,722
2,00 x 2,00	0,100
2,00 x 2,30	0,243
2,092 x 2,765	0,012
2,40 x 2,40	0,727
2,60 x 2,60	0,562
2,80 x 2,66	0,284
3,00 x 2,85	0,127
3,20 x 3,10	0,279
3,50 x 3,44	0,391
3,90 x 3,75	0,059
5,00 x 3,50	0,444
suma:	138,169
Suma całkowita	163,324

Tabela 3 Zestawienie długości sieci kanalizacji deszczowej odciążającej kanalizację ogólnospławną w Łodzi w podziale na średnice:

<i>Materiał</i>	<i>Średnica, m</i>	<i>Długość, km</i>
<i>kamionka</i>	0,3	0.732
	0,4	0.944
	0,5	0.752
	0,6	0.255
Suma		2.683
Żelbet i Vipro	0,4	0.037
	0,5	0.025
	0,6	0.569
	0,8	1,391
Suma		2,022
GRP	0,4	0.080
	0,5	0.046
	0,8	0.264
	1,2	0.432
Suma		0.822
Suma całkowita		5.527

Tabela 4. Zestawienie długości sieci kanalizacji deszczowej w obszarze zlewni cieku Jasień w Łodzi, o średnicy $D \geq 0,30$ m, w podziale na średnice:

Materiał	Średnica, m	Długość, km
beton	0.3	5.424

	0.4	2.848
	0.5	2.305
	0.6	0.801
Suma		11.378
kamionka	0.3	0.136
	0.4	0.129
	0.5	0.212
Suma		0,477
żeliwo	0.4	0.030
Suma		0.030
żeliwo sferoid.	0.3	0.110
Suma		0.110
Wipro	0.3	0.118
	0.4	0.242
	0.5	0.641
	0.8	0.190
Suma		1.191
Wipro-żelbet	0.4	0.048
Suma		0.048
żelbet	0.3	0.139
	0.4	1.286
	0.5	1.194
	0.6	0.459
	0.8	2.588
	1	0.403
	1.2	0.729
	1.25	0.040
Suma		6.838
cegła	1.8	0.444
Suma		0.444
PCV	0.3	0.848
	0.315	0.642
	0.4	0.596
	0.5	0.099
Suma		2.186
Suma całkowita		22.702

Tabela 5. Zestawienie długości sieci kanalizacji deszczowej w obszarze zlewni ciekłu Karolewka w Łodzi, o średnicy $D \geq 0,30$ m, w podziale na średnice:

Materiał	Średnica, m	Długość, km
beton	0.3	2.638
	0.4	1.073

	0.5	0.522
	0.6	0.208
	0.8	0.031
Suma		4,472
kamionka	0.3	0.565
	0.4	0.266
	0.5	0.376
Suma		1.207
cegła	brak danych	0.464
	0.8	0.106
	1	0.015
Suma		0.585
żeliwo	0.3	0.053
	0.5	0.099
Suma		0.152
Wipro	0.3	0.037
	0.4	0.018
	0.5	0.044
	0.8	0.024
	1	0.152
Suma		0.275
żelbet	0.4	0.233
	0.5	0.062
	0.6	0.317
	1	0.967
Suma		1.578
GRP	0.4	0.007
	0.5	0.025
	0.6	0.184
	0.8	0.019
	0.95	0.965
Suma		1.100
Suma całkowita		9.369

Tabela 6 Zestawienie długości sieci kanalizacji deszczowej w obszarze zlewni cieku Łódka w Łodzi w podziale na średnice:

Materiał	Średnica, m	Długość, km
beton	0.3	3.527
	0.4	0.542
	0.5	0.471
	0.6	0.008
Suma		4.547

cegła	1.2	0.020
Suma		0.020
żeliwo	0.3	0.372
Suma		0.372
Wipro	0.3	0.088
	0.4	0.664
	0.5	0.678
	0.8	1.172
	1.2	0.004
Suma		2.606
żelbet	0.3	0.004
	0.4	0.206
	0.5	1.249
	0.6	2.289
	0.8	2.410
	1	1.312
	1.2	1.129
	1.25	0.822
	1.4	0.231
	1.6	0.444
	1.8	2.168
	2.5	0.575
Suma		12.840
PEHD	0.5	0.187
	0.6	0.637
	0.8	0.574
	1.5	0.246
	1.6	0.086
Suma		1.730
Rowy (szerokość dna)		0.699
		0.500
		0.031
Suma		1.288
PCV	0.3	0.344
	0.5	0
Suma		0.344
PVC	0.3	3.234
	0.31	0.498
	0.4	1.308
	0.5	0.218
Suma		5,259
PE	0.6	0.375
	0.8	0.067

Suma		0.442
Suma całkowita		29.448

14. Łódzka Spółka Infrastrukturalna sp. z o.o. użytkuje program finansowo-księgowy Simple ERP i wyeksportuje z niego dla Wykonawcy dane majątkowe w zakresie kanalizacji ogólnospławnej i odciążającej jej kanalizacji deszczowej. Łódzka Spółka Infrastrukturalna sp. z o.o. przekaże Wykonawcy, pozyskane z WGK UMŁ, dane majątkowe dotyczące kanalizacji deszczowej.
15. Łódzka Spółka Infrastrukturalna sp. z o.o. w swoich zasobach posiada oprogramowanie ESRI Utility Bundle oraz silnik bazy danych Oracle Standard Edition One licencjonowany per procesor wraz z fizycznym serwerem dedykowanym do obsługi. Wykonawca ma możliwość wykorzystania wymienionego oprogramowania i sprzętu do realizacji zamówienia w siedzibie ŁSI sp. z o.o. na warunkach uzgodnionych z ŁSI Sp. z o.o. (w szczególności w oparciu o uregulowania wewnętrzne ŁSI sp. z o.o.). Możliwe jest również uzyskanie przez Wykonawcę dostępu zdalnego dostępu do w/w serwerów.

Etap 5a - Budowa i kalibracja modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej

- I. Zakończenie etapu do maksymalnie. 11 miesięcy od daty podpisania umowy
- II. Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, 19% wartości całego zamówienia.

Następstwem tego etapu jest sporządzenie narzędzia do opracowania wielobranżowej koncepcji optymalizacji pracy istniejących przelewów burzowych, wskazującej optymalne pod względem technicznym i ekonomicznym działania inwestycyjne dostosowujące system kanalizacji ogólnospławnej do wymogów stawianych przez obowiązujące przepisy prawa. Narzędziem tym jest skalibrowany i zweryfikowany matematyczny, model hydrodynamiczny sieci kanalizacji ogólnospławnej i kanalizacji deszczowej.

Model hydrodynamiczny powinien uwzględniać:

- charakterystykę istniejących odbiorników ścieków;
- charakterystyki zmienności zrzutów ścieków (dla pogody bezdeszczowej i deszczowej);
- bilans wód opadowych z podziałem na zlewnie;
- określenie powierzchni i parametrów spływu powierzchniowego dla poszczególnych zlewni;
- identyfikację klasy przepuszczalności powierzchni;

- podział na przynależne do odbiorników zlewnie. W tym celu niezbędne jest wykonanie wektoryzacji zlewni cząstkowych, którą należy wykonać w oparciu o:
 - mapy zasadnicze zlewni udostępnione przez Zamawiającego,
 - mapy zasadnicze terenów zamkniętych pozyskane przez Wykonawcę,
 - wykonaną, w ramach zamówienia paszportyzację obiektów i sieci,
 - materiały archiwalne dostępne w ZWiK sp. z o.o.
 - aktualną ortofotomapę w podczerwieni o pikselu terenowym 5 cm udostępnioną przez Zamawiającego,
 - aktualny numeryczny model terenu pozyskany ze skaningu laserowego udostępnionego przez Zamawiającego,
 - mapy glebowe,
 - wizje lokalne.

Dane o zlewniach cząstkowych należy przekazać Zamawiającemu i Użytkownikowi w formacie ESRI shapefile.

Niezbędny poziom szczegółowości parametrów zlewni cząstkowych dla modelowania zostanie ustalony w uzgodnieniu z Zamawiającym i Użytkownikiem.

Wymagania dotyczące modelu:

1. Dostarczone przez Wykonawcę oprogramowanie ma umożliwić wprowadzanie i zarządzanie danymi opisowymi i geometrycznymi dla wszystkich elementów sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej niezbędnych do modelowania hydrodynamicznego w relacyjnej bazie danych, z prezentacją na tle map podkładowych (rastrowych i wektorowych). Aplikacja do modelowania hydrodynamicznego ma posiadać wbudowaną funkcjonalność pracy w środowiskach graficznych typu CAD i GIS.
2. Zamawiający wymaga, by model hydrodynamiczny uwzględniał przepływy we wszystkich kanałach kanalizacji ogólnospławnej o średnicy $D \geq 0,50$ m (dla kanałów o przekrojach innych niż kołowe minimalna wysokość 0,5 m) oraz przepływy we wszystkich kanałach kanalizacji deszczowej o średnicy $D \geq 0,30$ m (dla kanałów o przekrojach innych niż kołowe minimalna wysokość 0,3 m). Wykonawca może przyjąć do modelowania mniejsze średnice kanałów.
3. Symulacyjny model hydrodynamiczny sieci kanalizacyjnej ma w pełni odwzorowywać geograficznie i topograficznie (w odpowiednim układzie współrzędnych) układ sieci.
4. Model musi mieć możliwość analizowania pierścieniowych układów kanalizacyjnych
5. Model hydrodynamiczny ma zapewnić pełne dynamiczne modelowanie przepływu ścieków w kolektorach (ruch cieczy nieustalony i niejednostajny w korytach otwartych i przewodach zamkniętych ze swobodnym zwierciadłem oraz w stanach przeciążenia kanałów - praca ciśnieniowa), na przelewach burzowych i burzowcach, zbiornikach retencyjnych i innych obiektach w czasie:

