

Wodociągi Miasta Krakowa S.A.
ul. Senatorska 1
30-106 Kraków

Wykonanie projektu wraz z uzyskaniem Pozwolenia na Budowę oraz wszystkich niezbędnych dokumentów, również w zakresie Prawa Ochrony Środowiska, dla zadania pn.: Modernizacja dwóch Generatorów o mocy 600 kW wraz z niezbędną infrastrukturą elektryczną, AKPiA, gazową, biogazową, ciepłą, drogami dojazdowymi oraz demontażem starego układu.

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY
CZĘŚĆ OPISOWA

Kraków maj 2025r.

Spis treści

1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia.....	4
2. Zakres zamówienia.....	5
2.1. Projektowanie.....	5
2.1.1. Informacje i dokumenty dotyczące zaprojektowania i wykonania robót.	5
2.1.2. Dokumenty Wykonawcy	6
2.2. Projekt Budowlany	6
2.3. Projekty Wykonawcze.....	6
2.4. Projekt Technologiczny.....	7
2.5. Minimalne wymagania odnośnie projektowania.....	7
2.5.1. Projekt sieci i przewody technologiczne	7
2.5.2. Instalacje elektryczne i AKPiA	7
2.5.3. Instalacje systemów bezpieczeństwa.....	8
3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	8
3.1. Cel i spodziewany efekt inwestycji.	8
3.1.1. Bilans cieplny Oczyszczalni Ścieków	9
3.2. Uwarunkowania lokalizacyjne	9
3.3. Warunki klimatyczne	10
3.4. Warunki gruntowe i hydrogeologiczne	10
3.5. Stan formalno-prawny przygotowania inwestycji.....	11
4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	11
4.1. Instalacje towarzyszące	14
4.1.1. Rurociągi kanalizacji ogólnospławnej.....	14
4.2. System sterowania.....	14
4.2.1. Założenia do systemu sterowania.....	14
4.2.2. Lokalny układ sterowania nowo projektowanymi kogeneratorami.....	15
4.2.3. Podstawowe układy pomiarowe i wytyczane dla systemu sterowania i sygnalizacji....	15
4.2.4. Sterowniki PLC lokalne nowych kogeneratorów	15
4.2.5. Struktura sprzętowa	16
4.2.6. System transmisji danych	17

4.2.7.	Uzupełnienie.....	17
5.	Instalacje i wyposażenie przeciwpożarowe.....	17
5.1	Zabezpieczenia przeciwpożarowe.....	17
5.2	Instalacja odgromowa.....	18
5.3	Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe	18
5.4	Wyposażenie	18
6.	Instalacje pomocnicze	18
7.	Wykończenie	18
7.1	Przejścia szczelne	18
7.2	Drogi i chodniki.....	19
7.3	Ukształtowanie terenu i zieleń.....	19
7.4	Znakowanie obiektu, urządzeń i instalacji	19
8.	Ogólne wymagania projektowe	20
8.1.	Projektowa trwałość	20
8.2.	Zamienność	20
8.3.	Standaryzacja metryczna	20
8.4.	Bezpieczeństwo, łatwość utrzymania i konserwacja.....	20
8.5.	Zabezpieczenie antykorozyjne	21
8.6.	Energooszczędności ochrona środowiska	21
8.7.	Ciągłość pracy obiektów	21
8.8.	Wykończenie budynku	21
9.	Wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy i form Dokumentacji Projektowej	22
9.1	Podstawowe wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy.....	22
9.2	Format Dokumentów Wykonawcy.....	23
9.3	Forma Dokumentów	23
9.4	Zatwierdzanie Dokumentów oraz uzgodnienia	23
9.5	Wymagania szczegółowe odnośnie Dokumentów	24
9.5.1	Rysunki robocze i obliczenia.....	24
9.5.2	Rysunki technologiczne.....	25
9.5.3	Projekt obiektu budowlanego i konstrukcyjnego	25
9.5.4	Projekt instalacji i rurociągów międzyobiektowych	25
9.5.5	Schematy technologiczne i rysunki	26

1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie budowy dwóch generatorów w układzie kontenerowym wraz ze stacją trafo 15/0,4 kV z dwoma transformatorami, oraz niezbędną infrastrukturą elektryczną, AKPiA, systemów bezpieczeństwa, gazową, biogazową i drogą dojazdową. Dodatkowo zaprojektowanie wiaty na gromadzenie beczek z olejem oraz uzyskanie akceptacji rzeczoznawcy ppoż. na jej umiejscowienie. Projekt powinien, również zawierać sposób likwidacji dwóch starych generatorów i sporządzenie harmonogramu prac umożliwiającego dokonanie modernizacji bez zatrzymywania pracy Zakładu. Z uwagi na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza wykonanie zgłoszenia do właściwego organu ochrony środowiska nowych źródeł z uwzględnieniem źródeł już istniejących.

Celem rozbudowy układu jest wykorzystanie biogazu do spalania w silnikach modułów kogeneracyjnych przystosowanych do spalania biogazu oraz gazu ziemnego, pracujących w układzie wysokosprawnej kogeneracji gazowej. Projektowane moduły kogeneracyjne mają być zsynchronizowany z siecią energetyki zawodowej, Taki układ będzie podstawowym układem pracy jednostek. Dodatkowo Zamawiający wymaga aby projektowane kogeneratory były wyposażone w niezbędne urządzenia i oprogramowanie, które pozwoli uruchomić jednostki do pracy samodzielnej przy braku zasilania oczyszczalni z sieci Tauron, z kontrolą równomiernego obciążenia równocześnie pracujących jednostek

Przedmiot zamówienia obejmuje zaprojektowanie rozwiązań technologicznych, wskazanie wytycznych dotyczących wymaganych szkoleń i uprawnień do prawidłowej eksploatacji obiektów, zaplanowanie prób, pomiarów i wskazanie sposobu przekazania do eksploatacji oraz uzyskanie wszelkich decyzji administracyjnych niezbędnych do zrealizowania przedmiotu zamówienia zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Niniejszy Program Funkcjonalno-Użytkowy obejmuje swym zakresem etap projektowania, w zakresie modernizacji, budowy i rozbudowy nowych elementów węzła biogazowego, cieplnego i elektroenergetycznego. Opisuje dane i minimalne wymagania, które mają stanowić podstawę realizacji inwestycji. Prowadzenie prac związanych z realizacją przedmiotu zamówienia nie może powodować utrudnień w funkcjonowaniu i w bieżącej eksploatacji oczyszczalni ścieków.

Teren inwestycji znajduje się na obszarze oczyszczalni ścieków Kujawy należącej do Wodociągów Miasta Krakowa S.A. Zakres zadania inwestycyjnego obejmuje teren znajdujący się w rejonie należącym do linii technologicznej gospodarowania osadem ściekowym oraz rejon magazynowania i uzdatniania biogazu wraz z jego wykorzystaniem w istniejących modułach kogeneracyjnych oraz istniejącej kotłowni biogazu.

Głównym zadaniem inwestycyjnym jest wykonanie nowego obiektu/obiektów wyposażonego w dwa nowe moduły kogeneracyjne charakteryzujące się niskoemisyjnymi silnikami spalającymi biogaz o mocy 600 kW każdy. W nowych obiektach oprócz modułów kogeneracyjnych należy przewidzieć miejsce na całe wyposażenie towarzyszące, uwzględnić pomieszczenie rozdzielni i sterownicze.

Należy zapewnić odpowiednie warunki spełniające wymagania BHP oraz producentów urządzeń. Należy zaprojektować wyposażenie w osprzęt BHP do stacji trafo (dywaniki gumowe, uziemiacze przenośne, gaśnica, sygnalizator napięcia 15kV, drążek izolacyjny, kalosze itd.) – zgodnie z wymaganiami odpowiednich przepisów stan prawny na okres zakończenia inwestycji, pełne wyposażenie.

Zasilanie planowanych modułów kogeneracyjnych będzie realizowane poprzez sieć biogazu oraz z sieci gazu ziemnego. i jego bieżącą produkcję . Na terenie ZOŚ Kujawy jest zlokalizowany jeden zbiornik biogazu o pojemności 2380 m³. Planowana jest budowa drugiego zbiornika o tożsamej pojemności. Projekt powinien w swoich założeniach uwzględniać obecność drugiego zbiornika biogazu. Nowoprojektowana instalacja będzie zasilana dwoma rodzajami paliwa, biogazem lub gazem ziemnym.

Zadanie inwestycyjne ma również zapewnić wykorzystanie ciepła. Wykorzystanie ciepła należy zaprojektować i włączyć do istniejącej i nowoprojektowanej sieci ciepłej, które zostanie wykorzystane do celów technologicznych, do instalacji grzewczej i instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej. Należy zaprojektować urządzenia umożliwiające telemetrię pracy jednostek wytwórczych dla energetyki zawodowej zgodnie z wymogami energetyki zawodowej dla jednostek wytwórczych.

Wszystkie pomiary mediów dostarczanych i odbieranych z każdej jednostki kogeneracyjnej (biogaz, gaz, ciepło, energia elektryczna) należy podłączyć do systemu Numeron na którym pracuje istniejący program Energia 4, który należy rozbudować o nowe licencje konieczne do obsługi nowych pomiarów z kogeneracji

Wszystkie dostarczone urządzenia muszą być fabrycznie nowe.

