

Inwestor/Zamawiający:
GMINA DĄBRÓWKA UL. KOŚCIUSZKI 14, 05-252 DĄBRÓWKA

EGZ.....

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY „PRZEBUDOWA SUW KOŁAKÓW”

Jednostka projektowa:
BMZ Projekt SKOLIMOWSKI sp.k.
ul. 3-Maja 18 lok 3, 08-110 Siedlce

Lokalizacja: m. Kołaków gm. Dąbrówka na działce nr 80/2.

Opracował:

mgr inż. Łukasz Skolimowski

mgr inż. Michał Szkielonek

Zamówienie będzie realizowane w formie zaprojektuj i wybuduj.

Program funkcjonalno-użytkowy wykonany został w oparciu o ustawę Prawo zamówień publicznych (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 lipca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo zamówień publicznych Dz.U. 2023 poz. 1605 oraz Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2021 r. poz. 2454).

Zatwierdził: WÓJT GMINY DĄBRÓWKA

Kod CPV:

71320000-7 - Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
45100000 - Przygotowanie terenu pod budowę
45111200-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
71330000 - Różne usługi inżynierskie
45000000-7 - Roboty budowlane
45231110-9 - Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów
45111240-2 - Roboty w zakresie odwadniania gruntu
45232000-2 - Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45232100-3 - Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów
45330000-9 - Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
71000000-8 – Usługi architektoniczne, budowlane, inżynierskie i kontrolne;
71240000-2 – Usługi architektoniczne, inżynierskie i planowania;
71220000-6 – Usługi projektowania architektonicznego;
71245000-7 – Plany zatwierdzające, rysunki robocze i specyfikacje;
71250000-5 – Usługi architektoniczne, inżynierskie i pomiarowe;
45252127-4 - Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody pitnej

SIEDLCE czerwiec 2024

Spis treści

CZĘŚĆ OPISOWA.....	6
1.1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia.....	6
1.2. Cel realizacji inwestycji	6
1.3. Zakładany efekt inwestycji.....	7
1.4. Zakres przedmiotu zamówienia PFU.....	7
1.5. Ogólna charakterystyka technologii SUW KOŁAKÓW	9
1.6. Opis rozwiązań projektowych	11
1.6.1. Budowa budynku SUW	11
1.6.1.1. Zakres prac do wykonania:.....	11
1.6.1.2. Roboty związane z zagospodarowaniem działki	11
1.6.1.3. Roboty towarzyszące	12
1.6.1.3.1. WYMAGANIA W ZAKRESIE INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	12
1.6.1.3.1.1. Zakres prac do wykonania	12
1.6.1.3.1.2. Wewnętrzne linie zasilające – WLZ-ty.	13
1.6.1.3.1.3. Rozdzielnice	13
1.6.1.3.1.4. Rozdzielnia automatyki RT zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi.	13
1.6.1.3.1.5. Bateria kondensatorów.	13
1.6.1.3.1.6. Oprzewodowanie.....	14
1.6.1.3.1.7. Oświetlenie podstawowe.	14
1.6.1.3.1.8. Oświetlenie awaryjne.....	15
1.6.1.3.1.9. Oświetlenie zewnętrzne	16
1.6.1.3.1.10. Obwody gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia.	16
1.6.1.3.1.11. Ochrona przeciwporażeniowa	17
1.6.1.3.1.12. Koryta kablowe	17
1.6.1.3.1.13. Instalacja odgromowa i przepięciowa.....	18
1.6.1.3.1.14. Warunki odbioru instalacji elektrycznej.....	19
1.6.1.3.2. WYMAGANIA W ZAKRESIE INSTALACJE WEWNĘTRZNE WOD-KAN, WENTYLACJI I OGRZEWANIA	20
1.6.1.3.2.1. Instalacja kanalizacyjna	20
1.6.1.3.2.2. Instalacja wodociągowa	20
1.6.1.3.2.3. Instalacja wentylacji	20
1.6.1.3.2.4. Ogrzewanie.....	21
1.6.2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH – TECHNOLOGIA UZDATNIANIA WODY.....	21
1.6.2.1. Opis projektowanej technologii SUW	22
1.6.3. Wytyczne branżowe	22
1.6.4. DOBÓR URZĄDZEŃ I OBLICZENIA	23
1.6.4.1. Pompy głębinowe – wytyczne do projektowania	23
1.6.4.2. Zestaw aeracji	24
1.6.4.3. Sprężarki	24

1.6.4.4.	Filtry – filtracja jednostopniowa - odżelazianie + odmanganianie	24
1.6.4.5.	Regeneracja filtra	25
1.6.4.6.	Dmuchawa – I etap	25
1.6.4.7.	Zestaw pompy płucznej – II etap	25
1.6.4.8.	Odstojnik popłuczyn	25
1.6.4.9.	Dozownik podchlorynu sodu	26
1.6.4.10.	Osuszacz powietrza	26
1.6.5.	OPIS URZĄDZEŃ.....	26
1.6.5.1.	Zestaw aeracji	26
1.6.5.2.	Sprężarki	27
1.6.5.3.	Rozdzielnia Pneumatyczna	27
1.6.5.4.	Filtry odżelazienie i odmanganianie	28
1.6.5.5.	Regeneracja filtra	29
1.6.5.6.	Armatura pomiarowa i odcinająca	30
1.6.5.7.	Dozownik podchlorynu sodu	32
1.6.5.8.	Rurociągi technologiczne, instalacja powietrza	32
1.7.	Przebudowa sterowania technologią SUW i zasilania energetycznego, wykonanie transmisji danych i monitoringu pracy stacji, dostępem do obiektów (czujniki otwarcia), monitoring CCTV.	32
1.7.1.	Rozdzielnia Technologiczna RT	32
1.7.2.	OPIS AUTOMATYKI - sterowanie filtrami	34
1.7.3.	Programowalny sterownik mikroprocesorowy	34
1.7.4.	Sygnalizacja alarmowa	35
1.7.5.	Rozdzielnia technologiczna - centralna szafa sterująca SUW.....	35
1.7.6.	Ogólne zasady pracy suw	35
1.7.7.	Program płukania automatycznego	36
1.7.8.	Instalacja CCTV:	36
1.7.9.	Instalacja SSWiN:.....	37
1.8.	Przebudowa zestawu pompowego II stopnia podawania wody do sieci z lampą UV.....	37
1.9.	Przebudowa rurociągów międzyobektowych na terenie SUW.	39
1.9.1.	Rurociągi wodociągowe:	39
1.9.2.	Rurociągi kanalizacyjne:.....	41
1.10.	Montaż agregatu prądotwórczego.....	43
1.11.	Przebudowa zbiornika na ścieki z chlorowni	43
1.12.	Przebudowa odstojnika wód popłucznych	43
1.13.	Wykonanie utwardzeń i komunikacji na terenie SUW.	44
1.14.	Budowa zbiornika na wodę 100m ³	44
1.15.	Modernizacja studni głębinowych	45
1.16.	WYTYCZNE ROBOTY ZEWNĘTRZNE	45
1.17.	WYTYCZNE DEMONTAŻ I UTULIZACJA	48
1.18.	Wykonanie instalacji fotowoltaicznej	48

2.	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.	51
2.1.	Wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy i formy Dokumentacji Projektowej	51
2.1.1.	Podstawowe wymagania odnośnie Dokumentów Wykonawcy	51
2.1.2.	Zakres Dokumentów Wykonawcy	51
2.1.3.	Format Dokumentów Wykonawcy	52
2.1.4.	Forma Dokumentów Wykonawcy	53
2.1.5.	Wymagania szczegółowe odnośnie poszczególnych Dokumentów Wykonawcy	53
2.2.	Cechy obiektu.....	54
2.2.1.	Wymagania technologiczne	54
2.2.2.	Wymagania budowlane i materiałowe	54
2.2.3.	Sprzęt.....	54
2.2.4.	Transport	54
2.2.5.	Składowanie.....	55
2.2.6.	Wykonanie robót – wymagania ogólne	55
2.3.	Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.	56
2.3.1.	Wymagania ogólne	56
2.3.2.	Projektowanie przez Wykonawcę.....	56
2.3.3.	Dokumenty Wykonawcy	56
2.3.4.	Zgodność robót z PFU i dokumentami	56
2.3.5.	Stosowanie przepisów prawa i norm	57
2.3.6.	Decyzje i postanowienia administracyjne	57
2.3.7.	Materiały	57
2.3.8.	Transport	57
2.4.	Wykonanie robót wraz z projektem	57
2.4.1.	Harmonogram robót.....	57
2.4.2.	Zabezpieczenie terenu budowy.....	58
2.4.3.	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.	58
2.4.4.	Bezpieczeństwo i higiena pracy	58
2.4.5.	Warunki dotyczące organizacji ruchu	58
2.4.6.	Zabezpieczenie interesów osób trzecich	58
2.4.7.	Odwodnienie wykopów	58
2.4.8.	Kontrola jakości robót.....	59
2.5.	Odbiór robót	59
2.5.1.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	59
2.5.2.	Warunki odbioru robót	59
3.	Część informacyjna	60
3.1.	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów	60
3.2.	Oświadczenie o dysponowaniu nieruchomością na cele budowlane.....	60
3.3.	Wyniki badań gruntowo- wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów.....	60

3.4.	Mapa zasadnicza	60
3.5.	Inwentaryzacja zieleni	60
3.6.	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem	60
3.7.	Pozostałe informacje niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót	61
3.8.	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego,	61
4.	ZAŁĄCZNIKI	63
Zał. 1.	Koncepcja zagospodarowania terenu.	
Zał. 2.	Rzut przyziemia budynku – koncepcja.	
Zał. 3.	Archiwalna dokumentacja – schemat technologiczny.	
Zał. 4.	Archiwalna dokumentacja – PZT.	
Zał. 5.	Decyzja zatwierdzająca zasoby wody.	
Zał. 6.	Decyzja pozwolenie wodnoprawne ujmowanie wody.	
Zał. 7.	Decyzja pozwolenie wodnoprawne na odprowadzanie wód popłucznych.	
Zał. 8.	Badania wody surowej.	
Zał. 9.	Wypis i wyrys MPZP.	
Zał. 10.	Dokumentacja fotograficzna stanu istniejącego.	
Zał. 11.	Mapa zasadnicza.	

CZĘŚĆ OPISOWA

1.1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie modernizacji SUW w Kołakowie.

Teren planowanej inwestycji stanowią działki w m. Kołaków gm. Dąbrówka na działce nr 80/2.

W ramach zadania wykonawca uzyska prawomocne decyzje pozwolenia na budowę/zgłoszenie, pozwolenie wodnoprawne (jeśli okaże się konieczne), decyzję środowiskową (jeśli okaże się konieczne) oraz pozwolenia na użytkowanie.

Modernizacja SUW KOŁAKÓW ma na celu zabezpieczenie zapewnienia zdolności posiadanych urządzeń wodociągowych do realizacji dostaw wody w wymaganej ilości i pod odpowiednim ciśnieniem oraz dostaw wody w sposób ciągły i niezawodny, a także o należytej jakości dostarczanej wody dla części mieszkańców gminy Dąbrówka, zgodnie z ustawą o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2020 poz. 2028).