- pogody bezdeszczowej,
 - pogody deszczowej, zwłaszcza przy wystąpieniu opadów nawaalnych. W symulacjach pogody deszczowej model ma uwzględniać pracę systemu podczas przepętnień, zjawisko cofki oraz retencję w sieci kolektorów i kanałów bocznych oraz w zbiornikach.
6. Model ma mieć możliwość przeprowadzania analiz dla wybranych fragmentów sieci, (wydzielonych obszarów) lub dla całości modelowanej sieci.
 7. Dokładność prezentowanych obliczeń hydraulicznych nie gorsza od - wypełnienie 0,01m, przepływ 1,0 l/s.
 8. Oprogramowanie musi umożliwiać analizowanie wyników zarówno poprzez wykonywanie wykresów, jak i zestawień tabelarycznych – bez konieczności eksportu danych do innych aplikacji, a także prezentację (dynamiczną) wyników na mapie i przekrojach podłużnych,
 9. Oprogramowanie musi umożliwiać porównanie między sobą wyników symulacji wg różnych scenariuszy (np. dla wskazanego odcinka sieci) w postaci graficznej (na jednym wykresie), jak i w zestawieniu tabelarycznym,
 10. Oprogramowanie musi umożliwiać realizację następujących zadań przez Zamawiającego i Użytkownika:
 - 10.1. Analiza bieżącej pracy sieci kanalizacji ogólnospławnej i kanalizacji deszczowej znajdującej się na obszarze objętym zamówieniem,
 - 10.2. Modelowanie pracy sieci związane z modernizacją i rozbudową, z uwzględnieniem przeciążeń hydraulicznych, wykorzystania retencji kanałów, wyrównania dopływu do oczyszczalni ścieków, zabezpieczenia przed zjawiskami powodzi miejskich w obrębie funkcjonowania systemu,
 - 10.3. Możliwość wykonywania symulacji pracy sieci dla dowolnego obciążenia ściekami opadowymi i pogody bezdeszczowej, dla różnych wariantów jej modernizacji i rozbudowy,
 - 10.4. Możliwość prowadzenia długookresowych symulacji pracy sieci (uwzględniających sekwencje kilku okresów pogody deszczowej i bezdeszczowej).
 11. Na potrzeby kalibracji modelu Wykonawcy udostępnione zostaną dane z obiektów i urządzeń opisanych w punktach 4.2-4.4. niniejszego dokumentu.
 12. Wymagana jest kalibracja modelu hydrodynamicznego dla obszaru kanalizacji ogólnospławnej. Zakłada się poprawność skalibrowanego modelu przy osiągnięciu na etapie weryfikacji przepływu i napełnienia dopuszczalnego błędu nie większego od:
 - 10% dla 80% danych pomiarowych wybranych do weryfikacji dla pogody bezdeszczowej,
 - $\pm 10\%$ dla 70% danych pomiarowych oraz $\pm 20\%$ dla 95% danych pomiarowych w przypadku zjawisk opad-odpływ.
 Do 20% punktów, w których był prowadzony pomiar, może być uznanych za błędnie rejestrujące i nie muszą być uwzględnione przy kalibracji i weryfikacji modelu,

ze względu na zaburzenia przepływu lub zbyt małe przepływy podczas pogody bezdeszczowej i ich wpływ na poprawność pomiaru w całym okresie. W pozostałych punktach do 15% pomiarów dla pogody bezdeszczowej może być uznanych za błędnie zarejestrowane i nie musi być uwzględnione przy kalibracji i weryfikacji modelu,

13. Wykonawca sporządzi raport i dokumentację z kalibracji i weryfikacji modelu, które będą zawierały obliczenia błędów (i parametrów oceniających jakość modelu), surowe dane z monitoringu (w plikach), dane wejściowe do kalibracji i weryfikacji przetworzone z monitoringu,
14. Wykonawca sporządzi dokument zawierający procedurę utrzymania modelu. Dokument powinien mieć formę instrukcji, której przestrzeganie pozwoli Zamawiającemu utrzymanie modelu matematycznego siłami własnymi.

Etap 5b – Wsparcie techniczne dla modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej – asysta techniczna

- I. Termin, liczony jako okres wskazany w ofercie Wykonawcy od daty zakończenia całości umowy, i jako termin stanowiący kryterium pozacenowe oceny ofert zostanie uzupełniony w umowie na moment podpisywania umowy zgodnie z ofertą Wykonawcy.
 - II. Przewidywana płatność po zakończeniu etapu TAK w wysokości 1 % wartości całego zamówienia.
1. Zamawiający w ramach Umowy przewiduje ze strony Wykonawcy asystę techniczną polegającą na: instalacji uaktualnień oprogramowania, aktualizacji struktur bazy danych wymaganych przez nowe wersje oprogramowania, rekonfiguracji zainstalowanych narzędzi w przypadku zaistnienia takiej potrzeby oraz udzielania konsultacji w bieżącej eksploatacji narzędzi dostarczonych w ramach przedmiotu zamówienia.
 2. Skorzystanie z asysty technicznej nastąpi poprzez zlecenie złożone Wykonawcy przez Zamawiającego, elektronicznie, telefonicznie bądź pisemnie. Zasady prowadzenia korespondencji dotyczącej asysty technicznej w tym: zawiadomień, powiadomień, oświadczeń zostaną ustalone między Wykonawcą i Zamawiającym po podpisaniu umowy.
 3. Z prawa asysty technicznej Zamawiający może skorzystać przedstawiając Wykonawcy zapytanie zawierające opis oczekiwanych prac. O ile Strony nie uzgodnią inaczej, w najbliższym możliwym terminie, lecz nie później niż w ciągu 7 dni od dnia przekazania opisu oczekiwanych prac, Wykonawca dokona i przedstawi Zamawiającemu analizę w zakresie czasu koniecznego do wykonania tych prac, wraz ze wskazaniem sposobu realizacji i harmonogramem ich wykonania. Czas zakończenia prac nie może być dłuższy niż 14 dni od potwierdzenia przez Zamawiającego zamiaru ich realizacji.

W uzasadnionych przypadkach czas ten może zostać wydłużony za zgodą Zamawiającego. O ile w terminie 7 dni od otrzymania od Wykonawcy analizy wykonania zadania, Zamawiający nie potwierdzi zamiaru zlecenia, uważa się, że Zamawiający nie skorzystał z wykonania usługi.

4. Wszelkie zmiany wykonane w przedmiocie zamówienia, w ramach asysty technicznej, traktowane są z chwilą odbioru jako integralna część przedmiotu zamówienia i są objęte gwarancją zgodnie z Umową.

Etap 6 - Opracowanie wielobranżowej koncepcji programowo-przestrzennej / programu inwestycyjnego optymalizacji pracy istniejących przelewów burzowych

- I. Zakończenie etapu: do maksymalnie 16 miesięcy od daty podpisania umowy, w tym w terminie do maksymalnie 14 miesięcy złożenie do zaopiniowania Łódzkiej Spółce Infrastrukturalnej Sp. z o.o., Inwestorowi Zastępczemu, Zakładowi Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. i Wydziałowi Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Łodzi (temu ostatniemu do zapoznania się) koncepcji programowo-przestrzennej/programu inwestycyjnego optymalizacji pracy istniejących przelewów burzowych.
- II. Przewidywana płatność po zakończeniu etapu TAK w wysokości 25 % wartości całego zamówienia.
 1. Etap obejmuje opracowanie wielobranżowej koncepcji programowo-przestrzennej / programu inwestycyjnego optymalizacji pracy istniejących przelewów burzowych (wskazanie lokalizacji i wielobranżowych rozwiązań technicznych zbiorników retencyjnych, kanałów ulgi itp.) w oparciu o wielowariantowe symulacje hydrodynamiczne przeprowadzone z użyciem matematycznego, modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej z wykorzystaniem serii zmierzonych opadów nawalnych, celem wskazania optymalnych pod względem technicznym i ekonomicznym działań inwestycyjnych. **Uwaga: pozyskanie aktualnych map do celów koncepcji oraz uzyskania decyzji środowiskowych i lokalizacyjnych leżą po stronie Wykonawcy. Zamawiający wymaga sporządzenia planów sytuacyjnych rozwiązań optymalizacji pracy przelewów burzowych na mapach w skali: 1:500. Dla obiektów nowoprojektowanych (np. zbiorniki retencyjne, kanały ulgi itp.) mają to być mapy sytuacyjno -wysokościowe do celów projektowych, dla pozostałego zakresu mapy lokalizacyjne.**
 2. Wynikiem wdrożenia modelu hydrodynamicznego, jego kalibracji dla sieci kanalizacji ogólnospławnej oraz przeprowadzenia wielowariantowych symulacji hydrodynamicznych ma być koncepcja, w której wskazane zostaną działania inwestycyjne wraz z harmonogramem i kosztami realizacji i eksploatacji, niezbędne do osiągnięcia przez Zamawiającego oczekiwanego celu, tj. ograniczenia liczby zrzutów

z przelewów burzowych łódzkiego systemu kanalizacji ogólnospławnej i doprowadzenia do zgodności z obowiązującymi przepisami na dzień przekazania koncepcji/programu inwestycyjnego.