2. Zakres zamówienia

2.1. Projektowanie

Wykonawca wykona projekty w zakresie niezbędnym do realizacji celu niniejszego zadania w szczególności:

- roboty budowlane, roboty ziemne i odwodnieniowe, roboty budowlano-konstrukcyjnych, instalacyjnych itp.;
- wszelkie instalacje branżowe
- wyposażenie w urządzenia technologiczne i armaturę;
- roboty elektryczne i AKPiA wraz z systemem sterowania, przekazu danych do SCADA;
- systemów bezpieczeństwa: kontroli dostępu SKD, telewizji dozorowej VSS, sygnalizacji pożaru SSP (wymagane osobne opracowanie wyłączone z publicznego postępowania przetargowego, projekt systemów bezpieczeństwa wymaga dostarczenia dokumentów potwierdzających możliwość wykonywania projektów systemów zabezpieczenia technicznego obiektów);;
- wszelkie roboty towarzyszące takie jak roboty drogowe, makroniwelacja terenu;
- wszelkie elementy niezbędne do zrealizowania przedmiotu zamówienia zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa (np. informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, wyposażenie bhp i p.poż, rozruch i szkolenie obsługi).

2.1.1. Informacje i dokumenty dotyczące zaprojektowania i wykonania robót.

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca pozyska, zweryfikuje wszelkie dane wyjściowe oraz wykona wszelkie analizy i opracowania niezbędne do prawidłowego wykonania pełnego zakresu dokumentacji, a w szczególności:

- a) wykonanie dokładnej pełnej inwentaryzacji terenu objętego zakresem inwestycji;
- b) wykonanie mapy do celów projektowych w skali 1:500 dla terenu objętego przedmiotem inwestycji;
- c) przeprowadzenie niezbędnych badań geotechnicznych i hydrologicznych warunkujących poprawność wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie ze wszelkimi normami i przepisami;
- d) uzyskać zwolnienie z zakazu realizacji inwestycji w pobliżu wałów przeciwpowodziowych (jeżeli jest wymagane);
- e) sporządzi Raport o oddziaływaniu na środowisko (jeżeli jest wymagany);
- f) sporządzi lub uzyska wszelkie dokumenty konieczne do uzyskania niezbędnych uzgodnień i decyzji administracyjnych.

2.1.2. Dokumenty Wykonawcy

W ramach realizacji Kontraktu Wykonawca przygotowuje i przekazuje Zamawiającemu niezbędną dokumentację w ramach poszczególnych etapów realizacji zadania inwestycyjnego.

2.2. Projekt Budowlany

Wykonawca opracuje projekt budowlany zgodnie z Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2021 poz. 1169) uwzględniając wymagania Zamawiającego zawarte w SIWZ. Projekt budowlany winien zawierać m.in.:

- a) projekty w formie osobnych opracowań dla poszczególnych branżach: technologicznej, mechanicznej, architektury i konstrukcji, sanitarnej, elektrycznej i AKPiA, systemy bezpieczeństwa, instalacji międzyobiektowej sanitarnej, międzyobiektowej elektrycznej i AKPiA, instalacji międzyobiektowej systemów bezpieczeństwa.
- b) projekty zagospodarowania terenu wraz z planem infrastruktury technicznej dróg, zieleni, kolorystyki;
- c) inne opracowania niezbędne do uzyskania pozwolenia na budowę wraz z uzgodnieniami.

Rozwiązania projektowe będą spełniać szczegółowo i kompletnie wymogi prawa polskiego. Projekt budowlany winien być tak opracowany, aby definiował obiekt nowoczesny, o wysokim standardzie technicznym, korzystający ze sprawdzonych rozwiązań - z sukcesem wdrożonych w porównywalnej skali technicznej, posiadających wiarygodne listy referencyjne. Dokumentacja projektowa winna spełniać wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego, bezpieczeństwa w zakresie higieny i zdrowia, bezpieczeństwa konstrukcji oraz bezpieczeństwa użytkowania. Zamawiający może wnioskować o konieczność uzgodnienia z rzeczoznawcą p.poż projektu lub wskazanych części projektu.

2.3. Projekty Wykonawcze

„Projekty wykonawcze powinny uzupełniać i uszczegóławiać projekt budowlany w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do realizacji robót budowlanych, zminimalizowania ryzyka popełnienia błędów krytycznych oraz kontroli jakości i odbioru zrealizowanych obiektów.”

Projekty wykonawcze powinny zawierać rysunki w skali uwzględniającej specyfikę zamawianych robót i zastosowanych skal rysunków w projekcie budowlanym wraz z wyjaśnieniami opisowymi, dotyczące:

- 1) części obiektu,
 - 2) rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i materiałowych,
 - 3) detali architektonicznych, wykończeniowych oraz urządzeń budowlanych,
 - 4) instalacji i wyposażenia technicznego (w tym schematy aksonometryczne instalacji)
- których odzwierciedlenie na rysunkach projektu budowlanego nie jest wystarczające.

Projekty wykonawcze opracowywane zostaną z podziałem na trzy grupy tj. w zakresie robót budowlanych (związanych ze wznoszeniem kompletnych obiektów), instalacyjnych i związanych z zagospodarowaniem terenu.

2.4. Projekt Technologiczny

Projekt technologiczny powinien opierać się na zastosowaniu nowoczesnej technologii, zastosowanie modułów kogeneracyjnych wraz z całą infrastrukturą towarzyszącą i cały proces przekształcania biogazu będzie podparty przekonującymi referencjami eksploatacyjnymi dla prowadzenia tego procesu w podobnej oczyszczalni ścieków, podobnym obciążeniu oraz podobnych warunkach klimatycznych. Wymóg ten odnosi się również do obliczeń projektowych i standardów projektowania przyjętych przez Wykonawcę. Dla spełnienia powyższych wymogów Zamawiający proponuje w projekcie propozycji rozwiązań technologicznych zamieścić informację o odniesieniach do rzeczywistych obiektów.

2.5. Minimalne wymagania odnośnie projektowania

2.5.1. Projekt sieci i przewody technologiczne

Zakres obejmuje co najmniej:

- sieć biogazową
- sieć gazową
- sieć ciepłowniczą
- sieć kanalizacyjną ogólnospławną
- inne sieci niezbędne do spełnienia warunków określonych w niniejszym opracowaniu.

2.5.2. Instalacje elektryczne i AKPiA

Zakres obejmuje co najmniej:

- projekt stacji trafo wykonanej w obudowie betonowej z wewnętrznym korytarzem obsługi, w skład którego wchodzi dwie komory transformatorowe z transformatorami olejowymi 2x 800kVA, rozdzielni NN z wyłącznikiem i obwodami potrzeb własnych, rozliczeniowego układu pomiarowego, systemu wentylacji oraz systemu monitorowania parametrów pracy stacji z możliwością zdalnego sterowania. Zasilanie nowopowstałej stacji będzie się odbywało z rozdzielni SN 15kV ob.40
- instalacja zasilania zainstalowanych urządzeń technologicznych;
- instalacje wewnętrzne;
- instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych;
- instalacje oświetlenia;
- instalacje słaboprądowe;

- instalacje systemu sterowania i wizualizacji wraz z systemem transmisji danych oraz oprogramowaniem (Wykonanie oprogramowania sterowników plc, mikrokontrolerów i paneli HMI sterujących procesem oraz systemu sterowania nadrzędnego SCADA)
- instalacje:
sygnalizacji gazów niebezpiecznych,
- inne instalacje niezbędne do spełnienia wymogów określonych w niniejszej specyfikacji.

2.5.3. Instalacje systemów bezpieczeństwa

Zakres obejmuje co najmniej:

- instalacje systemu telewizji dozorowej VSS dwie kamery cyfrowe do monitorowania wnętrza kontenerów z kogeneratorami
- instalacja zasilania i transmisji do kamer wykonać kablem odpornym na zakłócenia elektromagnetyczne kat. 6. Zasilanie PoE, zastosować switchy przemysłowe przystosowane do transmisji światłowodowej
- instalacja zabezpieczenia przeciwprzepięciowego: po stronie kamery w puszcze kamery, po stronie punktu dostępowego w szafie RACK
- instalacja zasilania systemów bezpieczeństwa na osobnym zabezpieczeniu przeciwprzepięciowym,
- instalacja zasilania awaryjnego typu UPS z kartą SNMP Ethernet z wbudowanym webserwerem, Zgodny z SNMP w wersji 3
- instalacje systemu kontroli dostępu SKD w standardzie RACS 5 do kontenerów działający z kartami pracowników WMK, czytniki kart w standardzie Mifare DESFire z klawiaturą numeryczną, przejścia objęte SKD projektować jako jednostronne z mechanicznym otwarciem drzwi od środka, wszystkie drzwi (skrzydła) wyposażać w sygnalizację otwarcia;
- instalacje systemu nadzorującego pracę systemów, projektować jako rozszerzenie licencji istniejących systemów;
- instalacje systemu sygnalizacji pożaru SSP jako rozszerzenie projektowanego systemu SSP Zakładu Oczyszczania Ścieków Kujawy
- instalacje międzyobiektowe transmitujące sygnały technologiczne i systemów bezpieczeństwa projektować kablem światłowodowym jednomodowym gryzonioodpornym 24J
- instalacje międzyobiektowe transmitujące sygnały SSP projektować kablem światłowodowym jednomodowym gryzonioodpornym 12J
- instalacje systemów bezpieczeństwa projektować w szafie RACK, należy przewidzieć miejsce w kontenerach, aby dostęp do szafy był co najmniej z dwóch stron

Wszystkie urządzenia systemów bezpieczeństwa muszą być kompatybilne i zintegrowane z istniejącymi w WMK;

3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

3.1. Cel i spodziewany efekt inwestycji.

Celem inwestycji objętej Programem Funkcjonalno-Użytkowym jest możliwość wykorzystania biogazu produkowanego poprzez prowadzenie procesu beztlenowej fermentacji osadu ściekowego w wydzielonych zamkniętych komorach fermentacyjnych oraz ograniczenie emisji do atmosfery NO_x (tlenków azotu). Ponadto modernizacja i rozbudowa sieci ciepłowniczej i elektroenergetycznej przyczyni się do zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych oczyszczalni ścieków Kujawy.

