

ZAPYTANIE OFERTOWE

I. NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO

Osoba do kontaktu:

II. TRYB ZAMÓWIENIA

III. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

- Strona 1 z 26

- d) przypisanie rozbiórów wody do węzłów modelu,
 - e) przypisanie początkowych współczynników chropowatości bezwzględnej do przewodów wodociągowych (na podstawie materiału i wieku rur),
 - f) wprowadzenie do modelu parametrów charakterystycznych obiektów wodociągowych, niezbędnych do przeprowadzenia obliczeń symulacyjnych,
 - g) wprowadzenie do modelu charakterystyk agregatów pompowych i zestawów hydroforowych,
 - h) wprowadzenie do opisu bazy danych modelu numerycznego wszelkich pozostałych informacji, niezbędnych do przeprowadzenia obliczeń symulacyjnych hydraulicznych i jakościowych warunków pracy systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice,
 - i) przeprowadzenie rozruchu modelu numerycznego systemu dystrybucji wody,
 - j) przeprowadzenie wstępnych obliczeń symulacyjnych pracy systemu dystrybucji wody.
- 4) przeprowadzenie kalibracji modelu sieci wodociągowej,
 - 5) przeprowadzenie weryfikacji modelu sieci wodociągowej,
 - 6) wykonanie analiz pracy sieci wodociągowej pod względem:
 - a) rozkładu ciśnień węzłowych,
 - b) przepływów wody w przewodach wodociągowych,
 - c) oporności hydraulicznej przepływu/gradientu strat ciśnienia,
 - d) wieku wody,
 - e) stężenia dezynfektanta,
 - f) zmiany układu dystrybucji wody w wyniku awarii głównego przewodu wodociągowego,
 - g) rozkładu ciśnień w szczególnych warunkach pracy sieci wodociągowej (zakres scenariusza do ustalenia z Zamawiającym),
 - h) energochłonności systemu dystrybucji wody,
 - i) kosztów pompowania.
3. Zakres prac w ramach modelu sieci wodociągowej obejmuje:
- 1) zebranie i wprowadzenie do modelu danych o systemie wodociagowym, a w szczególności danych: o przewodach wodociągowych i obiektach wodociągowych, uzbrojeniu sieci w zasuwy, armaturę regulacyjną, hydranty itp., a także nastawach eksploatacyjnych oraz reżimie pracy poszczególnych urządzeń, lokalizacji przestrzennej odbiorców wody oraz ilości pobieranej przez nich wody, przebiegów czasowych (rozkładów godzinowych) poboru wody przez poszczególnych odbiorców lub grupy odbiorców,
 - 2) wykonanie funkcjonalnego modelu hydraulicznego o oparciu o zebrane dane,
 - 3) zaplanowanie i przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej na potrzeby kalibracji modelu hydraulicznego,
 - 4) wykonanie kalibracji i weryfikacji modelu numerycznego sieci wodociągowej w oparciu o dane z przeprowadzonej kampanii pomiarowej oraz dane pomiarowe przekazane przez Zamawiającego, pochodzące z systemu SCADA (monitoring sieci i obiektów wodociągowych),
 - 5) wykonanie analiz pracy sieci wodociągowej w oparciu o skalibrowany i zweryfikowany model sieci wodociągowej,
 - 6) sporządzenie raportu, zawierającego podsumowanie wykonanych prac oraz wnioski i zalecenia dotyczące wprowadzenia ewentualnych zmian do układu dystrybucji wody.
4. Opracowany model dynamiczny (zmienny w czasie) ma odzwierciedlać pracę sieci wodociągowej w okresie co najmniej 1 tygodnia, tj. 168 godzin pracy systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice. Wymagany interwał prowadzenia obliczeń wynosi 10 minut.
5. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia (Opis wymagań dla modelu matematycznego) stanowi Załącznik nr 5 do Zapytania ofertowego.

IV. TERMIN WYKONANIA ZAMÓWIENIA

1. Termin wykonania zamówienia wynosi do 6 miesięcy od dnia zawarcia umowy.
2. Harmonogram realizacji zamówienia, w tym poszczególne etapy zawarte są w Załączniku nr 5 do Zapytania ofertowego (Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia - opis wymagań dla modelu matematycznego).

V. GWARANCJA I ASYSTA POWDROŻENIOWA

Wraz z rozpoczęciem okresu gwarancji jakości, Wykonawca świadczyć będzie usługę Asysty Powdrożeniowej przez okres co najmniej 12 miesięcy.

VI. INFORMACJA O MOŻLIWOŚCI SKŁADANIA OFERT CZĘŚCIOWYCH

Zamawiający nie dopuszcza możliwości składania ofert częściowych.

VII. OFERTY WARIANTOWE

Zamawiający nie dopuszcza możliwości składania ofert wariantowych.

VIII. WARUNKI UDZIAŁU W POSTĘPOWANIU ORAZ OPIS SPOSOBU DOKONYWANIA OCENY SPEŁNIENIA TYCH WARUNKÓW

1. O udzielenie niniejszego zamówienia może ubiegać się Wykonawca, który spełnia warunki, dotyczące:
 - 1) **Posiadania zdolności technicznej i zawodowej.** Warunek ten zostanie spełniony jeżeli Wykonawca wykaże, że:
 - a) w okresie ostatnich trzech lat przed upływem terminu składania ofert - a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy – w tym okresie, należycie realizował, a w przypadku świadczeń okresowych lub ciągłych również należycie realizuje co najmniej dwie usługi polegające na opracowaniu i wdrożeniu dynamicznego modelu numerycznego hydrauliki i jakości wody systemu wodociągowego:
 - zintegrowanego z systemem GIS,
 - obejmującego obiekty i sieć wodociągową magistralną oraz rozdzielczą o długości co najmniej 150 km,
 - funkcjonującego na terenie aglomeracji lub miasta lub gminy o liczbie mieszkańców powyżej 15 tys.,
 - posiadającego w swojej strukturze co najmniej minimum 3000 węzłów przeliczanych jednorazowo,
 - został skalibrowany w oparciu o min. 15 poprawnie zarejestrowanych ciągów pomiarowych ciśnienia i przepływu,
 - w ramach kampanii pomiarowej przeprowadzono testy hydrantowe, które umożliwiły wyznaczenie współczynników chropowatości wybranych przewodów wodociągowych,
 - opracowany i wdrożony model numeryczny winien funkcjonować w trybie quasi-dynamicznej (EPS) w oparciu o co najmniej 10 odrębnych charakterystyk rozbioru wody (histogramów rozbioru wody),
 - poziom strat wody uwzględniał analizę minimalnych nocnych przepływów i został wyznaczony zgonie ze standardami IWA.
 - 2) **Dysponowania w okresie realizacji zamówienia następującymi osobami:**
 - a) jedną osobą na stanowisko **Kierownika Projektu**, która posiada: wykształcenie wyższe, minimum 3 letnie doświadczenie zawodowe w kierowaniu projektami z zakresu branży inżynierii środowiska, która brała udział przy wdrażaniu co najmniej 2 modeli matematycznych systemów dystrybucji wody dla aglomeracji lub miast lub gmin o liczbie ludności wynoszącej co najmniej 15 tys. mieszkańców;
 - b) jedną osobą na stanowisko **Specjalisty ds. Bazy danych** - posiadającą wykształcenie wyższe, minimum 3 lata doświadczenia zawodowego związanego z konfiguracją oraz obsługą baz danych współpracujących z Systemem Wykonawcy,

- c) jedną osobą na stanowisko **Specjalisty ds. modelowania hydrauliki i jakości wody w sieciach wodociągowych** – posiadającą wykształcenie wyższe techniczne z zakresu inżynierii środowiska lub inżynierii sanitarnej, która:
- opracowała i wdrożyła (lub kierowała zespołem specjalistów, który opracował i wdrożył) minimum 3 skalibrowane modele matematyczne/numeryczne hydraulicznych i jakościowych warunków pracy systemów dystrybucji wody z uwzględnieniem przewodów magistralnych i rozdzielczych, przy czym każdy z modeli odzwierciedlał w swej strukturze minimum 100 km sieci (bez przyłączy) oraz obiekty wodociągowe począwszy od ujęć; ponadto posiadał co najmniej 3 tys. węzłów przeliczanych jednorazowo i został skalibrowany w oparciu o łącznie przynajmniej 15 poprawie wykonanych ciągów pomiarowych ciśnienia i przepływu (w tym przynajmniej 5 dotyczących pomiaru przepływu),
 - opracował co najmniej jedną wariantową koncepcję lub program ramowy, lub strategię, lub analizę techniczno-ekonomiczną dotyczącą optymalizacji pracy, przebudowy lub modernizacji sieci wodociągowych dla miasta o liczbie mieszkańców powyżej 15 tys., przy wykorzystaniu modelu numerycznego sieci wodociągowej o parametrach nie mniejszych niż określone powyżej,
 - brał udział we wdrożeniu przynajmniej 1 modelu numerycznego sieci wodociągowej, który został zintegrowany z systemem SCADA, GIS i billing.
- d) Jedną osobą na stanowisko **Specjalisty ds. projektowania systemów monitoringu sieci wodociągowych w układzie strefowym** – posiadającą wykształcenie wyższe techniczne z zakresu inżynierii środowiska lub inżynierii sanitarnej, która:
- opracowała (lub kierowała zespołem specjalistów, który opracował) projekt systemu monitoringu przepływów i ciśnień w sieci wodociągowej w układzie strefowym (projekt opomiarowanych sektorów/stref bilansowania rozborów i strat wody), złożonego z co najmniej 10 punktów monitoringu ciśnienia i przepływu, przy czym wszystkie pomiary były realizowane w tym samym czasie, zaprojektowane punkty wyposażone zostały w układy telemetryczne z transmisją danych w technologii GPRS, zastosowano przewężenia pomiarowe (redukcję średnicy przepływomierza kołnierzowego elektromagnetycznego w stosunku średnicy przewodu wodociągowego), zaś do wyznaczenia lokalizacji punktów pomiarowych i opracowania dokumentacji projektowej wykorzystano dynamiczny model numeryczny systemu dystrybucji wody; w ramach prac projektowych wyznaczono średnie i maksymalne wielkości błędów pomiarowych, które nie przekraczały określonych wartości progowych.

IX. PODSTAWY WYKLUCZENIA Z POSTĘPOWANIA zgodnie z ustawą z dnia 13 kwietnia 2022 r. o szczególnych rozwiązaniach w zakresie przeciwdziałania wspieraniu agresji na Ukrainę oraz służących ochronie bezpieczeństwa narodowego.

1. Zamawiający informuje, że zgodnie z art. 7 ustawy z dnia 13 kwietnia 2022 r. o szczególnych rozwiązaniach w zakresie przeciwdziałania wspieraniu agresji na Ukrainę oraz służących ochronie bezpieczeństwa narodowego (t.j. Dz.U.2023.129 z późn. zm. – dalej: „Ustawa”), z postępowania o udzielenie niniejszego zamówienia wyklucza się:
 - 1) wykonawcę wymienionego w wykazach określonych w rozporządzeniu 765/2006 i rozporządzeniu 269/2014 albo wpisanego na listę na podstawie decyzji w sprawie wpisu na listę rozstrzygającej o zastosowaniu środka, o którym mowa w art. 1 pkt 3 Ustawy;

- 2) wykonawcę, którego beneficjentem rzeczywistym w rozumieniu ustawy z dnia 1 marca 2018 r. o przeciwdziałaniu praniu pieniędzy oraz finansowaniu terroryzmu (Dz. U. z 2022 r. poz. 593 i 655) jest osoba wymieniona w wykazach określonych w rozporządzeniu 765/2006 i rozporządzeniu 269/2014 albo wpisana na listę lub będąca takim beneficjentem rzeczywistym od dnia 24 lutego 2022 r., o ile została wpisana na listę na podstawie decyzji w sprawie wpisu na listę rozstrzygającej o zastosowaniu środka, o którym mowa w art. 1 pkt 3 Ustawy;
 - 3) wykonawcę, którego jednostką dominującą w rozumieniu art. 3 ust. 1 pkt 37 ustawy z dnia 29 września 1994 r. o rachunkowości (Dz. U. z 2021 r. poz. 217, 2105 i 2106) jest podmiot wymieniony w wykazach określonych w rozporządzeniu 765/2006 i rozporządzeniu 269/2014 albo wpisany na listę lub będący taką jednostką dominującą od dnia 24 lutego 2022 r., o ile został wpisany na listę na podstawie decyzji w sprawie wpisu na listę rozstrzygającej o zastosowaniu środka, o którym mowa w art. 1 pkt 3 Ustawy.
2. Wykluczenie następuje na okres trwania okoliczności określonych w art. 7 ust. 1 Ustawy.
 3. W przypadku wykonawcy wykluczonego na podstawie ust. 1, zamawiający odrzuca ofertę takiego wykonawcy, nie zaprasza go do złożenia oferty wstępnej, oferty podlegającej negocjacji, oferty dodatkowej, oferty lub oferty ostatecznej, nie zaprasza go do negocjacji lub dialogu, a także nie prowadzi z takim wykonawcą negocjacji lub dialogu, odrzuca wniosek o dopuszczenie do udziału w konkursie, nie zaprasza do złożenia pracy konkursowej lub nie przeprowadza oceny pracy konkursowej, odpowiednio do trybu stosowanego do udzielenia zamówienia publicznego oraz etapu prowadzonego postępowania o udzielenie zamówienia publicznego.
 4. Okres wykluczenia, o którym mowa w art. 7 ust. 2 Ustawy rozpoczyna się nie wcześniej niż po upływie 14 dni od dnia wejścia w życie Ustawy.
 5. W przypadkach nieuregulowanych w niniejszym punkcie stosuje się odpowiednie zapisy Ustawy.

X. WADIUM

Zamawiający nie wymaga wniesienia wadium.

XI. ZABEZPIECZENIA NALEŻYTEGO WYKONANIA UMOWY

Zamawiający nie wymaga wniesienia zabezpieczenia należytego wykonania umowy.

XII. WYJAŚNIENIE TREŚCI ZAPYTANIA OFERTOWEGO

Wykonawca może zwrócić się z wnioskiem o wyjaśnienie treści zapytania ofertowego, jednakże w przypadku, gdy wniosek Wykonawcy wpłynie dwa dni przed upływem terminu składania ofert Zamawiający może udzielić wyjaśnień albo pozostawić wniosek bez rozpoznania.

XIII. ZMIANA / WYCOFANIE OFERTY

Wykonawca może przed upływem terminu do składania ofert zmienić lub wycofać ofertę.

XIV. OPIS SPOSOBU OBLICZENIA CENY

1. Wykonawca określa cenę realizacji zamówienia poprzez wskazanie w Formularzu ofertowym (Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego) łącznej ceny ofertowej brutto za realizację przedmiotu zamówienia.
2. Cena ofertowa brutto musi uwzględniać wszystkie koszty związane z realizacją przedmiotu zamówienia zgodnie z opisem przedmiotu zamówienia określonym w niniejszym Zapytaniu.
3. Obowiązującą formą wynagrodzenia jest wynagrodzenie ryczałtowe, które obejmuje całkowity koszt wykonania przedmiotu zamówienia określonego w niniejszym Zapytaniu.
4. Cena musi być podana i wyliczona w zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku.
5. Cena oferty winna być wyrażona w złotych polskich (PLN).

XV. KRYTERIA OCENY OFERT

1. W niniejszym postępowaniu oferty oceniane będą na podstawie kryterium

Cena ofertowa – 100%

2. Określenie ilości punktów w kryterium cena ofertowa dokonane zostanie na podstawie wzoru:

$$\text{Ilość punktów} = \frac{\text{cena najniższej oferty}}{\text{cena oferty ocenianej}} \times 100$$

3. Oferta, która otrzyma najwyższą liczbę punktów spośród ważnych ofert zostanie uznana za najkorzystniejszą.
4. Jeżeli nie będzie można dokonać wyboru najkorzystniejszej oferty ze względu na to, że zostaną złożone oferty o takiej samej cenie, Zamawiający wezwie Wykonawców, którzy złożyli te oferty, do złożenia w terminie określonym przez Zamawiającego ofert dodatkowych.

XVI. OPIS SPOSOBU PRZYGOTOWYWANIA OFERT

1. Oferta musi zawierać następujące oświadczenia i dokumenty:
 - 1) **Formularz oferty** sporządzony z wykorzystaniem wzoru stanowiącego **Załącznik nr 1 – Oferta wykonawcy.**
 - 2) **Załącznik nr 2 – Wykaz usług wraz z referencjami.**
 - 3) **Załącznik nr 3 – Wykaz osób.**
2. Oferta musi być napisane w języku polskim, na komputerze lub inną trwałą i czytelną techniką oraz podpisane przez osobę(y) upoważnioną do reprezentowania Wykonawcy na zewnątrz i zaciągania zobowiązań w wysokości odpowiadającej cenie oferty.
3. W przypadku podpisania oferty przez osobę niewymienioną w dokumencie rejestracyjnym (ewidencyjnym) Wykonawcy, należy do oferty dołączyć stosowne pełnomocnictwo w oryginale lub kopii poświadczoną za zgodność z oryginałem przez osoby upoważnione do reprezentowania Wykonawcy.
4. Wykonawca ma prawo złożyć tylko jedną ofertę.
5. Treść złożonej oferty musi odpowiadać treści Zapytania ofertowego.
6. Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z przygotowaniem i złożeniem oferty.
7. Zaleca się, aby każda zapisana strona oferty była ponumerowana kolejnymi numerami, a cała oferta wraz z załącznikami była w trwały sposób ze sobą połączona (np. zbindowana, zszyta uniemożliwiają jej samoistną dekompletację).
8. Poprawki lub zmiany (również przy użyciu korektora) w ofercie, powinny być parafowane własnoręcznie przez osobę podpisującą ofertę.
9. **Ofertę należy umieścić w zabezpieczonej przed otwarciem kopercie (paczce).**
Kopertę (paczkę) należy opisać w następujący sposób:

Nadawca:

nazwa i adres Wykonawcy (pieczęć)

Adresat:

**Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne „EKO-BABICE” sp. z o.o.
ul. Gen. Kutrzeby 36, 05-082 Stare Babice**

**„Opracowanie dynamicznego (zmiennego w czasie) numerycznego modelu
systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice”.**

(Nr referencyjny: SEK / DTO / 6 / 5 / 2024)

NIE OTWIERAĆ PRZED TERMINEM OTWARCIA OFERT

17 – 05 – 2024 r. godz. 14¹⁵

XVII. MIEJSCE I TERMIN SKŁADANIA OFERT

1. Ofertę należy złożyć w siedzibie Gminnego Przedsiębiorstwa Komunalnego „EKO-BABICE” sp. z o.o., ul. Gen. Kutrzeby 36, 05-082 Stare Babice, Biuro Podawcze w nieprzekraczalnym terminie:

do dnia	17 – 05 – 2024 r.	do godz.	14⁰⁰
----------------	--------------------------	-----------------	------------------------

2. Decydujące znaczenie dla oceny zachowania terminu składania ofert ma data i godzina wpływu oferty do Zamawiającego, a nie data jej wysłania przesyłką pocztową czy kurierską.
3. W przypadku wysyłania oferty pocztą lub kurierem Wykonawca nie ma gwarancji, że oferta dotrze we wskazane wyżej miejsce we właściwym czasie.
4. Oferta złożona po terminie wskazanym w pkt 1 powyżej zostanie odrzucona.
5. Oferty, które dotrą do Zamawiającego w kopertach naruszonych będą traktowane jako odtajnione i nie będą rozpatrywane.

XVIII. MIEJSCE I TERMIN OTWARCIA OFERT

1. Otwarcie ofert nie jest jawne. Otwarcie ofert nastąpi w siedzibie Gminnego Przedsiębiorstwa Komunalnego „EKO-BABICE” sp. z o.o. w Starych Babicach, ul. Gen. Kutrzeby 36, ul. Gen. Kutrzeby 36.

w dniu	17 – 05 – 2024 r.	o godz.	14¹⁵
---------------	--------------------------	----------------	------------------------

2. Informacja o wybranym w toku postępowania Wykonawcy, kwocie ofertowej i terminie wykonania zamówienia zostanie zamieszczona na stronie internetowej Zamawiającego www.eko-babice.pl.

XIX. TRYB OCENY OFERT / ODRZUCENIE OFERT / WYKLUCZENIE / NEGOCJACJE TREŚCI OFERTY

1. Wezwanie do uzupełnienia dokumentów
 - 1) Zamawiający wzywa Wykonawcę, który uzyska najwyższą liczbę punktów, a który nie złożył wymaganych przez Zamawiającego dokumentów potwierdzających spełnianie warunków udziału w postępowaniu, albo złożone dokumenty zawierające błędy – do ich złożenia w wyznaczonym przez Zamawiającego terminie.
 - 2) Złożone na wezwanie Zamawiającego dokumenty powinny potwierdzać spełnianie przez wykonawcę warunków udziału w postępowaniu oraz spełnianie przez oferowane dostawy, usługi wymagań określonych przez Zamawiającego, nie później niż w dniu, w którym upłynął termin składania ofert.
 - 3) Zamawiający wzywa także, w wyznaczonym przez siebie terminie, do złożenia wyjaśnień dotyczących dokumentów potwierdzających spełnianie warunków udziału w postępowaniu.
2. Wyjaśnienia treści ofert i poprawianie oczywistych omyłek.
 - 1) W toku badania i oceny ofert Zamawiający może żądać od Wykonawców wyjaśnień dotyczących treści złożonych ofert, w tym dotyczących ceny oferty oraz ceny rażąco niskiej.
 - 2) Zamawiający poprawi w tekście oferty oczywiste omyłki pisarskie, oczywiste omyłki rachunkowe, z uwzględnieniem konsekwencji rachunkowych dokonanych poprawek oraz inne omyłki polegające na niezgodności oferty z treścią zapytania ofertowego, niepowodujące istotnych zmian w treści oferty – niezwłocznie zawiadamiając o tym Wykonawcę, którego oferta została poprawiona.
3. Zamawiający odrzuca ofertę, jeżeli:
 - 1) została złożona po terminie składania ofert,
 - 2) jej treść nie odpowiada treści zapytania ofertowego,
 - 3) zawiera rażąco niską cenę w stosunku do przedmiotu zamówienia,
 - 4) cena oferty przewyższa kwotę, którą Zamawiający może przeznaczyć na sfinansowanie zamówienia,
 - 5) została złożona przez wykonawcę wykluczonego z udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia lub niezaprośzonego do składania ofert,

- 6) jest nieważna na podstawie odrębnych przepisów,
 - 7) nie została sporządzona lub przekazana w sposób zgodny z wymaganiami określonymi przez Zamawiającego.
4. Wykluczanie wykonawcy.
Z postępowania o udzielenie niniejszego zamówienia wyklucza się Wykonawcę, który nie wykazał spełniania warunków udziału w postępowaniu.
5. Negocjacje treści ofert:
Dopuszcza się negocjowanie ceny oferty z Wykonawcą lub Wykonawcami, którzy w odpowiedzi na zamieszczone Zapytanie ofertowe złożyli oferty – na równych warunkach, z zachowaniem zasad przejrzystości. W takim przypadku Wykonawca/y zostaną poproszeni o złożenie ofert dodatkowych.

XX. INFORMACJE DOTYCZĄCE ZAWARCIA UMOWY

1. Umowa w sprawie niniejszego zamówienia zostanie zawarta w formie pisemnej wg wzoru stanowiącego załącznik do zapytania ofertowego.
2. Mają do niej zastosowanie przepisy Kodeksu cywilnego.
3. Osoby reprezentujące Wykonawcę przy podpisywaniu umowy mają posiadać ze sobą dokumenty potwierdzające ich umocowanie do podpisania umowy, o ile umocowanie to nie będzie wynikać z dokumentów załączonych do oferty.
4. W przypadku, gdy Wykonawca, którego oferta została wybrana jako najkorzystniejsza, uchyli się od zawarcia umowy, Zamawiający będzie mógł wybrać ofertę najkorzystniejszą spośród pozostałych ważnych ofert.