Przedmiotem niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego jest określenie wymagań dotyczących wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie prac związanych z modernizacją SUW KOŁAKÓW.

Wykonawca w ramach realizacji zadania jest zobowiązany zweryfikować rozwiązania techniczne zaproponowane przez Zamawiającego w niniejszym PFU, dokonując doboru szczegółowych rozwiązań technicznych. Zaleca się, aby Oferent / Wykonawca dokonał wizji lokalnej, tak aby przed złożeniem oferty mógł sprawdzić założenia Zamawiającego, a także uwzględnić wszelkie uwarunkowania przygotowania i realizacji robót

Prace należy wykonywać na ruchu obiektu. Istniejąca SUW stanowi jedyne źródło wody dla odbiorców gminy i podczas prac budowlanych musi funkcjonować. Dopuszcza się jedynie okresowe przerwy (wyłączenie z ruchu) na kilka godzin po uprzednim uzgodnieniu z inwestorem. Wyłączenie należy planować w godzinach nocnych

Pełna odpowiedzialność za osiągnięcie zakładanych celów przedsięwzięcia i osiągnięcie parametrów gwarantowanych zgodnie z wymaganiami PFU, przepisami Prawa budowlanego spoczywa na Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany do zweryfikowania danych w niniejszym PFU na etapie tworzenia projektu.

W ramach zadania należy wykonać badania pilotowe na stacji uzdatniania wody w celu ustalenia optymalnej technologii SUW i parametrów technologicznych m.i.n: optymalnej prędkości filtracji, sposobu napowietrzania wody, rodzaju oraz warstw złożeń filtracyjnych, konieczności wprowadzenia dodatkowych reagentów procesów uzdatniania wody.

1.2. Cel realizacji inwestycji

Celem realizacji inwestycji jest:

- poprawa jakości życia mieszkańców,
- zapewnienia ciągłości dostępu do wody pitnej,
- zapewnienie zabezpieczenia przeciwpożarowego terenu,

Potrzeba budowy wynika z konieczności:

- zapewnienia ciągłości dostępu do wody pitnej,
- zapewnienia niezawodności pracy SUW,

Korzyści wynikające z realizacji inwestycji:

- wyeliminowanie do minimum możliwości wystąpienia braku dostępu do wody pitnej,

- zapewnienie zabezpieczenia przeciwpożarowego terenu,

Program Funkcjonalno–Użytkowy służy do określenia zakresu planowanych prac projektowych i robót budowlanych w celu umożliwienia przygotowania oferty szczególnie w zakresie obliczenia ceny oferty oraz wykonania prac projektowych. Niniejszy Program Funkcjonalno–Użytkowy stanowi załącznik Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia w zakresie opisu przedmiotu zamówienia.

Jeśli w Programie Funkcjonalno–Użytkowym podane są nazwy (znaki towarowe), mają one charakter przykładowy, a ich wskazanie ma na celu określenie oczekiwanego standardu, przy czym Zamawiający dopuszcza składanie „ofert równoważnych”. Przez „ofertę równoważną” należy rozumieć taką, która oferuje opis przedmiotu zamówienia o cechach technicznych, jakościowych i użytkowych co najmniej takich samych lub lepszych do określonych przez Zamawiającego. Udokumentowanie równoważności leży po stronie Wykonawcy.

1.3. Zakładany efekt inwestycji

Modernizacja SUW KOŁAKÓW pozwoli na zapewnienie ciągłości i niezawodności dostarczania wody pitnej oraz wody do zabezpieczenia przeciwpożarowego terenu dla terenów obsługiwanych z SUW KOŁAKÓW.

1.4. Zakres przedmiotu zamówienia PFU

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie modernizacji SUW w Kołakowie.

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany będzie do opracowania dokumentacji technicznej w zakresie wymaganej przez Zamawiającego oraz uzyskania wszelkich uzgodnień i decyzji w zakresie projektowanych elementów. Przewiduje się również możliwość wystąpienia konieczności wykonania uzupełniających opracowań projektowych niezbędnych dla prawidłowej realizacji podstawowego przedmiotu zamówienia bez dodatkowego wynagrodzenia.

W celu oceny i uwzględnienia w ofercie i w projekcie pełnego zakresu wszystkich prac oraz innych świadczeń niezbędnych do prawidłowego wykonania zamówienia i uwzględnienia wszelkich niezbędnych kosztów z tym związanych, w tym kosztów wykonania niezbędnych uzgodnień, opracowań, zajęcia terenu pod budowę, obsługi geodezyjnej budowy i dokumentacji powykonawczej, Zamawiający proponuje przed złożeniem oferty dokonanie wizji lokalnej w terenie.

W ramach niniejszego Kontraktu należy wykonać kompletną dokumentację projektową wraz z uzyskaniem w imieniu Zamawiającego Pozwolenia na Budowę lub zgłoszenia (Zamawiający przekaze Wykonawcy stosowne upoważnienie) oraz zrealizować Roboty niezbędne do osiągnięcia celów opisanych w niniejszym Programie funkcjonalno –użytkowym (PFU).

Zakres Robót objętych Kontraktem stanowi:

- uzyskanie zgód od właścicieli/zarządców terenu inwestycji,
- opracowanie dokumentacji niezbędnej do otrzymania pozwolenia na budowę lub zgłoszenia zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym i innymi niezbędnymi dokumentami wraz z mapami do celów projektowych oraz wykonanie projektów wykonawczych, powykonawczych i wszelkiego rodzaju instrukcji i opracowań w zakresie niezbędnym do zrealizowania Robót i eksploatacji dla modernizacji SUW KOŁAKÓW,
- wystąpienie do zakładu energetycznego o zwiększenie mocy przyłączeniowej do wartości wynikającej z opracowanego bilansu energetycznego – jeśli okaże się konieczne,

- uzyskanie wymaganych pozwoleń wodnoprawnych,
- opracowanie projektów wykonawczych –do zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego przed przystąpieniem do realizacji robót objętych Kontraktem,
- uzyskanie warunków technicznych i wszelkich uzgodnień z dysponentami dróg, administratorami cieków oraz innego uzbrojenia występującego na danym terenie,
- przygotowanie niezbędnej dokumentacji w zakresie przebudowy sieci kolidujących z przedmiotową inwestycją o ile będzie wymagane, oraz uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień w tym zakresie;
- przygotowanie niezbędnej dokumentacji w zakresie zabezpieczenia sieci obcych, dróg, cieków kolidujących z przedmiotową inwestycją o ile będzie wymagane, oraz uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień w tym zakresie;
- przygotowanie niezbędnej dokumentacji w zakresie inwentaryzacji zieleni i niezbędnej wycinki drzew i krzewów oraz uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień w tym zakresie;
- przygotowanie niezbędnej dokumentacji w zakresie dróg dojazdowych,
- wykonanie niezbędnych prac przygotowawczych, w tym wycinki drzew;
- zrealizowanie robót budowlano-montażowych w zakresie objętej niniejszym Zamówieniem, zgodnie z warunkami postępowania zawartymi w Programie Funkcjonalno-Użytkowym, specyfikacji istotnych warunków zamówienia, opracowaną przez siebie dokumentacją projektową budowlaną i wykonawczą (zatwierdzoną przez Inżyniera Kontraktu), oraz właściwie i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej,
- wykonanie niezbędnych prac wykończeniowych w zakresie doprowadzenia terenu budowy do stanu sprzed jej rozpoczęcia w tym odtworzenia nawierzchni dróg, chodników i placów, wykonanie nasadzeń zastępczych w przypadku jeśli zostaną wskazane w decyzji na wycinkę drzew
- obsługę geodezyjną – dla realizacji inwestycji oraz sporządzenia dokumentacji powykonawczej i odbiorowej,
- wykonanie rozruchu ujęcia wody,
- wykonanie rozruchu technologii uzdatniania wody,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej i instrukcji eksploatacji,
- przeprowadzenie szkolenia personelu Zamawiającego,
- uzyskanie gwarantowanych efektów pracy instalacji,
- przekazanie Zamawiającemu przedmiotu zamówienia
- wykonanie tablicy informacyjnej umieszczanej na Terenie Budowy zgodnie z Prawem Budowlanym,
- oznakowanie obiektów i instalacji zgodnie z wymaganiami przepisów szczegółowych,
- nadzór autorski projektanta,
- uzyskanie pozwolenia na eksploatację,
- wykonania innych prac projektowych i robót budowlanych, których konieczności wykonania nie można było przewidzieć na etapie sporządzania PFU, a ich wykonanie jest niezbędne do prawidłowego funkcjonowania przedmiotu umowy.

Przed opracowaniem projektu budowlanego Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego koncepcję rozwiązań technologicznych przedmiotu zamówienia, zawierającą dobór podstawowych urządzeń i armatury.

Powyższa Dokumentacja powinna umożliwiać uzyskanie pozwolenia na budowę lub zgłoszenia robót w zakresie objętej niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym. W razie potrzeby Dokumentacja powinna zawierać minimum 2 egz. projektów innych prac projektowych wraz ze wszystkimi niezbędnymi uzgodnieniami koniecznymi do uzyskania pozwolenia na budowę lub zgłoszenia (jeśli wymagane).

Zakres przedmiotu zamówienia PFU (projekt i wykonanie):

- 1) Budowa budynku SUW i likwidacja kontenerowej SUW,
- 2) Wykonanie dla budynku SUW instalacji wod-kan, wentylacji i ogrzewania elektrycznego z wyposażeniem budynku w instalację osuszania, wykonanie instalacji zewnętrznych wod-kan,
- 3) Wykonanie nowej kompletnej technologii uzdatniania wody o wydajności 40m³/h, z automatycznym płukaniem wodą i powietrzem, montaż nowych sprężarek i układu pneumatycznego, montaż nowych rurociągów technologicznych w budynku, wymiana urządzeń chlorowni,
- 4) Przebudowa zestawu pompowego II stopnia podawania wody do sieci z lampą UV,
- 5) Przebudowa zbiornika na ścieki z chlorowni,
- 6) Przebudowa zbiornika popłuczyn z montażem nowego wyposażenia,
- 7) Montaż agregatu rezerwowego zasilania energetycznego w obudowie,
- 8) Wymiana instalacji elektrycznych zasilania i sterowania na terenie SUW, wymiana i budowa oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego w technologii energooszczędnej,
- 9) Przebudowa połączeń między obiektowych instalacji technologicznych wod-kan,
- 10) Wymiana rozdzielni głównej i sterowania technologii SUW,
- 11) Wykonanie instalacji alarmowej, monitoringu CCTV obiektów SUW,
- 12) Wykonanie utwardzeń terenowych,
- 13) Modernizacja studni głębinowych - wymianą ruraru, pomp, armatury i sond hydrostatycznych,
- 14) Wykonanie stanowiska czerpania wody p.poż
- 15) Wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy ~30kW

Zakres przedmiotu zamówienia PFU (projekt):

- 1) Budowa zbiornika na wodę uzdatnioną 100m³,

1.5. Ogólna charakterystyka technologii SUW KOŁAKÓW

Woda z omawianego SUW pobierana jest na potrzeby socjalno-bytowe mieszkańców miejscowości: Kołaków, Sokołówek, Teodorów, Ostrówek i Guzowatka, natomiast ścieki przemysłowe (popłuczyny) odprowadzane są poprzez istniejący wylot znajdujący się na terenie działki ew. nr 79/2 w m. Kołaków do istniejącego urządzenia wodnego tj. rowu.