Osiągnięcie tych celów ma umożliwić m.in. zastosowanie do spalania biogazu modułów kogeneracyjnych wyposażonych w niskoemisyjne silniki

Zamawiający dostarczy projektantowi dane dotyczące:

- Bieżącej produkcji biogazu
- Wyniki badań biogazu
- Wyniki badań olejów w obecnie pracujących generatorach.

Zgodnie z zestawionymi danymi oraz ze względu na stopień i wyeksploatowanie istniejących jednostek kogeneracyjnych ich wydajność spadła na przestrzeni ostatnich lat oraz ulegają ciągłym awariom.

3.1.1. Bilans cieplny Oczyszczalni Ścieków

Na oczyszczalni ścieków Kujawy moc cieplna urządzeń wykorzystywana jest do celów technologicznych oraz do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Moc elektryczna zainstalowanych urządzeń na oczyszczalni przedstawia się następująco:

Agregat kogeneracyjny 600 kW- nowy
 Agregat kogeneracyjny 173 kW- do likwidacji
 Agregat kogeneracyjny 192 kW- do likwidacji
 Agregat kogeneracyjny 192 kW- pozostaje
 Turbina biogazowa 200 kW Capstone- nowa
 Zbiornik biogazu 2380 m³ – nowy
 Zbiornik biogazu 2380 m³ – planowany
 Kocioł na biogaz x 2
 Instalacja fotowoltaiczna 500 kWp- w trakcie realizacji
 System sterowania energia elektryczną- w trakcie realizacji

Orientacyjne zużycie biogazu:

Agregat kogeneracyjny	215 Nm ³ /h
Agregat kogeneracyjny	86,3 Nm ³ /h
Agregat kogeneracyjny	90,7 Nm ³ /h
Agregat kogeneracyjny	90,7 Nm ³ /h
Turbina biogazowa	95 Nm ³ /h
Kocioł na biogaz nr 1	87 Nm ³ /h
Kocioł na biogaz nr 2	87 Nm ³ /h

3.2. Uwarunkowania lokalizacyjne

Oczyszczalnia Ścieków „Kujawy” zlokalizowana jest na wschód od zabudowanych terenów Nowej Huty i na południe od Kombinatu Huty Tadeusza Sendzimira na obszarze należącym do osiedla Pleszów (przysiółek Kujawy) przy ulicy Dymarek 9. Oczyszczalnia jest położona na działkach o numerach ewidencyjnych: 351/4, 351/8, 355/01, 292/1, 292/2, 77/1, 95/1.

Teren o powierzchni 31,85 ha położony jest w odległości około 200 m od obwałowania rzeki Wisły w rejonie stopnia i służy w Przewozie. Z oczyszczalnią współpracuje przepompownia

NWS zlokalizowana w odległości ok. 2 km na wschód od działki oczyszczalni (przysiółek Chałupki). Działka przepompowni przylega do obwałowania Wisły.

Planowana inwestycja będzie realizowana na terenie istniejącej Oczyszczalni ścieków Kujawy znajdującej się w Krakowie przy ul. Dymarek 9 na działce o numerze ewidencyjnym 351/8 obręb 40 Nowa Huta.

3.3. Warunki klimatyczne

Roboty i wszystkie materiały oraz wyposażenie muszą być przystosowane do ciągłej pracy pod obciążeniem projektowym w warunkach klimatycznych i środowiskowych, występujących na terenie oczyszczalni. Warunki klimatyczne mogą być zakwalifikowane jako kontynentalne.

Podstawowe cechy charakterystyczne dla klimatu Krakowa:

- a) średnia temperatura roczna: $8,1 \div 8,5^{\circ}\text{C}$;
- b) temperatura w styczniu: od $-4,0$ do $-2,1^{\circ}\text{C}$;
- c) temperatura w lipcu: od 18 do $19,9^{\circ}\text{C}$;
- d) temperatury minimalne - poniżej -30°C (w okresie zimowym);
- e) temperatury maksymalne – powyżej 35°C (w okresie letnim);
- f) długość zimy w dniach: $71 \div 77$ dni;
- g) roczna suma opadów atmosferycznych: $420 \div 900$ mm;
- h) największe sumy miesięczne opadów przypadają na lipiec (ok. 100 mm) a najmniejsze na styczeń lub luty (ok. 29 mm);
- i) średnia liczba dni w roku z opadem: 170 dni;
- j) najwięcej dni z opadem przypada na czerwiec i lipiec (ok. 15 dni) a najmniej na wrzesień i październik (ok. 11 dni);
- k) liczba dni z pokrywą śnieżną (pomiędzy pierwszą dekadą grudnia a trzecią dekadą marca): ok. 65 dni;
- l) przeważającym kierunkiem wiatrów jest południowo – zachodni a następnie zachodni i północno-wschodni.

Wszystkie urządzenia i materiały przeznaczone do instalacji zewnętrznych muszą być dodatkowo odporne na działanie wiatru, deszczu i śniegu. Wszelkie delikatne urządzenia zewnętrzne powinny zostać osłonięte przed działaniem słońca i deszczu.

Należy zapewnić odpowiednią wentylację oraz ogrzewanie/chłodzenie dostosowaną do panujących warunków klimatycznych. Instalacje wentylacji, ogrzewania i chłodzenia mają być dostosowane do warunków, które są określone w specyfikacji technicznej maszyn i urządzeń tak, by zapewnić odpowiednie warunki ich pracy.

3.4. Warunki gruntowe i hydrogeologiczne

Wykonawca sporządzi niezbędną dokumentację geologiczną i hydrogeologiczną. W przypadku stwierdzenia wysokiego poziomu wód gruntowych przy prowadzeniu robót ziemnych należy zastosować odpowiednie odwodnienie wykopów wraz z ich zabezpieczeniem. Do obowiązków Wykonawcy należy utylizacja materiałów pochodzących z robót ziemnych.

3.5. Stan formalno-prawny przygotowania inwestycji

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania wszelkich wymaganych prawem pozwoleń i decyzji administracyjnych niezbędnych do zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i rozpoczęcia użytkowania obiektu i instalacji objętych zakresem zamówienia.

4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

Wymagania do projektowania:

1. Plac wokół nowych instalacji powinien być wyłożony kostką.
2. Należy zaprojektować wiatę na oleje
3. Należy zaprojektować przyłącza do wymiany oleju w obudowie kontenera (króćce na zewnątrz) .Układ napełniania i opróżniania oleju automatyczny z niezależną pompą służącą zarówno do opróżniania jak i do napełniania sterowany z zewnątrz z sygnalizacją napełnienia zbiornika i zabezpieczeniem przed przelaniem
4. Należy zaprojektować podesty dostępne do wymienników ciepła na kontenerach
5. Na instalacji biogazu należy zaprojektować dmuchawę do podnoszenia ciśnienia (praca podczas wymiany złoża filtrów)
6. Projekt stacji trafo z wentylacją mechaniczną i filtrami p.pyłkowymi i z rozdzielnią nn , klimatyzacja
7. Chłodnice mieszanki i układu chłodzenia po stronie północnej
8. Kontenery z filtrami p.pyłkowymi - wymienne
9. Plac pod agregaty (kostka brukowa) na całości + drogi dojazdowe + kanalizacja (odprowadzenie skroplin)
10. Kanał na kable ŚN do ob. 40
11. Dokumentacja w standardzie nawiązująca do istniejącej.
12. Agregat do pracy na wyspę w kontenerze z automatycznym wyborem generatora pracującego na wyspę.
13. W stacji trafo panel z wizualizacją i możliwością sterowania agregatami i regulacją mocy
14. Szerokość kontenera- o 1.3 m szerszy z każdej strony agregatu
15. Wlot powietrza i wylot mechaniczny w kontenerze (wlot powietrz od str. prądnicy -wylot nad turbiną)
16. Awaryjne ogrzewanie kontenera (awaria generatora uniemożliwiająca wykorzystanie grzałek)
17. Szyna w kontenerze(pod sufitem) do demontażu turbiny

Na etapie projektowania należy przewidzieć możliwość wykonania studni kondensatu dla projektowanego odcinka sieci. W przypadku wykonania studni kondensatu należy zaplanować odprowadzenia nadmiaru kondensatu z sieci do studni tak, by zapewnić odpowiednie zamknięcie wodne. Nadmiar kondensatu ze studni należy przekierować do sieci kanalizacji sanitarnej.