3. Koncepcja winna przedstawiać analizę terenowo-prawną terenów (patrz definicje) dla których Wykonawca proponuje lokalizację obiektów, sieci i urządzeń. Wykonawca winien (przy współpracy z Przedstawicielem Zamawiającego) uzyskać zgody właścicieli gruntów dot. lokalizacji zaproponowanych przez siebie urządzeń, sieci, obiektów itp..
4. Wykonawca, opracowując rozwiązania techniczne optymalizacji pracy istniejących przelewów burzowych powinien wziąć pod uwagę zaplanowaną przez Gminę Łódź, w najbliższym czasie, budowę dwóch zbiorników retencyjnych zlokalizowanych na terenie Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Łodzi i dokonać sprawdzenia czy przyjęta objętość tych zbiorników jest wystarczająca.
5. Obliczenia sprawdzające objętości dwóch zbiorników retencyjnych zlokalizowanych na terenie Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Łodzi mają zostać przeprowadzone w sposób probabilistyczny, zgodnie z metodyką ogólną wykrywania, wykazywania (niem. Nachweis) wg niemieckiej wytycznej technicznej (Arbeitsblatt DWA-A 117: Bemessung von Regenrückhalteräumen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef, 2014). Podstawą do przeprowadzenia niezbędnych do tego symulacji hydrodynamicznych powinny być lokalne serie zmierzonych opadów nawalnych o wysokiej rozdzielczości czasowej (nie gorszej niż 5 minut) z minimalnego okresu 30 lat, zgodnie z zapisami Komentarza ATV-A118P. Hydrauliczne wymiarowanie systemów odwadniających (Schmitt T.G.: Kommentar zum Arbeitsblatt ATV-A 118: Hydraulische Berechnung von Entwässerungssystemen, DWA, Hennef, 2000, Wydawnictwo Seidel-Przywecki Sp. z o. o., Warszawa, 2007). Wynikiem obliczeń ma być oszacowanie prawdopodobieństwa przekroczenia objętości zbiorników retencyjnych zlokalizowanych na terenie Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Łodzi.
6. Wszystkie rozwiązania techniczne zaproponowane w Koncepcji programowo-przestrzennej / programu inwestycyjnego optymalizacji pracy istniejących przelewów burzowych mają być poparte uprzednio przeprowadzonymi symulacjami hydrodynamicznymi, potwierdzającymi słuszność proponowanych rozwiązań. Symulacje hydrodynamiczne muszą opierać się na lokalnych seriach zmierzonych opadów nawalnych, o wysokiej rozdzielczości czasowej (nie gorszej niż 5 minut) z minimalnego okresu 30 lat, zgodnie z zapisami Komentarza ATV-A118P. Hydrauliczne wymiarowanie systemów odwadniających (Schmitt T.G.: Kommentar zum Arbeitsblatt ATV-A 118: Hydraulische Berechnung von Entwässerungssystemen, DWA, Hennef, 2000, Wydawnictwo Seidel-Przywecki Sp. z o. o., Warszawa, 2007). W efekcie wielowariantowych symulacji rozwiązań technicznych takich jak, np. kanały ulgi, zbiorniki retencyjne, itp., Wykonawca ma przedstawić ich optymalne rozwiązanie wraz z niezbędnymi parametrami technicznymi (np. kubatura, wymiary), gwarantujące ograniczenie liczby zrzutów z przelewów burzowych łódzkiego systemu kanalizacji ogólnospławnej i doprowadzenie do zgodności z obowiązującymi przepisami na dzień

przekazania koncepcji. Zaproponowane rozwiązania techniczne ograniczające liczbę zrzutów z przelewów burzowych nie mogą prowadzić do pogorszenia komfortu kanalizacyjnego na obszarze kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej. Potwierdzeniem tego ma być przeprowadzona przez Wykonawcę weryfikacja częstotliwości nadpiętrzeń w kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej w wariancie wyjściowym (stan istniejący dla skalibrowanego modelu hydrodynamicznego) i po wprowadzeniu proponowanych rozwiązań technicznych. Częstotliwość nadpiętrzeń po wprowadzeniu proponowanych rozwiązań technicznych nie może być większa w stosunku do wariantu wyjściowego.

7. Koncepcja programowo-przestrzenna / program inwestycyjny powinna zawierać propozycję etapowania poszczególnych inwestycji. Kryterium etapowania inwestycji winna być skuteczność ograniczenia pracy istniejących przelewów burzowych w odniesieniu do ponoszonych kosztów finansowych.
8. Przed złożeniem do zaopiniowania koncepcja programowo-przestrzenna / program inwestycyjny ma zostać zaprezentowana Zamawiającemu i Użytkownikowi na zorganizowanym przez Wykonawcę seminarium (z planowaną liczbą uczestników ok. 30 osób). Koszty wynajmu sali, przygotowania i druku materiałów dla uczestników seminarium ponosi Wykonawca. Prezentację (materiały) w formie edytowalnej należy przedłożyć wcześniej Zamawiającemu i Inwestorowi Zastępczemu.
9. **Uwaga: Wykonawca przy wykonaniu koncepcji zobowiązany jest przestrzegać przepisów Ustawy z dnia 29 stycznia 2004 roku Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1579ze. zm.). Tam, gdzie w koncepcji zostanie wskazane pochodzenie (marka, znak towarowy, producent, dostawca) materiałów lub normy, o których mowa w art. 30 ust. 1 – 3 ustawy Prawo zamówień publicznych, należy dodać zapis, że dopuszcza się oferowanie materiałów lub rozwiązań równoważnych. W każdym z takich przypadków Wykonawca zobowiązany jest opisać zakres dopuszczalnej równoważności.**
10. Liczba egzemplarzy koncepcji do opiniowania(przekazanych przez Wykonawcę w terminie do 14 miesięcy od daty podpisania umowy): 5 egz. wraz z wersją elektroniczną: 2 egz. dla Łódzkiej Spółki Infrastrukturalnej Sp. z o.o. oraz po 1 egz. dla Inwestora Zastępczego, Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. i Wydziału Gospodarki Komunalnej UMŁ.
11. Termin na zaopiniowanie koncepcji przez Łódzka Spółkę Infrastrukturalną Sp. z o.o., Inwestora Zastępczego i Zakład Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o.: 1 miesiąc od daty otrzymania
12. Termin na poprawienie koncepcji przez Wykonawcę zgodnie ze zgłoszonymi uwagami: 1 miesiąc od daty otrzymania uwag.
13. Liczba egzemplarzy uzgodnionych koncepcji (przekazanych przez Wykonawcę w terminie do 16 miesięcy od daty podpisania umowy): 7 egz. wraz z wersją elektroniczną (4 egz. dla Łódzkiej Spółki Infrastrukturalnej Sp. z o.o. oraz po 1 egz. dla Inwestora Zastępczego, Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. i Wydziału Gospodarki Komunalnej UMŁ).

Wymagania techniczne dotyczące formy opracowania – koncepcji:

1. Wykonawca sporządzi opracowanie w postaci elektronicznej zapisanej na płytach CD/DVD oraz w wersji papierowej. Opracowanie powinno być przekazane w siedzibie Łódzkiej Spółki Infrastrukturalnej Sp. z o.o. i instytucji opiniujących każdorazowo w komplecie: wersji papierowa oraz w wersja elektroniczna. Każdorazowo opracowanie oraz jego wersja elektroniczna zostanie opatrzona tytułem, numerem wersji: np. „wer_1” lub „wer_ostateczna” oraz datą.
2. Dokumentacja winna zawierać oświadczenie projektanta o zgodności wersji papierowej i elektronicznej, a także oświadczenie projektanta, że koncepcja spełnia wymagania ustawy Prawo Zamówień Publicznych w zakresie opisu przedmiotu zamówienia (tj. art. 29 i następne dotyczące opisu przedmiotu zamówienia).
3. Dokumentację należy zaopatrzyć w spis treści oraz oświadczenie o jej kompletności pod względem celu, któremu ma służyć oraz oświadczeniem, że została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i zgodnie z wiedzą techniczną.
4. W projektach należy zamieścić kopię uprawnień, zaświadczenia o wpisie do rejestru, o którym mowa w art. 88a ust. 1, pkt. 3, lit. a. Ustawy Prawo Budowlane (dotyczy projektantów posiadających uprawnienia budowlane wydane po 01.01.1995r.) oraz o wpisie na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
5. Forma elektroniczna opracowania winna każdorazowo zawierać wersję edytowalną nie zabezpieczoną hasłem (m.in. pliki *.dwg, *.xls lub *.xlsx, *.doc lub *.docx) oraz nieedytowalną z możliwością dalszych wydruków (*.pdf):
 - mapy przekazać w postaci niezabezpieczonych plików możliwych do odczytu i edytowania przy użyciu programu kompatybilnego z oprogramowaniem będącym w posiadaniu Zamawiającego, jako pliki *.dwg.
 - tabele zestawieniowe i obliczeniowe przekazać w postaci niezabezpieczonych plików możliwych do odczytu i edytowania przy użyciu programu kompatybilnego z oprogramowaniem będącym w posiadaniu Zamawiającego, jako pliki *.xls lub *.xlsx .
 - opisy przekazać w postaci niezabezpieczonych plików możliwych do odczytu i edytowania przy użyciu programu kompatybilnego z oprogramowaniem będącym w posiadaniu Zamawiającego, jako pliki *.doc lub *.docx .
 - prezentację należy wykonać w postaci niezabezpieczonych plików *.ppt lub *.pptx. możliwych do odczytu i edytowania przy użyciu oprogramowania będącego w posiadaniu Zamawiającego.
 - dodatkowo dla całego zakresu opracowania wersja elektroniczna winna zostać sporządzona w formacie z możliwością dalszych wydruków pdf.
6. Wersja elektroniczna na nośniku CD/DVD powinna być opatrzona tytułem opracowania, numerem wersji i datą.
7. Zamawiający informuje, iż jest w posiadaniu licencji na następujące oprogramowanie:
 - AutoCAD Civil 3D 2013, 2014, 2015,
 - Microsoft Office 2007, 2010, 2013

- Adobe Reader.

Wersja elektroniczna opracowania ma zatem być możliwa do odczytu i edycji z wykorzystaniem powyżej wymienionego oprogramowania

8. Inne wymagania do wersji elektronicznej:

- pliki powinny być uporządkowane w katalogi (osobno wersja edytowalna i wersja nieedytowalna),
- nazwy plików oraz katalogów nie powinny zawierać skrótów i polskich znaków,
- pliki nie mogą być spakowane w żadnym formacie (zip, rar),
- obrazy (mapy, zdjęcia, schematy skany innych dokumentów – potwierdzonych za zgodność etc.) powinny być zapisane w formacie JPEG (rozdzielczość min. 300 dpi), DWG oraz PDF oraz powinny być czytelne, Grafiki rastrowe powinny być czytelne w przygotowanej skali wydruku.
- Wykonawca przekaże pliki SHX stosowanych przez siebie symboli w czcionkach i liniach
- strony tytułowe i rysunki powinny być zeskanowane (do formatu PDF) po podpisaniu i opatrzeniu pieczęciami,
- nośnik CD/DVD i jego opakowanie powinny być opisane jak wskazano w pkt.1.