XXI. SPOSÓB POROZUMIEWANIA SIĘ ZAMAWIAJĄCEGO Z WYKONAWCAMI

W niniejszym postępowaniu wnioski oraz informacje Zamawiający i Wykonawcy przekazują pisemnie lub drogą elektroniczną (e-mail: zamowienia@eko-babice.pl). Jeżeli Zamawiający lub Wykonawca przekazują oświadczenia, wnioski, zawiadomienia oraz informacje drogą elektroniczną, każda ze stron na żądanie drugiej niezwłocznie potwierdza fakt ich otrzymania.

XXII. KLAUZULA INFORMACYJNA RODO

Zgodnie z art. 13 ust. 1 i 2 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) (Dz. Urz. UE L 119 z 04.05.2016, str. 1), dalej „RODO”, Zamawiający informuje, że:

- administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Zamawiający tj. Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne „EKO-BABICE” sp. z o.o., ul. Gen. Kutrzeby 36, 05-082 Stare Babice;
- inspektorem ochrony danych osobowych w Gminnym Przedsiębiorstwie Komunalnym „EKO-BABICE” sp. z o.o. jest Pan Marcin Szalacha, e-mail: iod@eko-babice.pl;
- Pani/Pana dane osobowe przetwarzane będą na podstawie art. 6 ust. 1 lit. c RODO w celu związanym z postępowaniami o udzielenie zamówienia publicznego prowadzonymi przez Zamawiającego w trybie przetargu nieograniczonego;
- odbiorcami Pani/Pana danych osobowych będą osoby lub podmioty, którym udostępniona zostanie dokumentacja postępowania;
- Pani/Pana dane osobowe będą przechowywane przez okres 4 lat od dnia zakończenia postępowania o udzielenie zamówienia;
- w odniesieniu do Pani/Pana danych osobowych decyzje nie będą podejmowane w sposób zautomatyzowany, stosowanie do art. 22 RODO;
- posiada Pani/Pan:
 - na podstawie art. 15 RODO prawo dostępu do danych osobowych Pani/Pana dotyczących;
 - na podstawie art. 16 RODO prawo do sprostowania Pani/Pana danych osobowych **;

- na podstawie art. 18 RODO prawo żądania od administratora ograniczenia przetwarzania danych osobowych z zastrzeżeniem przypadków, o których mowa w art. 18 ust. 2 RODO ***;
- prawo do wniesienia skargi do Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych, gdy uzna Pani/Pan, że przetwarzanie danych osobowych Pani/Pana dotyczących narusza przepisy RODO;
- nie przysługuje Pani/Panu:
 - w związku z art. 17 ust. 3 lit. b, d lub e RODO prawo do usunięcia danych osobowych;
 - prawo do przenoszenia danych osobowych, o którym mowa w art. 20 RODO;
 - na podstawie art. 21 RODO prawo sprzeciwu, wobec przetwarzania danych osobowych, gdyż podstawą prawną przetwarzania Pani/Pana danych osobowych jest art. 6 ust. 1 lit. c RODO.

* **Wyjaśnienie:** informacja w tym zakresie jest wymagana, jeżeli w odniesieniu do danego administratora lub podmiotu przetwarzającego istnieje obowiązek wyznaczenia inspektora ochrony danych osobowych.

** **Wyjaśnienie:** skorzystanie z prawa do sprostowania nie może skutkować zmianą wyniku postępowania o udzielenie zamówienia publicznego ani zmianą postanowień umowy oraz nie może naruszać integralności protokołu oraz jego załączników.

*** **Wyjaśnienie:** prawo do ograniczenia przetwarzania nie ma zastosowania w odniesieniu do przechowywania, w celu zapewnienia korzystania ze środków ochrony prawnej lub w celu ochrony praw innej osoby fizycznej lub prawnej, lub z uwagi na ważne względy interesu publicznego Unii Europejskiej lub państwa członkowskiego.

XXIII. WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV)

L.p.		
1.	pakiety oprogramowania i systemy informatyczne	48000000-8
2.	geograficzne systemy informacyjne lub równoległe (GIS lub równorzędne)	38221200-0
3.	systemy baz danych	48610000-7
4.	usługi w zakresie programowania	72260000-5
5.	usługi opracowywania oprogramowania do zarządzania dokumentami	72212311-2
6.	usługi informatyczne: konsultacyjne, opracowywania oprogramowania, internetowe i wsparcia	72000000-5
7.	usługi wdrażania oprogramowania	72263000-6

XXIV. INFORMACJE DODATKOWE

Zamawiający zastrzega sobie prawo do unieważnienia niniejszego postępowania bez podania przyczyn.

XXV. ZAŁĄCZNIKI DO ZAPYTANIA OFERTOWEGO

L.p.	Oznaczenie załącznika	Nazwa załącznika
1.	Załącznik nr 1	Formularz – Oferta Wykonawcy
2.	Załącznik nr 2	Wykaz usług
3.	Załącznik nr 3	Wykaz osób
4.	Załącznik nr 4	Wzór umowy
5.	Załącznik nr 5	Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia (Opis wymagań dla modelu matematycznego)

Prezes Zarządu

Marcin Łasiński

.....
(podpis osoby uprawnionej)

Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne

„EKO-BABICE”

spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

05 082 Stare Babice, ul. Kutrzeby 36

tel / fax 22 722-90-08, 22 752-92-53

NIP 118 14-62-152 Regon 016026808

REGON 000055262

OFERTA WYKONAWCY

Dotyczy:

„Opracowanie dynamicznego (zmiennego w czasie) numerycznego modelu systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice”.

Nr referencyjny: **SEK / DTO / 6 / 5 / 2024**

Zamawiający:

Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne „EKO-BABICE” Sp. z o.o. ul. Gen. Kutrzeby 36, 05-082 Stare Babice
--

Wykonawca:

Nazwa	
Adres	
NIP	
REGON	
BDO	
tel. / fax	
e-mail:	
Bank / nr rachunku	

Odpowiadając na Zapytanie ofertowe dotyczące ww. zamówienia, zgodnie z wymaganiami określonymi w zapytaniu oraz we wzorze umowy:

- Oferujemy wykonanie przedmiotowego zamówienia za cenę:
..... **zł brutto**
słownie:
w tym należny podatek VAT zł
..... **zł netto**
- Termin wykonania zamówienia wynosi do 6 miesięcy od dnia zawarcia umowy.
Harmonogram realizacji zamówienia, w tym poszczególne etapy zawarte są w Załączniku nr 5 do Zapytania ofertowego (Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia - opis wymagań dla modelu matematycznego).
- Gwarancja i asysta powdrożeniowa. Wraz z rozpoczęciem okresu gwarancji jakości, Wykonawca świadczyć będzie usługę Asysty Powdrożeniowej przez okres co najmniej 12 miesięcy.
- Oświadczamy, że:
 - spełniamy warunki udziału w postępowaniu określone przez Zamawiającego w zapytaniu ofertowym,
 - nie podlegamy wykluczeniu z postępowania z przyczyn określonych w pkt IX zapytania,
 - zapoznaliśmy się z opisem przedmiotu zamówienia, w tym z wymaganiami Zamawiającego dotyczącymi wykonania przedmiotu niniejszego zamówienia,
 - dokonailiśmy własnego rozpoznania niezbędnej ilości i charakteru prac objętych zamówieniem i oferujemy ich wykonanie zgodnie z niniejszą Ofertą,
 - wykonamy wszystkie niezbędne prace tak, aby wykonany przedmiot zamówienia spełniał swoje przeznaczenie,
 - akceptujemy wzór umowy i nie wnosimy do niego zastrzeżeń,

- w przypadku zawarcia umowy zrealizujemy przedmiot zamówienia za cenę określoną w ofercie,
 - wypełniliśmy obowiązki informacyjne przewidziane w art. 13 lub art. 14 RODO¹ wobec osób fizycznych, od których dane osobowe bezpośrednio lub pośrednio pozyskaliśmy w celu ubiegania się o udzielenie zamówienia publicznego w niniejszym postępowaniu.*
 - wyrażamy zgodę na przetwarzanie danych osobowych zawartych w ofercie dla potrzeb postępowania o udzielenie zamówienia zgodnie z ustawą z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych.
5. Oświadczamy, że uważamy się za związanych niniejszą ofertą na czas 30 dni od dnia otwarcia ofert. Pozostanie ona dla nas wiążąca i może być przyjęta w każdej chwili przed tą datą.
6. W przypadku udzielenia zamówienia zobowiązujemy się do zawarcia umowy wg załączonego wzoru w miejscu i terminie wskazanym przez Zamawiającego.

.....
/miejscowość i data/

.....
/pieczęć i podpis osoby uprawnionej/

¹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) (Dz. Urz. UE L 119 z 04.05.2016, str. 1).

* W przypadku gdy wykonawca nie przekazuje danych osobowych innych niż bezpośrednio jego dotyczących lub zachodzi wyłączenie stosowania obowiązku informacyjnego, stosownie do art. 13 ust. 4 lub art. 14 ust. 5 RODO treści oświadczenia wykonawca nie składa (usunięcie treści oświadczenia np. przez jego wykreślenie).

WYKAZ USŁUG

Dotyczy:

„Opracowanie dynamicznego (zmiennego w czasie) numerycznego modelu systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice”.

Nr referencyjny: SEK / DTO / 6 / 5 / 2024

Oświadczam(y), że w celu potwierdzenia spełnienia warunku udziału w postępowaniu określonego w pkt VIII.1.1) Zapytania ofertowego wykonaliśmy następujące usługi:

Lp.	Miejsce wykonania i nazwy podmiotów na rzecz których usługi zostały wykonane	Nazwa zadania	Wartość zamówienia	Przedmiot zamówienia (podane parametry powinny jednoznacznie potwierdzać podstawiony warunek)	Okres realizacji (od – do) [dd/mm/rrrr]
1.					
2.					

Uwaga: do wykazu należy załączyć dowody określające czy te usługi zostały wykonane należycie. Dowodami są referencje bądź inne dokumenty wystawione przez podmiot, na rzecz którego usługi były wykonane.

.....
(data i podpis osoby uprawnionej)

**WYKAZ OSÓB SKIEROWANYCH
PRZEZ WYKONAWCĘ DO REALIZACJI ZAMÓWIENIA**

Dotyczy:

„Opracowanie dynamicznego (zmiennego w czasie) numerycznego modelu systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice”

Nr referencyjny: SEK / DTO / 6 / 5 / 2024

Wykonawca podaje informacje, dotyczące osób, skierowanych do realizacji niniejszego zamówienia:

Wymagane warunki	Imię i nazwisko	Wykształcenie	Doświadczenie potwierdzające warunki postawiony przez Zamawiającego
Kierownik Projektu - posiadający wykształcenie wyższe, minimum 3 letnie doświadczenie zawodowe w kierowaniu projektami z zakresu branży inżynierii środowiska, która brała udział przy wdrażaniu co najmniej 2 modeli matematycznych systemów dystrybucji wody dla aglomeracji lub miast lub gmin o liczbie ludności wynoszącej co najmniej 15 tys. mieszkańców			
Specjalista ds. Bazy danych - posiadający wykształcenie wyższe, minimum 3 lata doświadczenia zawodowego związanego z konfiguracją oraz obsługą baz danych współpracujących z Systemem Wykonawcy			
Specjalista ds. modelowania hydrauliki i jakości wody w sieciach wodociągowych – posiadający wykształcenie wyższe techniczne z zakresu inżynierii środowiska lub inżynierii sanitarnej, który: - opracowała i wdrożyła (lub kierowała zespołem specjalistów, który opracował i wdrożył) minimum 3 skalibrowane modele matematyczne/numeryczne hydraulicznych i jakościowych warunków pracy systemów			

dystribucji wody z uwzględnieniem przewodów magistralnych i rozdzielczych, przy czym każdy z modeli odzwierciedlał w swej strukturze minimum 100 km sieci (bez przyłączy) oraz obiekty wodociągowe począwszy od ujęć; ponadto posiadał co najmniej 3 tys. węzłów przeliczanych jednorazowo i został skalibrowany w oparciu o łącznie przynajmniej 15 poprawie wykonanych ciągów pomiarowych ciśnienia i przepływu (w tym przynajmniej 5 dotyczących pomiaru przepływu), - opracował co najmniej jedną wariantową koncepcję lub program ramowy, lub strategię, lub analizę techniczno-ekonomiczną dotyczącą optymalizacji pracy, przebudowy lub modernizacji sieci wodociągowych dla miasta o liczbie mieszkańców powyżej 15 tys., przy wykorzystaniu modelu numerycznego sieci wodociągowej o parametrach nie mniejszych niż określone powyżej, - brał udział we wdrożeniu przynajmniej 1 modelu numerycznego sieci wodociągowej, który został zintegrowany z systemem SCADA, GIS i billing. Specjalista ds. projektowania systemów monitoringu sieci wodociągowych w układzie strefowym – posiadający wykształcenie wyższe techniczne z zakresu inżynierii środowiska lub inżynierii sanitarnej, który: - opracował (lub kierował zespołem specjalistów, który opracował) projekt systemu monitoringu przepływów i ciśnień w sieci wodociągowej w układzie strefowym (projekt opomiarowanych sektorów/stref bilansowania rozbiórów i strat wody), złożonego z co najmniej 10 punktów monitoringu ciśnienia i przepływu, przy czym wszystkie pomiary były realizowane w tym samym czasie, zaprojektowane punkty wyposażone zostały w układy telemetryczne z transmisją danych w technologii GPRS, zastosowano przewężenia pomiarowe (redukcję średnicy przepływomierza kolumnowego elektromagnetycznego w stosunku średnicy przewodu wodociągowego), zaś do wyznaczenia lokalizacji punktów pomiarowych i opracowania dokumentacji projektowej wykorzystano dynamiczny model numeryczny systemu dystrybucji wody; w ramach prac projektowych wyznaczono średnie i			
---	--	--	--

maksymalne wielkości błędów pomiarowych, które nie przekraczały określonych wartości progowych.			
---	--	--	--

.....
 (data i podpis osoby uprawnionej)

UMOWA NR / 2024

zawarta w dniu 2024 roku w Starych Babicach, pomiędzy: *(jeżeli dotyczy)*, lub
zawarta w chwili złożenia ostatniego kwalifikowanego podpisu elektronicznego pomiędzy: *(jeżeli dotyczy)*

Gminnym Przedsiębiorstwem Komunalnym „EKO-BABICE” sp. z o.o. z siedzibą w Starych Babicach, ul. Gen. Kutrzeby 36 (05-082 Stare Babice), wpisaną do rejestru przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego prowadzonego przez Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy w Warszawie XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000127401, NIP 118-14-62-152, REGON 016026808, wysokość kapitału zakładowego 108 072 000,00 zł, BDO 000055262 zwanym dalej „Zamawiającym” reprezentowanym przez:

.....

a

..... ul.-..... zarejestrowanym
w, pod numerem *(jeżeli dotyczy)*, posiadającym NIP
....., REGON, konto:
zwana dalej „Wykonawcą”, reprezentowanym przez:

.....

Nazwa zamówienia:

„Opracowanie dynamicznego (zmiennego w czasie) numerycznego modelu systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice”.

W rezultacie dokonania przez Zamawiającego wyboru oferty, w postępowaniu przeprowadzonym na podstawie wewnętrznego Regulaminu udzielania zamówień publicznych, została zawarta umowa o następującej treści:

§ 1

[przedmiot umowy]

1. Przedmiotem umowy jest opracowanie dynamicznego (zmiennego w czasie) numerycznego modelu systemu dystrybucji wody funkcjonującego na terenie gminy Stare Babice, w którym odzwierciedlona zostanie istniejąca oraz projektowana sieć wodociągowa wraz ze wszystkimi obiektami, mającymi wpływ na hydrauliczne warunki pracy całego systemu dystrybucji wody. W tym zakresie Zamawiający wymaga pełnego odzwierciedlenia w modelu matematycznym takich obiektów jak: ujęcia wody (studnie głębinowe), zbiorniki, pompownie, stacje uzdatniania wody, hydrofornie oraz wszelkie obiekty mające wpływ na hydrauliczne warunki pracy systemu wodociągowego.
2. Opracowanie skalibrowanego numerycznego (matematycznego) modelu hydrauliki i jakości systemu dystrybucji wody funkcjonującego na terenie objętym działaniem sieci wodociągowej eksploatowanej przez Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne „EKO-BABICE” sp. z o. o. powinno obejmować:
 - 1) zebranie i wprowadzenie do struktury modelu numerycznego (za pomocą oprogramowania GIS) danych o eksploatowanym obecnie systemie wodociągowym, w szczególności danych o przewodach wodociągowych, armaturze, obiektach wodociągowych, nastawach eksploatacyjnych oraz algorytmie pracy ujęcia wody, pompowni/hydroforni oraz zbiornika,
 - 2) zaplanowanie i przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej dla potrzeb kalibracji i weryfikacji matematycznego modelu hydrauliki i jakości wody,

- 3) wykonanie dynamicznego modelu numerycznego systemu dystrybucji wody na terenie funkcjonowania systemu wodociągowego; zakres prac obejmuje m.in.:
 - a) budowę grafu sieci wodociągowej, złożonego z węzłów i odcinków, odzwierciedlającego geo-przestrzenny, cyfrowy obraz sieci oraz obiektów wodociągowych;
 - b) przypisanie do węzłów poprawnych rzędnych osi rurociągów,
 - c) opracowanie bazy danych o użytkownikach systemu wodociągowego, umożliwiającą geoprzestrzenną lokalizację wodomierzy względem węzłów modelu,
 - d) przypisanie rozbiórów wody do węzłów modelu,
 - e) przypisanie początkowych współczynników chropowatości bezwzględnej do przewodów wodociągowych (na podstawie materiału i wieku rur),
 - f) wprowadzenie do modelu parametrów charakterystycznych obiektów wodociągowych, niezbędnych do przeprowadzenia obliczeń symulacyjnych,
 - g) wprowadzenie do modelu charakterystyk agregatów pompowych i zestawów hydroforowych,
 - h) wprowadzenie do opisu bazy danych modelu numerycznego wszelkich pozostałych informacji, niezbędnych do przeprowadzenia obliczeń symulacyjnych hydraulicznych i jakościowych warunków pracy systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice,
 - i) przeprowadzenie rozruchu modelu numerycznego systemu dystrybucji wody,
 - j) przeprowadzenie wstępnych obliczeń symulacyjnych pracy systemu dystrybucji wody.
- 4) przeprowadzenie kalibracji modelu sieci wodociągowej,
- 5) przeprowadzenie weryfikacji modelu sieci wodociągowej,
- 6) wykonanie analiz pracy sieci wodociągowej pod względem:
- 7) rozkładu ciśnień węzłowych,
 - a) przepływów wody w przewodach wodociągowych,
 - b) oporności hydraulicznej przepływu/gradientu strat ciśnienia,
 - c) wieku wody,
 - d) stężenia dezynfektanta,
 - e) zmiany układu dystrybucji wody w wyniku awarii głównego przewodu wodociągowego,
 - f) rozkładu ciśnień w szczególnych warunkach pracy sieci wodociągowej (zakres scenariusza do ustalenia z Zamawiającym),
 - g) energochłonności systemu dystrybucji wody,
 - h) kosztów pompowania.
3. Zakres prac w ramach modelu sieci wodociągowej obejmuje:
 - 1) zebranie i wprowadzenie do modelu danych o systemie wodociągowym, a w szczególności danych: o przewodach wodociągowych i obiektach wodociągowych, uzbrojeniu sieci w zasuwy, armaturę regulacyjną, hydranty itp., a także nastawach eksploatacyjnych oraz reżimie pracy poszczególnych urządzeń, lokalizacji przestrzennej odbiorców wody oraz ilości pobieranej przez nich wody, przebiegów czasowych (rozkładów godzinowych) poboru wody przez poszczególnych odbiorców lub grupy odbiorców,
 - 2) wykonanie funkcjonalnego modelu hydraulicznego o oparciu o zebrane dane,
 - 3) zaplanowanie i przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej na potrzeby kalibracji modelu hydraulicznego,
 - 4) wykonanie kalibracji i weryfikacji modelu numerycznego sieci wodociągowej w oparciu o dane z przeprowadzonej kampanii pomiarowej oraz dane pomiarowe przekazane przez Zamawiającego, pochodzące z systemu SCADA (monitoring sieci i obiektów wodociągowych),
 - 5) wykonanie analiz pracy sieci wodociągowej w oparciu o skalibrowany i zweryfikowany model sieci wodociągowej,
 - 6) sporządzenie raportu, zawierającego podsumowanie wykonanych prac oraz wnioski i zalecenia dotyczące wprowadzenia ewentualnych zmian do układu dystrybucji wody.
4. Opracowany model dynamiczny (zmienny w czasie) ma odzwierciedlać pracę sieci wodociągowej w okresie co najmniej 1 tygodnia, tj. 168 godzin pracy systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice. Wymagany interwał prowadzenia obliczeń wynosi 10 minut.
5. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia (Opis wymagań dla modelu matematycznego) stanowi Załącznik do niniejszej Umowy.

§ 2

[postanowienia wstępne]

1. Wykonawca zapoznał się z opisem przedmiotu zamówienia, nie wnosi do niego żadnych zastrzeżeń stwierdza, że nadaje się do wykonania przez niego przedmiotu umowy co potwierdza podpisem na niniejszej umowie złożonym przez osobę uprawnioną.
2. Wykonawca gwarantuje, że posiada kwalifikacje, doświadczenie zawodowe oraz dysponuje odpowiednimi zasobami ludzkimi do profesjonalnej i terminowej realizacji przedmiotu umowy.
3. Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu umowy zgodnie z wymaganiami określonymi w umowie z najwyższą starannością i uczciwością, najlepszą wiedzą oraz zasadami profesjonalizmu zawodowego. Wykonawca zobowiązuje się wykonać przedmiot umowy zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa oraz wytycznymi Zamawiającego.
4. Błędy w ofercie obciążają Wykonawcę.

§ 3

[termin realizacji]

1. Termin wykonania umowy wynosi do 6 miesięcy od dnia zawarcia umowy.
2. Harmonogram realizacji zamówienia, w tym poszczególne etapy zawarte są w Załączniku do niniejszej Umowy (Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia - opis wymagań dla modelu matematycznego).

§ 4

[osoby odpowiedzialne ze realizację umowy:]

1. Zamawiający powołuje koordynatora umowy w osobie:
–
do reprezentowania Zamawiającego w trakcie realizacji umowy.
2. Zamawiający zastrzega sobie prawo do zmiany koordynatora umowy.
3. Koordynator umowy nie ma prawa do podejmowania zobowiązań finansowych w imieniu Zamawiającego.
4. Wykonawca powołuje następujące osoby odpowiedzialne ze realizację umowy:
– – Kierownik Projektu,
– – Specjalista ds. Bazy danych,
– – Specjalista ds. modelowania hydrauliki i jakości wody w sieciach wodociągowych,
– – Specjalista ds. projektowania systemów monitoringu sieci wodociągowych w układzie strefowym.
5. Wykonawca musi uzyskać zgodę Zamawiającego na zmianę osób wskazanych w ust. 4.

§ 5

[podwykonawcy]

1. Wykonawca realizując przedmiot umowy przy udziale podwykonawców, zawiera z nimi stosowne umowy w formie pisemnej pod rygorem nieważności.
2. Zawarcie umowy z podwykonawcą wymaga zgody Zamawiającego przed jej zawarciem.
3. Umowa z podwykonawcą musi zawierać co najmniej:
 - 1) zakres prac powierzonych podwykonawcy,
 - 2) kwotę wynagrodzenia podwykonawcy.
4. Wykonawca może wykonać we własnym zakresie część prac przewidzianą dla podwykonawcy.
5. Wykonawca wyraża zgodę na potrącanie przez Zamawiającego z jego wynagrodzenia niezapłaconych w terminie należności dla Podwykonawców i dokonanie zapłaty należnego Podwykonawcy wynagrodzenia przed uregulowaniem faktury końcowej.
6. Wraz z przedstawieniem faktury końcowej Wykonawca przedstawi oświadczenia Podwykonawców, w oryginale, o uregulowaniu wszelkich należności Wykonawcy w stosunku do Podwykonawców lub o wysokości nieuregulowanych należności. Jeżeli Wykonawca nie przedstawi wraz z fakturą końcową oświadczeń, o których jest mowa w zdaniu powyżej – Zamawiający oprze się na oświadczeniach złożonych mu bezpośrednio przez Podwykonawców.