W celu uzupełnienia poziomego zamknięcia wodnego należy do studni doprowadzić wodę wodociągową, która będzie w sposób automatyczny uzupełniała poziom zamknięcia wodnego w studni.

W ramach zadania należy zaprojektować nowy obiekt/obiekty, w którym zostaną zamontowane dwa moduły kogeneracyjne o znamionowej mocy elektrycznej 600kW każdy. Nowy obiekt należy zlokalizować na terenie obok budynku 52.0 Budynek Stacji Generatorów. Budynek ten ma zostać zaprojektowany w formie kontenerowej z wcześniej przygotowanymi fundamentami. Fundamenty pod konstrukcje i pod montaż obiektów mają uwzględniać maksymalne możliwe obciążenie. W budynku tym oprócz miejsca na urządzenia kogeneracyjne należy przewidzieć miejsce na urządzenia towarzyszące, umożliwić swobodny dostęp do armatury odcinającej, armatury regulującej oraz urządzeń pomiarowych. Należy uwzględnić wymaganą przez producenta urządzeń i obowiązujące przepisy BHP przestrzeń roboczą. W budynku ponadto należy przewidzieć pomieszczenie dla szaf zasilająco-sterujących oraz szafy dostępowej systemów bezpieczeństwa. Wejście do pomieszczenia agregatów ma zapewnić brama garażowa dwuskrzydłowa z drzwiami.

Nowe moduły kogeneracyjne powinny charakteryzować się parametrami równoważnymi lub lepszymi w stosunku do modułów istniejących, a emisja NO_x powinna być na poziomie 250mg/Nm³. Nowy układ kogeneracyjny ma zapewnić ciągłą pracę urządzeń. Wymagane minimalne parametry dla pojedynczego modułu kogeneracyjnego:

moc elektryczna wg normy ISO 8528-1:	600kW
moc cieplna :	639kW
temperatura spalin:	418°C
sprawność elektryczna:	42,9%
sprawność cieplna:	45,6%
sprawność ogólna:	88,5%
Emisja NO _x wynosi 250mg/Nm ³ .	
Zużycie oleju przez silnik 0,1g/kWh.	

Oferowany moduł kogeneracyjny powinien być zasilany biogazem, który będzie paliwem podstawowym i gazem ziemnym wysokometanowy typu E, który będzie paliwem rezerwowym wykorzystywanym podczas pracy kogeneracji na „wyspę”. W czasie takiej pracy muszą być przewidziane następujące pomiary:

- pomiary prędkości obrotowej silnika przy zmiennym obciążeniu,
- pomiary napięcia generatora przy zmiennym obciążeniu,

Dopuszczalna jest zmiana prędkości obrotowej silnika o 10% przy zmianie (zwiększeniu lub zmniejszeniu) obciążenia o 10%. Czas powrotu do stanu ustalonego nie może być dłuższy niż 15 sekund.

- obliczenie sprawności cieplnej i elektrycznej,
- analizę spalin (TA-Luft) – NO_x i CO,

Projekt powinien zapewnić przeprowadzenie 4 godzinnej pracy kogeneratorów zasilanych gazem ziemnym pracujących na wydzielone odbiorniki („wyspę”). Ilość odbiorników podłączonych do „wyspy” będzie dynamicznie zmieniana przez Zamawiającego. Przy zmiennym obciążeniu kogeneratorów należy wykazać że obciążenie rozkłada się równomiernie na poszczególne kogeneratory.

Należy tak zaprojektować instalację aby była możliwość podłączenia dodatkowego agregatu do zasilania potrzeb własnych kogeneratorów. Dodatkowy agregat diesla o mocy pozwalającej na pokrycie i uruchomienie potrzeb własnych układu.

Moduł ma być wyposażony w ścieżkę gazową składającą się minimalnie z zaworu deflagacyjnego (zapobiegającego przed cofnięciem się płomienia), dwóch zaworów elektromagnetycznych, regulatora ciśnienia zerowego, filtra i zaworu odcinającego. Wszelką armaturę regulującą-odcinającą należy uzgodnić z dostawcą urządzeń tak, by zapewnić prawidłowe funkcjonowanie całości instalacji. Na projektowanej instalacji biogazowej zasilającej dany kogenerator należy zamontować licznik gazu z korektorem objętości od temperatury i ciśnienia, oraz pomiary produkowanego ciepła i energii elektrycznej przez kogenerator.

Dostarczone i zamontowane kontenery zgodne z dokumentacją do pozwolenia na budowę – umożliwią spełnienie wymagań odnośnie dopuszczalnego poziomu hałasu w tej lokalizacji jednak nie więcej niż 55 db(A) z odległości 10,0m, oraz ochronią moduł kogeneracyjny przed warunkami atmosferycznymi.

Oferowana jednostka prądotwórcza musi zostać w całości wykonana wraz z kompletnym oprzyrządowaniem (tj. silnik, prądnica, szafa sterowania, linia gazowa itd.) w fabryce producenta silnika, który samodzielnie projektuje oraz produkuje silniki pracujące na paliwie gazowym. Zamawiający nie dopuszcza, aby oferowana jednostka prądotwórcza została wykonana u producenta jednostek prądotwórczych, który samodzielnie nie zajmuje się konstruowaniem, wytwarzaniem silników przeznaczonych do pracy na biogazie. Oferowany moduł kogeneracyjny musi pochodzić od producenta, który w ostatnich 3 latach wyprodukował, co najmniej 500 jednostek kogeneracyjnych z silnikami przeznaczonymi do pracy na paliwie gazowym

Producent agregatu gazowego winien posiadać własne stanowiska do przeprowadzania testów modułów kogeneracyjnych, na których jest wykonywany test przed dostarczeniem modułu CHP w miejsce lokalizacji. Zamawiający nie dopuszcza agregatów kogeneracyjnych, które nie będą posiadały wykonanych stosownych testów pracy przed dostarczeniem na miejsce montażu.

Projektowany moduł kogeneracyjny ma być zsynchronizowany z siecią energetyki zawodowej (Tauron), będzie to podstawowy układ pracy jednostek. Dodatkowo Zamawiający wymaga aby projekt zawierał niezbędne urządzenia i oprogramowanie, które pozwoli uruchomić jednostki do pracy samodzielnej przy braku zasilania oczyszczalni z sieci Tauron, z kontrolą równomiernego obciążenia równocześnie pracujących jednostek.

Zamawiający oczekuje podwójnej ścieżki zasilania gazem oraz że oczekuje iż agregaty kogeneracyjne będą osiągać pełną moc 600kW na biogazie

Wewnątrz kontenera należy przewidzieć miejsce dla urządzeń towarzyszących, bez których prawidłowa praca modułów kogeneracyjnych nie będzie możliwa, są to m.in.:

- Instalacja do chłodzenia mieszanki paliwowej

- Instalacja do chłodzenia (odzysku ciepła) z silnika i spalin,
- Instalacja do chłodzenia awaryjnego,
- Instalacja do wyprowadzenia ciepła do obiegów zewnętrznych,
- Instalacja dla oleju do smarowania silnika,
- Instalacje wentylacji silnika i prądnicy,
- Czujniki systemu detekcji metanu,

Pomieszczenie rozdzielni:

- RAG – włączenia generatora do sieci,
- HAS – sterowania, synchronizacji i zabezpieczeń generatora oraz zasilania i sterowania napędów pomocniczych,
- TEM – sterowania silnika gazowego
- RPW – rozdzielnie potrzeb własnych kontenera,
- TL-G – tablica pomiaru energii brutto generatora,
- MD-2.Z – moduł sterujący aktywnego systemu bezpieczeństwa gazowego,
- w komorze transformatorowej, transformatory do podnoszenia napięcia o parametrach:
 - moc znamionowa: 800kVA,
 - napięcie: 15/0,4kV,
 - grupa połączeń: Dy5
 - napięcie zwarcia: 6%
 - wentylacja: wymuszona.

Na dachu kontenera należy zamontować:

- chłodnice powietrzne mieszanki i awaryjna,
- czerpnia i wyrzutnia powietrza wentylacyjnego,
- wymiennik odzysku ciepła ze spalin,
- komin spalinowy.

Na ścianie kontenera zamontować skrzynkę z zaworem odcinającym systemu bezpieczeństwa gazowego oraz kurkiem ogniowym.

Na etapie projektowania- projekt występnych rozwiązań należy ustalić wysokość komina.

W okolicy kontenera z kogeneratorem należy przewidzieć skrzynie przełączeniowe rodzaju gazu biogaz/gaz ziemny.

Do budynku kontenerowego należy zapewnić dojazd.

4.1. Instalacje towarzyszące

4.1.1. Rurociągi kanalizacji ogólnospławnej

W przypadku odprowadzenia skroplin z budynku kontenerowego należy zaprojektować ich odprowadzenie do kanalizacji ogólnospławnej. Wody opadowe z dachu oraz z dróg należy również odprowadzić do najbliższej studzienki kanalizacyjnej.

4.2. System sterowania

4.2.1. Założenia do systemu sterowania.

Należy zaprojektować integrację nowego układu kogeneracji z istniejącym układem wytwarzania ciepła oraz energii.