Stacja pracuje w układzie trójstopniowego pompowania wody.

Źródło zasilania dla wodociągu stanowią dwie studnie głębinowe o wydajności eksploatacyjnej 40m³/h przy depresji 2,15-6,5m. Ujęcie posiada zatwierdzone zasoby wodne decyzją nr 42/15 znak WOŚ.6531.1.2015 z dnia 28.01.2015r decyzją Starosty Wołomińskiego oraz decyzją Wojewody Ostrołęckiego znak OS.III-7530/2/93 z 1993r.

Woda głębinowa pobierana jest na podstawie udzielonego pozwolenia wodnoprawnego decyzja nr 132/15 znak WOŚ.6341.15.2015 z dnia 11 marca 2015r, pozwolenie udzielone do 28 lutego 2035r. Pozwolenie udzielone jest na pobór wód podziemnych z utworów czwartorzędowych za pomocą 2 istniejących studni usytuowanych na działce nr ew. 80/2 obr. Kołaków gm. Dąbrówka w ilości:

Maksymalnie na godzinę – 37,1 m³/h

Średnio na dobę – 345 m³/dobę

Maksymalnie na rok – 182500m³/rok

Według danych z ZGK Dąbrówka w ubiegłym roku zapotrzebowanie na wodę wynosiło:

Średnio na dobę – 235 m³/dobę

W ciągu roku – 85830 m³/rok

Z ujęcia woda surowa tłoczona jest do budynku SUW, gdzie zostaje wspomagana przez pompy przernutowe.

Podczas pracy tej pompy następuje zasysanie powietrza atmosferycznego poprzez wykorzystanie nadwyżki wydajności pompy przernutowej.

Następnie woda tłoczona jest przez 4 filtry dzielone zamknięte o średnicy 1200 do zbiornika retencyjnego o pojemności $V = 100 \text{ m}^3$. Powierzchnia filtracji to 1,13 m dla każdego filtra. W celu wypłukania filtra wykorzystywana jest woda przefiltrowana w 3 pozostałych. Woda na sieć podawana jest przez zestaw pompowy. Składający się z trzech pomp 40 WR40 1,5kW, łączna wydajność zestawu wynosi 36 m³/h.

Ścieki z zaplecza socjalnego gromadzone są w szczelnym zbiorniku bezodpływowym. Odcieki z chlorowni spływają do studzienki neutralizatora ścieków chlorowych.

Płukanie filtrów odbywa się pojedynczo, najpierw powietrzem, potem uzdatnioną wodą. Wody zużyte do płukania filtrów odprowadzane są do odstoju wód o pojemności 16m³ (składającego się z 3 studni osadnikowych).

Wody popłuczynowe po podczyszczeniu odprowadzane są do rowu na podstawie decyzji pozwolenia wodnoprawnego – decyzja nr 105/2019r znak WA.ZUZ.2.421.376.2018.ASz z dnia 27.03.2019r. w ilości:

Maksymalnie na sekundę – 0,015m³/h

Średnio na dobę – 9,2 m³/dobę

Dopuszczalnie na rok 1338 m³/rok

1.6. Opis rozwiązań projektowych

1.6.1. Budowa budynku SUW

1.6.1.1. Zakres prac do wykonania:

W ramach inwestycji należy wykonać nowy budynek SUW w konstrukcji tradycyjnej murowanej lub konstrukcji stalowej z płytami warstwowymi oraz wykonać rozbiórkę istniejącej stacji kontenerowej:

- Należy dostosować wymiary pomieszczeń do ostatecznie dobranych urządzeń,
- W budynku należy wydzielić pomieszczenie chlorowni, wc z przedsionkiem, pom. rozdzielni technologicznej, halę technologiczną z zaniżeniem na zestaw II stopnia,
- Budynek należy wyposażać w instalacje wod-kan, ogrzewania elektrycznego, wentylacji, osuszania, instalacji elektrycznych,
- Pokrycie dachu z blachy powlekanej w kolorze uzgodnionym z inwestorem.
- Okna: stolarka okienna w konstrukcji PCV, kolor dopasowany do kolorystyki elewacji. Okna z funkcją otwierania i uchylania (50 %), okna z zamontowanymi nawiewnikami, $U_o < 0,90 \text{ W/K} \cdot \text{m}^2$.
- Drzwi wejściowe i bramy do budynku wykonać w konstrukcji aluminiowej. Współczynnik przenikania ciepła dla drzwi $U < 1,30 \text{ W/K} \cdot \text{m}^2$. Kolor dopasowany do kolorystyki elewacji. Drzwi do chlorowni muszą spełniać wymagania: wentylator włączany z zewnątrz. Włącznik wentylatora ma być zsynchronizowany z zamkiem (elektrozamkiem) drzwi wejściowych do chlorowni. Zamek drzwi winien tak działać by można go było otworzyć po min. 30 sekundach pracy wentylatora wywiewnego z chlorowni. Drzwi do chlorowni od środka wyposażać w zamek antypaniczny otwierany od środka naciskiem ręki człowieka. Nad wejściem zamontować sygnalizator działania wentylatora.
- Wokół budynku wykonać opaskę,
- Wykonanie obróbek blacharskich (podokienniki), z blachy stalowej ocynkowanej, powlekanej w kolorach dopasowanych do kolorystyki elewacji.
- Wymagania budynek w technologii tradycyjnej murowanej:
 - dach w konstrukcji drewnianej, pokrycie z blachy powlekanej, warstwy dachu dobrać do rodzaju pokrycia dachowego i spadku, tynki wewnętrzne cementowe kat. III, tynki zewnętrzne silikonowe, cienkowarstwowe, samoczyszczące, odporne na zabrudzenia na siatce wklejanej, należy zastosować materiały budowlane dostosowane do charakterystyki obiektu o małej nasiąkliwości – np. pustaki ceramiczne.
 - Wykończenie posadzki oraz ścian do 2m wysokości – zmywalnej do łatwego utrzymania czystości, na posadzkach żywica, ściany – glazura,
 - Należy wykonać nowy tynk cienkowarstwowy silikonowy.
 - W dolnych częściach cokołowych 0-65 cm od poziomu gruntu wykonać tynki odporne na uszkodzenia.

1.6.1.2. Roboty związane z zagospodarowaniem działki

Uporządkować teren nieruchomości objęty opracowaniem poprzez wyrównanie terenu, obsianie trawą. Wykonać utwardzenia do nowoprojektowanych obiektów oraz nowej bramy wjazdowej.

1.6.1.3. Roboty towarzyszące

Wykonanie robót na podstawie opracowanych projektów budowlanych i wykonawczych powinno uwzględnić wszystkie roboty budowlane „towarzyszące i niezbędne do wykonania zadania inwestycyjnego, które po zakończeniu inwestycji poprawi w zdecydowany sposób estetykę oraz umożliwi właściwe użytkowanie budynku SUW. Nad drzwiami wejściowymi do budynku wykonać daszki zabezpieczające wejście przed opadami. Daszki szklane na odciegach.

1.6.1.3.1. WYMAGANIA W ZAKRESIE INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1.6.1.3.1.1. Zakres prac do wykonania

Przedmiotem opracowania są założenia do zaprojektowania i wykonania instalacji elektrycznej a w szczególności:

- wymiana wewnętrznej linii zasilającej od złącza kablowego do tablicy głównej budynku - jeśli okaże się konieczne,
- wymianę głównej tablicy rozdzielczej RG SUW
- budowę tablicy technologicznej RT
- wykonanie instalacji oświetlenia podstawowego w oparciu o oprawy oświetleniowe wykonane w technologii LED;
- wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego,
- wykonanie instalacji oświetlenia zewnętrznego,
- wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych 230 V AC i 400 V AC;
- wykonanie instalacji zasilania grzejników
- wykonanie instalacji zasilającą wentylację
- instalację agregatu prądotwórczego z SZR
- wykonanie instalacji uziemień ochronnych i roboczych,
- wykonanie instalacji odgromowej
- wykonanie instalacji przeciwprzepięciową,
- wykonanie instalacji CCTV
- wykonanie instalacji SSWiN,

Opracowanie również powinno zawierać:

- uzgodnienie dokumentacji projektowej z PGE Dystrybucja oraz z rzeczoznawcą ppoż. w przypadku przeciwpożarowego wyłącznika prądu budynku.
- wykonanie inwentaryzacji istniejącej instalacji elektrycznej w budynku w zakresie niezbędnym do wykonania remontu instalacji elektrycznej
- wystąpienie do zakładu energetycznego o zwiększenie mocy przyłączeniowej do wartości wynikającej z opracowanego bilansu energetycznego – jeśli okaże się konieczne,
- przygotowanie wymaganych materiałów, niezbędnych do wykonania projektu i późniejszej realizacji prac budowlano-montażowych,
- opracowanie planu BIOZ

Opracowanie projektowe winno obejmować cały zakres realizowanego zadania, wg uzgodnień szczegółowych z Zamawiającym.

Dokumentacja projektowa winna być kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć oraz spełniać obowiązujące przepisy Prawa Budowlanego, przepisy techniczno-budowlane, przepisy powiązane i normy.

Urządzenia i instalacje muszą spełniać wymagania określone w przepisach: prawa budowlanego, o ochronie przeciwporażeniowej, o ochronie przeciwprzepięciowej, o ochronie przeciwpożarowej, o systemie oceny zgodności oraz w przepisach dotyczących technologii wytwarzania energii oraz muszą być zgodne z wymaganiami funkcjonalno-użytkowymi opisanymi w dalszej części PFU. Dobór opraw LED należy wykonać przy założeniu dotrzymania wymaganego

natężenia oświetlenia zgodnie z normą PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy.

Wymaga się od Wykonawcy, przy odbiorze końcowym robót, potwierdzenia uzyskania wymaganych Umową o dofinansowanie efektów ekologicznych i energetycznych, przy zachowaniu wskazanych parametrów techniczno-funkcjonalnych opisanych w PFU lub rozwiązań projektowych Wykonawcy zaakceptowanych przez Zamawiającego.