7. Wykonawca ponosi wobec Zamawiającego pełną odpowiedzialność za prace powierzone podwykonawcom.
8. Zamawiający nie wyraża zgody na zlecenie prac przez Podwykonawców dalszym Podwykonawcom. Stosowne postanowienie musi znaleźć się w umowie Wykonawcy z Podwykonawcą.

§ 6

[odbioru]

1. Z czynności odbioru zostanie sporządzony protokół zawierający wszelkie ustalenia dokonane w toku odbioru, jak również termin na usunięcie stwierdzonych w trakcie odbioru wad.
2. Jeżeli podczas czynności odbioru przedmiotu umowy zostaną ujawnione wady, Zamawiający uzyskuje następujące uprawnienia:
 - 1) jeżeli wady są nieusuwalne i uniemożliwiają wykorzystanie przedmiotu umowy zgodnie z jego przeznaczeniem, może odstąpić od umowy i odmówić zapłaty wynagrodzenia,
 - 2) jeżeli wady są nieusuwalne, ale nie uniemożliwiają wykorzystania przedmiotu umowy zgodnie z jego przeznaczeniem, jedynie je utrudniają, może żądać obniżenia wynagrodzenia maksymalnie do 50%,
 - 3) jeżeli wady można usunąć, może odmówić podpisania protokołu odbioru do czasu ich usunięcia,
 - 4) jeżeli wady nadają się do usunięcia, a Wykonawca nie usunie ich w terminie 7 dni od stwierdzenia ich zaistnienia, może zlecić usunięcie wad innemu podmiotowi na koszt i niebezpieczeństwo Wykonawcy.
3. Zamawiający może podjąć decyzję o przerwaniu czynności odbioru końcowego, jeżeli w czasie tych czynności okaże się, że przedmiot umowy nie osiągnął gotowości do odbioru – aż do czasu osiągnięcia gotowości.
4. W przypadku braku wad lub po ich ostatecznym usunięciu przez Wykonawcę Zamawiający podpisze protokół odbioru końcowego bez wad.

§ 7

[wynagrodzenie]

1. Wynagrodzenie Wykonawcy z tytułu wykonania przedmiotu umowy zgodnie z ofertą Wykonawcy wynosi:

..... **zł brutto**

słownie:

w tym należny podatek VAT 23 %, w kwocie zł

netto: zł
2. Podstawą płatności będzie faktura VAT wystawiona na podstawie podpisanego przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego bez wad.
3. Wynagrodzenie, o którym mowa w ust. 1 będzie płatne w terminie 14 dni od dnia otrzymania przez Zamawiającego prawidłowo wystawionej faktury VAT, przelewem na rachunek bankowy Wykonawcy nr
4. Za dzień zapłaty uznaje się obciążenie rachunku Zamawiającego poleceniem zapłaty.
5. Wynagrodzenie Wykonawcy określone w ust. 1 ma charakter ryczałtowy i obejmuje wszelkie koszty jakie poniesie Wykonawca w związku z należytyym wykonaniem przedmiotu Umowy.

§ 8

[kary umowne]

1. Strony postanawiają, że obowiązującą je formą odszkodowania stanowią w pierwszej kolejności kary umowne.
2. Zamawiający ma prawo do naliczania i egzekwowania kar umownych, które naliczane będą w następujących wypadkach i wysokościach:
 - 1) za zwłokę w wykonywaniu przedmiotu umowy – w wysokości 0,5 % wynagrodzenia umownego brutto za każdy rozpoczęty dzień zwłoki liczonej od upływu terminu określonego w § 3 ust. 1,

- 2) za zwłokę w usunięciu wad – w wysokości 0,5 % wynagrodzenia umownego brutto za każdy rozpoczęty dzień zwłoki liczonej od upływu terminu wyznaczonego na usunięcie wad,
 - 3) za zwłokę w usunięciu wad stwierdzonych w okresie gwarancji rękojmi za wady – w wysokości 0,5 % wynagrodzenia umownego brutto za każdy rozpoczęty dzień zwłoki liczonej od upływu terminu wyznaczonego na usunięcie wad,
 - 4) za odstąpienie od umowy z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy – w wysokości 10 % wynagrodzenia umownego brutto.
3. W przypadku odstąpienia od umowy przez Zamawiającego kary umowne naliczone do dnia odstąpienia nadal są należne.
 4. Strony postanawiają, że kary umowne stają się wymagalne z chwilą zaistnienia podstaw do ich naliczenia bez konieczności odrębnego wezwania.
 5. Zamawiający zastrzega sobie prawo do odszkodowania przenoszącego wysokość kar umownych do wysokości rzeczywiście poniesionej szkody.

§ 9

[Prawa autorskie]

1. Jeżeli przedmiot Umowy lub którekolwiek z opracowań wykonanych przez Wykonawcę na podstawie niniejszej umowy będą posiadały cechy utworów w rozumieniu ustawy dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych stosuje się poniższe przepisy niniejszego paragrafu.
2. Wszelkie utwory, które zostały lub zostaną stworzone w wykonaniu Umowy („Utwory”) są albo będą dziełami:
 - 1) pracowników Wykonawcy zatrudnionych na podstawie stosunku pracy, w wyniku wykonywania obowiązków ze stosunków pracy, w wyniku czego nabył albo nabędzie do nich autorskie prawa majątkowe w takim zakresie, że będzie mógł udzielić Zamawiającemu niewyłącznej i nieograniczonej w czasie oraz polach eksploatacji licencji; albo
 - 2) osób trzecich, z którymi Wykonawcę łączy stosunek inny niż stosunek pracy i od których Wykonawca nabył albo nabędzie majątkowe prawa autorskie, własność nośników, na których zostały one utrwalone, oraz wyłączne prawo do zezwalania na wykonywanie praw zależnych do utworów będących dziełami zależnymi wobec Utworów, w zakresie umożliwiającym mu udzielenie Zamawiającemu niewyłącznej i nieograniczonej w czasie oraz polach eksploatacji licencji.
3. Wykonawca oświadcza, że żaden z Utworów stworzonych przez pracowników, o których mowa w ust. 2 pkt 1 Umowy, nie będzie „utworem przeznaczonym w umowie o pracę do rozpowszechniania” w rozumieniu art. 12 ust. 2 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.
4. Z dniem odbioru przedmiotu Umowy (utworu) lub opracowania, następuje nieodpłatne udzielenie Zamawiającemu niewyłącznej i nieograniczonej w czasie oraz polach eksploatacji licencji, w tym w szczególności na następujących polach eksploatacji:
 - 1) reprodukcja Utworów poprzez wydruk, za pomocą urządzeń reprograficznych oraz technik cyfrowych;
 - 2) zapis w formie cyfrowej, wprowadzanie oraz zapisywanie Utworów w pamięci komputera;
 - 3) wprowadzenie Utworów do sieci informatycznych, w szczególności do Internetu, w celu udostępnienia Utworów w takich sieciach, w sposób umożliwiający komukolwiek dostęp do nich w dowolnym miejscu i czasie;
 - 4) udostępnianie Utworów, w szczególności ich wystawianie i publiczne udostępnianie w środkach masowego przekazu;
 - 5) wprowadzanie kopii Utworów do obrotu gospodarczego;
 - 6) użyczanie, wynajmowanie lub wypożyczanie oryginałów Utworów lub ich kopii;
 - 7) wykorzystywanie Utworów w celu wprowadzenia dalszych zmian;
 przy czym przeniesienie autorskich praw majątkowych do każdego poszczególnego Utworu następuje z chwilą przekazania go Zamawiającemu.

5. Wraz z udzieleniem licencji do Utworów następuje przeniesienie na rzecz Zamawiającego wyłącznego prawa zezwalania na wykonywanie zależnych praw autorskich do opracowań Utworów oraz prawo do zezwalania na tworzenie opracowań Utworów, w przypadku, gdy przepis prawa wymaga osobnej zgody na tworzenie opracowań Utworów.
6. Z chwilą wydania Zmawiającemu nośników, na których utrwalono Utwory, Wykonawca przenosi nieodpłatnie własność tych nośników.
7. W przypadku, gdy wykonane na podstawie umowy Utwór lub opracowania nie będą utworami w rozumieniu ustawy dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, przepisy niniejszego paragrafu stosuje się odpowiednio.

§ 10

[odstąpienie od umowy]

- 1) Zamawiającemu przysługuje prawo odstąpienia od umowy:
 - 1) w razie wystąpienia istotnej zmiany okoliczności powodującej, że wykonanie umowy nie leży w interesie publicznym, czego nie można było przewidzieć w chwili zawarcia umowy. Odstąpienie od umowy może nastąpić w terminie 10 dni od powzięcia wiadomości o powyższych okolicznościach, w takim przypadku Wykonawca może żądać wyłącznie wynagrodzenia należnego z tytułu wykonania części umowy,
 - 2) jeżeli zostanie wydany nakaz zajęcia majątku Wykonawcy,
 - 3) jeżeli Wykonawca bez uzasadnionej przyczyny nie rozpoczął realizacji przedmiotu umowy przez okres 20 dni od dnia podpisania umowy, pomimo wezwania Zamawiającego złożonego na piśmie,
 - 4) w przypadku zaistnienia okoliczności lub zdarzeń, gdzie prawo odstąpienia od umowy wynika z przepisów ustawy lub Kodeksu cywilnego.
 - 5) w przypadku nie wykonania przez Wykonawcę przedmiotu niniejszej umowy w umówionym terminie,
 - 6) za realizowanie umowy niezgodnie z jej zapisami mimo wezwania przez Zamawiającego złożonego na piśmie, do zaprzestania naruszeń warunków umowy i po upływie wyznaczonego w tym wezwaniu terminu,
2. Zamawiający jest uprawniony do odstąpienia od umowy w terminie 10 dni od powzięcia wiadomości o zaistnieniu okoliczności uzasadniających skorzystanie z prawa odstąpienia.
3. Odstąpienie od umowy powinno nastąpić w formie pisemnej pod rygorem nieważności takiego odstąpienia i powinno zawierać uzasadnienie jego dokonania. Odstąpienie uznaje się za skuteczne z chwilą doręczenia Wykonawcy lub Zamawiającemu.

§ 11

[zmiana umowy]

1. Zamawiający przewiduje możliwość dokonania istotnych zmian postanowień zawartej umowy w zakresie:
 - 1) terminu wykonania przedmiotu umowy wraz ze skutkami wprowadzenia takiej zmiany;
 - 2) zmiany zakresu przedmiotu umowy wraz ze skutkami wprowadzenia takiej zmiany;
 - 3) sposobu wykonywania przedmiotu umowy wraz ze skutkami wprowadzenia takiej zmiany;
 - 4) wynagrodzenia za wykonanie przedmiotu umowy (kwoty, o której mowa w § 7) wraz ze skutkami wprowadzenia takiej zmiany.
2. Warunkiem dokonania zmiany określonej w ust. 1 powyżej są następujące sytuacje:
 - 1) zmiana powszechnie obowiązujących przepisów prawa w zakresie mającym wpływ na realizację przedmiotu umowy lub świadczenia Stron;
 - 2) uzasadnione zmiany w zakresie sposobu wykonania przedmiotu umowy proponowanych przez Zamawiającego lub Wykonawcę, jeżeli te zmiany są korzystne dla Zamawiającego;
 - 3) zaistnienie okoliczności siły wyższej, niezależnej od Zamawiającego i Wykonawcy, a której nie można było przewidzieć i która nie pozwala na kontynuację dostaw będących przedmiotem umowy, np. wystąpienia zdarzenia losowego wywołanego przez czynniki zewnętrzne, którego nie można było przewidzieć;

- 4) możliwości poprawy jakości lub parametrów użytkowych przedmiotu umowy, w tym z uwagi na postęp technologiczny;
 - 5) działania osób trzecich uniemożliwiające wykonanie przedmiotu umowy, które to działania nie są konsekwencją winy którejkolwiek ze stron;
 - 6) stan epidemii lub inne zdarzenia związane z rozprzestrzenianiem się chorób zakaźnych np. wirusa SARS-CoV-2 wywołującego chorobę COVID-19 (koronawirus), itp.;
 - 7) Zamawiający przewiduje również możliwość dokonania istotnych zmian postanowień zawartej umowy w zakresie zmiany wysokości wynagrodzenia, o którym mowa w § 7 w przypadku:
 - 1) zmiany stawki podatku od towarów i usług w zakresie przedmiotu umowy;
 - 2) zmiany wysokości minimalnego wynagrodzenia za pracę ustalonego na podstawie ustawy z dnia 10 października 2002 r. o minimalnym wynagrodzeniu za pracę;
 - 3) zmiany zasad podlegania ubezpieczeniom społecznym lub ubezpieczeniu zdrowotnemu lub wysokości stawki składki na ubezpieczenia społeczne lub zdrowotne;
 - 4) zasad gromadzenia i wysokości wpłat do pracowniczych planów kapitałowych, o których mowa w ustawie z dnia 4 października 2018 r. o pracowniczych planach kapitałowych;– jeżeli zmiany te będą miały wpływ na koszty wykonania przedmiotu umowy przez Wykonawcę.
3. W przypadku zmian, o których mowa w ust. 2 Strony ustalają następujący tok postępowania:
- 1) Wykonawca składa do Zamawiającego pisemny wniosek o zmianę umowy w zakresie płatności wynikających z faktur wystawionych po wejściu w życie przepisów zmieniających w przypadkach określonych w ust. 2. Wniosek powinien zawierać wyczerpujące uzasadnienie faktyczne i prawne oraz dokładne wyliczenie kwoty wynagrodzenia Wykonawcy po zmianie umowy, w szczególności Wykonawca będzie zobowiązany wykazać związek pomiędzy wnioskowaną kwotą podwyższenia wynagrodzenia umownego a wpływem zmiany (musi wykazać dodatkowe koszty realizacji zamówienia wobec kalkulacji ceny ofertowej, które Wykonawca obowiązkowo ponosi w związku ze zmianą). W przypadku zmiany wysokości minimalnego wynagrodzenia za pracę lub zasad podlegania ubezpieczeniom społecznym lub ubezpieczeniu zdrowotnemu lub wysokości stawki składki na ubezpieczenia społeczne lub zdrowotne lub zasad gromadzenia i wysokości wpłat do pracowniczych planów kapitałowych Wykonawca będzie zobowiązany przedłożyć wykaz osób bezpośrednio wykonujących zamówienie, dokumenty potwierdzające formę zatrudnienia i wysokość wynagrodzenia osób (przed i po zmianie oraz poszczególne składniki wynagrodzeń) – wniosek w tym zakresie nie może dotyczyć osób niezwiązanych bezpośrednio z realizacją zamówienia;
 - 2) Zamawiający w terminie do 30 dni od dnia złożenia przez Wykonawcę wniosku oceni, czy Wykonawca wykazał rzeczywisty wpływ zmiany, o której mowa w pkt 1 powyżej na wzrost kosztów realizacji przedmiotowej umowy. Zamawiający zastrzega sobie możliwość wezwania Wykonawcy do przedłożenia dodatkowych dokumentów czy wyliczeń sporządzonych przez Wykonawcę. W przypadku zaakceptowania wniosku Wykonawcy, Zamawiający wyznaczy datę podpisania aneksu do umowy;
 - 3) zmiana umowy skutkować będzie zmianą wynagrodzenia jedynie w zakresie płatności realizowanych po dacie zawarcia aneksu do umowy, o którym mowa w pkt 2 powyżej, przy czym nie wcześniej niż od dnia wejścia w życie zmian przepisów prawa, o których mowa w ust. 2 powyżej;
 - 4) Obowiązek wykazania wpływu zmian, o których mowa w ust. 2 powyżej, na koszty wykonania przedmiotu umowy należy do Wykonawcy pod rygorem niewyrażenia zgody na zmianę przedmiotowej umowy przez Zamawiającego.
4. W przypadku zmian, o których mowa w ust. 2 Strony ustalają możliwość dokonywania zmian nie wcześniej niż 3 miesiące od daty podpisania umowy.
5. Zamawiający przewiduje również możliwość wprowadzenia zmian do treści zawartej umowy w zakresie zmian nieistotnych.
6. Zmiana postanowień niniejszej umowy wymaga zachowania formy pisemnego aneksu pod rygorem nieważności.

1. Wykonawca oświadcza, że:

- 1) na podstawie art. 6 ust. 1 lit b, Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych „RODO” Dz. Urz. UE. L Nr 119 z 04.05.2016 r.), Pełnomocnik Wykonawcy, osoby fizyczne wskazane w umowie, osoby fizyczne zatrudnione przez Wykonawcę na podstawie umowy o pracę przy realizacji niniejszej umowy, osoby fizyczne działające w imieniu podmiotów trzecich udostępniających zasoby w ramach realizacji niniejszej umowy, osoby fizyczne działające w imieniu podwykonawców realizujących część przedmiotu umowy lub inne osoby fizyczne – wykonujące lub które będą wykonywać czynności związane z realizacją przedmiotowej umowy wyrażają zgodę na przetwarzanie swoich danych osobowych przez administratora danych – Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne „EKO-BABICE” sp. z o.o., w celu realizacji przedmiotowej umowy, w zakresie danych niezbędnych do jej realizacji;
- 2) osoby wymienione w punkcie wyżej podają dane osobowe dobrowolnie i że są one zgodne z prawdą;
- 3) wykonał obowiązki informacyjne wynikające z Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych „RODO” Dz. Urz. UE. L Nr 119 z 04.05.2016 r.) wobec osób wskazanych w pkt 1 powyżej, w tym też o klauzulach dotyczących tego przedmiotu zawartych w niniejszej umowie.

2. Zamawiający w odniesieniu do osób, o których mowa w ust. 1 pkt 1 niniejszego paragrafu zgodnie z art. 13 ust. 1 i 2 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) (Dz. Urz. UE L 119 z 04.05.2016, str. 1), dalej „RODO”, informuję, że:

- 1) administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Zamawiający tj. Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne „EKO-BABICE” sp. z o.o., ul. Gen. Kutrzeby 36, 05-082 Stare Babice, e-mail: biuro@eko-babice.pl;
- 2) kontakt z inspektorem ochrony danych osobowych w Gminnym Przedsiębiorstwie Komunalnym „EKO-BABICE” sp. z o.o., e-mail: iod@eko-babice.pl;
- 3) Pani/Pana dane osobowe przetwarzane będą na podstawie art. 6 ust. 1 lit. c RODO w celu związanym z realizacją przedmiotowej umowy;
- 4) odbiorcami Pani/Pana danych osobowych będą osoby lub podmioty, którym udostępniona zostanie dokumentacja lub wykonane zostaną inne czynności związane z realizacją umowy;
- 5) Pani/Pana dane osobowe będą przechowywane w czasie określonym przepisami prawa zgodnie z rozporządzeniem Prezesa Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2011 r. w sprawie instrukcji kancelaryjnej, jednolitych rzeczowych wykazów akt oraz instrukcji w sprawie organizacji i zakresu działania archiwów zakładowych;
- 6) obowiązek podania przez Panią/Pana danych osobowych bezpośrednio Pani/Pana dotyczących jest wymogiem określonym w przepisach ustawy Pzp oraz innych przepisów związanych z udziałem w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego oraz realizacją umowy; w odniesieniu do Pani/Pana danych osobowych decyzje nie będą podejmowane w sposób zautomatyzowany, stosowanie do art. 22 RODO;
- 7) posiada Pani/Pan:
 - a) na podstawie art. 15 RODO prawo dostępu do danych osobowych Pani/Pana dotyczących;
 - b) na podstawie art. 16 RODO prawo do sprostowania Pani/Pana danych osobowych z zastrzeżeniem, że skorzystanie z prawa do sprostowania nie może skutkować zmianą postanowień umowy;

- c) na podstawie art. 18 RODO prawo żądania od administratora ograniczenia przetwarzania danych osobowych z zastrzeżeniem przypadków, o których mowa w art. 18 ust. 2 RODO przy czym prawo do ograniczenia przetwarzania nie ma zastosowania w odniesieniu do przechowywania, w celu zapewnienia korzystania ze środków ochrony prawnej lub w celu ochrony praw innej osoby fizycznej lub prawnej, lub z uwagi na ważne względy interesu publicznego Unii Europejskiej lub państwa członkowskiego;
 - d) prawo do wniesienia skargi do Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych, gdy uzna Pani/Pan, że przetwarzanie danych osobowych Pani/Pana dotyczących narusza przepisy RODO;
- 8) nie przysługuje Pani/Panu:
- a) w związku z art. 17 ust. 3 lit. b, d lub e RODO prawo do usunięcia danych osobowych;
 - b) prawo do przenoszenia danych osobowych, o którym mowa w art. 20 RODO;
 - c) na podstawie art. 21 RODO prawo sprzeciwu, wobec przetwarzania danych osobowych, gdyż podstawą prawną przetwarzania Pani/Pana danych osobowych jest art. 6 ust. 1 lit. c RODO.

§ 13

[przelew wierzytelności]

Wierzytelności wynikające z niniejszej umowy nie mogą być przedmiotem skutecznego przelewu na rzecz osoby trzeciej bez pisemnej zgody Zamawiającego.

§ 14

[spór]

1. W razie powstania sporu na tle wykonania niniejszej umowy strony zobowiązują się przede wszystkim do wyczerpania drogi postępowania reklamacyjnego.
2. Reklamacje wykonuje się poprzez skierowanie konkretnego roszczenia do strony.
3. Strona ma obowiązek do pisemnego ustosunkowania się do zgłoszonego przez drugą stronę roszczenia w terminie 21 dni od daty zgłoszenia roszczenia.
4. W razie odmowy uznania roszczenia, względnie nieudzielenia odpowiedzi na roszczenia w terminie, o którym mowa w ust. 3 każda ze stron uprawniona jest do wystąpienia na drogę sądową.
5. Właściwym do rozpoznania sporów wynikłych na tle realizacji niniejszej umowy jest sąd miejscowo właściwy dla siedziby Zamawiającego.

§ 15

[udostępnienie informacji publicznej]

Wykonawca oświadcza, że znany jest mu fakt, iż treść niniejszej Umowy, a w szczególności przedmiot umowy i wysokość wynagrodzenia, stanowią informację publiczną w rozumieniu art. 1 ust. 1 ustawy z dnia 6 września 2001 roku o dostępie do informacji publicznej, która podlega udostępnianiu w trybie przedmiotowej ustawy.

§ 16

[zmiana adresu Wykonawcy]

1. W przypadku zmiany adresu Wykonawca jest zobowiązany do niezwłocznego przesłania Zamawiającemu nowych danych. Zmiana ta nie wymaga dokonania zmiany umowy.
2. W przypadku nie powiadomienia przez Wykonawcę Zamawiającego o zmianie adresu wszelką korespondencję wysyłaną przez Zamawiającego zgodnie z posiadanymi przez niego danymi strony uznają za doręczoną.

§ 17

[inne przepisy]

W sprawach nieuregulowanych niniejszą umową stosuje się przepisy Kodeksu cywilnego, ustawy Prawo budowlane oraz ustawy Prawo zamówień publicznych.