Sterownik nadrzędny powinien realizować następujące algorytmy:

- Sterowanie poszczególnymi instalacjami w zależności od poziomów w zbiornikach biogazu
- Sterowanie poszczególnymi instalacjami w zależności od pory dnia i dnia tygodnia (wliczając święta), uwzględniając zmienne w czasie szczyty energetyczne.
- Sterowanie kotłownią w korelacji z ciepłem produkowanym przez kogenerację na sprzęgle hydraulicznym
- Strażnik mocy - ograniczanie mocy kogeneratorów aby nie doprowadzać do zwrotu energii do GPZ
- Sterownie / regulacja Cos ϕ dla kogeneratora

4.2.2. Lokalny układ sterowania nowo projektowanymi kogeneratorami

W budynku kontenerowym należy wydzielić miejsce na montaż fabrycznie dostosowanych do urządzeń szaf zasilająco-sterujących. Sterowniki PLC (Zgodne ze standardem obowiązującym na Oczyszczalni Ścieków Kujawy. Standard wymiany danych pomiędzy sterownikiem, panelem HMI oraz systemem SCADA oparty o protokół Ethernet z wykorzystaniem łączy światłowodowych) zainstalowane w tych szafach muszą posiadać interfejs komunikacyjny umożliwiający wpięcie do systemu SCADA i sterownika nadrzędnego PLC Oczyszczalni w oparciu o standardowy protokół komunikacyjny poprzez łączy światłowodowe. Należy zamontować switchy (Switchy w wykonaniu przemysłowym zgodne ze standardem obowiązującym w WMK) stosowane w nowych instalacjach na oczyszczalni. Wszystkie urządzenia podłączane do sieci zamawiającego muszą zapewniać bezpieczną komunikację

Przy doborze urządzeń należy zwrócić uwagę i dobrać takie urządzenia, które są odporne na siarkowodor do 50 ppm

W budynku zostanie wydzielona rozdzielnia główna wyposażona w szafy zasilająco-sterownicze, szafy automatyki obiektu ze sterownikami PLC w standardzie zgodnym z istniejącymi na oczyszczalni

Zasilanie nowego obiektu należy wykonać dwoma liniami kablowymi prowadzonymi z rozdzielnicy głównej. Kable należy prowadzić w kanałach kablowych.

Układy te powinny zapewnić:

- a) sterowanie ręczne miejscowe oraz automatyczne miejscowe i/lub zdalne z dyspozytorni;
- b) najważniejszenie oraz te wybrane przez Zamawiającego sygnały stanów pracy kogeneratorów należy przesłać na wejścia analogowe i dwustanowe sterownika nadrzędnego PLC.
- c) w sterownikach lokalnych kogeneratorów należy utworzyć odpowiednie bloki wymiany danych jeden do zapisu drugi do odczytu.

4.2.3. Podstawowe układy pomiarowe i wytyczane dla systemu sterowania i sygnalizacji

Przyjęto zasadę doprowadzenia wszystkich pomiarów do Systemu SCADA. Wszystkie pomiary oprócz tego, że mogą zostać użyte w programie sterownika dla realizacji programu, będą wizualizowane na ekranach monitoringu w systemie SCADA. W trakcie realizacji Wykonawca uzgodni z Zamawiającym dokładną ilość sygnałów przesyłanych do sterownika nadrzędnego i do SCADA.

4.2.4. Sterowniki PLC lokalne nowych kogeneratorów

Sterowanie – zasady ogólne

Struktura sterowania poszczególnymi napędami będzie realizowana następująco:

4.2.4.1. Sterowanie lokalne.

Będzie to sterowanie bezpośrednie o charakterze remontowym oraz dla prób za pośrednictwem łączników lokalnych wyboru trybu pracy **Lokalnie-Wyłącz-Auto** zainstalowanych na drzwiach rozdzielnic obiektowych. Bezpośrednio przy napędach będą umieszczone przyciski sterownicze skrzynkach o odpowiednim stopniu ochrony IP. Będą wykorzystywane jak to zaznaczono powyżej dla prób remontowych. Wyjątkiem mogą być urządzenia wymagające tylko dorywczej lokalnej obsługi połączonej z obserwacją pracy. Dla tych urządzeń będzie to podstawowy tryb sterowania. Po przełączeniu na sterowanie lokalne kogeneratorów ma umożliwić przekaz danych o stanie instalacji przez sterownik nadrzędny do SCADA.

- a) sygnały wyłączenia odłącznika remontowego będą przekazywane do lokalnego sterownika PLC. Lokalne przyciskowe skrzynki sterownicze, wyłączników remontowych oraz zaciskowe będą stanowić wspólny zespół umieszczony przy napędzie;
- b) **wyłącz.** Realizowane za pośrednictwem łączników lokalnych wyboru trybu pracy **Lokalnie-Wyłącz-Auto**. Ten rodzaj wyłączenia będzie stosowany dla odstawienia napędu z pracy;

4.2.4.2. Sterowanie auto

Tryb pracy realizowany za pośrednictwem łączników lokalnych wyboru trybu pracy Lokalnie-Wyłącz-Auto. Ten rodzaj pracy z zachowaniem wszelkich blokad i zależności będzie realizowany przez sterowniki lokalne przy współdziale sterownika nadrzędnego. Sygnały Auto z przełączników będą przekazywane do sterowników PLC podobnie jak sygnały pracy i awarii poszczególnych napędów. Sterownik nadrzędny będzie przysyłał informację do sterowników lokalnych kogeneratorów o zadanej wydajności ich pracy. Zapewnić bezpieczeństwo sterowania w przypadkach braków komunikacji. Zapewnić możliwość zmiany nastaw na panelach sterowników lokalnych.

4.2.4.3. Sterowanie zdalne.

Tryb pracy realizowany za pośrednictwem łączników lokalnych wyboru trybu pracy Lokalnie-Wyłącz-Auto. Ten rodzaj pracy z zachowaniem wszelkich blokad i zależności będzie realizowany przez sterowniki lokalne przy współdziale Systemu wizualizacji SCADA. Operator będzie decydował z poziomu SCADA o trybie sterowania AUTO/ZDALNE. Po wybraniu opcji sterowania ZDALNE będzie miał możliwość ustawienia na stałe podstawowych parametrów pracy kogeneratorów, (moc, cos ϕ maszyny)

4.2.5. Struktura sprzętowa

Przy realizacji niniejszego zadania inwestycyjnego zaleca się zastosowanie sterowników PLC o budowie modułowej (umożliwiającej rozbudowę) z możliwością podpięcia paneli operatorskich umożliwiających miejscowe wprowadzenie parametrów procesowych, wizualizację zmiennych oraz miejscowe sterowanie. Wszystkie sterowniki muszą być zasilane napięciem gwarantowanym.

Sterowniki PLC, panele operatorskie i osprzęt powinny być kompatybilne z istniejącym systemem zastosowanym na terenie OS Kujawy. .

Dla nowych sterowników oraz paneli operatorskich należy dostarczyć oprogramowanie narzędziowe (Służące do tworzenia, edytowania i aktualizacji oprogramowania źródłowego sterowników PLC, mikrokontrolerów, falowników oraz innych zastosowanych urządzeń

programowalnych) oraz przekazać oprogramowanie źródłowe (niezabezpieczone we wszystkich elementach, blokach danych czy też bibliotekach) wraz z hasłami. W okresie gwarancji po wszelkich zmianach w oprogramowaniu należy niezwłocznie przysyłać zaktualizowane programy źródłowe. Oprogramowanie musi być wgrywane w obecności służb WMK i zweryfikowane co do autentyczności i kompatybilności z zastosowanym sprzętem oraz oprogramowaniem.

Szafy zasilania i sterowania winny mieć odpowiednią wentylację.

4.2.6. System transmisji danych

System transmisji danych pomiędzy nowym budynkiem, a systemem SCADA należy dostosować do istniejącego układu. Wymagane jest zastosowanie procesorów z Ethernetem.

Do realizacji połączeń Ethernet należy zastosować switch'e zarządzalne zgodne ze standardami obowiązującymi na obiekcie (szczegóły uściślić z Zamawiającym na etapie realizacji)

Wszystkie urządzenia podłączane do sieci zamawiającego muszą zapewniać bezpieczną szyfrowaną komunikację. Ich działanie nie może zakłócać pozostałych elementów infrastruktury sieciowej. Programowanie i podłączenie urządzeń sieciowych należy wykonać przy współpracy oraz pod nadzorem służb zamawiającego.

Najważniejsze sygnały stanów pracy kogeneratorów należy przesłać na wejścia analogowe i dwustanowe sterownika nadrzędnego PLC. Należy wykonać połączenia światłowodowe w standardzie uzgodnionym z Zamawiającym. Sterownik nadrzędny należy wyposażać w duży 14" graficzny panel operatorski.

Wszystkie panele operatorskie zamontowane na drzwiach szaf sterowniczych mają posiadać Web Serwer i być połączone z siecią zakładową poprzez łącze Ethernetowe a odpowiednio wprowadzonymi adresami IP nadanymi przez zamawiającego.