1.6.1.3.1.2. Wewnętrzne linie zasilające – WLZ-ty.

Wszystkie instalacje elektryczne w tym WLZ w budynku należy wykonać przewodami miedzianymi pięciorzędowymi w układzie TNS. Sposób prowadzenia WLZ zostanie określony podczas projektowania z szczególnym uwzględnieniem wymagań technicznych budynku. Należy wykonać osobne wewnętrzne linie zasilające (WLZ-ty) dla obwodów oświetleniowych, siłowych, technologicznych, bezpieczeństwa, awaryjnych, tablic piętrowych, rozdzielnic wentylacyjnych, p.poż., kontrolno-pomiarowych i innych wymaganych dla prawidłowego działania budynku.

1.6.1.3.1.3. Rozdzielnice

Lokalizacja rozdzielnic będzie określona na etapie projektowania. Jako rozdzielnice należy stosować obudowy podtynkowe o stopniu ochrony zależnym od miejsca lokalizacji. Stopień IP dobrać do warunków środowiskowych (nie mniej jednak jak IP30). Instalowana aparatura musi spełniać wymagania odpowiednich norm określających szczegółowe wymagania w zakresie badań, cechowania, budowy, prób trwałości i prób termicznych oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego. Stosować obudowy przystosowane do zabudowy aparatury modułowej i umożliwiające ich wzajemne konfigurowanie w zestawy. Wszystkie rozdzielnice i tablice muszą być zaopatrzone w schematy zasadnicze zasilania, sterowania i sygnalizacji. Wielkość rozdzielnic należy dobrać uwzględniając przynajmniej 25% rezerwę miejsca dla późniejszej rozbudowy. Rozdzielnice wykonać z zastosowaniem aparatury modułowej na szynie TH 35. W tablicach należy zabudować takie elementy jak: wyłącznik pełniący funkcję ppoż. wyłącznika prądu, wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowoprądowe, lampki sygnalizacyjne, rozłączniki bezpiecznikowe, wzorcowane liczniki zużycia energii elektrycznej oraz ogranicznik przepięć klasy C. Kable i przewody należy doprowadzić do tablicy pod tynkiem przez otwory pomiędzy elementami konstrukcyjnymi obudowy. Przewody oraz części będące pod napięciem (także przewody neutralne i ochronne) powinny być maskowane i niedostępne dla ludzi. Wszystkie zabezpieczenia powinny być opisane, by umożliwić łatwą identyfikację obwodu przez użytkownika.

1.6.1.3.1.4. Rozdzielnia automatyki RT zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi.

Obok rozdzielni RG SUW zostanie zainstalowana rozdzielnia automatyki RT, która steruje pracą stacji uzdatniania wody. Rozdzielnia RT z wyposażeniem dostarczona zostanie przez wykonawcę automatyki stacji.

Kabel zasilania rozdzielni RT i zabezpieczenie w rozdzielni RGSUW zostanie dobrane dla pełnego obciążenia rozdzielni RT.

1.6.1.3.1.5. Bateria kondensatorów.

Dla zapewnienia utrzymania wymaganego współczynnika mocy $\cos \varphi = 0,93$ itp. = 0,4/ należy zaprojektować kompensację mocy biernej indukcyjnej z zastosowaniem baterii kondensatorów statycznych, z regulatorem mocy biernej. Baterię kondensatorów należy umieścić na panelu w rozdzielni RG SUW.

Baterię należy podłączyć w rozdzielni RG SUW zgodnie z DTR producenta.

Ostateczny dobór baterii kondensatorów i regulatora na etapie projektowym.

UWAGA: Przy zasilaniu stacji uzdatniania wody z agregatu prądotwórczego, bateria kondensatorów zostaje odłączona, po powrocie napięcia z sieci PGE zostaje ponownie załączona po całkowitym rozładowaniu.

1.6.1.3.1.6. Przewodowanie.

Układanie instalacji elektrycznych i teletechnicznych

- Kable należy układać zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125, N SEP-E-004, N SEP-E-007 dokumentacją techniczną i niniejszą specyfikacją.
- Linie kablowe należy wykonywać z uwzględnieniem następujących zasad: kable powinny być jak najmniej narażone na uszkodzenia mechaniczne i szkodliwe wpływy czynników zewnętrznych; liczba skrzyżowań i zbliżeń kabli z innymi urządzeniami na trasie oraz liczba przejść przez ściany, stropy i inne przeszkody powinna być jak najmniejsza.
- Przewody należy układać w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy nie wywoływały niepożądanych zjawisk w innych przewodach.
- Zginanie układanych kabli należy wykonywać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień zginania powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż: $12 D$ dla kabli polimerowych na napięcie 06/1 kV, gdzie D = zewnętrzna średnica kabla.
- Przy ciągnięciu kabla za jego koniec maksymalne wartości sił uciągu nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych dla poszczególnych typów i rodzajów kabli.
- Trzy kable 1-żyłowe tworzące linię trójfazową powinny być umocowane i ułożone w postaci wiązki: płaskiej, w przypadku układania kabli na pionowych konstrukcjach i ścianach budynków trójkątnej bądź płaskiej, w przypadku układania kabli na dnie i na drabinkach (półkach) kanałów.
- Badania linii kablowej i jej elementów powinny być wykonywane zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125 (PN-E-04700) oraz zaleceń producentów kabli, co do po montażowych badań odbiorczych linii kablowych.
- Kable ułożone pionowo lub pochyło powinny być tak zamocowane, aby siła naciągu nie wywoływała nadmiernych naprężeń w kablu, nie powodowała osiowego przesunięcia kabla i aby miejsca połączeń, tj. mufy i głowice nie były narażone na naprężenia wzdłużne.

1.6.1.3.1.7. Oświetlenie podstawowe.

Montowane oprawy wraz ze źródłami światła muszą zapewniać wymagania normy PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

1. Aspekty barwne, zakres temperatury barwowej należy dostosować do charakteru pomieszczeń i wymagań stanowiskowych, niezbędnych do zapewnienia właściwych warunków pracy (pomiarów) w odniesieniu do obowiązujących w tym zakresie przepisów.
2. Rozkład luminacji (współczynnik odbicia i natężenia oświetlenia) powinien wynosić: sufit: 0,6 – 0,9, ściany: 0,3 – 0,8 podłoga: 0,1 – 0,5, płaszczyzna pracy: 0,2 – 0,6.
3. Równomierność natężenia oświetlenia: obszar zadania: nie mniej niż 0,7, pole bezpośredniego otoczenia: nie mniej niż 0,5.
4. Zabezpieczenie przed olśnieniem poprzez: stosowanie odpowiednich elementów konstrukcyjnych opraw osłaniających źródła światła, właściwe rozmieszczenie opraw oświetleniowych, ograniczenie luminacji opraw.
5. Oświetlenie pomieszczeń powinno być tak dobrane, aby uniknąć efektu migotania definiowanego jako odczucie niestabilności wrażenia wzrokowego powodowane przez bodziec świetlny, którego luminacja lub rozkład widmowy zmieniają się w czasie.
6. Pomiar w miejscu, w którym nie wykonuje się stałej pracy (archiwum, magazynek) lub w miejscu komunikacji (korytarz, klatka schodowa) należy wykonać wyznaczając siatkę obliczeniową (stanowiącą kwadrat o bokach 1 m x 1m).

7. Po wymianie oświetlenia należy przeprowadzić pomiary oświetlenia i przedstawić protokół z ich wykonania.

Oświetlenie podstawowe należy zrealizować za pomocą opraw LED wybranych przez Zamawiającego na etapie projektowania. Stosować oprawy na stropowe, naścienne w zależności od charakteru pomieszczenia i jego zabudowy. Stosować oprawy o właściwym dla danego pomieszczenia stopniu szczelności. Natężenie oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń przyjąć zgodnie z normami i wymaganiami poszczególnych stanowisk. Instalacje wykonać jako wtynkową przewodami miedzianymi w układzie TN-S. Stosować osprzęt wtynkowy. Łączenia wykonywać wewnątrz puszek osprzętowych. Doświetlać wydzielone stanowiska pracy. Oprawy instalować zgodnie z instrukcjami producenta.

1.6.1.3.1.8. Oświetlenie awaryjne.

W budynku na drogach komunikacyjnych oraz w innych, uzasadnionych ze względu na bezpieczeństwo ludzi, miejscach należy zastosować awaryjne oświetlenie ewakuacyjne i kierunkowe. W instalacjach oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego stosować oprawy z własnym modułem awaryjnym minimum 1h wyposażonym w autotest.

Zgodnie z PN-EN 1838:2013-11 projekt powinien zapewnić natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej na poziomie co najmniej 1 lux oraz 5 lux w strefach otwartych, w miejscach umieszczania sprzętu i urządzeń p.poż. W strefie otwartej na niezabudowanym polu czynnym natężenie oświetlenia musi wynosić minimum 0,5 lx. Stosunek E_{max} do E_{min} mniejszy od 40. Wymogi te muszą być również spełnione pod koniec wymaganego czasu działania oświetlenia ewakuacyjnego. System oświetlenia awaryjnego powinien posiadać, co najmniej 1-godzinną autonomię zasilania i zapewnić wytworzenie na drodze ewakuacyjnej 50% wymaganego oświetlenia w ciągu 5s i pełnego poziomu natężenia oświetlenia w ciągu 60 s. Puszki rozgałęźne oraz oprawy oświetlenia podstawowego z inwerterami należy oznaczyć kolorem żółtym. Oprawy oznaczyć w sposób niezakłócający wystroju wnętrza. Przewidzieć należy odpowiednie piktogramy na oprawy kierunkowe. Oprawy oświetleniowe i moduły zasilania awaryjnego powinny spełniać wymagania Normy PN-EN 60598-2-22:2015-01 dotyczącej układów testujących do opraw awaryjnych. System awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinien być zgodny z normą PN-EN 50172 (marzec 2005).

Akumulatory muszą być ładowane po przywróceniu zasilania z sieci. Czas ładowania akumulatorów maksymalnie do 24 godzin. Stan ładowania sygnalizowany czerwoną diodą LED. Napięcie zasilania: 220-240 V, 50–60 Hz. Akumulator powinien spełniać wymagania normy w zakresie ogniw akumulatorów przeznaczonych do ładowania ciągłego, w podwyższonych temperaturach. Przewiduje się stosowanie opraw z optyką (krzywą rozsyłu strumienia światła) przystosowaną do przestrzeni otwartych oraz do korytarzy.

Oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w takich miejscach, gdy to konieczne, aby zwrócić uwagę na potencjalne niebezpieczeństwo lub umieszczony sprzęt bezpieczeństwa. W szczególności oprawy ewakuacyjne powinny być umieszczone: przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego; w pobliżu (w obrębie 2m mierzonych w poziomie) schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio; w pobliżu (w obrębie 2m mierzonych w poziomie) każdej zmiany poziomu; obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa; przy każdej zmianie kierunku; przy każdym skrzyżowaniu korytarzy; na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego; w pobliżu (w obrębie 2m mierzonych w poziomie) każdego punktu pierwszej pomocy, urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego, przy czym jeśli nie znajdują się one na drodze ewakuacyjnej, to powinny być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło, co najmniej 5lx.

Stosować wyłącznie oprawy ze świadectwami dopuszczenia CNBOP.