9. Opracowanie wraz z załącznikami, jeśli jest to technicznie możliwe, powinno być umieszczone na jednym nośniku CD/DVD.

10. Inne wymagania do wersji papierowej: Egzemplarz papierowy opracowania należy przygotować w formacie A-4 oraz umieścić w segregatorze opisanym na zewnętrznej stronie jak wskazano w pkt.1. Większe formaty wydruków należy złożyć do formatu A4.

Etap 7a - Dostarczenie licencji

I. zakończenie etapu: do 11 miesięcy od daty podpisania umowy (nie wcześniej niż nastąpi zatwierdzenie Analizy Przedwdrożeniowej – zakończenie etapu 1).

II. Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, w wysokości 4 % całkowitej wartości zamówienia.

Etap ten obejmuje:

1. Dostarczenie Łódzkiej Spółce Infrastrukturalnej sp. z o.o. 2 licencji lub sublicencji oprogramowania, na czas nieoznaczony, do modelowania hydrodynamicznego pracy systemu kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej. Licencja/sublicencja może zostać wypowiedziana przez każdą ze stron z zachowaniem 5-letniego terminu wypowiedzenia ze skutkiem na koniec następnego roku kalendarzowego Dostarczone licencje powinny zapewniać pełną możliwość edycji i rozbudowy modelu, prowadzenia symulacji hydrodynamicznych oraz przeglądania i raportowania ich wyników. Licencje nie mogą mieć ograniczenia co do liczby wprowadzanych elementów (np. studni,

odcinków, itp.) oraz obszaru modelowanych zlewni. Licencje powinny być tzw. licencjami pływającymi, tzn. umożliwiać instalację oprogramowania na nieograniczonej liczbie stanowisk komputerowych przy założeniu, że możliwe jest korzystanie z oprogramowania jednocześnie jedynie na dwóch z nich. Dostarczane oprogramowanie musi być w najnowszej dostępnej na rynku wersji i ma posiadać wsparcie techniczne (asystę techniczną) ze strony Wykonawcy oprogramowania przez cały okres prowadzenia projektu „„Opracowanie i wdrożenie matematycznego, modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej miasta Łodzi oraz opracowanie koncepcji programowo-przestrzennej / programu inwestycyjnego optymalizacji pracy istniejących przelewów burzowych w oparciu o model hydrodynamiczny” w zakresie dotyczącym modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacyjnej (ogólnospławnej i deszczowej), której właścicielem jest ŁSI sp. z o.o. i Miasto Łódź”, którego przedmiot opisany jest niniejszym dokumentem.

2. Dostarczenie Łódzkiej Spółce Infrastrukturalnej sp. z o.o. 10 licencji lub sublicencji oprogramowania, na czas nieoznaczony, do podglądu wyników symulacji prowadzonych w modelu hydrodynamicznym. Licencja/sublicencja może zostać wypowiedziana przez każdą ze stron z zachowaniem 5-letniego terminu wypowiedzenia ze skutkiem na koniec następnego roku kalendarzowego. Licencje powinny być tzw. licencjami pływającymi, tzn. umożliwiać instalację oprogramowania na nieograniczonej liczbie stanowisk komputerowych przy założeniu, że możliwe jest korzystanie z oprogramowania jednocześnie jedynie na dziesięciu z nich. Dostarczane oprogramowanie musi być w najnowszej dostępnej na rynku wersji i ma posiadać wsparcie techniczne (asystę techniczną) ze strony Wykonawcy oprogramowania przez cały okres prowadzenia projektu „„Opracowanie i wdrożenie matematycznego, modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej miasta Łodzi oraz opracowanie koncepcji programowo-przestrzennej / programu inwestycyjnego optymalizacji pracy istniejących przelewów burzowych w oparciu o model hydrodynamiczny” w zakresie dotyczącym modelu hydrodynamicznego sieci kanalizacyjnej (ogólnospławnej i deszczowej), której właścicielem jest ŁSI sp. z o.o. i Miasto Łódź”, którego przedmiot opisany jest niniejszym dokumentem.

Uwaga: W ramach udzielonej licencji/sublicencji/ do oprogramowania Łódzka Spółka Infrastrukturalna sp. z o.o. uprawniona będzie do udzielania dalszej licencji /sublicencji/ na w/w oprogramowanie na rzecz Użytkownika- ZWiK Sp. z o.o.. Zamawiający zamierza udzielić odpłatnej (po koszcie zakupu) 1 licencji/sublicencji do modelowania oraz 2 licencji/sublicencji do podglądu wyników Użytkownikowi – Zakładowi Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. niezwłocznie po ich dostarczeniu przez Wykonawcę. Miasto Łódź nabywa 2 licencje do podglądu wyników modelowania. Korzystanie z oprogramowania i modelu przez Użytkownika w okresie trwania umowy traktowane będzie na równi z korzystaniem z tych narzędzi przez Łódzką Spółkę Infrastrukturalną sp. z o.o. i Miasto Łódź.

Etap 7b - Przeprowadzenie szkoleń

I. Zakończenie etapu:

- szkolenia podstawowe i zaawansowane administratorów systemu w dwóch etapach do 6 miesiąca i do maksymalnie 12 miesiąca od podpisania umowy
- szkolenia operatorskie podstawowe z zakresu obsługi operatorskiej modelu: do 6 miesiąca od daty podpisania umowy;
- szkolenia operatorskie zaawansowane z zakresu obsługi operatorskiej i kalibracji modelu: do maksymalnie 12 miesiąca od daty podpisania umowy
- szkolenia operatorskie z zakresu analizy wyników modelu oraz probabilistycznej interpretacji wyników symulacji wielowariantowych: do maksymalnie 12 miesiąca od daty podpisania umowy
- szkolenia użytkowników końcowych z zakresu przeglądania wyników modelu: do maksymalnie 12 miesiąca od daty podpisania umowy

Przeprowadzenie szkoleń nie może nastąpić wcześniej niż zatwierdzenie Analizy Przedwdrożeńiowej – zakończeniem etapu 1.

II. Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, w wysokości 1 % całkowitej wartości zamówienia.

Etap ten obejmuje:

1. Przeszkolenie personelu Zamawiającego i Użytkownika, w tym:

- a. szkolenia administratorów systemu w dwóch etapach do 6 miesiąca i do 12 miesiąca od podpisania umowy. Przewidywanych jest 3 uczestników. Przewidywana liczba godzin szkolenia w pierwszym etapie 3 godziny dla każdego uczestnika i w drugim etapie 3 godziny dla każdego uczestnika.
- b. szkolenia podstawowe z zakresu obsługi operatorskiej modelu, tj. w zakresie podstaw teoretycznych modelowania hydrodynamicznego, obsługi interfejsu oprogramowania, edycji danych i modelowania prostych układów kanalizacyjnych. Przewidywanych jest 4 użytkowników (w tym pracownicy Zamawiającego i Użytkownika). Przewidywana liczba godzin szkolenia: 12 godzin dla każdego użytkownika;
- c. szkolenia zaawansowane z zakresu obsługi operatorskiej i kalibracji modelu, prowadzone na bazie opracowanego modelu dla miasta Łodzi. Przewidywanych jest 4 użytkowników (w tym pracownicy Zamawiającego i Użytkownika). Przewidywana liczba godzin szkolenia: 12 godzin dla każdego użytkownika;
- d. szkolenia z zakresu analizy wyników modelu oraz probabilistycznej interpretacji wyników symulacji wielowariantowych. Przewidywanych jest 4 użytkowników (w tym pracownicy Zamawiającego i Użytkownika). Przewidywana liczba godzin szkolenia: 6 godzin dla każdego użytkownika;

- e. szkolenia z zakresu przeglądania wyników modelu. Przewidywanych jest 10 użytkowników (w tym pracownicy Zamawiającego, Użytkownika i WGK UMŁ). Przewidywana liczba godzin szkolenia: 3 godziny dla każdego użytkownika.
- 2. Dostarczenia stosownych instrukcji i materiałów szkoleniowych dedykowanych poszczególnym szkoleniom;
- 3. Zapewniania asysty technicznej na etapie wdrażania modelu, w trakcie trwania całego zamówienia, aż do jego zakończenia (zakończenia etapu 8).

Zapłata za ten etap nastąpi po zaraportowaniu przez Wykonawcę zakończenia wszystkich szkoleń.

Etap 8 - Uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla działań inwestycyjnych oraz decyzji lokalizacyjnych, wynikających z koncepcji, celem rozpoznania społecznej akceptacji przewidywanych do realizacji działań inwestycyjnych i posiadania przez Zamawiającego kluczowych dokumentów środowiskowych, będących podstawą do pozyskania zewnętrznych źródeł finansowania na realizację inwestycji

I. Zakończenie etapu: do maksymalnie 28 miesięcy od daty podpisania umowy.

II. Przewidywana płatność po zakończeniu etapu: TAK, w wysokości 10 % wartości całego zadania.

Wymagania i zakres zadań do wykonania w tym etapie:

(Uwaga: Zapisy Opisu Przedmiotu Zamówienia opracowano wg stanu prawnego na dzień ogłoszenia o przetargu, nie mniej wszystkie dokumentacje i dokumenty opracowane przez Wykonawcę mają odzwierciedlać stan prawny na dzień składania dokumentów do Zamawiającego i urzędu.)