4.2.7. Uzupełnienie

Dokumentacja projektowa i powykonawcza powinna zawierać między innymi dokładny schemat połączeń kablowych, protokołów komunikacyjnych, numerów urządzeń, ich numerów sieciowych IP, schematy połączeń sieciowych, schematy logiczne. Numery (wszystkie) IP należy uzgodnić z Zamawiającym

Wszystkie kable sygnałowe i zasilania mają być odpowiednio oznaczone.

W każdej szafie sterowniczej ma znajdować się pełna dokumentacja, skrócona instrukcja obsługi – sterowania a na drzwiach szafy skrócony schemat jednokreskowy zasilania.

Dodatkowo w przypadku jeśli autoryzowany serwis maszyny wymaga zdalnego dostępu. To taki dostęp zdalny winien być tak skonfigurowany aby korzystał z innej sieci komunikacyjnej niż SCADA i jego praca nie może powodować zaniku transmisji do SCADA. Modem komunikacyjny transmisji na potrzeby serwisu winien być odłączany i załączany przez obsługę obiektu. Modem winien być elementem wchodzącym w skład układu sterowania kogeneratora i być w wykonaniu przemysłowym. Transmisja z serwisem powinna się odbywać w kanale szyfrowanym VPN.

5. Instalacje i wyposażenie przeciwpożarowe

5.1 Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Niezależnie od niżej przedstawionych wymagań Inwestora, obiekt powinien być wyposażony we wszelkie instalacje i sprzęt przeciwpożarowy wymagany przepisami, łącznie z Systemem Sygnalizacji Pożaru.

Oznaczenie sprzętu, dróg ewakuacyjnych i innych miejsc zagrożeń będzie zgodne z obowiązującymi przepisami. Drogi ewakuacyjne oraz system hydrantów p.poż. musi być zaprojektowany i wykonany zgodnie z wszystkimi obowiązującymi przepisami i normami. W projekcie ppoż. można wykorzystać istniejącą sieć hydrantów, o ile rozwiązanie to będzie zgodne z przepisami.

5.2 Instalacja odgromowa

Projektant zobowiązany jest zaprojektować instalację odgromową na obiekcie będącym przedmiotem zamówienia. Obiekt powinien mieć wyprowadzony uziom z fundamentów połączony z instalacją odgromową. Instalacja odgromowa ma również objąć nowe zbiorniki biogazu.

5.3 Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe

Projektant zobowiązany jest zaprojektować pełny system zabezpieczeń przeciwprzepięciowych (zasilanie oraz sygnał wejścia i wyjścia AKPiA oraz systemów bezpieczeństwa) umieszczony w poszczególnych podrozdzielnikach.

5.4 Wyposażenie

Na ścianach należy zaprojektować gaśnice sucho-proszkowa ciśnieniowa z dwutlenkiem węgla. Uruchamianie gaśnicy poprzez pociągnięcie spustu. Gaśnice i ich rozmieszczenie musi spełniać wszystkie wymagania zawarte w obowiązujących przepisach.

Gaśnica winna być umieszczona w uchwytach naściennych, w osłonach ochronnych. Do gaśnicy musi być podłączony elastyczny wąż z nieprzewodzącego materiału z rozszerzeniem na jego końcu.

Specyfikacja i lokalizacja sprzętu przeciwpożarowego będzie zgodna z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń.

6. Instalacje pomocnicze

6.1 Instalacja oświetlenia zewnętrznego.

Należy zaprojektować nowe oświetlenie przy nowopowstałych obiektach, należy wyposażyć w instalacje oświetlenia zewnętrznego połączoną z istniejącym system oświetlenia zewnętrznego. Należy zastosować energooszczędne źródło światła.

6.2 Zestaw gniazd remontowych

Należy zaprojektować, co najmniej jeden zestaw gniazd remontowych w rejonie nowych kogeneratorów. Zestaw remontowy powinien być wyposażony w: gniazdo siłowe (32A), 2 gniazda 230V oraz odpowiednie zabezpieczenia.

7. Wykończenie

7.1 Przejścia szczelne

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody wewnętrzne i zewnętrzne muszą być prowadzone w tulejach ochronnych, w miejscach tych zabrania się wykonywania połączeń rur.

Tuleje muszą być wykonane z tego samego materiału, co rury lub z materiału o podobnej twardości. Brzegi tulei nie mogą być ostre, należy dbać o ogradowanie ścianek tulei. Brak tulei dopuszczalny jest tylko w dwóch przypadkach, a mianowicie, gdy:

- rura na całej długości przejścia przez mur ma szczelną izolację,

- otwór przełazowy wykonany jest przez wiercenie otwornicą diamentową, a przestrzeń pomiędzy otworem a rurą wypełniona została materiałem trwale elastycznym.

Tuleje osłonowe należy stosować do przejść:

- przez ściany i stropy;
- przez ściany zewnętrzne;
- pod „ślepy” progami ościeżnic lub pod ściankami działowymi
- pod ławami fundamentowymi.

Dla uszczelnień bezciśnieniowych rurociągów należy zastosować uszczelniania z elastomerów typu EPDM, części metalowe - stal nierdzewna (np. uszczelnienie wejść rurociągów do wszelkich rodzajów zbiorników betonowych ze szczególnym uwzględnieniem studzienek kanalizacyjnych).

Uszczelnienia ciśnieniowe i gazoszczelne należy wykonać za pomocą elastomeru sprężanego w przestrzeni pomiędzy tuleją osłonową lub otworem w murze a rurą przewodową za pomocą śrub ze stali nierdzewnej (np. łańcucha uszczelniającego elastomerowego).

7.2 Drogi i chodniki

Należy zaprojektować dojazd do obiektu. Projektowany dojazd ma zapewnić możliwość dojazdu z uwzględnieniem jego maksymalnego możliwego obciążenia wynikającego z eksploatacji obiektów, transportu: urządzeń technologicznych, materiałów eksploatacyjnych dostarczanych przez firmy zewnętrzne.

Należy zastosować nawierzchnię bitumiczną, krawężniki prefabrykowane betonowe 20/30.

Należy zaprojektować opaskę z płyt chodnikowych połączoną z istniejącą trasą komunikacyjną. Szerokość opaski dopasować do istniejącej opaski chodnikowej.

7.3 Ukształtowanie terenu i zieleni

Ukształtowanie terenu w ramach inwestycji nie ulegnie zmianie. W projekcie należy zapisać, iż po zakończeniu robót należy uporządkować plac budowy. Powierzchnia biologicznie czynna, które uległa naruszeniu w wyniku prowadzonych robót a nie podlegała nowemu zagospodarowaniu wg niniejszej specyfikacji wymaga odtworzenia przez wyrównanie, nawiezienie, co najmniej 10 cm warstwy ziemi żyznej i obsianie mieszkanką traw w ilości, co najmniej 2,5 kg/100 m² powierzchni trawnika.

7.4 Znakowanie obiektu, urządzeń i instalacji

Projekt oznakowań zgodnie z polskim prawem. System oznakowań musi umożliwić bezbłędne zidentyfikowania każdego elementu (budowlanego, mechanicznego, elektrycznego) za pomocą numeru. System oznakowań w instalacjach mechanicznych, elektrycznych i AKPiA musi być identyczny. Instalację technologiczne prowadzące odpowiednie medium muszą zostać odpowiednio oznaczone wraz z kierunkiem prowadzenia danego medium, a urządzenia technologiczne należy opisać zgodnie z numeracją. Zaleca się prowadzenie oznaczeń numerycznych zgodnych z nomenklaturą już istniejąca na oczyszczalni ścieków.

Zastosowany system oznakowania podlega ocenie i zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

8. Ogólne wymagania projektowe

8.1. Projektowa trwałość

Trwałość stałych elementów obiektu powinna być zaprojektowana zgodnie z poniższymi danymi:

- | | |
|---|---------|
| a) konstrukcje budowlane, rurociągi | 50 lat; |
| b) maszyny i urządzenia | 10 lat; |
| c) oprzyrządowanie i systemy sterowania | 10 lat. |

Projekt powinien uwzględniać skrajne warunki, jakie mogą wystąpić podczas wykonywania robót budowlanych i w okresie eksploatacji.

8.2. Zamiennność

Z uwagi na wzajemną kompatybilność instalowanych systemów, niezawodność oraz koszty serwisowania zaleca się, aby urządzenia i podzespoły wykonujące podobne zadania były tego samego typu i pochodziły od tego samego producenta.

Grupy urządzeń w ramach każdej z wyszczególnionych poniżej kategorii będą pochodziły od jednego producenta.

- A. Napędy elektryczne do zasuw,
- B. Przemienneści częstotliwości,
- C. Armatuza zasuw, zawory zwrotne, kompensatory,
- D. Sterowniki,
- E. Aparatura kontrolno – pomiarowa – pomiary procesowe,
- F. Aparatura kontrolno – pomiarowa – pomiary fizyczne,
- G. Osprzęt elektryczny,
- H. Moduły kogeneracyjne,
- I. Pompy,
- J. Zbiorniki biogazu,

8.3. Standaryzacja metryczna

Wszystkie urządzenia i wyposażenie muszą być zaprojektowane w oparciu o system metryczny.

8.4. Bezpieczeństwo, łatwość utrzymania i konserwacja

Projektant winien tak zaprojektować przedmiotowe przedsięwzięcie inwestycyjne, aby personel użytkownika podczas późniejszej eksploatacji nie wykonywał swoich czynności w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających wymaganych prawem warunków sanitarnych.