§ 18

[egzemplarze umowy]

1. Umowę sporządzono w trzech jednobrzmiących egzemplarzach w języku polskim, w tym dwa egzemplarze dla Zamawiającego i jeden egzemplarz dla Wykonawcy *(jeżeli dotyczy)*, lub
2. Umowa została zawarta przez Strony na skutek złożenia oświadczeń woli w formie elektronicznej w taki sposób, że każda ze Stron opatrzyła je kwalifikowanym podpisem elektronicznym. Każda Strona otrzymuje egzemplarz Umowy zawartej w wyżej opisany sposób i formie (za pośrednictwem poczty elektronicznej). Umowa zostaje zawarta z chwilą złożenia ostatniego podpisu przez osobę reprezentującą Zamawiającego *(jeżeli dotyczy)*.

§ 19

[załączniki]

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia (Opis wymagań dla modelu matematycznego).

ZAMAWIAJĄCY

WYKONAWCA

**SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA
(OPIS WYMAGAŃ DLA MODELU MATEMATYCZNEGO)**

1. Opracowanie i wdrożenie modelu matematycznego sieci wodociągowej

1.1. Wymagania ogólne

Przedmiot zamówienia obejmuje opracowanie dynamicznego (zmiennego w czasie) numerycznego modelu systemu dystrybucji wody funkcjonującego na terenie gminy Stare Babice, w którym odzwierciedlona zostanie istniejąca oraz projektowana sieć wodociągowa wraz ze wszystkimi obiektami, mającymi wpływ na hydrauliczne warunki pracy całego systemu dystrybucji wody. W tym zakresie Zamawiający wymaga pełnego odzwierciedlenia w modelu matematycznym takich obiektów jak: ujęcia wody (studnie głębinowe), zbiorniki, pompownie, stacje uzdatniania wody, hydrofornie oraz wszelkie obiekty mające wpływ na hydrauliczne warunki pracy systemu wodociągowego.

Opracowanie skalibrowanego numerycznego (matematycznego) modelu hydrauliki i jakości systemu dystrybucji wody funkcjonującego na terenie objętym działaniem sieci wodociągowej eksploatowanej przez Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne „EKO-BABICE” sp. z o. o. powinno obejmować:

- zebranie i wprowadzenie do struktury modelu numerycznego (za pomocą oprogramowania GIS) danych o eksploatowanym obecnie systemie wodociągowym, w szczególności danych o przewodach wodociągowych, armaturze, obiektach wodociągowych, nastawach eksploatacyjnych oraz algorytmie pracy ujęcia wody, pompowni/hydroforni oraz zbiornika,
- zaplanowanie i przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej dla potrzeb kalibracji i weryfikacji matematycznego modelu hydrauliki i jakości wody,
- wykonanie dynamicznego modelu numerycznego systemu dystrybucji wody na terenie funkcjonowania systemu wodociągowego; zakres prac obejmuje m.in.:
 - budowę grafu sieci wodociągowej, złożonego z węzłów i odcinków, odzwierciedlającego geo-przestrzenny, cyfrowy obraz sieci oraz obiektów wodociągowych;
 - przypisanie do węzłów poprawnych rzędnych osi rurociągów,
 - opracowanie bazy danych o użytkownikach systemu wodociągowego, umożliwiającą geoprzestrzenną lokalizację wodomierzy względem węzłów modelu,
 - przypisanie rozbiórów wody do węzłów modelu,

- przypisanie początkowych współczynników chropowatości bezwzględnej do przewodów wodociągowych (na podstawie materiału i wieku rur),
- wprowadzenie do modelu parametrów charakterystycznych obiektów wodociągowych, niezbędnych do przeprowadzenia obliczeń symulacyjnych,
- wprowadzenie do modelu charakterystyk agregatów pompowych i zestawów hydroforowych,
- wprowadzenie do opisu bazy danych modelu numerycznego wszelkich pozostałych informacji, niezbędnych do przeprowadzenia obliczeń symulacyjnych hydraulicznych i jakościowych warunków pracy systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babicie,
- przeprowadzenie rozruchu modelu numerycznego systemu dystrybucji wody,
- przeprowadzenie wstępnych obliczeń symulacyjnych pracy systemu dystrybucji wody.
- przeprowadzenie kalibracji modelu sieci wodociągowej,
- przeprowadzenie weryfikacji modelu sieci wodociągowej,
- wykonanie analiz pracy sieci wodociągowej pod względem:
 - rozkładu ciśnień węzłowych,
 - przepływów wody w przewodach wodociągowych,
 - oporności hydraulicznej przepływu/gradientu strat ciśnienia,
 - wieku wody,
 - stężenia dezynfektanta,
 - zmiany układu dystrybucji wody w wyniku awarii głównego przewodu wodociągowego,
 - rozkładu ciśnień w szczególnych warunkach pracy sieci wodociągowej (zakres scenariusza do ustalenia z Zamawiającym),
 - energochłonności systemu dystrybucji wody,
 - kosztów pompowania.

Zakres prac w ramach modelu sieci wodociągowej obejmuje:

- zebranie i wprowadzenie do modelu danych o systemie wodociągowym, a w szczególności danych: o przewodach wodociągowych i obiektach wodociągowych, uzbrojeniu sieci w zasuwy, armaturę regulacyjną, hydranty itp., a także nastawach eksploatacyjnych oraz reżimie pracy poszczególnych urządzeń, lokalizacji przestrzennej odbiorców wody oraz ilości pobieranej przez nich wody, przebiegów czasowych (rozkładów godzinowych) poboru wody przez poszczególnych odbiorców lub grupy odbiorców,
- wykonanie funkcjonalnego modelu hydraulicznego o oparciu o zebrane dane,
- zaplanowanie i przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej na potrzeby kalibracji modelu hydraulicznego,

- wykonanie kalibracji i weryfikacji modelu numerycznego sieci wodociągowej w oparciu o dane z przeprowadzonej kampanii pomiarowej oraz dane pomiarowe przekazane przez Zamawiającego, pochodzące z systemu SCADA (monitoring sieci i obiektów wodociagowych),
- wykonanie analiz pracy sieci wodociągowej w oparciu o skalibrowany i zweryfikowany model sieci wodociągowej,
- sporządzenie raportu, zawierającego podsumowanie wykonanych prac oraz wnioski i zalecenia dotyczące wprowadzenia ewentualnych zmian do układu dystrybucji wody.

Opracowany model dynamiczny (zmienny w czasie) ma odzwierciedlać pracę sieci wodociągowej w okresie co najmniej 1 tygodnia, tj. 168 godzin pracy systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice. Wymagany interwał prowadzenia obliczeń wynosi 10 minut.

1.2. Opis stanu istniejącego

Na terenie gminy Stare Babice w chwili obecnej funkcjonuje około **210** km sieci wodociągowej rozdzielczej i około **8500** szt. przyłączy wodociagowych, które zaopatrują w wodę indywidualnych odbiorców.

Źródłem wody dla gminy Stare Babice w ponad 80% są ujęcia głębinowe znajdujące się na terenie gminy Stare Babice. Woda dla mieszkańców dostarczana jest z dwóch stacji uzdatniania wody: Stacji Uzdatniania Wody w Borzęcinie oraz Stacji Uzdatniania Wody w Starych Babicach. Obecnie SUW w Borzęcinie zaopatruje ponad 50% mieszkańców, SUW w Starych Babicach średnio 30% a pozostałe zapotrzebowanie uzupełniane jest zakupem wody z zewnętrznego wodociągu, tj. z MPWiK w m. st. Warszawie S.A. z dwóch punktów zakupowych – przy ul. Estrady i przy ul. Górczewskiej.

Stacja Uzdatniania Wody Borzęcin zlokalizowana w Borzęcinie Małym posiada wydajność średniodobową ograniczoną pozwoleniem wodnoprawnym na poziomie 1800 m³/d. Woda pobierana jest z 3 studni czwartorzędowych o głębokościach: 43 m, 39 m, 39 m i wydajnościach 60 m³/h każda. Zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym możliwe jest ujmowanie wody z ww. studni w ilości maksymalnej - 120 m³/h, średniodobowej - 1800 m³/d oraz maksymalnej rocznej – 657 000 m³/rok.

Stacja Uzdatniania Wody Babice zlokalizowana w Starych Babicach posiada wydajność projektową na poziomie 1680 m³/d. Woda surowa pobierana jest z pokładów czwartorzędowych – dwie studnie (S6 i S7) i trzeciorzędowe – jedna studnia (S9). Studnie czwartorzędowe S6 i S7 o głębokościach odpowiednio 42 m i 40 m pracują z wydajnością odpowiednio (przy pracy naprzemiennej) 70 m³/h i 75 m³/h, średniodobową - 1680 m³/d oraz maksymalną roczną - 613 200 m³/rok. Studnia trzeciorzędowa S9 ujmuje wodę w ilości maksymalnej 21 l/s, średniodobowej 1200 m³/i maksymalnej 438 000 m³/rok.

1.3. Wymagania dotyczące struktury grafu sieci wodociągowej

Model matematyczny sieci wodociągowej zbudowany zostanie w oparciu o ogólnodostępne oprogramowanie symulacyjne, licencjonowane na zasadach aplikacji typu „open source”, kompatybilne z ogólnodostępnym i powszechnie stosowanym standardem EPANET 2.2.

Model matematyczny systemu dystrybucji wody musi uwzględniać w swojej strukturze wszystkie obiekty wodociągowe (m.in. ujęcia wody, stacje uzdatniania wody, komory reduktorów ciśnienia, punkty monitoringu), armaturę zaporową i regulacyjną, wodomierze (użytkowników systemu wodociągowego), hydranty oraz punkty monitoringu zainstalowane na sieci. Z tego też względu, w strukturze modelu wymagane jest obiektowe odzwierciedlenie następujących elementów i składowych:

- Przewodów wodociągowych o średnicy większej lub równej DN50 (przewodów rozdzielczych, magistralnych i głównych przyłączy);
- Głównych przyłączy wodociągowych (wyznaczonych dla użytkowników systemu wodociągowego, u których $Q_{dśr}$ jest równie lub większe od $20 \text{ m}^3/\text{d}$); pozostałe przyłącza będą reprezentowane w modelu jako węzły;
- Armatury zaporowej (zasuwy liniowe, zawory zwrotne, dławiące, zawory antyskażeniowe na głównych przyłączach itp.);
- Hydrantów;
- Zbiorników;
- Ujęć wody;
- Stacji uzdatniania wody (w sposób uproszczony);
- Pompowni, tłoczni, stacji podnoszenia ciśnienia, hydroforni;
- Armatury regulującej;
- Obiektów specjalnych;
- Punktów monitoringu sieci wodociągowej;
- Użytkowników systemu wodociągowego (odbiorców wody);
- Algorytmów sterowania pracą sieci i obiektów wodociągowych.

Model matematyczny musi odzwierciedlać w swojej strukturze obiektowo wszystkich odbiorców (użytkowników systemu wodociągowego), wszystkie przewody magistralne, rozdzielcze oraz ważniejsze przyłącza. Dopuszczalne jest grupowanie odbiorców w pojedynczych węzłach (obszar o promieniu max 100 m). Wszystkie przyłącza wodociągowe, z wyłączeniem przyłączy głównych dla użytkowników systemu wodociągowego z rozbiorami $Q_{dśr} \geq 20 \text{ m}^3/\text{d}$, zostaną odwzorowane w modelu jako indywidualne węzły rozbioru. Zamawiający dopuszcza grupowanie odbiorców wody do jednego węzła w przypadku dużego zagęszczenia przyłączy, przyłączy podłączonych do tego samego trójnika, czwórnika itp.

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

Dostarczone oprogramowanie powinno posiadać polski lub angielski interfejs, być kompatybilne z powszechnie stosowanymi systemami operacyjnymi używanymi przez Zamawiającego oraz spełniać pozostałe wymagania sprecyzowane w niniejszej koncepcji.

Budowa modelu sieci wodociągowej przeprowadzona zostanie w środowisku GIS (wymagany standard plików SHP lub/i GeoPackage), w programie użytkowanym przez Zamawiającego (QGIS, wersja 3.34). Do przeprowadzenia integracji bazy danych GIS i modelu numerycznego zastosować dedykowane narzędzia informatyczne, umożliwiające automatyzację procesów.

Model numeryczny sieci wodociągowej musi uwzględniać całą geometrię (topologię) systemu dystrybucji wody oraz wszystkie niezbędne atrybuty, pozwalającego na obliczenia hydrauliczne zamodelowanej sieci, wprowadzenia nazewnictwa elementów sieci, wzorców rozbioru i charakterystyk pomp oraz zużyć z systemu billingowego, umożliwiających przeprowadzanie symulacji hydraulicznej pracy sieci.

1.4. Dane do budowy modelu sieci wodociągowej

Podstawę do opracowania matematycznego modelu systemu dystrybucji wody dla obszaru objętego działaniem sieci wodociągowej stanowić będą następujące materiały:

- a) Baza danych GIS prowadzona przez Zamawiającego (pliki SHP, pliki rastrowe);
- b) Kopia mapy zasadniczej w wersji elektronicznej - Zamawiający;
- c) Baza danych GESUT – Zamawiający (w niepełnym opisie atrybutów – w przypadku braku mapy zasadniczej);
- d) Dostępne mapy zasadnicze (papierowe) z układem sieci przewodów wodociągowych i danymi o położeniu wysokościowym oraz lokalizacją uzbrojenia (materiały znajdujące się w archiwum Zamawiającego zostaną udostępnione dla potrzeb realizacji zadania w formie nieskalibrowanych skanów lub formie papierowej) – Zamawiający;
- e) Skany dokumentacji powykonawczej – w oparciu o materiały przekazane przez Zamawiającego;
- f) Informacje o średnicach, materiale, wieku przewodów (wg. posiadanych informacji Zamawiającego)
- g) Informacje o istniejących punktach zasilania sieci wodociągowej – położenie, geometria zbiorników, krzywe pracy pomp (o ile są dostępne), itp. - Zamawiający;
- h) Informacje o Stacji Uzdatniania Wody – m. in. położenie, krzywe pracy pomp (o ile są dostępne) - Zamawiający;

Rozbiory wody przez poszczególnych odbiorców (użytkowników systemu wodociągowego) z co najmniej 1 roku z okresem zapisu minimum co 2 miesiące,

przekazane przez Zamawiającego jako plik eksportu danych z systemu bilingowego - Zamawiający; niezależnie od przekazanych przez Zamawiającego danych o rozbiorach wody, Wykonawca opracuje i wdroży narzędzie do okresowego lub wywoływanego na żądanie importu danych o rozbiorach wody z systemu bilingowego. Zadaniem programu/aplikacji do eksportu danych z systemu bilingowego będzie generowanie pliku scenariusza o rozbiorach wody do bezpośredniego zasilenia modelu danymi wejściowymi;

- i) Informacje o innych elementach uzbrojenia, mających wpływ na warunki hydrauliczne w sieci wodociągowej, np. zamknięte odcinki przy pomocy zasuw – lokalizacja, wielkość elementu uzbrojenia, charakterystyka stanu - Zamawiający;
- j) Dane pomiarowe z pracy ujęć i zbiornika - Zamawiający;
- k) Kopię dokumentacji powykonawczej systemu monitoringu sieci wodociągowej;
- l) Dane pomiarowe z punktów systemu monitoringu sieci wodociągowej oraz obiektów wodociągowych (Stacje Uzdatniania Wody);
- m) Numeryczny model terenu - Wykonawca;
- n) Archiwalna dokumentacja Zamawiającego dotycząca sieci wodociągowej, awarii, remontów itd. - Zamawiający

1.5. Metodyka budowy i kalibracji modelu matematycznego systemu dystrybucji wody

Wymagane jest, aby model hydrauliczny sieci wodociągowej powstał zgodnie z najnowszą wiedzą w zakresie projektowania, eksploatacji i symulacji komputerowej sieci wodociągowych. Wszelkie niezapisane wymagania lub opisy wykonania prac przy tworzeniu modelu hydraulicznego sieci wodociągowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą sztuką tworzenia modeli hydraulicznych sieci wodociągowych. W kwestiach niejasnych, w trakcie wykonywania modelu Wykonawca winien jest złożyć zapytanie do Zamawiającego w celu określenia odpowiedzi i decyzji, co do niejasnej kwestii wykonania danej części modelu hydraulicznego.

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

- a) w miejscach rozgałęzień przewodów,
- b) na końcówkach przewodów,
- c) w miejscu zmiany średnicy przewodu wodociągowego,
- d) w miejscach zmiany chropowatości (zmiana materiału lub istotna zmiana chropowatości ze względu na wiek przewodu),
- e) w miejscu podłączenia dużego odbiorcy mającego duży wpływ na rozbiór wody na odcinku,

- f) w miejscu najwyżej lub najniżej położonym na trasie odcinka, jeżeli punkt ten nie jest tożsamy z punktem końcowym lub początkowym odcinka,
- g) w dodatkowych punktach pośrednich w przypadku wystąpienia bardzo długiego przewodu (powyżej 500 m),
- h) na przewodach rozdzielczych, których długość przekracza 200 m występują liczne przyłącza wodociągowe (powyżej 20 przyłączy).

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

Model hydrauliczny systemu wodociągowego powinien umożliwiać modelowanie jakości wody, propagacji wybranych substancji chemicznych i zanieczyszczeń w przewodach sieci oraz związanych z tym zagrożeń, a także ocenę odporności systemu na zagrożenia bezpieczeństwa lub klęski żywiołowe.

Model hydrauliczny (numeryczny) nie może posiadać ograniczeń co do wielkości sieci (liczby elementów składowych) oraz powinien umożliwiać przeprowadzenie dynamicznej symulacji pracy systemu wodociągowego w dowolnie długim odcinku czasu, z możliwością wyboru długości kroku czasowego (interwału obliczeń) w zakresie od 1 do 60 minut, dla różnych warunków zasilania i poboru ustalonych przez operatora (Q_{dmax} , $Q_{dśr}$, Q_{dmin}), a także w oparciu o bieżące lub zarchiwizowane dane rzeczywiste pochodzące z urządzeń pomiarowych zainstalowanych na sieci wodociągowej. Jako podstawową długość symulowanego odcinka czasu przyjmuje się 1 dobę. Ponadto, model musi posiadać zdolność do zastosowania go w celach analitycznych lub projektowych, a także do oceny wariantów potencjalnej modernizacji systemu.

Zastosowana aplikacja powinna:

- zapewniać funkcjonalność w postaci swobodnej nawigacji w oknie mapy (powiększanie, pomniejszanie, przesuwanie mapy, wyszukiwanie obiektów),
- umożliwiać dowolny wybór warstw informacji wyświetlanych na mapie,
- umożliwiać z poziomu mapy edycję geometrii sieci, dodawanie nowych lub usuwanie obiektów oraz modyfikację atrybutów i opisujących je danych,
- dokonywanie edycji danych na grupach obiektów,
- umożliwiać wyświetlanie wybranych wyników obliczeń na mapie,
- możliwość porównywania wyników symulacji na wykresach zmian w czasie danego parametru w dwóch otwartych jednocześnie oknach,
- możliwość wprowadzenia źródła pochodzenia danych,
- możliwość obliczania wielkości średnich, maksymalnych i minimalnych ze zdefiniowanych szeregów czasowych.

W przypadku jakichkolwiek niejasności w kwestii zakresu funkcjonalności oprogramowania lub sposobu/metodyki budowy modelu, Wykonawca powinien zwrócić się z zapytaniem do Zamawiającego. Zamawiający podkreśla jednak, że metodyka budowy modelu matematycznego sieci wodociągowej powinna być zgodna z wytycznymi AWWA M32 Computer Modeling of Water Distribution Systems.

1.6. Sposób konstruowania modelu

Podstawowymi elementami modeli hydraulicznych (numerycznych) systemów wodociągowych są odcinki i węzły sieci. Jako odcinek obliczeniowy przyjmuje się fragment przewodu wodociągowego, który na całej długości cechuje się identycznymi właściwościami hydraulicznymi, takimi jak: średnica wewnętrzna, materiał, wartość współczynnika chropowatości. Węzły sieci wyznaczają początek i koniec każdego odcinka obliczeniowego.

Każdy odcinek obliczeniowy powinien być opisany poprzez:

- unikalny identyfikator liczbowy,
- średnicę nominalną, średnicę wewnętrzną oraz długość,
- rodzaj materiału,
- klasę wytrzymałości PN,
- stosunek średnicy rury do grubości ścianki SDR,
- rok budowy,
- wartość współczynnika strat liniowych k ,
- wartość współczynnika strat lokalnych ζ ,
- wartość współczynnika objętościowego prędkości reakcji (Bulk),
- wartość współczynnika przyściennego prędkości reakcji (Wall),
- identyfikację przynależności do konkretnej strefy ciśnienia lub strefy DMA,
- dodatkowe informacje opisowe,
- informację o renowacji, jeżeli została przeprowadzona.

W modelu powinny być uwzględnione wszystkie przewody o średnicach większych lub równych DN50. W przypadku przyłączy o średnicach równych lub większych od DN50 odcinki obliczeniowe powinny kończyć się w miejscu lokalizacji wodomierza.

Węzły sieci należy przyjmować:

- na obu końcach przewodów wodociągowych,
- w miejscach rozgałęzień przewodów,
- w miejscach zmiany średnicy lub materiału przewodu,
- w miejscach zmiany chropowatości przewodów,
- w punktach włączenia przyłączy domowych do rurociągów rozdzielczych,
- w najwyższej i najniższej położonych punktach na trasie przewodu,
- w punktach istotnych zmian rzędnych terenu na trasie przewodu,
- w punktach lokalizacji urządzeń pomiarowych na sieci wodociągowej.

Każdy węzeł sieci powinien być opisany za pomocą:

- unikalnego identyfikatora liczbowego,
- współrzędnych XY,
- rzędnej terenu,
- opisu pełnionej funkcji (np.: hydrant nadziemny, hydrant podziemny, zawór spustowy, zawór napowietrzająco-odpowietrzający, wodomierz itp.).

Obiekty takie jak pompownie oraz hydrofornie powinny być opisane za pomocą:

- unikalnego identyfikatora liczbowego,
- nazwy obiektu,
- rzędnej posadowienia pomp,
- typu i liczby zainstalowanych jednostek pompowych,
- każda z zainstalowanych pomp powinna być opisana za pomocą rzeczywistych charakterystyk wydajności i sprawności.

Zbiorniki zapasowo-wyrównawcze powinny być opisane za pomocą:

- unikalnego identyfikatora liczbowego,
- nazwy obiektu,
- rzędnej dna zbiornika,
- maksymalnej wysokości napełnienia (rzędnej przelewu),
- charakterystyki napełnienia (zależności pojemności zbiornika od wysokości napełnienia).

Wymagane jest, aby istniała możliwość opisanie charakterystyki napełnienia zbiorników o dowolnym kształcie tzn. takich, dla których średnica może się różnić w zależności od wysokości.

Źródła wody (rezerwuary) powinny być opisane za pomocą:

- unikalnego identyfikatora liczbowego,
- nazwy obiektu,
- charakterystyki zmian poziomu zwierciadła wody w czasie.

Armatura zaporowa i regulacyjna (uzbrojenie sieci) powinna być opisana za pomocą:

- unikalnego identyfikatora liczbowego,
- numeru odcinka, na którym jest zainstalowana,
- lokalizacji (adresu),
- typu (np.: zasuw, zasuw strefowy, zawór redukcyjny, regulator przepływu, zawór zwrotny itp.),
- stanu (zamknięta, otwarta, działanie automatyczne, uszkodzona),
- wartości zadanej nastawy w przypadku armatury regulacyjnej,
- dodatkowego opisu słownego (komentarza).

Każdy odbiorca wody powinien być opisany za pomocą:

- unikalnego identyfikatora zgodnego z oznaczeniem (identyfikatorem) urządzenia pomiarowego (wodomierza), według którego rozliczany jest pobór wody,
- nazwy,
- adresu,
- średniodobowej ilości pobieranej wody,
- rozkładu godzinowego poboru wody opisującego zmienność poboru w ciągu doby,
- współczynników nierównomierności dobowej oraz godzinowej.