- 1. Sporządzenie w imieniu Zamawiającego wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia dla działań inwestycyjnych, wynikających z koncepcji, zatwierdzonych przez Zamawiającego wraz z uzyskaniem decyzji środowiskowych,
- 2. Opracowanie karty informacyjnej przedsięwzięcia zawierającej informacje, o których mowa w art. 3 ust. 1 pkt 5 Ustawy z dnia 03 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (t. j. Dz. U. 2017 r. poz. 1405) wraz z wymaganymi załącznikami formalnymi i graficznymi.
- 3. Opracowanie raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko w przypadku gdy organ wydający decyzję nałoży w drodze postanowienia obowiązek przeprowadzenia

oceny oddziaływania na środowisko. Raport winien zostać opracowany przez Wykonawcę w zakresie określonym w postanowieniu organu nakładającego obowiązek jego sporządzenia. Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko powinien uwzględniać oddziaływanie przedsięwzięcia na etapach jego realizacji, eksploatacji lub użytkowania oraz likwidacji,

4. Opracowanie/wykonanie przez Wykonawcę wszelkich dokumentów i badań np. geologicznych niezbędnych do wydania decyzji środowiskowych.
5. Udział w charakterze biegłego w prowadzonym przez organ postępowaniu w sprawie oceny oddziaływania na środowisko,
6. Opracowany wniosek, karta informacyjna przedsięwzięcia oraz raport w części opisowej i graficznej winny spełniać wymagania określone w ustawie o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 3 października 2008 r (t. j. Dz. U. 2017 r. poz. 1405)
7. Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko i kartę informacyjną przedsięwzięcia wraz z załącznikami formalnymi i graficznymi Wykonawca winien przedłożyć Zamawiającemu w dwóch egzemplarzach wraz z ich zapisem w formie elektronicznej na informatycznych nośnikach danych. Wymagania dot. edycji dokumentacji jak dla etapu 6. Przedmiotowa liczba 2 egzemplarzy nie obejmuje egzemplarzy dokumentów, które to Wykonawca przedłoży w odpowiedniej ilości do właściwego urzędu/instytucji w celu uzyskania decyzji,
8. Sporządzenie w imieniu Zamawiającego wniosku o wydanie decyzji lokalizacyjnych (wraz z załącznikami) i uzyskanie, w imieniu Zamawiającego, decyzji lokalizacyjnych (w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego) dla całego zakresu objętego koncepcją.
9. Uwaga: sporządzane przez Wykonawcę dokumenty i wnioski jak wyżej podlegają uzgodnieniu przez Zamawiającego (lub działającego w jego imieniu Inwestora Zastępczego). Termin zaopiniowania dokumentów przez Zamawiającego: 14 dni od daty przedłożenia dokumentu przez Wykonawcę. O każdej czynności oraz wchodzącej i wychodzącej korespondencji w sprawie pozyskania decyzji administracyjnych dla etapu 8 Wykonawca jest zobowiązany powiadomić Zamawiającego przesyłając skan odpowiedniego dokumentu w terminie: 1 dnia roboczego od jego nadania/odebrania.

3. Kryteria odbioru

1. Podstawą do odbioru poszczególnych Etapów podlegających odrębnej płatności będzie złożenie przez Wykonawcę raportu okresowego w terminie zakończenia danego Etapu lub jego części . Zatwierdzenie raportu przez Zamawiającego będzie podstawą dla Wykonawcy do wystawienia faktury za dany Etap.
2. Wykonawca zobowiązany jest w przypadku trwania Etapu dłużej niż 3 miesiące do złożenia raportu okresowego po upływie 3 kolejnych miesięcy tego Etapu. Taki raport będzie również zatwierdzany przez Zamawiającego, lecz nie będzie stanowił podstawy do wystawienia faktury.
3. W przypadku Etapu 4 Paszportyzacja sieci i urządzeń kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej, obiorowi podlega każda z części na zasadach opisanych w pkt. 5 Etapu 4, tj. odbiór etapu jest możliwy po pozytywnej ocenie próbek przez Inwestora Zastępczego i Zamawiającego. Odbiór możliwy jest po przekazaniu zinwentaryzowanych danych o sieci kanalizacyjnej Użytkownikowi i Zamawiającemu w formacie ESRI shapefile (pliki .shp).
4. Każdy z raportów okresowych obejmuje m.in. usługi wykonane w okresie sprawozdawczym (trwania Etapu lub w ciągu 3 miesięcy tego etapu) i podjęte działania, problemy zaistniałe wraz z krytyczną analizą napotkanych problemów oraz podjęte działania i środki zaradcze, zgodność postępu prac z harmonogramem realizacji przedmiotu zamówienia przedłożonym w Analizie Przedwdrożeniowej, usługi przewidziane do wykonania w następnym etapie.
5. Raport końcowy - winien być złożony w terminie realizacji przedmiotu umowy po zakończeniu realizacji wszystkich Etapów i powinien objąć pełny opis wykonanych usług wraz z wnioskami, opis metod zastosowanych do wykonania określonych celów, krytyczną analizę napotkanych problemów oraz podjęte działania i środki zaradcze.
6. Raporty winny być sporządzone w języku polskim w 3 egzemplarzach w formie wydrukowanej i oprawionej oraz w 1 egzemplarzu w wersji cyfrowej na nośniku w postaci płyty CD/DVD w tym:
7. Część tekstowa - w programie MS WORD, jako pliki *.doc.
8. Arkusze kalkulacyjne - w programie MS EXCEL jako pliki *.xls
9. Rysunki - w formacie AUTO CAD 2010 lub 2014 jako pliki *.dwg
10. Pliki i obiekty graficzne jako mapa bitowa - w formacie *.jpg.
11. Wszystkie raporty będą przedkładane do zatwierdzenia Zamawiającemu i Inwestorowi Zastępczemu. Zamawiający za pośrednictwem Inwestora Zastępczego , w terminie do 21 dni od daty otrzymania każdego raportu, powiadomi Wykonawcę o przyjęciu lub odrzuceniu otrzymanego raportu, z podaniem przyczyn odrzucenia.
12. Wykonawca zweryfikuje raport w ciągu 7 dni od daty otrzymania uwag.

13. Jeżeli Zamawiający nie przekaże na piśmie żadnych uwag do raportów w terminie 21 dni od daty ich otrzymania, raporty będą uważane za zatwierdzone przez Zamawiającego.
14. Wykonawca zaproponuje wzory raportów (okresowych, po zakończeniu poszczególnych etapów oraz raportu końcowego) i przedłoży do zatwierdzenia Zamawiającemu i Inwestorowi Zastępczemu w ciągu 15 dni od daty podpisania umowy.
15. Zamawiający i Inwestor Zastępczy w terminie 7 dni od daty otrzymania wzorów raportów, powiadomi Wykonawcę o przyjęciu lub odrzuceniu otrzymanych wzorów raportów, z podaniem przyczyn ich odrzucenia i zgłoszeniem poprawek.
16. Wykonawca zweryfikuje wzory raportów w ciągu 7 dni od daty otrzymania uwag i przedstawi do ponownego zatwierdzenia przez Zamawiającego.

4. Materiały wejściowe

4.1. Opis posiadanej infrastruktury informatycznej

4.1.1 Serwery

Platforma sprzętowa ŁSI składa się z klastra 3 serwerów obsługiwanych przez wirtualne środowisko WMware, serwera backupów i serwera Oracle ulokowanych w jednej serwerowni w siedzibie ŁSI

Serwery baz danych

Do działań operacyjnych wykorzystywane są następujące silniki baz danych

- MSSql serwer
- Postgres
- Oracle

Oprogramowanie

Oprogramowanie realizujące funkcje wsparcia biznesowych procesów głównych:

- Simple ERP
- System Kancelaryjny

4.2 Opis posiadanych przez Zamawiającego deszczomierzy i ich lokalizacja:

Lokalizacja deszczomierzy korytkowych posiadanych przez Zamawiającego:

Lp.	Oznaczenie	Ulica	x_2000_s6	y_2000_s6
1	Deszczomierz 1	Gotycka 15	5747133.08	6601194.97
2	Deszczomierz 2	Traktorowa 208	5743409.27	6596155.38
3	Deszczomierz 3	Centralna 38	5742586.57	6602201.64
4	Deszczomierz 4	Okólna 34c	5743519.16	6605223.7
5	Deszczomierz 5	Pomorska 548	5740276.516	6609592.081
6	Deszczomierz 6	Garnizonowa 38	5733483.109	6592863.695
7	Deszczomierz 7	Borowa 1	5739104.05	6597494.73
8	Deszczomierz 8	Pomorska 246	5739095.13	6604692.64
9	Deszczomierz 9	Krzemieniecka 36/38	5736968.76	6597197.59
10	Deszczomierz 10	Bławatna 19/21	5733949.05	6605443.55
11	Deszczomierz 11	Sanitariuszek 66	5591132.8	6516978.1
12	Deszczomierz 12	Pabianicka 215	5731345.17	6598394.28
13	Deszczomierz 13	Zygmunta 116	5731943.66	6604751.63
14	Deszczomierz 14	Graniczna 54	5730876.5	6601218.04
15	Deszczomierz 15	Ogrodowa 15	5739386.74	6600121.8
16	Deszczomierz 16	Wierzbowa 52	5738233.27	6602297.95

17	Deszczomierz 17	Politechniki 6	5735833.07	6600281
18	Deszczomierz 18	Widzewska 50	5737133.01	6604887.4

Rodzaj deszczomierzy: "TPG-037-H230-AM producent: „A-STER” s.c. Zakład Elektroniki i Automatyki Przemysłowej".

Dokładność pomiaru:

" $\pm 0,1$ mm dla opadu < 5 mm przy intensywności opadu 10 mm/h

$\pm 0,2$ mm dla opadu ≥ 5 mm przy intensywności opadu 10 mm/h

$\pm 0,2$ mm przy intensywności opadu 2 ... 10 mm/h

$\pm 2\%$ mm przy intensywności opadu > 10 mm/h

Mechanizm pomiarowy: korytkowy, przelewowy.

Powierzchnia pomiarowa: 200 cm².

Rejestrator: AsterMet MINI v.4.2.