- Instalacje oświetlenia ewakuacyjnego (według PN-EN 50172:2005 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”) powinny gwarantować, aby oświetlenie spełniało następujące wymagania:
- oświetlało znaki ewakuacyjne (piktogramy kierunkowe). Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak podświetlone (oświetlenie od wewnątrz przez wewnętrzne źródło światła LED), aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca.
- zapewniało oświetlenie dróg umożliwiających bezpieczną ewakuację do miejsc bezpiecznych (stref bezpieczeństwa),
- zabezpieczało czytelne zlokalizowanie miejsc sygnalizacji pożaru, a także rozmieszczenia i użycia sprzętu przeciwpożarowego.
- posiadało możliwość testowania poprzez symulację zaniku zasilania oświetlenia podstawowego,
- zanik zasilania opraw podstawowych na drogach ewakuacyjnych musi spowodować włączenie oświetlenia ewakuacyjnego na tych drogach,
- zabezpieczało przed ciemnością na drodze ewakuacyjnej w razie awarii jednej oprawy awaryjnej.

Musi istnieć możliwość testowania opraw oświetlenia awaryjnego bez wyłączania zasilania. Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny być wyposażone w wewnętrzny układ testujący (np. mikroprocesor) lub być podłączone do zdalnego układu testującego umożliwiającego wykonanie testu funkcjonalnego - symulacji awarii zasilania i przełączeniu oprawy w tryb pracy awaryjnej, sprawdzenie czasu świecenia w trybie pracy awaryjnej do momentu rozładowania akumulatorów, nadzorowanie prądu ładowania akumulatorów, sygnalizowanie uszkodzenia oprawy awaryjnej poprzez zaświecenie czerwonej diody LED.

1.6.1.3.1.9. Oświetlenie zewnętrzne

Należy zaprojektować linia kablową oświetlenia terenu kablem co najmniej YKY 5x6 mm² 0,6/1,0 kV.

Należy stosować punkty świetlne o wys. $h = 9$ m.

Sterowanie oświetleniem terenu za pomocą cyfrowego programatora astronomicznego zainstalowanego w rozdzielni RG SUW.

W słupach stosować złącza słupowe typu NTB 1.

Połączenia opraw ze złączem wykonać przewodami YDYdżo 3x2,5mm² 750V/L+N+PE/ w rurce elektro-instalacyjnej typu RKGL 16. Oprawy oświetleniowe należy zabezpieczyć w złączach NTB bezpiecznikami DO2 Ib = 6 A.

Projektowany obwód oświetlenia terenu należy wykonać w układzie TN-C-S. Linia kablowa oświetlenia terenu zaprojektowana została kablem YKY 5x6 mm², 06/1,0 kV /L 1 + N+ PE/.

W każdym słupie przewód PE kabla połączyć z zaciskiem uziemiającym słupa. Zacisk uziemiający oprawy połączyć z zaciskiem uziemiającym słupa żyłą PE przewodu, łączącym tabliczkę bezpiecznikową z oprawą. Przy słupach końcowych zastosować uziomy pionowe miedziowane o średnicy 14,2 mm i długości $l = 6$ m.

1.6.1.3.1.10. Obwody gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia.

We wszystkich pomieszczeniach należy wykonać osobne obwody gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia dostosowując ilość gniazd i ich lokalizację do charakteru i zagospodarowania poszczególnych pomieszczeń oraz wymagań Zamawiającego. Obwody wyprowadzać z tablic piętrowych, z odrębnych sekcji i zabezpieczać wyłącznikami różnicowoprądowymi. Stosować przewody miedziane. Przewody prowadzić między gniazdami bez stosowania puszek pośrednich.

Poszczególne gniazda muszą być opisane w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację obwodów we właściwych tablicach piętrowych.

Każdy obwód odbiorczy zabezpieczyć odpowiednim wyłącznikiem nadprądowym. Z jednego dwubiegunowego wyłącznika różnicowo- prądowego wyprowadzić nie więcej jak 3 obwody gniazd ogólnych. Stosować przewody o izolacji i powłoce bez halogenowej, do układania na stałe, miedziane, jednodrutowe 450 V/750 V wyprowadzone z rozdzielnic odbiorczych.

Przewody należy prowadzić w korytach, oraz w tynku. Z jednego obwodu nie należy zasiląć więcej jak 8 gniazd elektrycznych 230V

W każdym pomieszczeniu wykonać minimum jedno gniazdo techniczne podwójne dla serwisu sprząającego – kolor zielony, dla którego wykonać osobny obwód zasilania odseparowany od pozostałych instalacji 230V w pomieszczeniu - proponowana lokalizacja gniazda przy wyjściu z każdego pomieszczenia.

1.6.1.3.1.11. Ochrona przeciwporażeniowa

Wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej:

- Układ sieci odbiorcy –TN-S.
- Od rozdzielnic głównych oddzielne przewody neutralne –N i ochronne PE.
- Przewód ochronny PE doprowadzony będzie do odbiorów technologicznych oraz rozdzielnic i tablic piętrowych i dalej jako trzeci przewód w instalacji gniazd wtyczkowych i opraw oświetleniowych. Rozdzielnice i tablice powinny być wykonane z szynami (zaciskami) PE
- Do przewodu PE należy podłączyć wszystkie metalowe elementy urządzeń elektrycznych, które w czasie normalnej pracy nie są pod napięciem, a mogą się pod nim znaleźć w przypadku uszkodzenia izolacji.
- Przewód ochronny PE w obwodach odbiorczych powinien być podłączony do zacisków ochronnych:
 - gniazd wtyczkowych 230 V i 400 V,
 - opraw oświetleniowych w I klasie ochronności,
- Kolor przewodu ochronnego: żółto-zielony.
- Trasy kablowe (ciągi koryt kablowych) powinny być ze sobą połączone w sposób przewodzący zapewniający wyrównanie ich potencjału.
- Cała konstrukcja budynku wraz ze ścianami ostonowymi musi być połączona ze zbrojeniem ław i stóp oraz z uziomem piwnic. Do szyny uziemień wyrównawczych ułożonej wzdłuż głównego ciągu korytek, połączonej z uziomem należy podłączyć:
 - obudowy metalowe urządzeń rozdzielczych,
 - wprowadzone do budynku rurociągi wodne, kanalizacyjne, itp.
 - dostępne elementy metalowe innych instalacji i konstrukcji.
- Ochronę podstawową powinno się realizować poprzez izolowanie części czynnych i stosowanie obudów o odpowiednim stopniu ochrony IP. Jako dodatkowy system ochrony od porażień powinno się przyjąć ochronę przez szybkie wyłączenie. W oparciu o charakterystyki t-I zabezpieczeń przeprowadzić obliczenia skuteczności dodatkowej ochrony od porażień.
- W obwodach gniazd wtyczkowych jako środek ochrony dodatkowej i jednocześnie środek uzupełniający ochrony podstawowej, zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe o działaniu bezpośrednim i prądzie różnicowym 30 mA.
- Po wykonaniu całości instalacji należy protokółarnie sprawdzić skuteczność ochrony od porażień.

1.6.1.3.1.12. Koryta kablowe

W budynku do prowadzenia instalacji elektrycznych należy używać korytka kablowe stalowe.

- drabinki cynkowane metodą zanurzeniowo-ogniową /F/ typu DKD 300H45, DKD 200H45.

- korytka siatkowe cynkowane metodą zanurzeniowo-ogniową /F/ typu, KDS 200H60, KDS 100H60, KDS50H35,
- rurki elektroinstalacyjne typu RB,

Drabinki kablowe stosować:

- typu DKD300H45 2 odcinki w kanale kablowym pod rozdzielnią RG SUW,
- typu DKD 300H45 odcinek pionowy w pomieszczeniu rozdzielni RG SUW,
- typu DKD 200H45 odcinek pionowy w pomieszczeniu agregatu prądotwórczego,

Do mocowania drabinek do ścian stosować uchwyty UTM.

Dla kabli i przewodów instalacji elektrycznej stosować korytka kablowe siatkowe typu KDS200H60, KDS100H35,

Korytka siatkowe montować nad oknami na wys. ok. 3,0m.

Do mocowania do ścian stosować wsporniki fajkowe WFLS, do mocowania do stropu stosować pręty gwintowane PG 8.

Dla przewodów sterowania i sygnalizacji AKPiA stosować korytka kablowe siatkowe typu KDS50H35,

Korytka siatkowe montować na wys. ok. 3,0 m. lok. 0,15 m poniżej korytek siatkowych dla przewodów elektrycznych i, w odległości 50 mm od ścian.

Korytka siatkowe połączyć między sobą stosując łączniki zatrzaskowe ZLS i uchwyty zaczepowe UZS,

Kable i przewody zasilające urządzenia technologiczne wewnętrzne prowadzić:

- na drabinkach typu DKD z mocowaniem kabli i przewodów paskami z tworzywa,
- w korytkach kablowych z mocowaniem kabli i przewodów paskami z tworzywa,
- odcinki pionowe na ścianach w rurkach typu RB i RKLK

1.6.1.3.1.13. Instalacja odgromowa i przepięciowa.

Obiekt wyposażyć w instalację odgromową. W projekcie należy zawrzeć przełożenie instalacji odgromowej po wymianie dachu. Przekładając instalację należy dostosować ją na podstawie przeprowadzonej analizy zagrożenia piorunowego do wymagań normy PN-EN 62305. Wyniki i założenia przyjęte do analizy ryzyka wyładowań piorunowych zawrzeć w projekcie budowlanym.

Zwody poziome na dachu i pionowe wykonać z drutu stalowego ocynkowanego. Uziom otokowy wykonać taśmą stalową, ocynkowana układaną na głębokości min 0,6m w odległości min. 1m od ścian i fundamentów budynku. Wykonać włączenie otoku do uziemienia fundamentów. Podczas wykonywania wykopów wokół budynku należy sprawdzić czy są wyprowadzenia z fundamentów budynku. Połączenie taśmy uziomu łączyć przez spawanie. Miejsca spawów zabezpieczone antykorozyjnie. Ewentualne podziemne, metalowe elementy obiektów lub urządzeń znajdujące się w odległości nie większej niż 2m od uziomu otokowego, a nie wykorzystane jako uziomy naturalne należy łączyć z tym otokiem bezpośrednio lub za pomocą iskierników. Łączenie zwodów pionowych i uziomu otokowego poprzez złącza kontrolne.

Należy zapewnić ciągłość połączeń pomiędzy poszczególnymi częściami pokrycia dachowego. Jeśli brak jest dobrej, niezawodnej naturalnej ciągłości pomiędzy tymi częściami należy zaprojektować i zastosować przewodzące mostki(taśmy i linki łączące, łączniki elastyczne). Wszystkie metalowe elementy budynku, znajdujące się na powierzchni dachu, powinny być połączone z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym w taki sposób, żeby spełniony był warunek ciągłości połączeń. Zwody powinny mieć pewne połączenia, aby elektrodynamiczne lub przypadkowe siły mechaniczne nie powodowały obluzowania lub przzerwania przewodów. Liczba połączeń wzdłuż przewodów powinna być zminimalizowana. Połączenia muszą być wykonane w sposób pewny. Odległość pomiędzy połączeniami elastycznymi nie powinna przekraczać 10 m.