Numeryczna mapa sieci powinna odzwierciedlać rzeczywisty przebieg przewodów wodociągowych, a wzajemne położenie poszczególnych obiektów powinno odpowiadać ich położeniu w terenie. Aplikacja powinna posiadać zdolność wyświetlania jako tła planu sieci podkładów mapowych w wersji rastrowej (mapa topograficzna oraz ortofotomapa), także w wersji wektorowej.

1.7. Wymagana klasyfikacja użytkowników systemu wodociągowego

Każdemu z obiektów wodomierzy w oprogramowaniu symulacyjnym powinna być przypisana właściwa, godzinowa i dobowa (okres tygodnia) charakterystyka rozborów, odpowiadająca danej grupie odbiorców.

W systemie bilingowym Zamawiającego funkcjonuje podział na kilka typów oraz grup odbiorców. Wykonawca zobowiązany jest do ujednolicenia tego podziału w ramach eksportowanej bazy danych rozborów bazowych i wyodrębnienie następujących grup głównych:

- mieszkalnictwo jednorodzinne,
- mieszkalnictwo wielorodzinne,
- działalność gospodarcza,
- usługi typowe,
- szkolnictwo,
- jednostki użyteczności publicznej,
- usługi wielkopowierzchniowe,
- przemysł,
- inne.

Z grupy działalności gospodarczej (działalność wytwórcza, budowlana, handlowa, usługowa) należy wydzielić odbiorców charakteryzujących się dużymi i specyficznymi potrzebami wodnymi (np. duże obiekty handlowe itp.), przewidując zastosowanie indywidualnych charakterystyk rozboru. Indywidualne charakterystyki rozboru wody znajdą również zastosowanie do opisu innych rodzajów poborów wody, takich jak zużycie wody do celów podlewania zieleni.

Poprzez przeprowadzenie badań, polegających na rejestracji przepływów na przyłączach wodociągowych, należy opracować stosowne charakterystyki rozbiorów dla ww. głównych grup odbiorców. Badania należy przeprowadzić dla minimum 5 reprezentatywnych obiektów z danej grupy i na tej podstawie określić charakterystykę wypadkową.

1.8. Wymagania dotyczące zakresu i sposobu prowadzenia obliczeń hydraulicznych oraz modelowania jakości wody

Aplikacja zastosowana do zbudowania modelu hydraulicznego systemu wodociągowego powinna spełniać następujące wymagania:

- nie posiada ograniczeń co do wielkości analizowanej sieci,
- umożliwia obliczenie wartości natężenia i prędkości przepływu wraz z spadkiem i stratą ciśnienia dla wszystkich odcinków sieci dla każdego kroku czasowego wraz z podaniem wartości ekstremalnych oraz średnich tych wielkości w symulowanym odcinku czasu,
- pozwala na wybór formuły do obliczania strat ciśnienia w przewodach wodociągowych (wg: Hazena-Williamsa, Darcy-Weisbacha lub Chezy),
- uwzględnia lokalne straty ciśnienia dla różnego rodzaju kształtek i armatury,
- umożliwia obliczenie wartości ciśnienia względnego i bezwzględnego dla każdego węzła sieci dla każdego kroku czasowego wraz z podaniem wartości ekstremalnych oraz średnich tych wielkości w symulowanym odcinku czasu, a ponadto dla węzłów wydających wodę wartość rozbioru chwilowego dla każdego kroku czasowego,
- umożliwia obliczenie wydajności, wysokości podnoszenia i tłoczenia w pompowniach dla każdego kroku czasowego wraz z podaniem wartości ekstremalnych oraz średnich tych wielkości w symulowanym odcinku czasu,
- pozwala na odwzorowanie sposobu pracy pomp o stałej lub zmiennej prędkości,
- umożliwia obliczanie kosztów energii oraz kosztów pompowania wody,
- umożliwia obliczenie wysokości napełnienia oraz odpowiadającej jej objętości wody zgromadzonej w poszczególnych zbiornikach dla każdego kroku czasowego wraz z podaniem wartości ekstremalnych oraz średnich tych wielkości w symulowanym odcinku czasu,
- pozwala na modelowanie różnego typu zaworów, w tym zaworów odcinających, kontrolnych, regulujących ciśnienie i sterujących przepływem,
- umożliwia uwzględnienie wielu kategorii odbiorców (zapotrzebowania) w węzłach sieci, opisanych indywidualnymi wzorcami zmian poboru w czasie (rozkładami poboru),
- może opierać działanie systemu zarówno na prostych elementach sterujących pracą obiektów (włącz/wyłącz), jak również wykorzystywać złożone elementy sterujące oparte na regułach (np. dostosuj wydajność lub ciśnienie tłoczenia do zadanego wzorca).

- pozwala na modelowanie ruchu niereaktywnego materiału znakującego w sieci w czasie,
- umożliwia modelowanie ruchu oraz zmiany stężenia materiału reaktywnego w czasie (np. wzrost stężenia chloru w wyniku jego dawkowania w procesie dezynfekcji lub jego zaniku wraz z upływem czasu),
- umożliwia modelowanie wieku wody w sieci,
- umożliwia śledzenie śladu wody (ocenę jaki procent przepływu z danego węzła dociera do wszystkich innych węzłów w określonym czasie),
- pozwala na modelowanie reakcji w przepływie masowym oraz w warstwie przyściennej przewodu wodociągowego),
- uwzględnia ograniczenia przenoszenia masy podczas modelowania reakcji w warstwie przyściennej rury,
- umożliwia modelowanie reakcji wzrostu lub rozpadu substancji,
- pozwala na korelację współczynników szybkości reakcji w warstwie przyściennej z chropowatością przewodu,
- pozwala na modelowanie zmiennego w czasie wkładu masy lub stężenia wprowadzonej substancji w dowolnym miejscu w sieci,
- pozwala na modelowanie różnych wariantów mieszania substancji z wodą w zbiornikach (kompletne mieszanie, przepływ tłokowy, reaktor dwukomorowy).

1.9. Wymagania dotyczące sposobu prezentacji wyników obliczeń

Podstawową formą prezentacji danych opisujących poszczególne składowe systemu (odcinki, węzły, pompownie, zbiorniki, armatura regulacyjna, itd.) oraz dotyczących ich wyników obliczeń jest forma graficzna. Informacje te winny być dostępne:

- na planie sieci w postaci liczb i/lub kolorów, odpowiednio do wybranego przez operatora zakresu oraz rodzaju wyświetlanych wyników dla konkretnego kroku czasowego lub w postaci animacji obejmującej cały symulowany odcinek czasu,
- w postaci wykresów przebiegu zmian parametrów hydraulicznych w symulowanym odcinku czasu,
- w postaci profilu linii ciśnienia wzdłuż wybranej trasy odcinków,
- w postaci zestawień tabelarycznych,
- w formie raportów,
- w formie wydruków.

Aplikacja powinna posiadać funkcjonalność eksportu informacji zawartych na mapie sieci w formacie DXF oraz SHP.



1.10. Kampania pomiarowa na sieci wodociągowej

Przed przystąpieniem do wykonania kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej, Wykonawca opracuje i przedłoży do akceptacji Zamawiającego projekt kampanii pomiarowej. Projekt ten zawierać będzie opis urządzeń pomiarowych, opis metodyki prowadzenia pomiarów, mapę z lokalizacją monitorów sieci wodociągowej, procedury związane z zapewnieniem BHP w czasie powadzenia prac. Warunkiem przystąpienia do kampanii pomiarowej jest zatwierdzenie przez Zamawiającego projektu kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej.

Wykonawca przeprowadzi kampanię pomiarową złożoną z 1 cyklu pomiarowego. Cykl pomiarowy (test) powinien uwzględniać typowe (przeciętne) warunki funkcjonowania sieci wodociągowej na terenie funkcjonowania systemu dystrybucji wody i z tego względu wymagane jest, aby został przeprowadzony w okresie wiosennym (kwiecień-czerwiec) lub jesiennym (wrzesień-listopad). Wymagane jest również, aby cykl pomiarowy (kampania pomiarowa) trwał minimum 1 tydzień bez przerwy.

Do kalibracji modelu hydraulicznego/numerycznego należy wykorzystać przede wszystkim wyniki z tymczasowych punktów monitoringu sieci wodociągowej (kampanii pomiarowej) oraz dostępne dane z wszystkich stałych punktów monitoringu sieci i obiektów wodociągowych, którymi dysponować będzie w danym momencie Zamawiający. Zamawiający informuje, że użytkuje system monitoringu sieci wodociągowej w układzie wydzielonych stref bilansowania FCZ/DMA, składający się z ponad 20 stałych punktów pomiarowych, zlokalizowanych na terenie gminy Stare Babice w różnych, charakterystycznych punktach sieci wodociągowej. Monitoring parametrów pracy sieci wodociągowej dostarcza informacji o ciśnieniach i przepływach wody w zadanym interwale pomiarowym. Ponadto, monitorowana jest praca Stacji Uzdatniania Wody oraz zakup wody z sieci wodociągowej MPWiK w m.st. Warszawie. Zamawiający udostępni Wykonawcy dane z punktów stałego monitoringu sieci wodociągowej (za wskazany okres) w formie ciągów pomiarowych CSV.

Wykonawca przeprowadzi kampanię pomiarową (jeden cykl pomiarowy) na sieci wodociągowej Zamawiającego przez okres co najmniej 1 tygodnia (bez przerwy) z wykorzystaniem tymczasowych punktów pomiarowych ciśnienia w ilości co najmniej 20 szt. Wbudowany w urządzenie przetwornik ciśnienia urządzenia pomiarowego musi zapewniać pomiar ciśnienia w zakresie od 0 do 10 bar z dokładnością $\leq 0,5\%$ zakresu pomiarowego.

Za początek rozpoczęcia kampanii pomiarowej przyjmuje się godzinę 00:00 pierwszej doby po zakończeniu montażu ostatniego urządzenia pomiarowego. Za koniec kampanii pomiarowej przyjmuje się godzinę 23:59 doby poprzedzającej demontaż pierwszego urządzenia pomiarowego.

Uzupełnienie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej stanowić będą testy hydrantowe, obejmujące pomiar wydatku wybranych hydrantów przy jednoczesnym pomiarze ciśnienia na dwóch pobliskich hydrantach. W ramach realizacji zadania związanego

z przeprowadzeniem kampanii pomiarowej, należy wykonać co najmniej 10 testów hydratowych w różnych miejscach funkcjonowania sieci wodociągowej. Testy hydrantowe powinny zostać przeprowadzone zgodnie z metodyką opisaną w publikacji *Advanced Water Distribution Modeling And Management*; First Edition, Bentley Institute Press, Exton, USA.

Pojedynczy test hydrantowy powinien obejmować pomiar wydajności (wydatku) wybranego hydrantu, przeprowadzonego za pomocą dyszy pomiarowej lub przepływomierza na hydrancie przeciwpożarowym podziemnym DN80, lub nadziemnym DN80 (lub DN100). Przy pomiarze wydatku hydrantu należy również zarejestrować spadek ciśnienia na dwóch poprzedzających hydrantach, uwzględniając przy tym kierunek dopływu wody do otwartego hydratu.

Pozostałe wymagania co do testu hydrantowego:

- Przed otwarciem i po zamknięciu hydrantu Wykonawca zarejestruje pomiar ciśnienia hydrostatycznego.
- Czas otwarcia hydrantu: co najmniej 5 minut.
- Interwał pomiaru ciśnienia na dwóch poprzedzających hydrantach: 10 sekund.
- Przez cały okres wykonywania testu zostanie przeprowadzony ciągły pomiar wydajności hydrantu (ciśnienia hydrodynamicznego) i jego rejestracja min. co 10 sekund.
- Pomiar ciśnienia z dokładnością min. 0,5%.
- Pomiar wydatku z dokładnością min. 10%.
- Wszystkie urządzenia pomiarowe będą zsynchronizowane w czasie środkowoeuropejskim (CET).

W czasie prowadzenia testu hydrantowego, Wykonawca powinien ocenić również zmiany barwy wody. Pomiar barwy powinien być wykonywany „wzrokowo”. Wykonawca powinien utrzymać wypływ z hydrantu do uzyskania wypływu wody o przezroczystej, neutralnej barwie, nie dłużej jednak niż 8 minut i nie krócej niż 5 minut.

W przypadku wykonywania testu hydrantowego w pobliżu obiektu o strategicznym znaczeniu lub wysokim zapotrzebowaniu na wodę, Wykonawca powinien poinformować o takim fakcie Zamawiającego.

Każdorazowo przed wykonaniem montażu urządzenia do pomiaru wydajności hydrantu w czasie testu, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji fotograficznej zawierającej co najmniej:

- zdjęcie tabliczki (tzw. „świadka”) hydrantu, względnie innego, charakterystycznego punktu w terenie, umożliwiającego poprawną identyfikację miejsca wykonania testu hydratowego,
- zdjęcie sytuacyjne, ukazujące zamontowane urządzenia pomiarowe na hydrancie wytypowanym do przeprowadzenia testu.

Każde zdjęcie powinno być opatrzone datą i godziną sporządzenia oraz lokalizacją geograficzną wg. GPS jego wykonania.

Kampanię pomiarową na sieci wodociągowej (każdy cykl) uznaje się za poprawną i umożliwiającą przeprowadzenie na dalszym etapie realizacji projektu kalibracji i weryfikacji modelu matematycznego, jeżeli:

- zarejestrowane na wyznaczonych hydrantach ciągi pomiarowe ciśnienia są poprawne (zawierają kompletne i rzeczywiste dane bez jakichkolwiek przerw/ubytków) dla co najmniej 18 punktów monitoringu,
- dostępne w systemie SCADA pomiary przepływu w punktach zasilania sieci wodociągowej umożliwiają wyznaczenie bilansu mas w modelu,
- dostępne w systemie SCADA pomiary umożliwiają wyznaczenie bilansu mas co najmniej w 6 strefach kontroli przepływu,
- przeprowadzono co najmniej 10 testów hydrantowych, umożliwiających poprawne wyznaczenie współczynnika chropowatości dla wybranych, charakterystycznych ze względu na materiał i wiek odcinków sieci wodociągowej.

Kampania pomiarowa zostanie przeprowadzona przy użyciu urządzeń pomiarowych Wykonawcy, przy czym wymagane jest, aby pomiar wykonywany był w tym samym czasie. Rejestracja danych powinna odbywać się trybie cyklicznym lub liniowym z interwałem wynoszącym co najwyżej 10 minut. Urządzenia muszą zapewniać możliwość zapisu przynajmniej 12 tys. rekordów. Pomiary powinny być przeprowadzone pod nadzorem pracowników Zamawiającego. Zastosowane urządzenia pomiarowe muszą umożliwiać zapis ciśnień z interwałem od 1 minuty do 1 godziny.

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

Lokalizacja urządzeń pomiarowych oraz parametry ich pracy w czasie kampanii pomiarowej zostaną uzgodnione z Zamawiającym.

Podsumowanie przeprowadzonej kampanii pomiarowej stanowić będzie raport z wykonanych prac, w którym Wykonawca zamieści co najmniej następujące informacje:

- ogólny opis wykonanych prac,
- cel przeprowadzonej kampanii pomiarowej,
- ramy czasowe realizacji pomiarów na sieci wodociągowej,
- metodykę realizacji pomiarów,
- ocenę danych pomiarowych pozyskanych od Zamawiającego z systemu SCADA,
- przyjęty harmonogram realizacji prac,
- lokalizację tymczasowych punktów monitoringu ciśnienia na hydrantach,

- przedstawienie wyników zarejestrowanych ciągów pomiarowych w czasie kampanii pomiarowej,
- sprawdzenie warunku zbieżności linii ciśnień dla zarejestrowanych ciągów pomiaru ciśnienia w wybranych hydrantach,
- opis przeprowadzonych testów hydrantowych ze wskazaniem lokalizacji hydrantów pomiarowych,
- wyniki testów hydrantowych wraz z obliczeniem współczynnika chropowatości bezwzględnej wybranych przewodów wodociągowych,
- wyniki pomiaru przepływów,
- podsumowanie wykonanych prac w ramach kampanii pomiarowej,
- wnioski z przeprowadzonych pomiarów na sieci wodociągowej, uwzględniając w tym również ocenę jakości zarejestrowanych ciągów pomiarowych pod kątem przeprowadzenia kalibracji modelu numerycznego.

1.11. Wymagania dotyczące dokładności modelu

Kalibracja oraz weryfikacja modelu matematycznego sieci wodociągowej zostanie przeprowadzona w oparciu o dane uzyskane z kampanii pomiarowej (min. 18 poprawianie zarejestrowanych ciągów pomiarowych), ponadto na podstawie danych pochodzących z eksploatowanego systemu monitoringu sieci wodociągowej, monitoringu punktów zakupowych/sprzedażowych oraz innych danych pomiarowych, którymi dysponować będzie Zamawiający.

Przed przystąpieniem do kalibracji modelu numerycznego systemu dystrybucji wody należy zweryfikować dane uzyskane z punktów pomiarowych ciśnienia i przepływu pod kątem poprawności (wykonanie testu zbieżności linii ciśnień dla przeprowadzonych pomiarów ciśnienia). Zarejestrowane ciągi pomiarowe należy również poddać testom statystycznym w zakresie podobieństwa przebiegu zmian ciśnienia w czasie.

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

- błąd +/- 25% dla 85% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,
- błąd +/- 15% dla 75% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,

oraz ciśnienia:

- błąd +/- 5% wartości strat ciśnienia lub +/-1,5 m wysokości słupa wody, dla 90% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych (należy wybrać większą wartość błędu),
- błąd +/-10% wartości strat ciśnienia, dla 95% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,
- błąd +/-15% wartości strat ciśnienia lub +/-2,5 m wysokości słupa wody dla

100% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych (należy wybrać większą wartość błędu),

- napętnienia/poziomu wody w zbiorniku:

- różnica między wielkościami poziomu wody w zbiornikach uzyskanymi jako wynik symulacji (obliczeń modelu) a wielkościami zarejestrowanymi w czasie pomiarów napętnienia zbiorników (pomiar poziomu wody w zbiornikach) nie może przekraczać 15 cm dla 95% pomierzonych wartości w zbiornikach.

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

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

Podsumowanie przeprowadzonej kalibracji modelu numerycznego sieci wodociągowej stanowić będzie raport z wykonanych prac, w którym Wykonawca zamieści co najmniej następujące informacje:

- ogólny opis wykonanych prac,
- cel przeprowadzenia kalibracji modelu,
- opis przyjętej metodyki do przeprowadzenia kalibracji modelu,
- wykresy zbieżności ciągów pomiaru ciśnienia z danymi symulowanymi,
- wykresy zbieżności ciągów pomiaru przepływu z danymi symulowanymi,
- opis wprowadzonych poprawek i zmian do modelu,
- sprawdzenie warunku zbieżności modelu w zakresie ciśnień,
- sprawdzenie warunku zbieżności modelu w zakresie przepływów,
- sprawdzenie warunku zbieżności modelu w zakresie poziomów wody w zbiornikach,
- ocena jakości modelu numerycznego sieci wodociągowej na podstawie uzyskanych wyników kalibracji i weryfikacji,
- rekomendowanie działania w zakresie poprawy jakości opracowanego modelu numerycznego,
- podsumowanie wykonanych prac oraz wnioski.

1.12. Scenariusze obliczeniowe modelu sieci wodociągowej

Wymagane są rodzaje modeli umożliwiające:

- 1) analizę hydrauliki pracy sieci wodociągowej w różnych okresach jej funkcjonowania (wykonawca opracuje scenariusze obliczeniowe co najmniej dla 3 różnych okresów

Y

- funkcjonowania sieci wodociągowej, tj. dla okresu wiosennego lub letniego (tzw. model dnia przeciętnego/średniego, model rozbiorów dobowych maksymalnych i minimalnych,
- 2) model wieku wody,
 - 3) scenariusz obliczeniowy, zakładający awarię SUW „Stare Babice”,
 - 4) scenariusz obliczeniowy, zakładający awarię SUW „Borzęcin Duży”,
 - 5) działania pod kątem optymalizacji pracy systemu dystrybucji wody z uwagi na koszty pompowania,
 - 6) działania pod kątem zwiększenia niezawodności dostaw wody do odbiorców, w tym wskazanie optymalnej lokalizacji nowej stacji uzdatniania wody,
 - 7) modelowanie stanów awaryjnych związanych z awarią określonych elementów systemu, np. odcięciem zasilania z sieci należącej do MPWiK w m.st. Warszawa,
 - 8) zarządzanie pracą systemu wodociągowego w stanie normalnym i awaryjnym,
 - 9) wspomaganie wydawania warunków technicznych przyłączania odbiorców,
 - 10) analizy hydrauliczne związane z rozbudową i modernizacją sieci wodociągowej (stan perspektywiczny).

Podsumowanie wykonanych prac w ramach opracowania scenariuszy obliczeniowych będzie raport co najmniej następujące informacje:

- ogólny opis wykonanych prac, w tym opis założeń przyjętych dla poszczególnych scenariuszy obliczeniowych,
- prezentację i dyskusję uzyskanych wyników,
- wykaz zaleceń dla Zamawiającego w zakresie poprawy funkcjonowania systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice ze względu na rozkład ciśnień,
- wykaz zaleceń dla Zamawiającego w zakresie poprawy funkcjonowania systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice ze względu na niezawodność pracy,
- wykaz zaleceń dla Zamawiającego w zakresie poprawy funkcjonowania systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice ze względu na wiek wody,
- propozycję działań inwestycyjnych z zakresu poprawy funkcjonowania systemu wodociągowego, w tym wskazanie optymalnej lokalizacji nowej stacji uzdatniania wody,
- podsumowanie i wnioski.

1.13. Wymagania w zakresie integracji modelu matematycznego sieci wodociągowej

Opracowany oraz wdrożony model matematyczny/numeryczny sieci wodociągowej musi pozostawać zintegrowany z:

- bazą danych GIS (w zakresie prezentacji wyników obliczeń symulacyjnych); integracja modelu matematycznego systemu dystrybucji wody ze środowiskiem GIS (QGIS 3.34)

obejmuje pełną prezentację wyników obliczeń symulacyjnych, z zachowaniem symboliki węzłów i przewodów wodociągowych, ponadto z uwzględnieniem kierunków przepływu wody w poszczególnych przewodach wodociągowych z wybranym czasie obliczeń symulacyjnych; integracja modelu numerycznego z GIS obejmuje również generowanie podstawowych wykresów dla wskazanych elementów modelu; prezentacja wyników modelowania w środowisku GIS na zapewniać możliwość wyboru czasu obliczeń, zgodnie z zadany interwał symulacji; wymagane kierunki integracji: model -> GIS

- systemem billingowym, w zakresie aktualizacji rozbiórów węzłowych; wymagany kierunek integracji: billing -> GIS -> model;

2. Etapy realizacji projektu

Realizacja przedmiotu Umowy w zakresie opracowania i wdrożenia w GPK „Eko-Babice” sp. z o.o. skalibrowanego i zintegrowanego modelu numerycznego systemu dystrybucji wody przeprowadzona zostanie przez Wykonawcę w podziale na następujące etapy:

Etap 1 – Projekt/plan wdrożenia

Wykonanie **projektu wdrożenia** modelu numerycznego systemu dystrybucji wody, zawierającego m.in.:

- koncepcję wdrożenia modelu numerycznego systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice,
- szczegółowy harmonogram wdrożenia,
- ocenę dostępnych danych o infrastrukturze wodociągowej,
- propozycję lokalizacji punktów pomiarowych dla kampanii pomiarowej,
- zakres modeli obliczeń hydraulicznych,
- sposób realizacji integracji i wymiany danych pomiędzy GIS, modelami hydraulicznymi sieci,

Produkty Umowy w Etapie 1:

1. Dokumentacja – Projekt wdrożenia,

Etap 2 – Budowa modelu numerycznego sieci wodociągowej

Budowa modelu numerycznego sieci wodociągowej obejmować będzie wykonanie co najmniej następujących działań:

- budowę grafu sieci wodociągowej, złożonego z węzłów i odcinków, odzwierciedlającego geo-przestrzenny, cyfrowy obraz sieci oraz obiektów wodociągowych;
- przypisanie do węzłów poprawnych rzędnych osi rurociągów,

- opracowanie bazy danych o użytkownikach systemu wodociągowego, umożliwiającą geoprzestrzenną lokalizację wodomierzy względem węzłów modelu,
- przypisanie rozbiórów wody do węzłów modelu,
- przypisanie początkowych współczynników chropowatości bezwzględnej do przewodów wodociągowych (na podstawie materiału i wieku rur),
- wprowadzenie do modelu parametrów charakterystycznych obiektów wodociągowych, niezbędnych do przeprowadzenia obliczeń symulacyjnych,
- wprowadzenie do modelu charakterystyk agregatów pompowych i zestawów hydroforowych,
- wprowadzenie do opisu bazy danych modelu numerycznego wszelkich pozostałych informacji, niezbędnych do przeprowadzenia obliczeń symulacyjnych hydraulicznych i jakościowych warunków pracy systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babicie,
- przeprowadzenie rozruchu modelu numerycznego systemu dystrybucji wody,
- przeprowadzenie wstępnych obliczeń symulacyjnych pracy systemu dystrybucji wody.