Wszystkie instalacje technologiczne i urządzenia należy wyposażyć, o ile wymagają tego prace konserwacyjne i przeglądy, w dogodne ciągi komunikacyjne i pomosty konserwacyjne, planując jednocześnie zastosowanie odpowiedniego sprzętu ochrony osobistej.

Rozmieszczenie instalacji i urządzeń technologicznych należy zaprojektować z uwzględnieniem zapewnienia wystarczającego miejsca dla prac montażowych, konserwacyjnych i remontowych oraz niezbędnych powierzchni do składowania części zamiennych, lub zdemontowanych osłon, ciągów komunikacyjnych dla środków transportu wewnętrznego. Ponadto należy zapewnić niezbędną powierzchnię mocowania koniecznych urządzeń dźwigowych (suwnica). Należy zapewnić dostęp do urządzeń transportowych i technologicznych z poziomu roboczego. Wszystkie części zużywające się należy montować w sposób umożliwiający dogodny dostęp oraz łatwość wymiany. Wszystkie wyżej położone punkty instalacji lub urządzeń, niedostępne bezpośrednio z poziomu posadzki, które wymagają

obsługi winny być dostępne poprzez system przejść i podestów. Wszystkie sondy i urządzenia pomiarowe wymagające obsługi winny być tak wykonane, aby wymagane czynności można było dokonywać bez wyłączania urządzenia i rozłączania kabli i połączeń w skrzynkach przyłączowych. Należy zapewnić, aby wszystkie niezbędne czynności mogły być wykonywane z poziomu roboczego.

Wszystkie podesty należy wyposażyć w barierki ochronne spełniające wymogi przepisów BHP.

Projektowane zamknięcia otworów technologicznych, otwierane włązy należy wykonać w sposób uniemożliwiający ich samoczynne otwarcie (np. pod wpływem wstrząsów lub wibracji). W projektowaniu należy się kierować ogólnymi zasadami BHP, a szczególnie przepisami dotyczącymi warunków pracy, w których niezbędna jest asekuracja drugiego pracownika.

8.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Należy zaprojektować wszelkie elementy uwzględniając specyficzne dla oczyszczalni ścieków warunki ich pracy. W szczególności Wykonawca uwzględni korozyjne warunki, jakie występują na wszystkich obiektach oczyszczalni ścieków zarówno dla elementów mających ciągły kontakt z osadem jak i elementów okresowo narażonych na kontakt z osadami ściekowymi lub ich oparami.

8.6. Energooszczędności ochrona środowiska

Wymagane jest spełnienie wszelkich wymagań wynikających z Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. z 2021r. poz. 1973). Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 Prawo energetyczne (Dz.U. z 2021r., poz. 716) oraz wszystkich obowiązujących aktów wykonawczych.

Wymagane jest spełnienie warunków dyrektywy 2006/42/EC, a w szczególności 2014/35/UE (dla sprzętu elektrycznego), 2005/88/WE (dotyczy hałasu emitowanego do środowiska) oraz 2004/108/WE dotycząca kompatybilności elektromagnetycznej.

8.7. Ciągłość pracy obiektów

Należy zapisać w projekcie, iż prace w ramach realizowanego przedsięwzięcia nie powinny wpłynąć na prowadzenie ciągłej pracy obiektów oczyszczalni ścieków.

8.8. Wykończenie budynku

Wygląd zewnętrzny obiektów/ urządzeń należy dopasować do przemysłowego charakteru instalacji oraz do wyglądu otoczenia na oczyszczalni ścieków. W przypadku prac montażowych w budynkach istniejących naruszających powierzchnie ścian, posadzek itd. Zapis w projekcie, iż należy po zakończeniu robót doprowadzić stan budynku do stanu pierwotnego stosując nowe materiały wykończeniowe. Prace wykończeniowe należy wykonać z należytą starannością i estetyką.

Standardy wykończeni:

Roboty ogólne wykończeniowe:

- Ślusarka okienna i drzwiowa zgodna z elementami stosowanymi na pozostałych obiektach oczyszczalni ścieków,
- Pomosty robocze zgodne z normą (Pn-80/m-49060),
- Tynki – zwykłe wewnętrzne z wykończeniem gładzią.
- Tynki mozaikowe zewnętrzne.
- Ścianki działowe w pomieszczeniach użytku ogólnego wykonać murowane lub z płyt gipsowo-kartonowych na ruszcie metalowym systemowym.

- W pomieszczeniach będących źródłem hałasu – strop i ściany wyłożone materiałem akustycznym.
- Urządzenia wentylacyjne muszą posiadać tłumiące hałas obudowy, a przewody rozprowadzające pochłaniacze dźwięku.
- Kontener, wygląd i wyposażenie uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektowania.

9. Wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy i form Dokumentacji Projektowej

9.1 Podstawowe wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy

Zasadą przyjętych rozwiązań projektowych powinna być bezpieczna eksploatacja, prostota i niezawodność zapewniająca długoterminową bezawaryjną pracę obiektów i niskie koszty eksploatacyjne.

Dokumentacja projektowa będzie obejmować całość prac objętych zakresem przedsięwzięcia. Dokumentacja Projektowa przygotowywana i dostarczana będzie tylko i wyłącznie w języku polskim.

Dane wejściowe do projektowania, przygotowane przez Zamawiającego, muszą zostać potwierdzone przez projektanta.

Projektant wykona na własny koszt wszelkie badania i analizy niezbędne dla prawidłowego wykonania dokumentów, oraz uzyska na własny koszt wszelkie wymagane prawem uzgodnienia i decyzje administracyjne niezbędne dla prawidłowego zaprojektowania i uzyskania PNB.

Dokumentacja projektowa winna być opracowana przez wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie uprawnienia wymagane do projektowania, z odpowiednim doświadczeniem zawodowym. Roboty powinny być zaprojektowane zgodnie z polskim Prawem Budowlanym, odpowiednimi normami oraz praktyką inżynierską. Projektant powinien zapewnić spójność Dokumentów pomiędzy poszczególnymi branżami, potwierdzoną w projekcie danej branży dla danego obiektu pisemnym uzgodnieniem Projektantów pozostałych branż.

Wszystkie dokumenty wymagają uprzedniej akceptacji i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego.. Zamawiający odmówi zatwierdzenia dokumentów projektowych w przypadku stwierdzenia, że dokument nie spełnia warunków niniejszego Programu funkcjonalno-użytkowego.

Zatwierdzenie przez Zamawiającego jakichkolwiek Dokumentów Projektanta nie będzie zwalniać go z jego obowiązków wykonania zadania zgodnie z umową.

Wszystkie modyfikacje wymagane przez Zamawiającego będą wykonywane bez dodatkowej opłaty. W przypadku, gdy Projektant nie będzie zgadzał się ze zmianami wymaganymi przez Zamawiającego, wówczas prześle pisemne zawiadomienie wraz z uzasadnieniem odmowy wykonania zmiany w terminie siedmiu dni od daty otrzymania od Zamawiającego informacji o konieczności wykonania zmiany w dokumencie. Ostateczna decyzja należy zawsze do Zamawiającego.

Wykonawca musi uzyskać wszelkie wymagane i niezbędne zgodnie z prawem polskim dla zaprojektowania,

- a) uzgodnienia;
- b) opinie i decyzje administracyjne;
- c) ekspertyzy.

9.2 Format Dokumentów Wykonawcy

Projektant sporządzi wszelkie dokumenty niezbędne do uzyskania decyzji administracyjnych i uzgodnień w ilości egzemplarzy i formatach zgodnych z wymaganiami urzędów i instytucji właściwych do wydawania wymaganych decyzji i uzgodnień oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Niezależnie od w/w wymagań Projektant przekaze Zamawiającemu wszystkie dokumenty, w co najmniej trzech egzemplarzach wersji papierowej oraz egzemplarz wersji cyfrowej zapisanej na dwóch nośnikach USB i płytach DVD.

Dokumenty w wersji cyfrowej powinny być zapisane w następujących formatach:

- a) pliki tekstowe: *.doc. lub *.docx;
- b) arkusze kalkulacyjne: *.xls lub *.xlsx;
- c) pliki graficzne: *.dwg oraz *.pdf (należy zamieścić obydwie wersje).

Wykonawca uzgodni z Zamawiającym jednolity dla całego przedsięwzięcia sposób numeracji i opisywania dokumentów. W sporządzonych dokumentach należy przestrzegać istniejącą numerację i nazwy obiektów, a numerację i nazwę nowego obiektu należy uzgodnić z Zamawiającym.

9.3 Forma Dokumentów

Zakres i forma dokumentacji projektowej musi spełniać wymogi następujących aktów prawnych:

- a) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. -Prawo Budowlane (Dz. U. z 2021 poz. 2351)
- b) Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2021 poz. 1169)
- c) Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2021 poz.741);
- d) Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych ,jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 poz. 1065);
- e) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463);
- f) Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009r. Nr 124 poz.1030 z późn. zm.);
- g) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2021 poz.1722)
- h) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalni ścieków (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 438);
- i) We wszystkich innych, których zastosowanie jest jednoznaczne ze względu na ostateczny zakres prac projektowych.