Do ochrony przed przepięciami łączeniowymi i przepięciami od wyładowań atmosferycznych bezpośrednich i pośrednich, zastosować skoordynowany, wielostopniowy, układ SPD zarówno dla linii elektroenergetycznych, jak i linii sygnałowych

1.6.1.3.1.14. Warunki odbioru instalacji elektrycznej

Oględziny instalacji elektrycznych należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

1. spełniają wymagania bezpieczeństwa,
2. zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
3. nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

1. wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
2. ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
3. doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
4. ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
5. doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
6. wykonania połączeń obwodów,
7. doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
8. wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

Każda instalacja elektryczna powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami. Badania odbiorcze powinna przeprowadzać osoba dobrze znająca wymagania stawiane instalacjom elektrycznym. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:

1. oględziny instalacji elektrycznych,
2. badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych,
3. próby rozruchowe.

Należy sprawdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi. Należy sprawdzić zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41 oraz PN-HD 60364-4-47.

Należy sprawdzić, czy:

1. instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane,
2. urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie, dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
3. należy sprawdzić zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-42 i PN-HD 60364-4-482.
4. Należy sprawdzić, czy:
 - a. połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
 - b. nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
 - c. zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.
 - d. Należy sprawdzić zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-82/E-06290, PN-86/E-06291.

1.6.1.3.2. WYMAGANIA W ZAKRESIE INSTALACJE WEWNĘTRZNE WOD-KAN, WENTYLACJI I OGRZEWANIA

1.6.1.3.2.1. Instalacja kanalizacyjna

W budynku SUW należy wykonać instalację kanalizacyjną zakończoną pionami wyprowadzonym ponad dach.

Instalację podposadzkową wewnątrz budynku wykonać z rur litych SN8, niekarbowanych do kanalizacji sanitarnej zewnętrznej. Należy zamontować wpusty podłogowe z syfonem i zaworem zwrotnym i rusztem ze stali nierdzewnej - w pom. chlorowni, w rejonie sprężarek, w łazience (w pomieszczeniu chlorowni chemoodporny). Piony oraz instalacje warstwach posadzki i bruzdach ściennych, w piwnicy, należy wykonać z rur PP do kanalizacji wewnętrznej niskosumowej. Piony zakończyć wywiewkami ponad dachem budynku.

Zlew w chlorowni należy wykonać jako chemoodporny.

Należy wykonać kanalizację sanitarną technologiczną dla odprowadzania popłuczyn z odprowadzeniem do istniejącego odstoju popłuczyn, zakończenie instalacji pionem wyprowadzonym ponad dach budynku. Należy wykonać podejścia pod odpływ liniowy, wpusty podłogowe, osuszacze powietrza, zaworów bezpieczeństwa oraz pod spust z komory pomiarowej. Wszystkie podejścia zasyfonować.

W pomieszczeniu hali filtrów w rejonie filtrów oraz sprężarek należy zamontować odwodnienie liniowe.

W zaniżeniu pod zestaw II stopnia należy wykonać studzienkę z pompą do odwodnienia, rurociąg tłoczny podłączyć do kanalizacji sanitarnej.

1.6.1.3.2.2. Instalacja wodociągowa

Należy wykonać nową instalację wody bytowej do przyborów sanitarnych. Instalację zasilić z projektowanych rurociągów wody uzdatnionej podawanej na sieć (za wodomierzem). Instalację wyposażać w zestaw wodomierzowy składający się z zaworów odcinających, wodomierza DN15 oraz zaworu antyskażeniowego EA. Instalacje wodociągowe w hali technologicznej prowadzić po wierzchu rurami ze stali nierdzewnej łączonymi w technologii zaciskowej. Instalacje wodociągowe poza halą technologiczną prowadzić warstwach izolacji posadzki oraz w bruzdach ściennych rurami PEX/AL/PEX o połączeniach zaciskanych z mosiężnym pierścieniem. Należy zamontować przepływowe elektryczne podgrzewacze wody przy przyborach – o mocy min. 3,5kW. Rury prowadzone w bruzdach ściennych zaizolować pianką o grubości zgodnej z warunkami technicznymi. Należy na zewnątrz budynku w skrzynce zamontować zawór czerpalny ze złączką do węża z zaworem zwrotnym HA. Na podejściu do zaworu wewnątrz budynku zamontować zawór kulowy ze spustem na wysokości umożliwiającej spust wody z zewnętrznego zaworu czerpального.

1.6.1.3.2.3. Instalacja wentylacji

Wszystkie pomieszczenia należy wyposażać w instalację wentylacji grawitacyjnej kanały murowane lub należy zamontować dachowe wywietrzaki wykonane z blachy ocynkowanej na typowych systemowych podstawach dachowych bez tłumików, z tacą odciekową, siatką przeciw owadom oraz przepustnicą ręczną. Kompensację powietrza realizować nawietrzakiem ściennym lub okiennym.

Wentylacja pomieszczenia chlorowni:

Dla pomieszczenia chlorowni należy wykonać wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną, gwarantującą co najmniej 5-krotną (normatywną) wymianę powietrza. Należy wykonać wentylację wywiewną w postaci dachowego wentylatora wywiewnego chemoodpornego.

Wentylator zainstalować na kanale wywiewnym z rur ze stali nierdzewnej kwasoodpornej wyposażonym w kratkę wywiewną - 0,3cm nad posadzką. Przejście przez konstrukcję dachu ocieplić wełną skalną gr. min 5cm w otulinie z folii aluminiowej gr. 0,5mm. Włącznik wentylatora ma być zsynchronizowany z zamkiem (elektrozamkiem) drzwi wejściowych do chlorowni. Zamek drzwi winien tak działać by można go było otworzyć po min. 30 sekundach pracy wentylatora wywiewnego z chlorowni. Drzwi do chlorowni od środka wyposażać w zamek antypaniczny bezklamkowy otwierany od środka naciskiem ręki człowieka.

Kompensację powietrza realizować nawietrzakiem ściennym lub okiennym.

W pomieszczeniu chlorowni należy także wykonać wentylację grawitacyjną.

Wentylacja hali technologicznej:

Halę filtrów należy wyposażać w dachowe wywietrzaki wykonane z blachy ocynkowanej na typowych systemowych podstawach dachowych bez tłumików, z tacą odciekową, siatką przeciw owadom oraz przepustnicą ręczną. Należy zapewnić min. 0,5 krotną wymianę powietrza.

Kompensacja powietrza nawiewnikiem ściennym lub okiennym.

Nawiewniki należy zlokalizować w pobliżu grzejników.

1.6.1.3.2.4. Ogrzewanie

Należy wykonać elektryczną dyżurną instalację centralnego ogrzewania, zabezpieczającą obiekt przed spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C. W tym celu należy zamontować grzejniki elektryczne o mocy 1-2 kW z termoregulatorem od 5°C. Grzejniki dostosowane do pracy w warunkach podwyższonej wilgotności.

W pomieszczeniu chlorowni należy zamontować grzejnik chemoodporny elektryczny IP66 z termostatem np. stal 1.4571.

1.6.2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH – TECHNOLOGIA UZDATNIANIA WODY

Wykonawca w ramach realizacji zadania jest zobowiązany zweryfikować rozwiązania techniczne zaproponowane przez Zamawiającego w niniejszym PFU, dokonując doboru szczegółowych rozwiązań technicznych. Zaleca się, aby Oferent / Wykonawca dokonał wizji lokalnej, tak aby przed złożeniem oferty mógł sprawdzić założenia Zamawiającego, a także uwzględnić wszelkie uwarunkowania przygotowania i realizacji robót

Na etapie wykonawczym wykonawca ma uzyskać ocenę higieniczną Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego dla materiału lub wyrobu stosowanego w procesach uzdatniania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

- art. 12 ust. 2 ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. z 2019 r. poz. 1437 z późniejszymi zmianami),

- § 24 rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 r. poz. 2294 z późniejszymi zmianami).

1.6.2.1. Opis projektowanej technologii SUW

Przewiduje się modernizację stacji uzdatniania wody wraz z ujęciem wody do wydajności $Q_{hmax}=40m^3/h$, w ramach zatwierdzonych dostępnych zasobów wody.

Przyjęto następujący układ uzdatniania wody:

- pompownia I stopnia – istniejące dwie studnie głębinowe, dostosowanie do wydajności $40m^3/h$,
- aeracja jednostopniowa – napowietrzanie wody będzie odbywać się w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 180 sekund, Przed aeratorem projektuje się mieszacz statyczny. – aerator DN1400, (montaż aeratora, mieszacza statycznego, nowych sprężarek i układu pneumatycznego)
- Filtracja jednostopniowa – przewiduję się jeden stopień uzdatniania, proces będzie odbywać się w filtrach ciśnieniowych z prędkością filtracji $v_f < 8 m/h$; - filtracja na dwóch nowych filtrach DN1800, wydajność filtracji $40m^3/h$, (wykonanie nowej kompletnej technologii uzdatniania wody)
- retencja wody w istniejącym zbiorniku $100m^3$ oraz nowym zbiorniku $100m^3$,
- pompownia II stopnia – dystrybucja wody do sieci – $Q_{hmax}=72m^3/h$ (montaż nowego zestawu II stopnia)
- wzruszanie złoża w filtrach – regeneracja powietrzem za pomocą dmuchawy dostarczającej powietrze do wzruszania złoża w filtrach (wykonanie nowego układu płukania)
- płukanie złoża w filtrach - dystrybucja czystej wody za pomocą pompy płucznej do płukania filtrów (wykonanie nowego układu płukania)
- dezynfekcja chloratorem i lampą UV(montaż nowego chloratora oraz montaż lampy UV)

Inwestor planuje wykonanie kolejnej studni głębinowej w celu zwiększenia wydajności SUW. W związku z powyższym należy pozostawić rezerwę na trzeci filtr DN1800. Rurociągi, armaturę, aerator dobrać na przepływ $\sim 60m^3/h$. Należy wykonać przejście przez posadzkę dla rurociągu tłoczego kolejnej studni głębinowej.

Na etapie projektowym należy przeanalizować konieczność i ewentualnie zastosować dozowania reagentów do procesu uzdatniania wody w celu uzyskania odpowiednich parametrów wody uzdatnionej.