Produkty Umowy w Etapie 2:

1. Pliki INP oraz NET, zawierające tzw. model „zero”,
2. Baza danych o odbiorcach/użytkownikach systemu wodociągowego,
3. Raport z budowy modelu numerycznego sieci wodociągowej.

Etap 3 – Przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej

Produkty Umowy w Etapie 3:

1. Raport z kampanii pomiarowej.
2. Baza danych – zarejestrowane w czasie kampanii pomiarowej ciągi pomiarowe.
3. Baza danych – dane z systemu SCADA dla okresu kampanii pomiarowej.

Etap 4 - Kalibracja i weryfikacja modelu matematycznego sieci wodociągowej

Produkty Umowy w Etapie 4:

1. Raport z kalibracji i weryfikacji modelu sieci wodociągowej obejmujący m.in:
 - opis przyjętej metodyki do przeprowadzenia kalibracji modelu,
 - wykresy zbieżności ciągów pomiaru ciśnienia z danymi symulowanymi,
 - wykresy zbieżności ciągów pomiaru przepływu z danymi symulowanymi,
 - opis wprowadzonych poprawek i zmian do modelu,
 - sprawdzenie warunku zbieżności modelu w zakresie ciśnień,
 - sprawdzenie warunku zbieżności modelu w zakresie przepływów,
 - sprawdzenie warunku zbieżności modelu w zakresie poziomów wody w zbiornikach,
2. Dokument - instrukcja utrzymania modelu sieci wodociągowej.

Etap 5 – Wykonanie analiz w zakresie oceny hydraulicznych, jakościowych oraz energetycznych warunków pracy systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice.

Produkty Umowy w Etapie 5:

1. Raport z opracowanych scenariuszy i wykonanych analiz, obejmujący potwierdzenie wykonania obliczeń w formie wykresów i tabel, a także wnioski z uzyskanych wyników.
2. Pliki modeli w formacie INP oraz NET, zawierające opracowane scenariusze obliczeniowe.

Etap 6 – Przeprowadzenie szkoleń

Produkty Umowy w Etapie 6:

1. Materiały szkoleniowe.
2. Listy obecności z przeprowadzonych szkoleń.

Kolejność realizacji poszczególnych etapów zostanie określona przez Wykonawcę w harmonogramie realizacji Umowy, który będzie podlegał zaakceptowaniu przez Zamawiającego.

3. Prezentacja wyników modelowania matematycznego

Zamawiający dopuszcza dowolność w doborze oprogramowania symulacyjnego, warunkując jednocześnie spełnienie wymagań zawartych w niniejszym dokumencie. Wymagane jest dostarczenie oprogramowania spełniającego standard EPANET 2.2. Zamawiający wymaga, aby wyniki uzyskane z opracowanego modelu numerycznego w postaci obliczeń symulacyjnych dla poszczególnych scenariuszy były prezentowane za pomocą darmowego oprogramowania do użytku komercyjnego.

Wykonany model sieci wodociągowej powinien zapewnić możliwość późniejszej przebudowy i/lub rozbudowy (uszczegółowienia) z wykorzystaniem dostarczonego oprogramowania do modelowania sieci wodociągowych.

4. Harmonogram realizacji zadania

Realizacja przedmiotu Umowy związanego z opracowaniem i wdrożeniem numerycznego modelu systemu dystrybucji wody funkcjonującego na terenie gminy Stare Babice trwać będzie maksymalnie do 6 miesięcy (od podpisania Umowy).

Wykonanie Umowy będzie odbywało w podziale na następujące etapy:

Tabela 3 Harmonogram realizacji

Numer porządkowy i nazwa Etapu	Czas realizacji
---------------------------------------	------------------------



Etap 1 – Projekt wdrożenia	Do 14 dni od podpisania Umowy
Etap 2 – Budowa modelu numerycznego sieci wodociągowej	Do 2 miesięcy od zakończenia Etapu 1
Etap 3 – Przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej	Do 1 miesiący od zakończenia Etapu 1
Etap 4 – Kalibracja i weryfikacja modelu matematycznego sieci wodociągowej	Do 2,5 miesięcy od zakończenia Etapu 3
Etap 5 – Wykonanie analiz	Do 6 miesięcy od podpisania Umowy
Etap 6 – Przeprowadzenie szkoleń	Do 6 miesięcy od podpisania Umowy

W ciągu 14 dni od podpisania Umowy, Wykonawca przedłoży do zatwierdzenia dla Zamawiającego harmonogram realizacji poszczególnych etapów Umowy, określonych powyżej. Czas zakończenia etapów nie może przekroczyć daty określonej dla Etapu 6.

Termin końcowy wykonania Zamówienia wynosi 6 miesięcy od dnia podpisania Umowy. Zamawiający określa terminy pośrednie realizacji Umowy dla następującego zakresu:

- Zaplanowania i przeprowadzenia kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej w terminie do 1,5 miesiąca od podpisania Umowy,
- Przeprowadzenia kalibracji i weryfikacji modelu w terminie do 4 miesięcy od podpisania Umowy;

W ciągu 10 dni od zawarcia Umowy odbędzie się spotkanie wprowadzające, podczas którego Strony wymienią się informacjami związanymi z wykonaniem przedmiotu Umowy oraz uzgodnią harmonogram szczegółowy realizacji zadania, który zostanie dostarczony przez Wykonawcę najpóźniej 14 dni od podpisania Umowy.

Potwierdzeniem prawidłowego wykonania Przedmiotu Umowy będzie raport końcowy podsumowujący realizację pełnego zakresu niniejszego Zamówienia.

5. Wymagania dla szkoleń

Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego w zakresie obsługi i generowania raportów, zestawień, wykresów, wizualizacji etc. za pośrednictwem oprogramowania, w którym model numeryczny sieci wodociągowej zostanie opracowany. W ramach pracy nad modelem sieci wodociągowej i przeszkolenia, Wykonawca dostarczy pełne dane o istniejących sieciach

wodociągowych objętych zakresem modelu z uwzględnieniem rurociągów, ujęć wód podziemnych, SUW oraz wszelkiej armatury zainstalowanej na sieciach.

W ramach, Umowy Wykonawca zapewni następujące szkolenia dla użytkowników obsługujących system do modelowania:

1. Z zakresu wiedzy o modelowaniu (wprowadzenie do modelowania sieci wodociągowych) – 4 h,
2. Z zakresu obsługi systemu do modelowania EPANET 2.2 – 4 h,
3. Z wydawania warunków przyłączania do sieci wodociągowej – 2 h,
4. Z zakresu aktualizacji i kalibracji modelu numerycznego sieci wodociągowej – 2h.

Szkolenia powinny być dedykowane dla kadry technicznej zajmującej się eksploatacją sieci wodociągowej oraz osób odpowiedzialnych za inwestycje w zakresie rozbudowy, przebudowy i modernizacji sieci wodociągowej na terenie gminy Stare Babcie. Zamawiający przewiduje przeszkolenie dla 5-6 osób.

Terminy szkoleń Wykonawca uzgodni z Zamawiającym na co najmniej tydzień przed planowaną datą szkolenia.

Szkolenia będą prowadzone w siedzibie Zamawiającego, który zapewnia salę i niezbędne do przeprowadzenia szkolenia wyposażenie.

Część I szkoleń będzie obejmowała pierwsze cztery godziny (45-minutowe lekcje), które powinny odbywać się w sali konferencyjnej Zamawiającego z wykorzystaniem rzutnika komputerowego. Zajęcia te miałyby charakter wykładów.

Część II szkoleń będzie obejmowała kolejne 2 spotkania po 4 godziny (cztery 45-minutowe lekcje), które będą miały charakter ćwiczeń. Aby udział pracowników zamawiającego na tym etapie był aktywny, szkolenia te powinny mieć miejsce w Jednostkach Zamawiającego, gdzie będą zainstalowane aplikacje do modelowania EPANET 2.2. oraz QGIS. W ten sposób w szkoleniu będzie mogła uczestniczyć większa liczba osób.

6. System a obowiązujące prawo

Przedmiot zamówienia musi być zgodny z obowiązującymi w Polsce i Unii Europejskiej uregulowaniami prawnymi i wytycznymi, a w szczególności z:

1. Ustawą z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2023 r. poz. 1478 z późniejszymi zmianami) i rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy,
2. Ustawą z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1781),
3. Ustawą z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. z 2023 r. poz. 537 z późniejszymi zmianami),
4. Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych

- osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych),
5. Dyrektywą 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiającą infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE).
 6. Dyrektywą NIS2 (UE) 2022/2555 w sprawie środków na rzecz wysokiego wspólnego poziomu cyberbezpieczeństwa na terytorium UE.

7. Okres gwarancji i Asysta Powdrożeniowa

Wraz z rozpoczęciem okresu gwarancji jakości, Wykonawca świadczyć będzie usługę Asysty Powdrożeniowej przez okres co najmniej 12 miesięcy.

W trakcie trwania Asysty Zamawiający, przewiduje odbycie maksymalnie 12 narad w ciągu roku z Wykonawcą, które będą miały na celu dokonanie okresowego podsumowania poprawności funkcjonowania elementów Rozwiązania, a także wsparcie Zamawiającego w zakresie obsługi modelu.

W trakcie Asysty Powdrożeniowej, Wykonawca przeprowadzi co najmniej jedną aktualizację i rekaliibrację modelu hydraulicznego (w oparciu o dane pochodzące z systemu SCADA).

Opracowany przez Wykonawcę model numeryczny sieci wodociągowej będzie zgodny z najnowszą wiedzą w zakresie projektowania, eksploatacji i symulacji komputerowej sieci wodociągowych. Wszelkie niezapisane wymagania lub opisy wykonania prac przy tworzeniu modelu hydraulicznego sieci wodociągowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą sztuką tworzenia modeli hydraulicznych sieci wodociągowych.

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

8. Licencje i prawa autorskie

Wykonawca prześle komplet dokumentacji oraz prawa autorskie Zamawiającemu, w tym między innymi:

- Projekt wdrożenia, zawierający m.in. projekt kampanii pomiarowej,
- Raport z budowy modelu numerycznego sieci wodociągowej,
- Raport z kampanii pomiarowej,
- Raport z kalibracji i weryfikacji modelu sieci wodociągowej,
- Raport z opracowanych scenariuszy i wykonanych analiz,
- Opracowane modele matematyczne (w zależności od scenariusza pracy) w formacie INP oraz NET,

- Instrukcję utrzymania modelu,
- Instrukcję obsługi programu EPANET w j. polskim,
- Raport końcowy/podsumowujący wykonane prace,
- Instrukcję instalacji dodatku (wtyczki) do programu QGIS, integrującego opracowany model numeryczny systemu dystrybucji wody ze środowiskiem GIS,
- Instrukcję użytkowania dodatku (wtyczki) do programu QGIS, integrującego opracowany model numeryczny systemu dystrybucji wody ze środowiskiem GIS.

UWAGA! Zamawiający nie wyraża zgody na wykorzystanie w oryginalnej wersji dodatków (pluginów) do oprogramowania QGIS takich jak: ImportEpanetInpFiles, QEPANET, QWater i Water Network Tools.

**SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA
(OPIS WYMAGAŃ DLA MODELU MATEMATYCZNEGO)**

1. Opracowanie i wdrożenie modelu matematycznego sieci wodociągowej

1.1. Wymagania ogólne

Przedmiot zamówienia obejmuje opracowanie dynamicznego (zmiennego w czasie) numerycznego modelu systemu dystrybucji wody funkcjonującego na terenie gminy Stare Babice, w którym odzwierciedlona zostanie istniejąca oraz projektowana sieć wodociągowa wraz ze wszystkimi obiektami, mającymi wpływ na hydrauliczne warunki pracy całego systemu dystrybucji wody. W tym zakresie Zamawiający wymaga pełnego odzwierciedlenia w modelu matematycznym takich obiektów jak: ujęcia wody (studnie głębinowe), zbiorniki, pompownie, stacje uzdatniania wody, hydrofornie oraz wszelkie obiekty mające wpływ na hydrauliczne warunki pracy systemu wodociągowego.

Opracowanie skalibrowanego numerycznego (matematycznego) modelu hydrauliki i jakości systemu dystrybucji wody funkcjonującego na terenie objętym działaniem sieci wodociągowej eksploatowanej przez Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne „EKO-BABICE” sp. z o. o. powinno obejmować:

- zebranie i wprowadzenie do struktury modelu numerycznego (za pomocą oprogramowania GIS) danych o eksploatowanym obecnie systemie wodociągowym, w szczególności danych o przewodach wodociągowych, armaturze, obiektach wodociągowych, nastawach eksploatacyjnych oraz algorytmie pracy ujęcia wody, pompowni/hydroforni oraz zbiornika,
- zaplanowanie i przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej dla potrzeb kalibracji i weryfikacji matematycznego modelu hydrauliki i jakości wody,
- wykonanie dynamicznego modelu numerycznego systemu dystrybucji wody na terenie funkcjonowania systemu wodociągowego; zakres prac obejmuje m.in.:
 - budowę grafu sieci wodociągowej, złożonego z węzłów i odcinków, odzwierciedlającego geo-przestrzenny, cyfrowy obraz sieci oraz obiektów wodociągowych;
 - przypisanie do węzłów poprawnych rzędnych osi rurociągów,
 - opracowanie bazy danych o użytkownikach systemu wodociągowego, umożliwiającą geoprzestrzenną lokalizację wodomierzy względem węzłów modelu,
 - przypisanie rozborów wody do węzłów modelu,

- przypisanie początkowych współczynników chropowatości bezwzględnej do przewodów wodociągowych (na podstawie materiału i wieku rur),
 - wprowadzenie do modelu parametrów charakterystycznych obiektów wodociągowych, niezbędnych do przeprowadzenia obliczeń symulacyjnych,
 - wprowadzenie do modelu charakterystyk agregatów pompowych i zestawów hydroforowych,
 - wprowadzenie do opisu bazy danych modelu numerycznego wszelkich pozostałych informacji, niezbędnych do przeprowadzenia obliczeń symulacyjnych hydraulicznych i jakościowych warunków pracy systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babicie,
 - przeprowadzenie rozruchu modelu numerycznego systemu dystrybucji wody,
 - przeprowadzenie wstępnych obliczeń symulacyjnych pracy systemu dystrybucji wody.
- przeprowadzenie kalibracji modelu sieci wodociągowej,
 - przeprowadzenie weryfikacji modelu sieci wodociągowej,
 - wykonanie analiz pracy sieci wodociągowej pod względem:
 - rozkładu ciśnień węzłowych,
 - przepływów wody w przewodach wodociągowych,
 - oporności hydraulicznej przepływu/gradientu strat ciśnienia,
 - wieku wody,
 - stężenia dezynfektanta,
 - zmiany układu dystrybucji wody w wyniku awarii głównego przewodu wodociągowego,
 - rozkładu ciśnień w szczególnych warunkach pracy sieci wodociągowej (zakres scenariusza do ustalenia z Zamawiającym),
 - energochłonności systemu dystrybucji wody,
 - kosztów pompowania.

Zakres prac w ramach modelu sieci wodociągowej obejmuje:

- zebranie i wprowadzenie do modelu danych o systemie wodociągowym, a w szczególności danych: o przewodach wodociągowych i obiektach wodociągowych, uzbrojeniu sieci w zasuwy, armaturę regulacyjną, hydranty itp., a także nastawach eksploatacyjnych oraz reżimie pracy poszczególnych urządzeń, lokalizacji przestrzennej odbiorców wody oraz ilości pobieranej przez nich wody, przebiegów czasowych (rozkładów godzinowych) poboru wody przez poszczególnych odbiorców lub grupy odbiorców,
- wykonanie funkcjonalnego modelu hydraulicznego o oparciu o zebrane dane,
- zaplanowanie i przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej na potrzeby kalibracji modelu hydraulicznego,

- wykonanie kalibracji i weryfikacji modelu numerycznego sieci wodociągowej w oparciu o dane z przeprowadzonej kampanii pomiarowej oraz dane pomiarowe przekazane przez Zamawiającego, pochodzące z systemu SCADA (monitoring sieci i obiektów wodociągowych),
- wykonanie analiz pracy sieci wodociągowej w oparciu o skalibrowany i zweryfikowany model sieci wodociągowej,
- sporządzenie raportu, zawierającego podsumowanie wykonanych prac oraz wnioski i zalecenia dotyczące wprowadzenia ewentualnych zmian do układu dystrybucji wody.

Opracowany model dynamiczny (zmienny w czasie) ma odzwierciedlać pracę sieci wodociągowej w okresie co najmniej 1 tygodnia, tj. 168 godzin pracy systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice. Wymagany interwał prowadzenia obliczeń wynosi 10 minut.

1.2. Opis stanu istniejącego

Na terenie gminy Stare Babice w chwili obecnej funkcjonuje około **210** km sieci wodociągowej rozdzielczej i około **8500** szt. przyłączy wodociągowych, które zaopatrują w wodę indywidualnych odbiorców.

Źródłem wody dla gminy Stare Babice w ponad 80% są ujęcia głębinowe znajdujące się na terenie gminy Stare Babice. Woda dla mieszkańców dostarczana jest z dwóch stacji uzdatniania wody: Stacji Uzdatniania Wody w Borzęcinie oraz Stacji Uzdatniania Wody w Starych Babicach. Obecnie SUW w Borzęcinie zaopatruje ponad 50% mieszkańców, SUW w Starych Babicach średnio 30% a pozostałe zapotrzebowanie uzupełniane jest zakupem wody z zewnętrznego wodociągu, tj. z MPWiK w m. st. Warszawie S.A. z dwóch punktów zakupowych – przy ul. Estrady i przy ul. Górczewskiej.

Stacja Uzdatniania Wody Borzęcin zlokalizowana w Borzęcinie Małym posiada wydajność średniodobową ograniczoną pozwoleniem wodnoprawnym na poziomie 1800 m³/d. Woda pobierana jest z 3 studni czwartorzędowych o głębokościach: 43 m, 39 m, 39 m i wydajnościach 60 m³/h każda. Zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym możliwe jest ujmowanie wody z ww. studni w ilości maksymalnej - 120 m³/h, średniodobowej - 1800 m³/d oraz maksymalnej rocznej – 657 000 m³/rok.

Stacja Uzdatniania Wody Babice zlokalizowana w Starych Babicach posiada wydajność projektową na poziomie 1680 m³/d. Woda surowa pobierana jest z pokładów czwartorzędowych – dwie studnie (S6 i S7) i trzeciorzędowe – jedna studnia (S9). Studnie czwartorzędowe S6 i S7 o głębokościach odpowiednio 42 m i 40 m pracują z wydajnością odpowiednio (przy pracy naprzemiennej) 70 m³/h i 75 m³/h, średniodobową - 1680 m³/d oraz maksymalną roczną - 613 200 m³/rok. Studnia trzeciorzędowa S9 ujmuje wodę w ilości maksymalnej 21 l/s, średniodobowej 1200 m³/i maksymalnej 438 000 m³/rok.

1.3. Wymagania dotyczące struktury grafu sieci wodociągowej

Model matematyczny sieci wodociągowej zbudowany zostanie w oparciu o ogólnodostępne oprogramowanie symulacyjne, licencjonowane na zasadach aplikacji typu „open source”, kompatybilne z ogólnodostępnym i powszechnie stosowanym standardem EPANET 2.2.

Model matematyczny systemu dystrybucji wody musi uwzględniać w swojej strukturze wszystkie obiekty wodociągowe (m.in. ujęcia wody, stacje uzdatniania wody, komory reduktorów ciśnienia, punkty monitoringu), armaturę zaporową i regulacyjną, wodomierze (użytkowników systemu wodociągowego), hydranty oraz punkty monitoringu zainstalowane na sieci. Z tego też względu, w strukturze modelu wymagane jest obiektowe odzwierciedlenie następujących elementów i składowych:

- Przewodów wodociągowych o średnicy większej lub równej DN50 (przewodów rozdzielczych, magistralnych i głównych przyłączy);
- Głównych przyłączy wodociągowych (wyznaczonych dla użytkowników systemu wodociągowego, u których $Q_{dśr}$ jest równie lub większe od $20 \text{ m}^3/\text{d}$); pozostałe przyłącza będą reprezentowane w modelu jako węzły;
- Armatury zaporowej (zasuwy liniowe, zawory zwrotne, dławiące, zawory antyskażeniowe na głównych przyłączach itp.);
- Hydrantów;
- Zbiorników;
- Ujęć wody;
- Stacji uzdatniania wody (w sposób uproszczony);
- Pompowni, tłoczni, stacji podnoszenia ciśnienia, hydroforni;
- Armatury regulującej;
- Obiektów specjalnych;
- Punktów monitoringu sieci wodociągowej;
- Użytkowników systemu wodociągowego (odbiorców wody);
- Algorytmów sterowania pracą sieci i obiektów wodociągowych.

Model matematyczny musi odzwierciedlać w swojej strukturze obiektowo wszystkich odbiorców (użytkowników systemu wodociągowego), wszystkie przewody magistralne, rozdzielcze oraz ważniejsze przyłącza. Dopuszczalne jest grupowanie odbiorców w pojedynczych węzłach (obszar o promieniu max 100 m). Wszystkie przyłącza wodociągowe, z wyłączeniem przyłączy głównych dla użytkowników systemu wodociągowego z rozbiorami $Q_{dśr} \geq 20 \text{ m}^3/\text{d}$, zostaną odwzorowane w modelu jako indywidualne węzły rozbioru. Zamawiający dopuszcza grupowanie odbiorców wody do jednego węzła w przypadku dużego zagęszczenia przyłączy, przyłączy podłączonych do tego samego trójnika, czwórника itp.

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

Dostarczone oprogramowanie powinno posiadać polski lub angielski interfejs, być kompatybilne z powszechnie stosowanymi systemami operacyjnymi używanymi przez Zamawiającego oraz spełniać pozostałe wymagania sprecyzowane w niniejszej koncepcji.

Budowa modelu sieci wodociągowej przeprowadzona zostanie w środowisku GIS (wymagany standard plików SHP lub/i GeoPackage), w programie użytkowanym przez Zamawiającego (QGIS, wersja 3.34). Do przeprowadzenia integracji bazy danych GIS i modelu numerycznego zastosować dedykowane narzędzia informatyczne, umożliwiające automatyzację procesów.

Model numeryczny sieci wodociągowej musi uwzględniać całą geometrię (topologię) systemu dystrybucji wody oraz wszystkie niezbędne atrybuty, pozwalającego na obliczenia hydrauliczne zamodelowanej sieci, wprowadzenia nazewnictwa elementów sieci, wzorców rozbioru i charakterystyk pomp oraz zużyć z systemu billingowego, umożliwiających przeprowadzanie symulacji hydraulicznej pracy sieci.