Parametry przekazywane do serwera:

- szeregi czasowe warstw opadu o rozdzielczości czasowej 5 minut (Op) [mm]
- wielkość napięcia zasilania (V) [V]
- poziom sygnału GSM (SQ) [%] (1% ... 100%)
- obecność zasilania sieciowego (Pwr) [1-jest, 0-brak]

Pomiar dokonywany jest co 5 minut. Dane przesyłane zostają do serwera w Łódzkiej Spółce Infrastrukturalnej, a następnie do serwera w Centralnej Dyspozytorni w ZWiK (Łódź, ul. Wierzbowa 52)

4.3 Opis opomiarowania przelewów burzowych

Lista opomiarowanych przelewów burzowych:

Lp.	Oznaczenie	Lokalizacja	Adres	X_2000_s6	Y_2000_s6
1	B1	Limanowskiego/Włóknarzy		5740702.62	6598071.03
2	J1	Rogozińskiego/Jana Pawła II	Rogozińskiego 23	5734200.53	6599640.38
3	J2	Politechniki/Obywatelska	Obywatelska 27	5734569.9	6600342.95
4	J3	Politechnik/Rondo Lotników Lwowskich		5734138.77	6600358.87
5	J4	Piękna/Obywatelska	Piękna 1	5734683.8	6600709.12
6	J5	Czerwona/Piotrkowska	Piotrkowska 280	5735654.72	6600921.53
7	J6	Przybyszewskiego/Piotrkowska	Piotrkowska 286	5735307.47	6600997.55
8	J7	Magazynowa/Tymienieckiego	Tymienieckiego 25	5736480.28	6602155.99
9	K1	Pienista/Obywatelska	Pienista 11	5735014.33	6597909.34
10	K2	Bandurskiego/Unii Lubelskiej		5736713.15	6598744.17
11	Ł1	Drewnowska/Unii Lubelskiej	Drewnowska 206	5739118.93	6597665.65
12	Ł2	Ossowskiego	Ossowskiego 51	5739378.57	6598301.07
13	Ł3	Drewnowska	Drewnowska 147	5739523.29	6598960.96
14	Ł4	Drewnowska (CH Manufaktura)	Drewnowska 88	5739356.93	6599463.78
15	Ł8	Północna (Park Staromiejski)		5739476.71	6600572.11
16	Ł9	Franciszkańska/Smugowa	Franciszkańska 13	5739545.57	6600823.04

17	Ł10	Kilińskiego/Pomorska	Pomorska 30	5739156.22	6600883.52
18	Ł11	Franciszkańska/Północna	Franciszkańska 1/5	5739482.85	6600923.48

Rejestr danych odbywa się co 1 minutę.

Możliwe udostępnienie, wybranemu do realizacji zamówienia Wykonawcy, danych w postaci plików „*.csv”.

Załącznik nr 2 – Załącznik nr 19 do OPZ – Zrzuty z ekranu w Centralnej Dyspozytorni ZWiK dot. opomiarowania osiemnastu przelewów burzowych (materiały poglądowe)

4.3.1 Przelew burzowy B1 w rejonie ul. Włókniarzy/Limanowskiego

Pomiar przepływu na kolektorze o średnicy 1,2 m oraz burzowcu B-1- Dz 4,00/2,00m. Dwa komplety przetwornika do pomiaru przepływu Hydro-Ranger I f-my MILLTRONICS wraz z sondami typu XPS-10.

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu,
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu),
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu),
- sygnalizacja maksymalnego poziomu ścieków w burzowcu,
- zliczanie czasu przelewu,
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x),
- sygnalizacja otwarcia drzwi szaf E1(złącze kablowe) i E2 (licznik energii elektrycznej) - 2x.

Oprogramowanie przelicznika przepływomierza, na podstawie wprowadzonej charakterystyki kształtu kolektora zamienia wysokość poziomu ścieków na chwilowe natężenie przepływu oraz zlicza ilość medium.

Pomiar poziomu ścieków oparty na metodzie ultradźwiękowej i analizie echosygnалу.

Brak podtrzymania zasilania – brak UPS

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.3.2 Przelew burzowy J1 w rejonie ul.Rogozińskiego / Al. Jana Pawła

Pomiar przepływu w kolektorze dopływowym IH – J.X.1,50x2,30 m i IJ- J.III.0,80x1,40 oraz burzowcu Φ 1,50 m. Trzy komplety przetwornika poziomu do pomiaru przepływu w kanale otwartym typ PULSAR Ultra 3 prod. PULSAR Anglia wraz z sondą ultradźwiękową typ dB6 prod. PULSAR.

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu (3x),
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu 2x)
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu 1x)
- sygnalizacja alarmowego poziomu ścieków w kolektorze (2x)
- sygnalizacja początku zrzutu do burzowca i zliczanie czasu jego trwania (1x)

- sygnalizacja zaniku napięcia zasilania (zasilanie z UPS 1x)
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x).

Oprogramowanie przelicznika przepływomierza, na podstawie wprowadzonej charakterystyki kształtu kolektora lub burzowca, zamienia wysokość poziomu ścieków na chwilowe natężenie przepływu oraz zlicza ich ilość.

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową GSM/GPRS do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.3.3 Przelew burzowy J2 w rejonie ul. Obywatelska / Al. Politechniki

Pomiar przepływu w kolektorze dopływowym IB - Gr.X.1,50x1,87 m i kolektorze I – J.X.1,50x2,30 m oraz burzowcu Dz.3,20x 2,00 m. Trzy komplety przetwornika poziomu do pomiaru przepływu w kanale otwartym typ PULSAR Ultra 3 prod. PULSAR Anglia wraz z sondą ultradźwiękową typ dB6 prod. PULSAR.

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu (3x),
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu 2x)
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu 1x)
- sygnalizacja alarmowego poziomu ścieków w kolektorze (2x)
- sygnalizacja zaniku napięcia zasilania (zasilanie z UPS 1x)
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x)
- sygnalizacja otwarcia drzwi szaf E1(złącze kablowe) i E2 (licznik energii elektrycznej) - 2x.

Oprogramowanie przelicznika przepływomierza, na podstawie wprowadzonej charakterystyki kształtu kolektora lub burzowca, zamienia wysokość poziomu ścieków na chwilowe natężenie przepływu oraz zlicza ich ilość.

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową GSM/GPRS do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.3.4 Przelew burzowy J3 w rejonie Al. Politechniki / Rondo Lotników Lwowskich

Pomiar przepływu w kolektorze dopływowym IJ Φ 0,60 m oraz burzowcu Φ 0,80 m. Dwa komplety przetwornika poziomu do pomiaru przepływu w kanale otwartym typ PULSAR Ultra 3 prod. PULSAR Anglia wraz z sondą ultradźwiękową typ dB3 prod. PULSAR.

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu (2x),
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu 1x)
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu 1x)
- sygnalizacja alarmowego poziomu ścieków w kolektorze (1x)
- sygnalizacja początku zrzutu do burzowca i zliczanie czasu jego trwania (1x)
- sygnalizacja zaniku napięcia zasilania (zasilanie z UPS 1x)
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x).

Oprogramowanie przelicznika przepływomierza, na podstawie wprowadzonej charakterystyki kształtu kolektora lub burzowca, zamienia wysokość poziomu ścieków na chwilowe natężenie przepływu oraz zlicza ich ilość.

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową GSM/GPRS do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.3.5 Przelew burzowy J4 w rejonie ul. Piękna /Obywatelska

Pomiar przepływu na kolektorze (odpływ) Gr 1,50/1,875 przy przelewie J4 oraz burzowcu J4 Dz. 4,00 x 2,40 m. Dwa komplety przetwornika do pomiaru przepływu Hydro-Ranger I f-my MILLTRONICS wraz z sondami typu XPS-10.

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu,
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu),
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu),
- zliczanie czasu przelewu zrzutu w burzowcu
- sygnalizacja maksymalnego poziomu ścieków w kolektorze,
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x),
- sygnalizacja otwarcia drzwi szaf E1(złącze kablowe) i E2 (licznik energii elektrycznej) - 2x.

Oprogramowanie przelicznika przepływomierza, na podstawie wprowadzonej charakterystyki kształtu kolektora zamienia wysokość poziomu ścieków na chwilowe natężenie przepływu oraz zlicza ilość medium.

Pomiar poziomu ścieków oparty na metodzie ultradźwiękowej i analizie echosygnалу.

Brak podtrzymania zasilania – brak UPS

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.3.6 Przelew burzowy J5 w rejonie ul.Piotrkowska / Czerwona

Pomiar przepływu w kolektorze dopływowym I – Dz.2,60x2,60 m oraz burzowcu Dz.3,20x2,0 m. Dwa komplety przetwornika poziomu do pomiaru przepływu w kanale otwartym typ PULSAR Ultra 3 prod. PULSAR Anglia wraz z sondą ultradźwiękową typ dB3 na burzowcu i db6 na kolektorze prod. PULSAR.

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu (2x),
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu 1x)
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu 1x)
- sygnalizacja alarmowego poziomu ścieków w kolektorze (1x)
- sygnalizacja zaniku napięcia zasilania (zasilanie z UPS 1x)
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x).

Oprogramowanie przelicznika przepływomierza, na podstawie wprowadzonej charakterystyki kształtu kolektora lub burzowca, zamienia wysokość poziomu ścieków na chwilowe natężenie przepływu oraz zlicza ich ilość.

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową GSM/GPRS do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.3.7 Przelew burzowy J6 w rejonie ul. Piotrkowska / ul. Przybyszewskiego

Pomiar przepływu w kolektorze dopływowym IC – J.V.1,00x1,75 m oraz burzowcu Φ 1,25 m. Dwa komplety przetwornika poziomu do pomiaru przepływu w kanale otwartym typ PULSAR Ultra 3 prod. PULSAR Anglia wraz z sondą ultradźwiękową typ dB6 prod. PULSAR.

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu (2x),
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu 1x)
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu 1x)
- sygnalizacja alarmowego poziomu ścieków w kolektorze (1x)
- sygnalizacja zaniku napięcia zasilania (zasilanie z UPS 1x)
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x).

Oprogramowanie przelicznika przepływomierza, na podstawie wprowadzonej charakterystyki kształtu kolektora lub burzowca, zamienia wysokość poziomu ścieków na chwilowe natężenie przepływu oraz zlicza ich ilość.

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową GSM/GPRS do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.3.8 Przelew burzowy J7 w rejonie ul. Tymienieckiego / ul. Magazynowa

Pomiar przepływu na kolektorze J.III 0,80/1,40 oraz burzowcu o średnicy 1,60 m. Dwa komplety przetwornika do pomiaru przepływu Hydro-Ranger I f-my MILLTRONICS wraz z sondami typu XPS-10.