1.6.3. Wytyczne branżowe

Branża budowlana

- wymiary budynku dostosować do gabarytu urządzeń,
- wykonać fundament pod urządzenia,
- wysokość pomieszczeń dobrać do wysokości urządzeń,

Branża sanitarna

- suma strat dla układu ciśnieniowego napowietrzania i filtracji jednostopniowej wynosi około 7-10 m
- po doborze pomp głębinowych należy zweryfikować zasadność doboru zaworu bezpieczeństwa na wodzie surowej.
- jeśli instalacja wodociągowa na sieci za zestawem pompowym wymaga ciśnienia maksymalnego 6 bar należy zweryfikować zasadność doboru zaworu bezpieczeństwa na rurociągu tłocznym za zestawem sieciowym
- dla odstożnika popłuczyn należy zaprojektować sposób opróżniania wód popłucznych (pompka)

- należy uzyskać pozwolenie wodnoprawne na odprowadzanie ścieków przemysłowych odbiornika,

Branża elektryczna

- w każdej studni głębinowej należy zaprojektować sondę hydrostatyczną do pomiaru poziomu lustra wody oraz zabezpieczenia pomp głębinowych przed suchobiegiem wraz z przewodem do szafy RT, projektuje się dla każdej pompy głębinowej przetwornicę częstotliwości.
- w odstojniku wód popłucznych należy zaprojektować sondę hydrostatyczną wraz z przewodem do RT,
- należy zaprojektować sposób opróżniania odstojnika popłuczyn - odpompowanie pompką
- w zbiorniku retencyjnym należy zaprojektować sondę hydrostatyczną, pływak dla suchobiegu pomp sieciowych oraz odpowiadające im przewody elektryczne do szafy RT,
- zabezpieczenie II stopnia pomp głębinowych przed suchobiegiem poprzez pomiar prądu biegu jałowego realizowane z szafy RT,
- należy zaprojektować Rozdzielnię Główną RG która zasilą potrzeby własne SUW np. obwody oświetlenia, gniazd, ogrzewania oraz zasilą rozdzielnie RT i RZH,
- wszystkie urządzenia technologiczne: pompy głębinowe, sprężarki, dmuchawa, pompa płuczna, elektrozapory przy siłownikach pneumatycznych, przepływomierze powinny być zasilane i sterowane z rozdzielni technologicznej,
- Rozdzielnia technologiczna i rozdzielnia zestawu hydroforowego powinny być zasilane z rozdzielni głównej,
- w pomieszczeniu chlorowni należy przewidzieć gniazdko 230V do zasilania chloratora,
- do zasilania sprężarek należy przewidzieć gniazda trójfazowe,
- dla zaprojektowanych silników i aparatury kontrolno pomiarowej należy zaprojektować odpowiednie typy i przekroje przewodów elektrycznych. Od sond hydrostatycznych, przetworników ciśnienia, przepływomierzy oraz dla pomp zestawu hydroforowego należy zaprojektować przewody ekranowane.

1.6.4. DOBÓR URZĄDZEŃ I OBLICZENIA

Ujęcie które będzie zasilalo SUW będą stanowić dwie studnie o wydajności 40m³/h.

Po wykonaniu badań pilotażowych należy zweryfikować poniższy dobór technologii i dokonać ewentualnych zmian do projektu.

Założenia parametrów doboru:

- Wydajność SUW – 40m³/h,
- Wydajność zestawu dystrybucji wody – 72m³/h Hp=4bar.

1.6.4.1. Pompy głębinowe – wytyczne do projektowania

Szczegółowy algorytm pracy studni powinien zapewnić:

- równomierne zużywanie się pomp,
- prace SUW z jak największą ilością godzin na dobę,
- z wydajnością nie przekraczającą projektowanej wydajności na jaką zostały dobrane urządzenia układu technologicznego,
- z wydajnością nie przekraczającą wydajności eksploatacyjnej ujęcia określonej w pozwoleniu wodno- prawnym

Pompy głębinowe powinny posiadać ciśnienie pracy uwzględniające następujące parametry:

- poziom statyczny zwierciadła wody w studni,
- poziom depresji,
- ewentualną różnicę rzędnych poziomu studni i dna zbiornika retencyjnego,

- straty na armaturze w studni,
- straty liniowe na odcinku Studnia – Budynek SUW,
- straty na technologii uzdatniania,
- wysokość zbiornika retencyjnego (maksymalny poziom wody w zbiorniku),
- ciśnienie wypływu w zbiorniku retencyjnym.

Zabezpieczenie pomp głębinowych przed suchobiegiem

- sonda hydrostatyczna - I stopień zabezpieczenia
- zabezpieczenie podprądowe poprzez pomiar prądu biegu jałowego – II stopień zabezpieczenia

Zasilanie pomp głębinowych wykonać z zastosowaniem przetwornic częstotliwości.

1.6.4.2. Zestaw aeracji

Dane	$Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ – Wydajność SUW - natężenie przepływu wody $t_{\text{zal}} > 180 \text{ s}$ – założony czas kontaktu
Obliczenie wymaganej objętości mieszania	$V = Q \cdot t = 40/3600 \cdot 180 = 2 \text{ m}^3$
Dla aeracji przyjęto zestaw aeracji DN1400 o średnicy $D_n = 140 \text{ mm}$ i łącznej objętości mieszania $V = 3,15 \text{ m}^3$. Przed aeratorem mieszacz statyczny do którego należy wpiąć powietrze do napowietrzania	
Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie	Okolo 283 s

1.6.4.3. Sprężarki

Dane	$Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ - natężenie przepływu wody Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 15% natężenia przepływu wody
Obliczenie wymaganej objętości powietrza	$15\% \cdot 40 = 6 \text{ m}^3/\text{h}$
Należy zamontować dwie sprężarki - spiralne bezolejowe w obudowie dźwiękochłonnej z zbiornikiem min. 250l z funkcją automatycznego restartu. Praca naprzemienna. Parametry: $Q = \text{min. } 15 \text{ m}^3/\text{h}$ $p = 0,8 \text{ MPa}$ $P = 2,2 \text{ kW}$ W celu sterowania pracą naprzemienną sprężarek w rozdzielni pneumatycznej zamontować dwa dodatkowe elektrozawory.	

1.6.4.4. Filtry – filtracja jednostopniowa - odżelazianie + odmanganianie

Dane	$Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ - natężenie przepływu wody $v_f \sim 8 \text{ m/h}$ - zalecana prędkość filtracji
Obliczenie wymaganej powierzchni filtracji	$F = 40/8 = 5 \text{ m}^2$

Dobrano dwa zestawy filtracyjne DN 1800 Parametry (1zestaw): $\varnothing = 1,8$, $H_{\text{walczaka}} = 1,6\text{m}$, $A = 2,54\text{ m}^2$	
Całkowita powierzchnia filtracji	$F_f = 2 \cdot 2,54 = 5,08\text{ m}^2$
Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie	7,87m ³ /h

1.6.4.5. Regeneracja filtra

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I - etap – spust wody z nad złoża – 2-5 min

II- etap – płukanie powietrzem – 3-5 min

III - etap – płukanie wodą – 5-10 min

IV – etap – stabilizacja złoża wodą surową

Dokładne czasy technologiczne ustalone zostaną przy rozruchu

1.6.4.6. Dmuchawa – I etap

Dane	$q = 17\text{ l/s}\cdot\text{m}^2$ – założona intensywność płukania $A = 2,54\text{ m}^2$ – powierzchnia 1 filtra
Obliczenie wydajności dmuchawy	$Q = A \cdot q = 2,54 \cdot 17 \cdot 3,6 = 155\text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano zestaw dmuchawy bocznokanałowej o parametrach: $P = 9,2\text{ kW}$, $H = 4,0\text{ m}$, $Q = 155\text{ m}^3/\text{h}$	

1.6.4.7. Zestaw pompy płucznej – II etap

Dane	$q = 40\text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ = założona intensywność płukania $A = 2,54\text{ m}^2$ – powierzchnia 1 filtra
Obliczenie wydajności pompy płucznej	$Q = A \cdot q = 2,54 \cdot 40 = 101,6\text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano zestaw pompy płucznej. Parametry pojedynczej pompy: $Q_{\text{pl.}} = 101,6\text{ m}^3/\text{h}$, $H_{\text{pl.}} = 14\text{ mH}_2\text{O}$, $P = 5,5\text{ kW}$	

1.6.4.8. Odstożnik popłuczyn

Ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą	$V_{\text{pl}} = Q_{\text{pl.}} \cdot t_{\text{pl.w}} = (102/60) \cdot 6,5 = 11\text{ m}^3$ - $Q_{\text{pl.}}$ – wydajność pompy płucznej - $t_{\text{pl.w}}$ – czas płukania 6,5 min
Ilość wody spuszczonej z nad złoża	$V_{1f} = 0,1\text{ m} \cdot \text{powierzchnia filtra} + V_{\text{dennicy}} = 1\text{ m}^3$
Ilość wody ze stabilizacji	$V_{\text{stab}} = Q_{\text{suw.}} \cdot t_{\text{pl.w}} = (25/60) \cdot 2 = 1\text{ m}^3$ - $Q_{\text{suw.}}$ – wydajność zestawu / ilość filtrów

	- $t_{pl.w}$ - czas płukania
Objętość popłuczyn z płukania jednego filtra	$V_{odst} = V_{pl} + V_{1f} + V_{stab} = 13 \text{ m}^3$
Do wykorzystania istniejący osadnik.	

1.6.4.9. Dozownik podchlorynu sodu

Dane	$Q = 72 \text{ m}^3/\text{h}$ – natężenie przepływu wody; $C = 150 \text{ g/l}$ – stężenie podchlorynu sodu 15% $Q = 0,3 \text{ g/m}^3$ – zakładana dawka chloru. Faktyczną wartość należy potwierdzić w toku prac rozruchowych SUW
<p>Ilość podchlorynu jaka odpowiada zakładanej dawce chloru: $0,3\text{g/m}^3 : 150\text{g/l} = 0,002\text{l} = 2,0 \text{ ml podchlorynu / m}^3$</p> <p>Ilość podchlorynu dawkowana na wydajność ZH $2,0\text{ml/m}^3 * 72 \text{ m}^3/\text{h} = 144 \text{ ml/h}$ – wymagana wydajność pompki chloratora</p> <p>Zakłada się dozowanie podchlorynu, jako dezynfekcja awaryjna - do wody podawanej do sieci wodociągowej – impulsy z przepływomierza na sieć</p>	

1.6.4.10. Osuszacz powietrza

2 osuszacze powietrza Parametry: Wydajność wentylatora $Q = 700\text{m}^3/\text{h}$ Maksymalny pobór mocy $P = 0,85\text{kW}$ Wydajność osuszania – 50l/dobę Zasilanie -230 V
--

1.6.5. OPIS URZĄDZEŃ

1.6.5.1. Zestaw aeracji

Aerator DN1400 – do zastosowania przed pierwszym stopniem filtracji, z specjalną blachą ochronną umożliwiającą prawidłowe odpowietrzanie. (Ciśnienie dopuszczalne PS = 6 bar oraz temperatura dopuszczalna TS=50°; wykonanie stal czarna zabezpieczona antykorozyjnie)
Na rurociągu doprowadzającym wodę do aeratora projektuje się mieszacz statyczny rurowy. System oparty jest o rurowy mieszacz, o średnicy około DN150 o długości około 1 m ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301). Mieszacz wyposażony w statyczne turbiny umożliwiające dokładne wstępne wymieszanie wody z powietrzem,

- przepustnice korpus GG25, dysk ze stali nierdzewnej z dźwignią ręczną,
- orurowanie ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1,
- odpowietrznik automatyczny G 1 " ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1,
- manometr,
- zawór czerpalny do poboru próbek ,
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1,

- kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1,
- zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr, kraniki do poboru próbek wody.
- wąż z odpowietrznika do skrzyni pomiarowej

Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej.