1.4. Dane do budowy modelu sieci wodociągowej

Podstawę do opracowania matematycznego modelu systemu dystrybucji wody dla obszaru objętego działaniem sieci wodociągowej stanowić będą następujące materiały:

- a) Baza danych GIS prowadzona przez Zamawiającego (pliki SHP, pliki rastrowe);
- b) Kopia mapy zasadniczej w wersji elektronicznej - Zamawiający;
- c) Baza danych GESUT – Zamawiający (w niepełnym opisie atrybutów – w przypadku braku mapy zasadniczej);
- d) Dostępne mapy zasadnicze (papierowe) z układem sieci przewodów wodociągowych i danymi o położeniu wysokościowym oraz lokalizacją uzbrojenia (materiały znajdujące się w archiwum Zamawiającego zostaną udostępnione dla potrzeb realizacji zadania w formie nieskalibrowanych skanów lub formie papierowej) – Zamawiający;
- e) Skany dokumentacji powykonawczej – w oparciu o materiały przekazane przez Zamawiającego;
- f) Informacje o średnicach, materiale, wieku przewodów (wg. posiadanych informacji Zamawiającego)
- g) Informacje o istniejących punktach zasilania sieci wodociągowej – położenie, geometria zbiorników, krzywe pracy pomp (o ile są dostępne), itp. - Zamawiający;
- h) Informacje o Stacji Uzdatniania Wody – m. in. położenie, krzywe pracy pomp (o ile są dostępne) - Zamawiający;

Rozbiory wody przez poszczególnych odbiorców (użytkowników systemu wodociągowego) z co najmniej 1 roku z okresem zapisu minimum co 2 miesiące,

4

przekazane przez Zamawiającego jako plik eksportu danych z systemu bilingowego - Zamawiający; niezależnie od przekazanych przez Zamawiającego danych o rozbiorach wody, Wykonawca opracuje i wdroży narzędzie do okresowego lub wywoływanego na żądanie importu danych o rozbiorach wody z systemu bilingowego. Zadaniem programu/aplikacji do eksportu danych z systemu bilingowego będzie generowanie pliku scenariusza o rozbiorach wody do bezpośredniego zasilenia modelu danymi wejściowymi;

- i) Informacje o innych elementach uzbrojenia, mających wpływ na warunki hydrauliczne w sieci wodociągowej, np. zamknięte odcinki przy pomocy zasuw – lokalizacja, wielkość elementu uzbrojenia, charakterystyka stanu - Zamawiający;
- j) Dane pomiarowe z pracy ujęć i zbiornika - Zamawiający;
- k) Kopię dokumentacji powykonawczej systemu monitoringu sieci wodociągowej;
- l) Dane pomiarowe z punktów systemu monitoringu sieci wodociągowej oraz obiektów wodociągowych (Stacje Uzdatniania Wody);
- m) Numeryczny model terenu - Wykonawca;
- n) Archiwalna dokumentacja Zamawiającego dotycząca sieci wodociągowej, awarii, remontów itd. - Zamawiający

1.5. Metodyka budowy i kalibracji modelu matematycznego systemu dystrybucji wody

Wymagane jest, aby model hydrauliczny sieci wodociągowej powstał zgodnie z najnowszą wiedzą w zakresie projektowania, eksploatacji i symulacji komputerowej sieci wodociągowych. Wszelkie niezapisane wymagania lub opisy wykonania prac przy tworzeniu modelu hydraulicznego sieci wodociągowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą sztuką tworzenia modeli hydraulicznych sieci wodociągowych. W kwestiach niejasnych, w trakcie wykonywania modelu Wykonawca winien jest złożyć zapytanie do Zamawiającego w celu określenia odpowiedzi i decyzji, co do niejasnej kwestii wykonania danej części modelu hydraulicznego.

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

- a) w miejscach rozgałęzień przewodów,
- b) na końcówkach przewodów,
- c) w miejscu zmiany średnicy przewodu wodociągowego,
- d) w miejscach zmiany chropowatości (zmiana materiału lub istotna zmiana chropowatości ze względu na wiek przewodu),
- e) w miejscu podłączenia dużego odbiorcy mającego duży wpływ na rozbiór wody na odcinku,

- f) w miejscu najwyżej lub najniżej położonym na trasie odcinka, jeżeli punkt ten nie jest tożsamy z punktem końcowym lub początkowym odcinka,
- g) w dodatkowych punktach pośrednich w przypadku wystąpienia bardzo długiego przewodu (powyżej 500 m),
- h) na przewodach rozdzielczych, których długość przekracza 200 m występują liczne przyłącza wodociągowe (powyżej 20 przyłączy).

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

Model hydrauliczny systemu wodociągowego powinien umożliwiać modelowanie jakości wody, propagacji wybranych substancji chemicznych i zanieczyszczeń w przewodach sieci oraz związanych z tym zagrożeń, a także ocenę odporności systemu na zagrożenia bezpieczeństwa lub klęski żywiołowe.

Model hydrauliczny (numeryczny) nie może posiadać ograniczeń co do wielkości sieci (liczby elementów składowych) oraz powinien umożliwiać przeprowadzenie dynamicznej symulacji pracy systemu wodociągowego w dowolnie długim odcinku czasu, z możliwością wyboru długości kroku czasowego (interwału obliczeń) w zakresie od 1 do 60 minut, dla różnych warunków zasilania i poboru ustalonych przez operatora (Q_{dmax} , $Q_{dśr}$, Q_{dmin}), a także w oparciu o bieżące lub zarchiwizowane dane rzeczywiste pochodzące z urządzeń pomiarowych zainstalowanych na sieci wodociągowej. Jako podstawową długość symulowanego odcinka czasu przyjmuje się 1 dobę. Ponadto, model musi posiadać zdolność do zastosowania go w celach analitycznych lub projektowych, a także do oceny wariantów potencjalnej modernizacji systemu.

Zastosowana aplikacja powinna:

- zapewniać funkcjonalność w postaci swobodnej nawigacji w oknie mapy (powiększanie, pomniejszanie, przesuwanie mapy, wyszukiwanie obiektów),
- umożliwiać dowolny wybór warstw informacji wyświetlanych na mapie,
- umożliwiać z poziomu mapy edycję geometrii sieci, dodawanie nowych lub usuwanie obiektów oraz modyfikację atrybutów i opisujących je danych,
- dokonywanie edycji danych na grupach obiektów,
- umożliwiać wyświetlanie wybranych wyników obliczeń na mapie,
- możliwość porównywania wyników symulacji na wykresach zmian w czasie danego parametru w dwóch otwartych jednocześnie oknach,
- możliwość wprowadzenia źródła pochodzenia danych,
- możliwość obliczania wielkości średnich, maksymalnych i minimalnych ze zdefiniowanych szeregów czasowych.

W przypadku jakichkolwiek niejasności w kwestii zakresu funkcjonalności oprogramowania lub sposobu/metodyki budowy modelu, Wykonawca powinien zwrócić się z zapytaniem do Zamawiającego. Zamawiający podkreśla jednak, że metodyka budowy modelu matematycznego sieci wodociągowej powinna być zgodna z wytycznymi AWWA M32 Computer Modeling of Water Distribution Systems.

1.6. Sposób konstruowania modelu

Podstawowymi elementami modeli hydraulicznych (numerycznych) systemów wodociągowych są odcinki i węzły sieci. Jako odcinek obliczeniowy przyjmuje się fragment przewodu wodociągowego, który na całej długości cechuje się identycznymi właściwościami hydraulicznymi, takimi jak: średnica wewnętrzna, materiał, wartość współczynnika chropowatości. Węzły sieci wyznaczają początek i koniec każdego odcinka obliczeniowego.

Każdy odcinek obliczeniowy powinien być opisany poprzez:

- unikalny identyfikator liczbowy,
- średnicę nominalną, średnicę wewnętrzną oraz długość,
- rodzaj materiału,
- klasę wytrzymałości PN,
- stosunek średnicy rury do grubości ścianki SDR,
- rok budowy,
- wartość współczynnika strat liniowych k ,
- wartość współczynnika strat lokalnych ζ ,
- wartość współczynnika objętościowego prędkości reakcji (Bulk),
- wartość współczynnika przyściennego prędkości reakcji (Wall),
- identyfikację przynależności do konkretnej strefy ciśnienia lub strefy DMA,
- dodatkowe informacje opisowe,
- informację o renowacji, jeżeli została przeprowadzona.

W modelu powinny być uwzględnione wszystkie przewody o średnicach większych lub równych DN50. W przypadku przyłączy o średnicach równych lub większych od DN50 odcinki obliczeniowe powinny kończyć się w miejscu lokalizacji wodomierza.

Węzły sieci należy przyjmować:

- na obu końcach przewodów wodociągowych,
- w miejscach rozgałęzień przewodów,
- w miejscach zmiany średnicy lub materiału przewodu,
- w miejscach zmiany chropowatości przewodów,
- w punktach włączenia przyłączy domowych do rurociągów rozdzielczych,
- w najwyżej i najniżej położonych punktach na trasie przewodu,
- w punktach istotnych zmian rzędnych terenu na trasie przewodu,
- w punktach lokalizacji urządzeń pomiarowych na sieci wodociągowej.

Każdy węzeł sieci powinien być opisany za pomocą:

- unikalnego identyfikatora liczbowego,
- współrzędnych XY,
- rzędnej terenu,
- opisu pełnionej funkcji (np.: hydrant nadziemny, hydrant podziemny, zawór spustowy, zawór napowietrzająco-odpowietrzający, wodomierz itp.).

Obiekty takie jak pompownie oraz hydrofornie powinny być opisane za pomocą:

- unikalnego identyfikatora liczbowego,
- nazwy obiektu,
- rzędnej posadowienia pomp,
- typu i liczby zainstalowanych jednostek pompowych,
- każda z zainstalowanych pomp powinna być opisana za pomocą rzeczywistych charakterystyk wydajności i sprawności.

Zbiorniki zapasowo-wyrównawcze powinny być opisane za pomocą:

- unikalnego identyfikatora liczbowego,
- nazwy obiektu,
- rzędnej dna zbiornika,
- maksymalnej wysokości napełnienia (rzędnej przelewu),
- charakterystyki napełnienia (zależności pojemności zbiornika od wysokości napełnienia).

Wymagane jest, aby istniała możliwość opisanie charakterystyki napełnienia zbiorników o dowolnym kształcie tzn. takich, dla których średnica może się różnić w zależności od wysokości.

Źródła wody (rezerwuary) powinny być opisane za pomocą:

- unikalnego identyfikatora liczbowego,
- nazwy obiektu,
- charakterystyki zmian poziomu zwierciadła wody w czasie.

Armatura zaporowa i regulacyjna (uzbrojenie sieci) powinna być opisana za pomocą:

- unikalnego identyfikatora liczbowego,
- numeru odcinka, na którym jest zainstalowana,
- lokalizacji (adresu),
- typu (np.: zasuwa, zasuwa strefowa, zawór redukcyjny, regulator przepływu, zawór zwrotny itp.),
- stanu (zamknięta, otwarta, działanie automatyczne, uszkodzona),
- wartości zadanej nastawy w przypadku armatury regulacyjnej,
- dodatkowego opisu słownego (komentarza).

Każdy odbiorca wody powinien być opisany za pomocą:

- unikalnego identyfikatora zgodnego z oznaczeniem (identyfikatorem) urządzenia pomiarowego (wodomierza), według którego rozliczany jest pobór wody,
- nazwy,
- adresu,
- średniodobowej ilości pobieranej wody,
- rozkładu godzinowego poboru wody opisującego zmienność poboru w ciągu doby,
- współczynników nierównomierności dobowej oraz godzinowej.

Numeryczna mapa sieci powinna odzwierciedlać rzeczywisty przebieg przewodów wodociągowych, a wzajemne położenie poszczególnych obiektów powinno odpowiadać ich położeniu w terenie. Aplikacja powinna posiadać zdolność wyświetlania jako tła planu sieci podkładów mapowych w wersji rastrowej (mapa topograficzna oraz ortofotomapa), także w wersji wektorowej.

1.7. Wymagana klasyfikacja użytkowników systemu wodociągowego

Każdemu z obiektów wodomierzy w oprogramowaniu symulacyjnym powinna być przypisana właściwa, godzinowa i dobowa (okres tygodnia) charakterystyka rozborów, odpowiadająca danej grupie odbiorców.

W systemie bilingowym Zamawiającego funkcjonuje podział na kilka typów oraz grup odbiorców. Wykonawca zobowiązany jest do ujednolicenia tego podziału w ramach eksportowanej bazy danych rozborów bazowych i wyodrębnienie następujących grup głównych:

- mieszkalnictwo jednorodzinne,
- mieszkalnictwo wielorodzinne,
- działalność gospodarcza,
- usługi typowe,
- szkolnictwo,
- jednostki użyteczności publicznej,
- usługi wielkopowierzchniowe,
- przemysł,
- inne.

Z grupy działalności gospodarczej (działalność wytwórcza, budowlana, handlowa, usługowa) należy wydzielić odbiorców charakteryzujących się dużymi i specyficznymi potrzebami wodnymi (np. duże obiekty handlowe itp.), przewidując zastosowanie indywidualnych charakterystyk rozboru. Indywidualne charakterystyki rozboru wody znajdują również zastosowanie do opisu innych rodzajów poborów wody, takich jak zużycie wody do celów podlewania zieleni.

Poprzez przeprowadzenie badań, polegających na rejestracji przepływów na przyłączach wodociągowych, należy opracować stosowne charakterystyki rozbiorów dla ww. głównych grup odbiorców. Badania należy przeprowadzić dla minimum 5 reprezentatywnych obiektów z danej grupy i na tej podstawie określić charakterystykę wypadkową.

1.8. Wymagania dotyczące zakresu i sposobu prowadzenia obliczeń hydraulicznych oraz modelowania jakości wody

Aplikacja zastosowana do zbudowania modelu hydraulicznego systemu wodociągowego powinna spełniać następujące wymagania:

- nie posiada ograniczeń co do wielkości analizowanej sieci,
- umożliwia obliczenie wartości natężenia i prędkości przepływu wraz z spadkiem i stratą ciśnienia dla wszystkich odcinków sieci dla każdego kroku czasowego wraz z podaniem wartości ekstremalnych oraz średnich tych wielkości w symulowanym odcinku czasu,
- pozwala na wybór formuły do obliczania strat ciśnienia w przewodach wodociągowych (wg: Hazena-Williamsa, Darcy-Weisbacha lub Chezy),
- uwzględnia lokalne straty ciśnienia dla różnego rodzaju kształtek i armatury,
- umożliwia obliczenie wartości ciśnienia względnego i bezwzględnego dla każdego węzła sieci dla każdego kroku czasowego wraz z podaniem wartości ekstremalnych oraz średnich tych wielkości w symulowanym odcinku czasu, a ponadto dla węzłów wydających wodę wartość rozbioru chwilowego dla każdego kroku czasowego,
- umożliwia obliczenie wydajności, wysokości podnoszenia i tłoczenia w pompowniach dla każdego kroku czasowego wraz z podaniem wartości ekstremalnych oraz średnich tych wielkości w symulowanym odcinku czasu,
- pozwala na odwzorowanie sposobu pracy pomp o stałej lub zmiennej prędkości,
- umożliwia obliczanie kosztów energii oraz kosztów pompowania wody,
- umożliwia obliczenie wysokości napełnienia oraz odpowiadającej jej objętości wody zgromadzonej w poszczególnych zbiornikach dla każdego kroku czasowego wraz z podaniem wartości ekstremalnych oraz średnich tych wielkości w symulowanym odcinku czasu,
- pozwala na modelowanie różnego typu zaworów, w tym zaworów odcinających, kontrolnych, regulujących ciśnienie i sterujących przepływem,
- umożliwia uwzględnienie wielu kategorii odbiorców (zapotrzebowania) w węzłach sieci, opisanych indywidualnymi wzorcami zmian poboru w czasie (rozkładami poboru),
- może opierać działanie systemu zarówno na prostych elementach sterujących pracą obiektów (włącz/wyłącz), jak również wykorzystywać złożone elementy sterujące oparte na regułach (np. dostosuj wydajność lub ciśnienie tłoczenia do zadanego wzorca).

- pozwala na modelowanie ruchu niereaktywnego materiału znakującego w sieci w czasie,
- umożliwia modelowanie ruchu oraz zmiany stężenia materiału reaktywnego w czasie (np. wzrost stężenia chloru w wyniku jego dawkowania w procesie dezynfekcji lub jego zaniku wraz z upływem czasu),
- umożliwia modelowanie wieku wody w sieci,
- umożliwia śledzenie śladu wody (ocenę jaki procent przepływu z danego węzła dociera do wszystkich innych węzłów w określonym czasie),
- pozwala na modelowanie reakcji w przepływie masowym oraz w warstwie przyściennej przewodu wodociągowego),
- uwzględnia ograniczenia przenoszenia masy podczas modelowania reakcji w warstwie przyściennej rury,
- umożliwia modelowanie reakcji wzrostu lub rozpadu substancji,
- pozwala na korelację współczynników szybkości reakcji w warstwie przyściennej z chropowatością przewodu,
- pozwala na modelowanie zmiennego w czasie wkładu masy lub stężenia wprowadzonej substancji w dowolnym miejscu w sieci,
- pozwala na modelowanie różnych wariantów mieszania substancji z wodą w zbiornikach (kompletne mieszanie, przepływ tłokowy, reaktor dwukomorowy).

1.9. Wymagania dotyczące sposobu prezentacji wyników obliczeń

Podstawową formą prezentacji danych opisujących poszczególne składowe systemu (odcinki, węzły, pompownie, zbiorniki, armatura regulacyjna, itd.) oraz dotyczących ich wyników obliczeń jest forma graficzna. Informacje te winny być dostępne:

- na planie sieci w postaci liczb i/lub kolorów, odpowiednio do wybranego przez operatora zakresu oraz rodzaju wyświetlanych wyników dla konkretnego kroku czasowego lub w postaci animacji obejmującej cały symulowany odcinek czasu,
- w postaci wykresów przebiegu zmian parametrów hydraulicznych w symulowanym odcinku czasu,
- w postaci profilu linii ciśnienia wzdłuż wybranej trasy odcinków,
- w postaci zestawień tabelarycznych,
- w formie raportów,
- w formie wydruków.

Aplikacja powinna posiadać funkcjonalność eksportu informacji zawartych na mapie sieci w formacie DXF oraz SHP.

1.10. Kampania pomiarowa na sieci wodociągowej

Przed przystąpieniem do wykonania kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej, Wykonawca opracuje i przedłoży do akceptacji Zamawiającego projekt kampanii pomiarowej. Projekt ten zawierać będzie opis urządzeń pomiarowych, opis metodyki prowadzenia pomiarów, mapę z lokalizacją monitorów sieci wodociągowej, procedury związane z zapewnieniem BHP w czasie prowadzenia prac. Warunkiem przystąpienia do kampanii pomiarowej jest zatwierdzenie przez Zamawiającego projektu kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej.

Wykonawca przeprowadzi kampanię pomiarową złożoną z 1 cyklu pomiarowego. Cykl pomiarowy (test) powinien uwzględniać typowe (przeciętne) warunki funkcjonowania sieci wodociągowej na terenie funkcjonowania systemu dystrybucji wody i z tego względu wymagane jest, aby został przeprowadzony w okresie wiosennym (kwiecień-czerwiec) lub jesiennym (wrzesień-listopad). Wymagane jest również, aby cykl pomiarowy (kampania pomiarowa) trwał minimum 1 tydzień bez przerwy.

Do kalibracji modelu hydraulicznego/numerycznego należy wykorzystać przede wszystkim wyniki z tymczasowych punktów monitoringu sieci wodociągowej (kampanii pomiarowej) oraz dostępne dane z wszystkich stałych punktów monitoringu sieci i obiektów wodociągowych, którymi dysponować będzie w danym momencie Zamawiający. Zamawiający informuje, że użytkuje system monitoringu sieci wodociągowej w układzie wydzielonych stref bilansowania FCZ/DMA, składający się z ponad 20 stałych punktów pomiarowych, zlokalizowanych na terenie gminy Stare Babice w różnych, charakterystycznych punktach sieci wodociągowej. Monitoring parametrów pracy sieci wodociągowej dostarcza informacji o ciśnieniach i przepływach wody w zadanym interwale pomiarowym. Ponadto, monitorowana jest praca Stacji Uzdatniania Wody oraz zakup wody z sieci wodociągowej MPWiK w m.st. Warszawie. Zamawiający udostępni Wykonawcy dane z punktów stałego monitoringu sieci wodociągowej (za wskazany okres) w formie ciągów pomiarowych CSV.

Wykonawca przeprowadzi kampanię pomiarową (jeden cykl pomiarowy) na sieci wodociągowej Zamawiającego przez okres co najmniej 1 tygodnia (bez przerwy) z wykorzystaniem tymczasowych punktów pomiarowych ciśnienia w ilości co najmniej 20 szt. Wbudowany w urządzenie przetwornik ciśnienia urządzenia pomiarowego musi zapewniać pomiar ciśnienia w zakresie od 0 do 10 bar z dokładnością $\leq 0,5\%$ zakresu pomiarowego.

Za początek rozpoczęcia kampanii pomiarowej przyjmuje się godzinę 00:00 pierwszej doby po zakończeniu montażu ostatniego urządzenia pomiarowego. Za koniec kampanii pomiarowej przyjmuje się godzinę 23:59 doby poprzedzającej demontaż pierwszego urządzenia pomiarowego.

Uzupełnienie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej stanowić będą testy hydrantowe, obejmujące pomiar wydatku wybranych hydrantów przy jednoczesnym pomiarze ciśnienia na dwóch pobliskich hydrantach. W ramach realizacji zadania związanego

z przeprowadzeniem kampanii pomiarowej, należy wykonać co najmniej 10 testów hydrantowych w różnych miejscach funkcjonowania sieci wodociągowej. Testy hydrantowe powinny zostać przeprowadzone zgodnie z metodyką opisaną w publikacji *Advanced Water Distribution Modeling And Management*; First Edition, Bentley Institute Press, Exton, USA.

Pojedynczy test hydrantowy powinien obejmować pomiar wydajności (wydatku) wybranego hydrantu, przeprowadzonego za pomocą dyszy pomiarowej lub przepływomierza na hydrancie przeciwpożarowym podziemnym DN80, lub nadziemnym DN80 (lub DN100). Przy pomiarze wydatku hydrantu należy również zarejestrować spadek ciśnienia na dwóch poprzedzających hydrantach, uwzględniając przy tym kierunek dopływu wody do otwartego hydratu.

Pozostałe wymagania co do testu hydrantowego:

- Przed otwarciem i po zamknięciu hydrantu Wykonawca rejestruje pomiar ciśnienia hydrostatycznego.
- Czas otwarcia hydrantu: co najmniej 5 minut.
- Interwał pomiaru ciśnienia na dwóch poprzedzających hydrantach: 10 sekund.
- Przez cały okres wykonywania testu zostanie przeprowadzony ciągły pomiar wydajności hydrantu (ciśnienia hydrodynamicznego) i jego rejestracja min. co 10 sekund.
- Pomiar ciśnienia z dokładnością min. 0,5%.
- Pomiar wydatku z dokładnością min. 10%.
- Wszystkie urządzenia pomiarowe będą zsynchronizowane w czasie środkowoeuropejskim (CET).

W czasie prowadzenia testu hydrantowego, Wykonawca powinien ocenić również zmiany barwy wody. Pomiar barwy powinien być wykonywany „wzrokowo”. Wykonawca powinien utrzymać wypływ z hydrantu do uzyskania wypływu wody o przezroczystej, neutralnej barwie, nie dłużej jednak niż 8 minut i nie krócej niż 5 minut.

W przypadku wykonywania testu hydrantowego w pobliżu obiektu o strategicznym znaczeniu lub wysokim zapotrzebowaniu na wodę, Wykonawca powinien poinformować o takim fakcie Zamawiającego.