9.4 Zatwierdzanie Dokumentów oraz uzgodnienia

Wszystkie dokumenty sporządzane przez Wykonawcę/Projektanta, a w szczególności Projekt wstępny, budowlany, wykonawczy oraz wnioski o decyzje i uzgodnienia podlegają

zatwierdzeniu przez Zamawiającego. Dokumenty sporządzane przez Wykonawcę nie będą pozostawały w sprzeczności z interesem Zamawiającego, ani nie będą naruszały zapisów obowiązujących decyzji administracyjnych dotyczących Zamawiającego.

Poszczególne kompletne dokumenty muszą być przedstawione Zamawiającemu w formie zgodnej z niniejszą specyfikacją, z co najmniej dwunastodniowym (dni robocze) wyprzedzeniem, aby umożliwić Zamawiającemu wniesienie uwag i wniosków do poszczególnych dokumentów. Okres, w którym Zamawiający analizuje przedstawione dokumenty i podejmuje decyzje może być w uzasadnionych przypadkach skrócony.

Wykonawca/Projektant powinien uzasadnić proponowane przez siebie rozwiązania uwzględniając ich parametry techniczne, trwałość oraz koszty eksploatacji, jednak Zamawiający zastrzega sobie prawo do podjęcia decyzji o przyjęciu rozwiązania, które jest dla niego optymalne w kontekście gospodarki całego przedsięwzięcia.

Jeżeli w dokumentacji projektowej podlegającej zatwierdzeniu przez Zamawiającego nie określono kolorów, faktur oraz detali dotyczących elementów wykończenia i wyposażenia obiektów, a w szczególności: tynków, powłok lakierniczych, płytek ceramicznych, oznakowania itp. wymagane jest ich uzgodnienie z Zamawiającym.

9.5 Wymagania szczegółowe odnośnie Dokumentów

Zatwierdzona przez Zamawiającego dokumentacja projektowa jest jednym z koniecznych elementów. Wykonawca projektu musi projekt zatwierdzić przez zamawiającego.

Dokumentacja projektowa, a w szczególności część rysunkowa powinna być wykonana zgodnie z poniższymi normami:

- a) PN-EN 1992-1-1:2008 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- b) PN-B-01042 Rysunek konstrukcyjny budowlany. Konstrukcje;
- c) PN-EN ISO 7519 Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Ogólne zasady przedstawienia na rysunkach zestawieniowych;
- d) PN-EN ISO 4172 Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Rysunki do montażu konstrukcji prefabrykowanych;
- e) PN-EN ISO 7437 Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Ogólne zasady wykonywania rysunków roboczych prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych;
- f) PN-EN ISO 8560 Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Przedstawienie modularnych wymiarów, linii i siatek.

9.5.1 Rysunki robocze i obliczenia

Na życzenie Zamawiającego Wykonawca/Projektant przygotowuje i przedłoży rysunki robocze (budowlane oraz wykonawcze) i obliczenia wraz ze szczegółami dotyczącymi konstrukcji i wykończenia Robót.

Ogólnie wszystkie obliczenia zostaną wykonane zgodnie z normą PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Rysunki będą wykonane zgodnie z polskimi normami, a mianowicie:

- a) PN-EN 1992-1-1:2008 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- b) PN-B-01042 Rysunek konstrukcyjny budowlany. Konstrukcje;
- c) PN-EN ISO 7519 Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Ogólne zasady przedstawienia na rysunkach zestawieniowych;
- d) PN-ISO 4172 Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Rysunki do montażu konstrukcji prefabrykowanych;

- e) PN-ISO 7437 Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Ogólne zasady wykonywania rysunków roboczych prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych;
- f) PN-ISO 8560 Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Przedstawienie modułarnych

9.5.2 Rysunki technologiczne

Wykonawca przygotowuje i przedłoży projekt technologiczny w zakresie elementów wymagających opracowań technologicznych. Powyższy projekt zostanie przekazany Zamawiającemu do zatwierdzenia i składać się będzie z następujących tematów i pozycji:

- a) Rysunek rzut i przekroje obiektu zawierające projektowane i dobrane maszyny i urządzenia technologiczne, sieci i instalacje technologiczne wraz z ich uzbrojeniem, lokalizację urządzeń pomiarowych i sterujących (w zakresie wymagań technologicznych);
- b) profile sieci technologicznych przyłączanych do obiektów/ urządzeń
- c) opisy wszystkich rozwiązań technologicznych zaprojektowanych przez Wykonawcę.

9.5.3 Projekt obiektu budowlanego i konstrukcyjnego

Wykonawca przygotowuje i przedłoży projekt budowlany oraz wykonawczy wraz ze szczegółami dotyczącymi konstrukcji i wykończenia Robót. Powyższe projekty składać się będą z następujących tematów i pozycji:

- a) rysunki złożeniowe, zestawieniowe, gabarytowe, kompletne i zwymiarowane dla budynku, konstrukcji inżynierskich oraz instalacji i związanego z tym wyposażenia;
- b) rozwiązanie projektowe fundamentów i ich posadowień;
- c) rysunki elementów konstrukcyjnych oraz szczegóły elementów żelbetowych i murowanych, drewnianych wraz z wykończeniem;
- d) rysunki zbrojenia;
- e) rysunki montażowe wszystkich prefabrykowanych konstrukcji: stalowych, drewnianych, żelbetowych i ceramicznych. Rysunki elementów i szczegóły ich połączeń;
- f) rysunki dla robót konstrukcyjnych i wykończeniowych, niezbędne rzuty, przekroje, widoki, itd. oraz wszystkie połączenia i wykończenia wewnętrzne i zewnętrzne, szczegóły architektoniczne;
- g) szczegóły projektu powłok zabezpieczających;
- h) rysunek branży drogowej łącznie z krawężnikami i odwodnieniem;
- i) zagospodarowanie terenu, odwodnienie, roboty ziemne oraz pomocnicze;
- j) opisy techniczne oraz specyfikacje wykonania i odbioru robót.

9.5.4 Projekt instalacji i rurociągów międzyobiektowych

Wszystkie zaprojektowane i wykonane rurociągi zagłębione winny być zgodne z warunkami przewidzianymi normą: PN-EN 1295-1:2002 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia.

W zakresie projektu należy wykonać, co najmniej:

- a) obliczenia hydrauliczne;
- b) obliczenia wytrzymałościowe;
- c) wyznaczenie ciśnień do prób oraz metody prowadzenia prób;
- d) schematy ideowe poszczególnych obiegów, mediów z uwzględnieniem funkcji technologicznej;
- e) profile wysokościowe rurociągów;
- f) rysunki wraz ze szczegółowym przedstawieniem orurowania, armatury kształtek, komór, wykopów

- g) rysunki aksonometryczne rurociągów zgodnie z bieżącymi uzgodnieniami z Zamawiającym;
- h) obliczenia i rysunki konstrukcyjne wszelkich podpór
- i) obliczenia rysunkami i opisem metod przejść przez drogi i inne przeszkody terenowe wraz z technologią wykonania;
- j) rysunki i opisy technologii wykonania połączeń rurociągów;
- k) zagospodarowanie terenu z uwzględnieniem całego zakresu projektu, ukształtowania terenu oraz wszelkich robót towarzyszących i porządkowych po zakończeniu budowy.

9.5.5 Schematy technologiczne i rysunki

Dokumentacja techniczna przekazana Zamawiającemu winna zawierać kompletną i komplementarną część rysunkową wraz ze spisem rysunków. Spis rysunków, ich oznaczenia powinny być wykonane w sposób logiczny (uzgodniony z Zamawiającym) uwidoczniający przynależność rysunku do odpowiadającej mu dokumentacji projektowej. Rysunki powinny być kompletne i wykonane w sposób czytelny.

Format i rozmiar rysunków musi być zgodny z szeregiem: ISO A0, ISO A1, ... ISO A4.

Rysunki wykonane w formatach wymagających składania w celu włączenia w dokumentację w wersji papierowej winny być złożone zgodnie z zasadami składania rysunków technicznych.

Rysunki powinny być wykonane w skali odpowiedniej do jasnego i czytelnego przedstawienia ich treści, a jej przyjęcie uwarunkowane jest rodzajem wykonywanego rysunku, przeznaczeniem oraz możliwością przedstawienia szczegółów.

Rysunki i obliczenia, które powinien sporządzić Wykonawca, będą wykonane i przekazane zgodnie z wymaganiami podanymi niżej. Rozmiary arkuszy powinny być zgodne z rozmiarami powszechnie stosowanymi na świecie, chyba, że inne rozmiary zostaną uzgodnione z Zamawiającym. Rysunki wszystkich elementów konstrukcyjnych powinny być czytelne i kompletne. Zastosowana skala zależy będzie od rodzaju rysunku i/lub przedstawianych szczegółów.

Zaleca się stosowanie następujących skali:

- a) Plany rurociągów 1:500 i/lub 1:1000;
- b) Profile rurociągów skala pozioma, ze skalą pionową 5 do 10 razy większą niż skala pozioma;
- c) Plany terenu, schematy 1:500 i/ lub 1: 1000;
- d) Plany ogólne 1:50 i/lub 1:100;
- e) Szczegóły 1:20 do 1:5.

W każdej dokumentacji projektowej należy umieścić spis rysunków oraz załączonych do danego opracowania załączników.