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu,
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu),
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu),
- sygnalizacja obecności zasilania,
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x)
- sygnalizacja otwarcia drzwi szaf E1(złącze kablowe) i E2 (licznik energii elektrycznej) - 2x.

Oprogramowanie przelicznika przepływomierza, na podstawie wprowadzonej charakterystyki kształtu kolektora zamienia wysokość poziomu ścieków na chwilowe natężenie przepływu oraz zlicza ilość medium.

Pomiar poziomu ścieków oparty na metodzie ultradźwiękowej i analizie echosygnалу.

Brak podtrzymania zasilania – brak UPS

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.3.9 Przelew burzowy K1 w rejonie ul. Pienista / Obywatelska

Pomiar przepływu na kolektorze GrXX 2,50/3,00 oraz burzowcu Dz 3,20/2,00. Dwa komplety przetwornika do pomiaru przepływu Hydro-Ranger I f-my MILLTRONICS wraz z sondami typu ST-H.

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu,
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu),
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu),
- sygnalizacja przelewu na odpływie,
- sygnalizacja obecności zasilania,
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x),
- sygnalizacja otwarcia drzwi szaf E1(złącze kablowe) i E2 (licznik energii elektrycznej) - 2x.
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafki pomiarowej - 1x.

Oprogramowanie przelicznika przepływomierza, na podstawie wprowadzonej charakterystyki kształtu kolektora zamienia wysokość poziomu ścieków na chwilowe natężenie przepływu oraz zlicza ilość medium (przy założeniu swobodnego przepływu).

Podtrzymanie zasilania z bezprzewodowego UPS- maksymalnie: 60 minut.

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.3.10 Przelew burzowy K2 w rejonie Bandurskiego/Unii Lubelskiej

Pomiar przepływu na kolektorze GrVII 1,20/1,50 oraz burzowcu Dz 4,00/2,00. Dwa komplety przetwornika do pomiaru przepływu Hydro-Ranger I f-my MILLTRONICS wraz z sondami typu ST-H.

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu,
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu),
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu),
- sygnalizacja obecności zasilania,
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x),
- sygnalizacja otwarcia drzwi szaf E1(złącze kablowe) i E2 (licznik energii elektrycznej) - 2x.
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafki pomiarowej - 2x.

Oprogramowanie przelicznika przepływomierza, na podstawie wprowadzonej charakterystyki kształtu kolektora zamienia wysokość poziomu ścieków na chwilowe natężenie przepływu oraz zlicza ilość medium (przy założeniu swobodnego przepływu).

Brak podtrzymania zasilania – brak UPS

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.3.11 Przelew burzowy Ł1 w rejonie ul. Drewnowska/Unii Lubelskiej

Pomiar przepływu na kolektorze (odpływ z przelewu) GrX 1,50/1,875 oraz burzowcu Dz 2,40/2,04. Dwa komplety przetwornika do pomiaru przepływu Hydro-Ranger I wraz z sondami typu XPS-10 oraz przepływomierz OCMIII. Pomiar na kolektorze III do chwili napełnienia kolektora odbywa się za pomocą przepływomierza Hydro-Ranger I. Przepływomierz OCM III załączany jest automatycznie tuż przed całkowitym wypełnieniem się kolektora. Jest on, oprócz sondy ultradźwiękowej XPS-10 wyposażony w czujnik pomiaru prędkości typ DEK prod. Militronics.. Pomiar natężenia za pomocą sondy ultradźwiękowej w funkcji $Q=f(h)$ oraz za pomocą sondy pomiaru prędkości jako $Q=f(v)$ wykorzystując efekt Dopplera.

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu,
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu),
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu),
- zliczanie czasu trwania zrzutu do burzowca,
- sygnalizacja przepełnienia burzowca,
- sygnalizacja obecności zasilania,
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x),
- sygnalizacja otwarcia drzwi szaf E1(złącze kablowe) i E2 (licznik energii elektrycznej) - 2x.

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

Może pracować bez zewnętrznego zasilania przez ok. 10 minut. Zasilacz bezprzerwowy UPS. Przy dłuższym zaniku napięcia UPS zostanie włączony za pomocą przekaźników z opóźnionym odpadaniem.

4.3.12 Przelew burzowy Ł2 w rejonie Ossowskiego / Drewnowska

Pomiar przepływu w kolektorze dopływowym J.III.0,8x1,40 m oraz burzowcu Φ 0,9 m. Dwa komplety przetwornika poziomego do pomiaru przepływu w kanale otwartym typ PULSAR Ultra 3 prod. PULSAR Anglia wraz z sondą ultradźwiękową typ dB6 prod. PULSAR.

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu (2x),
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu 1x)
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu 1x)
- zliczanie czasu trwania zrzutu ścieków do burzowca (1x)
- sygnalizacja alarmowego poziomu ścieków w kolektorze (1x)
- sygnalizacja zaniku napięcia zasilania (zasilanie z UPS 1x)
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x)
- sygnalizacja otwarcia drzwi szaf E1(złącze kablowe) i E2 (licznik energii elektrycznej) - 2x.

Oprogramowanie przelicznika przepływomierza, na podstawie wprowadzonej charakterystyki kształtu kolektora lub burzowca, zamienia wysokość poziomu ścieków na chwilowe natężenie przepływu oraz zlicza ich ilość.

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową GSM/GPRS do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.3.13 Przelew burzowy Ł3 w rejonie Drewnowska 147

Pomiar przepływu w kolektorze dopływowym IVB - J.I.0,60x1,10 m i IVA - J.IV.0,90x1,60 m oraz burzowcu Φ 1,50. Trzy komplety przetwornika poziomu do pomiaru przepływu w kanale otwartym typ PULSAR Ultra 3 prod. PULSAR Anglia wraz z sondą ultradźwiękową typ dB3 prod. PULSAR.

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu (3x),
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu 2x)
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu 1x)
- sygnalizacja alarmowego poziomu ścieków w kolektorze (2x)
- sygnalizacja początku zrzutu do burzowca i zliczanie czasu jego trwania (1x)
- sygnalizacja zaniku napięcia zasilania (zasilanie z UPS 1x)
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x).

Oprogramowanie przelicznika przepływomierza, na podstawie wprowadzonej charakterystyki kształtu kolektora lub burzowca, zamienia wysokość poziomu ścieków na chwilowe natężenie przepływu oraz zlicza ich ilość.

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową GSM/GPRS do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.3.14 Przelew burzowy Ł4 Drewnowska (w rejonie CH Manufaktura)

Pomiary dokonywane są we wszystkich czterech kanałach: dwóch dopływowych: burzowcu J.VII.1,20x2,00 m, kolektorze III – J.V.1,00x1,75 m oraz odpływowym kolektorze III – J.III.0,80x1,40 m i burzowcu Φ 1,2 m. Cztery przepływomierze NivuFlow 750 produkcji NIVUS. Jeden zestaw przepływomierza składa się z :

- przetwornika w wersji S z podłączeniem jednego czujnika prędkości
- klinowego czujnika prędkości w wykonaniu dwuprocesorowym CS2
- ultradźwiękowego czujnika wysokości wypełnienia w wykonaniu klinowym OCL
- hydrostatycznego przetwornika poziomu do pomiaru linii ciśnienia U NivuBarPlusII.

Przepływomierze są urządzeniami do pośredniego pomiaru przepływu. Natężenie przepływu obliczane jest jako iloczyn pola powierzchni przekroju poprzecznego medium oraz prędkości średniej.

Przetworniki wraz z czujnikami realizują pomiary:

- wysokości wypełnienia

- prędkości przepływu
- natężenia przepływu
- temperatury medium

Pole powierzchni obliczane jest na podstawie geometrii kanału i wyników pomiaru wysokości wypełnienia kanału. Wysokość wypełnienia mierzona jest przez ultradźwiękowy czujnik wysokości wypełnienia w wykonaniu klinowym OCL oraz hydrostatyczny czujnik wysokości NivuBarPlus II.

Prędkość średnia wyznaczana jest na podstawie pomiarów realizowanych przez czujnik prędkości.

Dodatkowo na krawędzi przelewowej po obu jej stronach są zamontowane w strefie przydennej cztery czujniki hydrostatyczne NivuBarPlus II, po dwa przed i za krawędzią przelewową. Wartość wskazywana przez czujniki hydrostatyczne po obu stronach krawędzi przelewowej jest uśredniana i na podstawie formuły sterownik wylicza natężenie przepływu na krawędzi w momencie wystąpienia przelewu nadmiarowego. Na podstawie wyników pomiarów wysokości przed i za krawędzią jest wykrywany fakt wystąpienia przelewu, oraz jego kierunek.

Ponadto wyliczana i zapamiętywana jest ilość zadziałania przelewu oraz czas trwania każdego przelewu i data jego wystąpienia.

Na panelu operatorskim następuje prezentacja następujących wyników pomiarów:

- a. natężenia i prędkości chwilowego przepływu ścieków,
- b. wartości sumarycznych natężenia przepływu,
- c. temperatury ścieków,
- d. prędkości przepływu na poszczególnych poziomach poprzecznych mierzonej strugi.

Dane zostają wprowadzone do sterownika, który transmituje je drogą radiową GSM/GPRS do serwera telemechaniki TELWIN SCADA w Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.3.15 Przelew burzowy Ł8 w rejonie ul. Północnej (Park Staromiejski)

Pomiar przepływu na kolektorze JVI 1,10x2,04 m oraz burzowcu Φ 1,20 m. Dwa komplety przepływomierza PULSAR Uktra3 z sondą dB3. Przetworniki z ultradźwiękowymi sondami pomiarowymi, oprogramowanie przelicznika przepływomierza, na podstawie wprowadzonej charakterystyki kształtu kolektora zamienia wysokość poziomu ścieków na chwilowe natężenie przepływu oraz zlicza ilość medium

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu,
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu),
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu),

- sygnalizacja obecności zasilania,
- sygnalizacja wysokiego alarmowego poziomu ścieków w kolektorze (1x),
- sygnalizacja początku zrzutu do burzowca i zliczanie czasu jego trwania (1x),
- sygnalizacja zaniku napięcia zasilania (zasilacz z UPS 1x),
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x)
- sygnalizacja zadziałania ochronnika przepięciowego

Podtrzymanie zasilania z bezprzewodowego UPS- maksymalnie: 90 minut.