Każdorazowo przed wykonaniem montażu urządzenia do pomiaru wydajności hydrantu w czasie testu, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji fotograficznej zawierającej co najmniej:

- zdjęcie tabliczki (tzw. „świadka”) hydrantu, względnie innego, charakterystycznego punktu w terenie, umożliwiającego poprawną identyfikację miejsca wykonania testu hydrantowego,
- zdjęcie sytuacyjne, ukazujące zamontowane urządzenia pomiarowe na hydrancie wytypowanym do przeprowadzenia testu.

Każde zdjęcie powinno być opatrzone datą i godziną sporządzenia oraz lokalizacją geograficzną wg. GPS jego wykonania.

Kampanię pomiarową na sieci wodociągowej (każdy cykl) uznaje się za poprawną i umożliwiającą przeprowadzenie na dalszym etapie realizacji projektu kalibracji i weryfikacji modelu matematycznego, jeżeli:

- zarejestrowane na wyznaczonych hydrantach ciągi pomiarowe ciśnienia są poprawne (zawierają kompletne i rzeczywiste dane bez jakichkolwiek przerw/ubytków) dla co najmniej 18 punktów monitoringu,
- dostępne w systemie SCADA pomiary przepływu w punktach zasilania sieci wodociągowej umożliwiają wyznaczenie bilansu mas w modelu,
- dostępne w systemie SCADA pomiary umożliwiają wyznaczenie bilansu mas co najmniej w 6 strefach kontroli przepływu,
- przeprowadzono co najmniej 10 testów hydrantowych, umożliwiających poprawne wyznaczenie współczynnika chropowatości dla wybranych, charakterystycznych ze względu na materiał i wiek odcinków sieci wodociągowej.

Kampania pomiarowa zostanie przeprowadzona przy użyciu urządzeń pomiarowych Wykonawcy, przy czym wymagane jest, aby pomiar wykonywany był w tym samym czasie. Rejestracja danych powinna odbywać się trybie cyklicznym lub liniowym z interwałem wynoszącym co najwyżej 10 minut. Urządzenia muszą zapewniać możliwość zapisu przynajmniej 12 tys. rekordów. Pomiary powinny być przeprowadzone pod nadzorem pracowników Zamawiającego. Zastosowane urządzenia pomiarowe muszą umożliwiać zapis ciśnień z interwałem od 1 minuty do 1 godziny.

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

Lokalizacja urządzeń pomiarowych oraz parametry ich pracy w czasie kampanii pomiarowej zostaną uzgodnione z Zamawiającym.

Podsumowanie przeprowadzonej kampanii pomiarowej stanowić będzie raport z wykonanych prac, w którym Wykonawca zamieści co najmniej następujące informacje:

- ogólny opis wykonanych prac,
- cel przeprowadzonej kampanii pomiarowej,
- ramy czasowe realizacji pomiarów na sieci wodociągowej,
- metodykę realizacji pomiarów,
- ocenę danych pomiarowych pozyskanych od Zamawiającego z systemu SCADA,
- przyjęty harmonogram realizacji prac,
- lokalizację tymczasowych punktów monitoringu ciśnienia na hydrantach,

- przedstawienie wyników zarejestrowanych ciągów pomiarowych w czasie kampanii pomiarowej,
- sprawdzenie warunku zbieżności linii ciśnień dla zarejestrowanych ciągów pomiaru ciśnienia w wybranych hydrantach,
- opis przeprowadzonych testów hydrantowych ze wskazaniem lokalizacji hydrantów pomiarowych,
- wyniki testów hydrantowych wraz z obliczeniem współczynnika chropowatości bezwzględnej wybranych przewodów wodociągowych,
- wyniki pomiaru przepływów,
- podsumowanie wykonanych prac w ramach kampanii pomiarowej,
- wnioski z przeprowadzonych pomiarów na sieci wodociągowej, uwzględniając w tym również ocenę jakości zarejestrowanych ciągów pomiarowych pod kątem przeprowadzenia kalibracji modelu numerycznego.

1.11. Wymagania dotyczące dokładności modelu

Kalibracja oraz weryfikacja modelu matematycznego sieci wodociągowej zostanie przeprowadzona w oparciu o dane uzyskane z kampanii pomiarowej (min. 18 poprawianie zarejestrowanych ciągów pomiarowych), ponadto na podstawie danych pochodzących z eksploatowanego systemu monitoringu sieci wodociągowej, monitoringu punktów zakupowych/sprzedażowych oraz innych danych pomiarowych, którymi dysponować będzie Zamawiający.

Przed przystąpieniem do kalibracji modelu numerycznego systemu dystrybucji wody należy zweryfikować dane uzyskane z punktów pomiarowych ciśnienia i przepływu pod kątem poprawności (wykonanie testu zbieżności linii ciśnień dla przeprowadzonych pomiarów ciśnienia). Zarejestrowane ciągi pomiarowe należy również poddać testom statystycznym w zakresie podobieństwa przebiegu zmian ciśnienia w czasie.

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

- błąd +/- 25% dla 85% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,
- błąd +/- 15% dla 75% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,

oraz ciśnienia:

- błąd +/- 5% wartości strat ciśnienia lub +/-1,5 m wysokości słupa wody, dla 90% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych (należy wybrać większą wartość błędu),
- błąd +/-10% wartości strat ciśnienia, dla 95% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych,
- błąd +/-15% wartości strat ciśnienia lub +/-2,5 m wysokości słupa wody dla

100% pomierzonych wartości w punktach pomiarowych (należy wybrać większą wartość błędu),

- napełnienia/poziomu wody w zbiorniku:

- różnica między wielkościami poziomu wody w zbiornikach uzyskanymi jako wynik symulacji (obliczeń modelu) a wielkościami zarejestrowanymi w czasie pomiarów napełnienia zbiorników (pomiar poziomu wody w zbiornikach) nie może przekraczać 15 cm dla 95% pomierzonych wartości w zbiornikach.

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

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

Podsumowanie przeprowadzonej kalibracji modelu numerycznego sieci wodociągowej stanowić będzie raport z wykonanych prac, w którym Wykonawca zamieści co najmniej następujące informacje:

- ogólny opis wykonanych prac,
- cel przeprowadzenia kalibracji modelu,
- opis przyjętej metodyki do przeprowadzenia kalibracji modelu,
- wykresy zbieżności ciągów pomiaru ciśnienia z danymi symulowanymi,
- wykresy zbieżności ciągów pomiaru przepływu z danymi symulowanymi,
- opis wprowadzonych poprawek i zmian do modelu,
- sprawdzenie warunku zbieżności modelu w zakresie ciśnień,
- sprawdzenie warunku zbieżności modelu w zakresie przepływów,
- sprawdzenie warunku zbieżności modelu w zakresie poziomów wody w zbiornikach,
- ocena jakości modelu numerycznego sieci wodociągowej na podstawie uzyskanych wyników kalibracji i weryfikacji,
- rekomendowanie działania w zakresie poprawy jakości opracowanego modelu numerycznego,
- podsumowanie wykonanych prac oraz wnioski.

1.12. Scenariusze obliczeniowe modelu sieci wodociągowej

Wymagane są rodzaje modeli umożliwiające:

- 1) analizę hydrauliki pracy sieci wodociągowej w różnych okresach jej funkcjonowania (wykonawca opracuje scenariusze obliczeniowe co najmniej dla 3 różnych okresów

funkcjonowania sieci wodociągowej, tj. dla okresu wiosennego lub letniego (tzw. model dnia przeciętnego/średniego, model rozbiórów dobowych maksymalnych i minimalnych,

- 2) model wieku wody,
- 3) scenariusz obliczeniowy, zakładający awarię SUW „Stare Babice”,
- 4) scenariusz obliczeniowy, zakładający awarię SUW „Borzęcin Duży”,
- 5) działania pod kątem optymalizacji pracy systemu dystrybucji wody z uwagi na koszty pompowania,
- 6) działania pod kątem zwiększenia niezawodności dostaw wody do odbiorców, w tym wskazanie optymalnej lokalizacji nowej stacji uzdatniania wody,
- 7) modelowanie stanów awaryjnych związanych z awarią określonych elementów systemu, np. odcięciem zasilania z sieci należącej do MPWiK w m.st. Warszawa,
- 8) zarządzanie pracą systemu wodociągowego w stanie normalnym i awaryjnym,
- 9) wspomaganie wydawania warunków technicznych przyłączania odbiorców,
- 10) analizy hydrauliczne związane z rozbudową i modernizacją sieci wodociągowej (stan perspektywiczny).

Podsumowanie wykonanych prac w ramach opracowania scenariuszy obliczeniowych będzie raport co najmniej następujące informacje:

- ogólny opis wykonanych prac, w tym opis założeń przyjętych dla poszczególnych scenariuszy obliczeniowych,
- prezentację i dyskusję uzyskanych wyników,
- wykaz zaleceń dla Zamawiającego w zakresie poprawy funkcjonowania systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice ze względu na rozkład ciśnień,
- wykaz zaleceń dla Zamawiającego w zakresie poprawy funkcjonowania systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice ze względu na niezawodność pracy,
- wykaz zaleceń dla Zamawiającego w zakresie poprawy funkcjonowania systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice ze względu na wiek wody,
- propozycję działań inwestycyjnych z zakresu poprawy funkcjonowania systemu wodociągowego, w tym wskazanie optymalnej lokalizacji nowej stacji uzdatniania wody,
- podsumowanie i wnioski.

1.13. Wymagania w zakresie integracji modelu matematycznego sieci wodociągowej

Opracowany oraz wdrożony model matematyczny/numeryczny sieci wodociągowej musi pozostawać zintegrowany z:

- bazą danych GIS (w zakresie prezentacji wyników obliczeń symulacyjnych); integracja modelu matematycznego systemu dystrybucji wody ze środowiskiem GIS (QGIS 3.34)

obejmuje pełną prezentację wyników obliczeń symulacyjnych, z zachowaniem symboliki węzłów i przewodów wodociągowych, ponadto z uwzględnieniem kierunków przepływu wody w poszczególnych przewodach wodociągowych z wybranym czasie obliczeń symulacyjnych; integracja modelu numerycznego z GIS obejmuje również generowanie podstawowych wykresów dla wskazanych elementów modelu; prezentacja wyników modelowania w środowisku GIS na zapewniać możliwość wyboru czasu obliczeń, zgodnie z zadany interwałem symulacji; wymagane kierunki integracji: model -> GIS

- systemem billingowym, w zakresie aktualizacji rozbiórów węzłowych; wymagany kierunek integracji: billing -> GIS -> model;

2. Etapy realizacji projektu

Realizacja przedmiotu Umowy w zakresie opracowania i wdrożenia w GPK „Eko-Babice” sp. z o.o. skalibrowanego i zintegrowanego modelu numerycznego systemu dystrybucji wody przeprowadzona zostanie przez Wykonawcę w podziale na następujące etapy:

Etap 1 – Projekt/plan wdrożenia

Wykonanie **projektu wdrożenia** modelu numerycznego systemu dystrybucji wody, zawierającego m.in.:

- koncepcję wdrożenia modelu numerycznego systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice,
- szczegółowy harmonogram wdrożenia,
- ocenę dostępnych danych o infrastrukturze wodociągowej,
- propozycję lokalizacji punktów pomiarowych dla kampanii pomiarowej,
- zakres modeli obliczeń hydraulicznych,
- sposób realizacji integracji i wymiany danych pomiędzy GIS, modelami hydraulicznymi sieci,

Produkty Umowy w Etapie 1:

1. Dokumentacja – Projekt wdrożenia,

Etap 2 – Budowa modelu numerycznego sieci wodociągowej

Budowa modelu numerycznego sieci wodociągowej obejmować będzie wykonanie co najmniej następujących działań:

- budowę grafu sieci wodociągowej, złożonego z węzłów i odcinków, odzwierciedlającego geo-przestrzenny, cyfrowy obraz sieci oraz obiektów wodociągowych;
- przypisanie do węzłów poprawnych rzędnych osi rurociągów,

- opracowanie bazy danych o użytkownikach systemu wodociągowego, umożliwiającą geoprzestrzenną lokalizację wodomierzy względem węzłów modelu,
- przypisanie rozbiórów wody do węzłów modelu,
- przypisanie początkowych współczynników chropowatości bezwzględnej do przewodów wodociągowych (na podstawie materiału i wieku rur),
- wprowadzenie do modelu parametrów charakterystycznych obiektów wodociągowych, niezbędnych do przeprowadzenia obliczeń symulacyjnych,
- wprowadzenie do modelu charakterystyk agregatów pompowych i zestawów hydroforowych,
- wprowadzenie do opisu bazy danych modelu numerycznego wszelkich pozostałych informacji, niezbędnych do przeprowadzenia obliczeń symulacyjnych hydraulicznych i jakościowych warunków pracy systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babicie,
- przeprowadzenie rozruchu modelu numerycznego systemu dystrybucji wody,
- przeprowadzenie wstępnych obliczeń symulacyjnych pracy systemu dystrybucji wody.

Produkty Umowy w Etapie 2:

1. Pliki INP oraz NET, zawierające tzw. model „zero”,
2. Baza danych o odbiorcach/użytkownikach systemu wodociągowego,
3. Raport z budowy modelu numerycznego sieci wodociągowej.

Etap 3 – Przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej

Produkty Umowy w Etapie 3:

1. Raport z kampanii pomiarowej.
2. Baza danych – zarejestrowane w czasie kampanii pomiarowej ciągi pomiarowe.
3. Baza danych – dane z systemu SCADA dla okresu kampanii pomiarowej.

Etap 4 - Kalibracja i weryfikacja modelu matematycznego sieci wodociągowej

Produkty Umowy w Etapie 4:

1. Raport z kalibracji i weryfikacji modelu sieci wodociągowej obejmujący m.in:
 - opis przyjętej metodyki do przeprowadzenia kalibracji modelu,
 - wykresy zbieżności ciągów pomiaru ciśnienia z danymi symulowanymi,
 - wykresy zbieżności ciągów pomiaru przepływu z danymi symulowanymi,
 - opis wprowadzonych poprawek i zmian do modelu,
 - sprawdzenie warunku zbieżności modelu w zakresie ciśnień,
 - sprawdzenie warunku zbieżności modelu w zakresie przepływów,
 - sprawdzenie warunku zbieżności modelu w zakresie poziomów wody w zbiornikach,
2. Dokument - instrukcja utrzymania modelu sieci wodociągowej.



Etap 5 – Wykonanie analiz w zakresie oceny hydraulicznych, jakościowych oraz energetycznych warunków pracy systemu dystrybucji wody na terenie gminy Stare Babice.

Produkty Umowy w Etapie 5:

1. Raport z opracowanych scenariuszy i wykonanych analiz, obejmujący potwierdzenie wykonania obliczeń w formie wykresów i tabel, a także wnioski z uzyskanych wyników.
2. Pliki modeli w formacie INP oraz NET, zawierające opracowane scenariusze obliczeniowe.

Etap 6 – Przeprowadzenie szkoleń

Produkty Umowy w Etapie 6:

1. Materiały szkoleniowe.
2. Listy obecności z przeprowadzonych szkoleń.

Kolejność realizacji poszczególnych etapów zostanie określona przez Wykonawcę w harmonogramie realizacji Umowy, który będzie podlegał zaakceptowaniu przez Zamawiającego.

3. Prezentacja wyników modelowania matematycznego

Zamawiający dopuszcza dowolność w doborze oprogramowania symulacyjnego, warunkując jednocześnie spełnienie wymagań zawartych w niniejszym dokumencie. Wymagane jest dostarczenie oprogramowania spełniającego standard EPANET 2.2. Zamawiający wymaga, aby wyniki uzyskane z opracowanego modelu numerycznego w postaci obliczeń symulacyjnych dla poszczególnych scenariuszy były prezentowane za pomocą darmowego oprogramowania do użytku komercyjnego.

Wykonany model sieci wodociągowej powinien zapewnić możliwość późniejszej przebudowy i/lub rozbudowy (uszczegółowienia) z wykorzystaniem dostarczonego oprogramowania do modelowania sieci wodociągowych.

4. Harmonogram realizacji zadania

Realizacja przedmiotu Umowy związanego z opracowaniem i wdrożeniem numerycznego modelu systemu dystrybucji wody funkcjonującego na terenie gminy Stare Babice trwać będzie maksymalnie do 6 miesięcy (od podpisania Umowy).

Wykonanie Umowy będzie odbywało w podziale na następujące etapy:

Tabela 3 Harmonogram realizacji

<i>Numer porządkowy i nazwa Etapu</i>	<i>Czas realizacji</i>
--	-------------------------------

↓

Etap 1 – Projekt wdrożenia	Do 14 dni od podpisania Umowy
Etap 2 – Budowa modelu numerycznego sieci wodociągowej	Do 2 miesięcy od zakończenia Etapu 1
Etap 3 – Przeprowadzenie kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej	Do 1 miesiący od zakończenia Etapu 1
Etap 4 – Kalibracja i weryfikacja modelu matematycznego sieci wodociągowej	Do 2,5 miesięcy od zakończenia Etapu 3
Etap 5 – Wykonanie analiz	Do 6 miesięcy od podpisania Umowy
Etap 6 – Przeprowadzenie szkoleń	Do 6 miesięcy od podpisania Umowy

W ciągu 14 dni od podpisania Umowy, Wykonawca przedłoży do zatwierdzenia dla Zamawiającego harmonogram realizacji poszczególnych etapów Umowy, określonych powyżej. Czas zakończenia etapów nie może przekroczyć daty określonej dla Etapu 6.

Termin końcowy wykonania Zamówienia wynosi 6 miesięcy od dnia podpisania Umowy. Zamawiający określa terminy pośrednie realizacji Umowy dla następującego zakresu:

- Zaplanowania i przeprowadzenia kampanii pomiarowej na sieci wodociągowej w terminie do 1,5 miesiąca od podpisania Umowy,
- Przeprowadzenia kalibracji i weryfikacji modelu w terminie do 4 miesięcy od podpisania Umowy;

W ciągu 10 dni od zawarcia Umowy odbędzie się spotkanie wprowadzające, podczas którego Strony wymienią się informacjami związanymi z wykonaniem przedmiotu Umowy oraz uzgodnią harmonogram szczegółowy realizacji zadania, który zostanie dostarczony przez Wykonawcę najpóźniej 14 dni od podpisania Umowy.

Potwierdzeniem prawidłowego wykonania Przedmiotu Umowy będzie raport końcowy podsumowujący realizację pełnego zakresu niniejszego Zamówienia.

5. Wymagania dla szkoleń

Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego w zakresie obsługi i generowania raportów, zestawień, wykresów, wizualizacji etc. za pośrednictwem oprogramowania, w którym model numeryczny sieci wodociągowej zostanie opracowany. W ramach pracy nad modelem sieci wodociągowej i przeszkolenia, Wykonawca dostarczy pełne dane o istniejących sieciach

wodociągowych objętych zakresem modelu z uwzględnieniem rurociągów, ujęć wód podziemnych, SUW oraz wszelkiej armatury zainstalowanej na sieciach.

W ramach, Umowy Wykonawca zapewni następujące szkolenia dla użytkowników obsługujących system do modelowania:

1. Z zakresu wiedzy o modelowaniu (wprowadzenie do modelowania sieci wodociągowych) – 4 h,
2. Z zakresu obsługi systemu do modelowania EPANET 2.2 – 4 h,
3. Z wydawania warunków przyłączania do sieci wodociągowej – 2 h,
4. Z zakresu aktualizacji i kalibracji modelu numerycznego sieci wodociągowej – 2h.

Szkolenia powinny być dedykowane dla kadry technicznej zajmującej się eksploatacją sieci wodociągowej oraz osób odpowiedzialnych za inwestycje w zakresie rozbudowy, przebudowy i modernizacji sieci wodociągowej na terenie gminy Stare Babcie. Zamawiający przewiduje przeszkolenie dla 5-6 osób.

Terminy szkoleń Wykonawca uzgodni z Zamawiającym na co najmniej tydzień przed planowaną datą szkolenia.

Szkolenia będą prowadzone w siedzibie Zamawiającego, który zapewnia salę i niezbędne do przeprowadzenia szkolenia wyposażenie.

Część I szkoleń będzie obejmowała pierwsze cztery godziny (45-minutowe lekcje), które powinny odbywać się w sali konferencyjnej Zamawiającego z wykorzystaniem rzutnika komputerowego. Zajęcia te miałyby charakter wykładów.

Część II szkoleń będzie obejmowała kolejne 2 spotkania po 4 godziny (cztery 45-minutowe lekcje), które będą miały charakter ćwiczeń. Aby udział pracowników zamawiającego na tym etapie był aktywny, szkolenia te powinny mieć miejsce w Jednostkach Zamawiającego, gdzie będą zainstalowane aplikacje do modelowania EPANET 2.2. oraz QGIS. W ten sposób w szkoleniu będzie mogła uczestniczyć większa liczba osób.

6. System a obowiązujące prawo

Przedmiot zamówienia musi być zgodny z obowiązującymi w Polsce i Unii Europejskiej uregulowaniami prawnymi i wytycznymi, a w szczególności z:

1. Ustawą z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2023 r. poz. 1478 z późniejszymi zmianami) i rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy,
2. Ustawą z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1781),
3. Ustawą z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. z 2023 r. poz.537 z późniejszymi zmianami),
4. Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych

osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych),

5. Dyrektywą 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiającą infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE).
6. Dyrektywą NIS2 (UE) 2022/2555 w sprawie środków na rzecz wysokiego wspólnego poziomu cyberbezpieczeństwa na terytorium UE.

7. Okres gwarancji i Asysta Powdrożeniowa

Wraz z rozpoczęciem okresu gwarancji jakości, Wykonawca świadczyć będzie usługę Asysty Powdrożeniowej przez okres co najmniej 12 miesięcy.

W trakcie trwania Asysty Zamawiający, przewiduje odbycie maksymalnie 12 narad w ciągu roku z Wykonawcą, które będą miały na celu dokonanie okresowego podsumowania poprawności funkcjonowania elementów Rozwiązania, a także wsparcie Zamawiającego w zakresie obsługi modelu.

W trakcie Asysty Powdrożeniowej, Wykonawca przeprowadzi co najmniej jedną aktualizację i rekalkulację modelu hydraulicznego (w oparciu o dane pochodzące z systemu SCADA).

Opracowany przez Wykonawcę model numeryczny sieci wodociągowej będzie zgodny z najnowszą wiedzą w zakresie projektowania, eksploatacji i symulacji komputerowej sieci wodociągowych. Wszelkie niezapisane wymagania lub opisy wykonania prac przy tworzeniu modelu hydraulicznego sieci wodociągowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą sztuką tworzenia modeli hydraulicznych sieci wodociągowych.

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

8. Licencje i prawa autorskie

Wykonawca przekaże komplet dokumentacji oraz prawa autorskie Zamawiającemu, w tym między innymi:

- Projekt wdrożenia, zawierający m.in. projekt kampanii pomiarowej,
- Raport z budowy modelu numerycznego sieci wodociągowej,
- Raport z kampanii pomiarowej,
- Raport z kalibracji i weryfikacji modelu sieci wodociągowej,
- Raport z opracowanych scenariuszy i wykonanych analiz,
- Opracowane modele matematyczne (w zależności od scenariusza pracy) w formacie INP oraz NET,

- Instrukcję utrzymania modelu,
- Instrukcję obsługi programu EPANET w j. polskim,
- Raport końcowy/podsumowujący wykonane prace,
- Instrukcję instalacji dodatku (wtyczki) do programu QGIS, integrującego opracowany model numeryczny systemu dystrybucji wody ze środowiskiem GIS,
- Instrukcję użytkowania dodatku (wtyczki) do programu QGIS, integrującego opracowany model numeryczny systemu dystrybucji wody ze środowiskiem GIS.

UWAGA! Zamawiający nie wyraża zgody na wykorzystanie w oryginalnej wersji dodatków (pluginów) do oprogramowania QGIS takich jak: ImportEpanetInpFiles, QEPANET, QWater i Water Network Tools.