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową GSM/GPRS do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.3.16 Przelew burzowy Ł9 w rejonie Franciszkańska / Smugowa

Pomiar przepływu w kolektorze dopływowym: J.I.O,60x1,10 m oraz kanale odpływowym Φ 0,40 m i burzowcu Φ 0,80 m. Trzy komplety przetwornika poziomu do pomiaru przepływu w kanale otwartym typ PULSAR Ultra 3 prod. PULSAR Anglia wraz z sondą ultradźwiękową typ dB3 prod. PULSAR.

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu (3x),
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu 2x)
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu 1x)
- sygnalizacja alarmowego poziomu ścieków w kolektorze (2x)
- sygnalizacja początku zrzutu do burzowca i zliczanie czasu jego trwania (1x)
- sygnalizacja zaniku napięcia zasilania (zasilanie z UPS 1x)
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x).

Oprogramowanie przelicznika przepływomierza, na podstawie wprowadzonej charakterystyki kształtu kolektora lub burzowca, zamienia wysokość poziomu ścieków na chwilowe natężenie przepływu oraz zlicza ich ilość.

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową GSM/GPRS do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.3.17 Przelew burzowy Ł10 w rejonie Pomorska/ Kilińskiego

Pomiar przepływu w kolektorze dopływowym: burzowcu Dz.1,80x2,00 m i kanale J.I.O,60x1,10 m oraz odpływie-burzowcu Dz 2,40x1,59 m. Trzy komplety przetwornika poziomu do pomiaru przepływu w kanale otwartym typ PULSAR Ultra 3 prod. PULSAR Anglia wraz z sondą ultradźwiękową typ dB3 prod. PULSAR.

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu (3x),
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu 2x)
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu 1x)
- sygnalizacja alarmowego poziomu ścieków w kolektorze (2x)

- sygnalizacja początku zrzutu do burzowca i zliczanie czasu jego trwania (1x)
- sygnalizacja zaniku napięcia zasilania (zasilanie z UPS 1x)
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x).

Oprogramowanie przelicznika przepływomierza, na podstawie wprowadzonej charakterystyki kształtu kolektora lub burzowca, zamienia wysokość poziomu ścieków na chwilowe natężenie przepływu oraz zlicza ich ilość.

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową GSM/GPRS do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.3.18 Przelew burzowy Ł11 w rejonie Franciszkańska/Smugowa

Pomiar przepływu w kolektorze dopływowym III – J.VII.1,20x2,00 m oraz odpływie-burzowcu Φ 1,00 m. Dwa komplety przetwornika poziomu do pomiaru przepływu w kanale otwartym typ PULSAR Ultra 3 prod. PULSAR Anglia wraz z sondą ultradźwiękową typ dB6 prod. PULSAR.

Przekazywane parametry:

- natężenie przepływu ścieków w kolektorze i burzowcu (2x),
- zliczanie ilości ścieków w kolektorze (sumowanie przepływu 1x)
- zliczanie ilości ścieków w burzowcu (sumowanie zrzutu 1x)
- sygnalizacja alarmowego poziomu ścieków w kolektorze (1x)
- sygnalizacja początku zrzutu do burzowca i zliczanie czasu jego trwania (1x)
- sygnalizacja zaniku napięcia zasilania (zasilanie z UPS 1x)
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy ST (1x).

Oprogramowanie przelicznika przepływomierza, na podstawie wprowadzonej charakterystyki kształtu kolektora lub burzowca, zamienia wysokość poziomu ścieków na chwilowe natężenie przepływu oraz zlicza ich ilość.

Dane te zostają wprowadzone do sterownika PLC, który transmituje je drogą radiową GSM/GPRS do Centralnej Dyspozytorni w ZWiK przy ul. Wierzbowej 52.

4.4 Opis opomiarowania na wlocie do Głównej Komory Wlotowej Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Łodzi

Pomiar przepływu na wlocie do oczyszczalni odbywa się w dwóch kanałach dopływowych (kanał prawy i kanał lewy). Każdy z nich posiada prostokątny przekrój o szerokości 3,5 m i wysokości 2,5 m. Ścieki do oczyszczalni dopływają wyłącznie jednym kanałem. Jednostki pomiarowe do pomiaru i rejestracji przepływu – sztuk 2, typ ULTRAFLUX 322 co.

Każda jednostka zawiera:

- 6 sond ultradźwiękowych do pomiaru prędkości przepływu ścieków w kanałach otwartych SM_1527/05 firmy ULTRAFLUX zespolonych z kablem o długości 20 m. Sondy służą przemiennie jako nadajnik i odbiornik sygnału generowanego, który jest następnie obrabiany przez przepływomierz; sondy pracują parami, a ich odległość od siebie wynosi do 6 m.

- sondę ciśnieniowego pomiaru poziomu ścieków w kanale (ciśnienie hydrostatyczne słupa ścieków o wysokości do 2000 mm) NEG_PARA zespoloną z kablem o długości 20 m. Sonda przetwarza wartość poziomu na sygnał prądowy 4-20 mA, który następnie jest wykorzystywany przez przepływomierz.
- przepływomierz do kanałów otwartych CO_UF322 CO, umożliwiający wprowadzenie parametrów kształtu kanału i usytuowania sond w kanale pomiarowym.
- jeden inwertor elektroniczny podający, na podstawie dokonywanych pomiarów, aktualną wartość wielkości przepływu.

Urządzenie pomiarowe ULTRAFLUX wykonuje pomiary, przelicza uzyskane rezultaty, prezentuje na wyświetlaczu i zbiera wyniki w wewnętrznej pamięci.

Sygnały pomiarowe z przepływomierza doprowadzone są do komputera typu PC umieszczonego w dyspozytorni w budynku Hali Krat. Program pracuje w trybie pracy ciągłej i prezentuje wyniki pomiarów bieżących (przepływ chwilowy).

Pamięć nie traci zawartości po wyłączeniu zasilania.. O godz. 24 program przechodzi do odbioru danych zgromadzonych w pamięci wewnętrznej przepływomierzy ULTRAFLUX. Odbiór danych odbywa się blokami nie przerywając wykonywania pomiarów. Po przetworzeniu tych danych zostaje zapisany plik zawierający dane pomiarowe dotyczące jednej doby. Program umożliwia tworzenie sześciu raportów do wyboru:

- dobowe – dobowy bilans przepływu dla wlotu,
- miesięczne – bilans miesięczny,
- roczne – bilans roczny.

Urządzenie pomiarowe ULTRAFLUX zapewnia wymaganą 5 % dokładność pomiaru natężenia przepływu, zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 r., poz. 1800)

4.5 Opis zaprojektowanych zbiorników retencyjnych na terenie Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Łodzi

Etap I – Zbiornik retencyjny 2.7 i 2.8

Zbiornik retencyjny I - żelbetowy monolityczny, dwukomorowy o pojemności ok.15 000 m³ zlokalizowano bezpośrednio przy osadnikach wstępnych OWS 2.6.

Zbiornik podzielono na dwie komory napełniane kaskadowo. Każda komora o szerokości czynnej 39,0 m i długości 44,6 m oraz wysokości czynnej ścieków 4,0 m została podzielona na 7 torów splukiwanych o szerokości 5,4 m.

Etap II – Zbiornik retencyjny 2.9—2.12

Zbiornik retencyjny II – obiekt w rzucie w kształcie prostokąta, konstrukcji żelbetowej wylewanej na mokro zlokalizowany wzdłuż 7 linii biologicznego oczyszczania ścieków, o pojemności ok. 25 000 m³.

Zbiornik podzielony na cztery komory, każda komora o wymiarach wewnętrznych $a \times b = 44,60 \times 37,00$ m. Wysokość ścian: 5,13 m, wysokość napełnienia: 3,7 m. Zbiornik otwarty.

W każdym ze zbiorników przewidziano pomiar napełnienia w zbiornikach oraz pomiar przepływu na dopływie do zbiornika.

Przewidziano jednoczesne (kaskadowo) napełnianie zbiorników I i II, jak również mogą być one napełniane niezależnie.

Dokumentacja projektowa – projekty budowlane (a następnie powykonawcza) zbiorników retencyjnych do wglądu w siedzibie operatora oczyszczalni – Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Łodzi Sp. z o.o., Łódź, ul. Sanitariuszek 66.

Załącznik nr 20 – Rysunek poglądowy dot. lokalizacji zbiorników retencyjnych na terenie Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Łodzi.

5. Załączniki do OPZ:

1. Załączniki graficzne nr 1.1, 1.2, 1.3 i 1.4 – Poglądowe mapy sieci kanalizacyjnej m. Łodzi w obszarze kanalizacji ogólnospławnej i deszczowej objętej zamówieniem:

- załącznik nr 1.1 – Mapa poglądowa z orientacyjnym zakresem kanalizacji ogólnospławnej.
- załącznik nr 1.2 - Mapa poglądowa. Orientacyjny zakres kanalizacji deszczowej objęty zamówieniem a cięży do rzeki Jasień.
- załącznik nr 1.3 - Mapa poglądowa. Orientacyjny zakres kanalizacji deszczowej objęty zamówieniem a cięży do rzeki Karolewki.
- załącznik nr 1.4 – Mapa poglądowa. Orientacyjny zakres kanalizacji deszczowej objęty zamówieniem a cięży do rzeki Łódki.

2. Załącznik nr 2 – Załącznik nr 19 – Zrzuty z ekranu w Centralnej Dyspozytorni ZWiK dot. opomiarowania osiemnastu przelewów burzowych (materiały poglądowe)

3. Załącznik nr 20 – Rysunek poglądowy dot. lokalizacji zbiorników retencyjnych na terenie Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Łodzi.