1.6.5.2. Sprężarki

Należy zamontować 2 sprężarki spiralne bezolejową z funkcją automatycznego restartu po zaniku napięcia. Zbiornik sprężarki min. 250dm³. Sprężarka w obudowie dźwiękochłonnej.

Konstrukcja

- kompletna sprężarka zamontowana na stojącym zbiorniku
- wewnętrzne pokrycie zbiornika
- tłumiki drgań pomiędzy zbiornikiem a sprężarką
- automatyczna regulacja włącznikiem ciśnieniowym
- odpowietrzanie sprężarki po wyłączeniu poprzez włącznik ciśnieniowy
- rozruch bezpośredni silnika

Wypożażenie

- zawór zwrotny, manometr, zawór bezpieczeństwa,
- nastawny włącznik ciśnieniowy z włącznikiem zasilania i odciążeniem rozruchu
- zawór spustu kondensatu

1.6.5.3. Rozdzielnia Pneumatyczna

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji oraz do zasilania siłowników pneumatycznych. Zadaniem części układu odpowiedzialnej za przygotowanie powietrza dla siłowników pneumatycznych jest zapewnienie odpowiedniego ciśnienia oraz czystości powietrza, zadaniem części układu odpowiedzialnej za przygotowanie powietrza dla napowietrzania jest zapewnienie odpowiedniego ciśnienia powietrza, ilości podawanego powietrza oraz czystości.

Znajdujący się w Rozdzielni elektrozawór otwiera się w momencie załączenia Pompy głębinowej powodując przepływ powietrza do aeratora lub mieszacza. Na rotametrze ustawia się żadaną ilość powietrza która wynosić powinna około 15% wydajności układu technologicznego

W skład rozdzielni pneumatycznej wchodzi następujące elementy:

- Zawór odcinający – napowietrzający
- Filtro – reduktor
- filtr powietrza
- przetwornik ciśnienia do kontroli powietrza podawanego na siłowniki
- filtr mgły olejowej
- zawór elektromagnetyczny
- rotametry oddzielne dla aeratora oraz mieszacza statycznego
- zawór zwrotny
- osuszacz sprężonego powietrza

Opis komponentów rozdzielni pneumatycznej

- zawór odcinająco-napowietrzający – umożliwia doprowadzenie sprężonego powietrza do zespołu przygotowania powietrza, oraz odcięcie zasilania z równoczesnym odpowietrzeniem układu (otwarcie poprzez obrót z dopchnięciem pokrętła)
- Filtro-reduktor z automatycznym spustem kondensatu – łączy funkcje filtra powietrza i zaworu redukcyjnego. Przez obrót z dopchnięciem pokrętła obserwując manometr, ustawia się żądane ciśnienie sprężonego powietrza podawanego ze sprężarki do instalacji zasilającej siłowniki – wymagana wartość 6 bar.
- przetwornik ciśnienia – kontrola prawidłowości ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza zasilającej siłowniki przepustnic. Sygnał binarny z przekaźnika przekazywany jest do sterownika SUW rozdzielni technologicznej. Spadek ciśnienia poniżej ustalonej w sterowniku wartości (około 5,5 bara) powoduje wyłączenie SUW
- elektrozawór – otwiera w trybie automatycznym przepływ powietrza do napowietrzania wody surowej w aeratorze w momencie uruchomienia uzdatniania i napełniania zbiornika retencyjnego. Zawór jest sterowany z rozdzielni technologicznej stacji uzdatniania wody. W przypadku, gdy pracuje pompa głębinowa zawór jest otwarty i powietrze ze sprężarki kierowane jest na aerator. W przypadku, gdy pompa głębinowa nie pracuje zawór powinien automatycznie zostać zamknięty. Zawór ten jest normalnie zamknięty tzn. przy braku zasilania elektrycznego jest zamknięty. Istnieje możliwość niezależnego, ręcznego otwarcia zaworu za pomocą pokrętła na drzwiach rozdzielni technologicznej SUW. Należy pamiętać że podczas pracy SUW w trybie automatycznym pokrętło to powinno znajdować się w pozycji „auto”
- regulator ciśnienia – umożliwia ustawienie właściwego ciśnienia a przez to strumienia powietrza do napowietrzania. Przez obrót z dopchnięciem pokrętła obserwując manometr, i wskazania pływaka rotametr, ustawić należy żądany przepływ

Wymagane ciśnienie powietrza do aeracji odczytane na manometrze reduktora podczas aeracji to $p = \text{ciśnienie wody w aeratorze} + 0,1 \text{ MPa}$.

- filtr mgły olejowej – usuwa wodę, olej i cząstki stałe z powietrza do napowietrzania wody surowej.
- rotametr – umożliwia ustawienie i kontrolę strumienia powietrza do napowietrzania podczas procesu uzdatniania wody surowej. Rotametr jest przepływomierzem pływakowym przeznaczonym do pomiaru natężenia przepływu cieczy i gazów. Powietrze przepływając od dołu do góry kanału pomiarowego rotametr, podnosi ruchomy pływak. Wysokość uniesienia pływaka jest proporcjonalna do natężenia przepływu, które jest odczytywane na skali na rurze pomiarowej, a jego wartość wyznacza pływak
- zawór zwrotny – uniemożliwia przedostanie się drobin wody z instalacji

1.6.5.4. Filtry odżelazienie i odmanganianie

Projektuje się jeden stopień filtracji tj. odżelazianie + odmanganianie –dwa filtry DN1800. Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- filtr DN 1800, (Ciśnienie dopuszczalne PS = 6bar oraz temperatura dopuszczalna TS=50°; wykonanie stal czarna zabezpieczona antykorozyjnie
- płaszcz filtra minimum 1600 mm – dobrać do wymaganej wysokości złoża.
- złożo filtracyjne kwarcowe i katalityczne wg doboru na etapie projektowym na podstawie badań pilotowych (II stopień np. złożo katalityczne z węglem aktywnym).

- galeria filtra: przepustnice międzykołnierzowe korpus GG25, dysk ze stali nierdzewnej z napędami pneumatycznymi Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania, z sygnalizacją położenia ON/OFF; zawór elektromagnetyczny typ 5/2 24VDC; dwa zawory tłumiące,
 - o woda surowa DN100
 - o woda popłuczna DN150
 - o spust I filtratu DN 100
 - o płukanie powietrzem DN65
 - o woda uzdatniona DN100
 - o płukanie wodą DN150
- drenaż – dobrać na etapie wykonawczym do złożeń oraz zastosowanej ostatecznie technologii uzdatniania wody,
- odpowietrznik G 1" ze stali nierdzewnej OH18N9, Przewód elastyczny doprowadzić do kanalizacji
- orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1
- za filtrami drugiego stopnia na wspólnym rurociągu projektuje się sondę tlenu i sondę mętności
- zawór czerpalny do poboru próbek
- manometry na wyjściu i wejściu do filtra
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej OH18N9, (1.4301)
- kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej OH18N9 (1.4301)
- powietrze do zasilania siłowników pneumatycznych rozprowadzone za pomocą wężyków poliamidowych fi 8,
- odprowadzenie powietrza z odpowietrznika do kanalizacji za pomocą węży tworzywowych PVC fi 19

Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, Zestawy filtracyjne posiadają atest PZH na kompletne urządzenie.

Na etapie projektowym należy przeanalizować konieczność i ewentualnie zastosować dozowania reagentów do procesu uzdatniania wody w celu uzyskania odpowiednich parametrów wody uzdatnionej.

1.6.5.5. Regeneracja filtra

Dmuchawa :

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy boczno kanałowej
- Zaworu bezpieczeństwa
- rotametu pływakowego na tłoczeniu dmuchawy
- łącznika amortyzacyjnego ZKB,
- Zaworu zwrotnego typ. 402,
- Przepustnicy odcinającej
- Zestaw dmuchawy posiada atest PZH na kompletne urządzenie.
- Orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881;
- Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881;
- Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881.
- Zestaw dmuchawy posiada atest PZH na kompletne urządzenie

Zestaw pompy płucznej :

Zestaw pompy płucznej składa się z następujących elementów:

- Pompy płucznej na przetwornicy częstotliwości
- Kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej
- Kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej
- Armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu
- Kołnierze luźne i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881;
- Zestaw pompy płucznej posiada atest PZH na kompletne urządzenie

1.6.5.6. Armatura pomiarowa i odcinająca**Przepływomierze:**

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto przepływomierze elektromagnetyczne z przetwornikiem:

Dostawa w ramach orurowania poza zestawami technologicznymi.

- woda surowa
- woda uzdatniona na sieć
- woda płuczna:
- woda uzdatniona po filtrach

Dane techniczne przepływomierzy

Czujnik przepływu

- owiercenie kołnierzy wg. en 1092-1, pn 16
- zakres prędkości: 0,1 do 10 m/s
- zakres przepływów: do 250 m³/h
- kołnierze i korpus -stal węglowa st 37.2 malowane dwuskładnikową farbą epoksydową
- wykładzina: NBR
- materiał elektrod pomiar. i uziemiających: hastelloy c276
- temperatura otoczenia: -40...+70°C
- temperatura medium: -10...+70°C
- wersja kompakt
- obudowa spawana, stopień ochrony: ip67 (ip68 z zestawem uszczelniającym)
- przyłącze elektryczne: dławik kablowy m20x1,5
- atest PZH

Przetwornik pomiarowy

- obudowa: poliamid, IP 67
- dokładność: 0,5% aktualnego przepływu ± 2 mm/s
- sposób montażu: kompaktowy lub rozłączny
- wyświetlacz: 3 liniowy ciekłokrystaliczny
- funkcje: przepływ chwilowy, dwa liczniki, przepływ jedno/dwukierunkowy, komunikaty o błędach, detekcja pustej rury, sterowanie dozowaniem
- wyjście prądowe: 0/4-20 ma
- wyjście impulsowe/częstotliwość: 0-10 kHz
- wyjście przekaźnikowe: przekaźnik przełączny
- wejście binarne: 11-30 v dc
- komunikacja cyfrowa: modbus RTU
- temperatura pracy: -20 do +60°C

- napięcie zasilania: 230V
- oprogramowanie: j. polski

Przetworniki ciśnienia:

W celu kontroli ciśnienia na układzie technologicznym zaprojektowano przetworniki ciśnienia

- na rurociągu wody surowej
- na tłoczeniu pompy płucznej
- na tłoczeniu dmuchawy
- na tłoczeniu zestawu pomp sieciowych
- w rozdzielni pneumatycznej

Przepustnice odcinające, zawory zwrotne, łączniki amortyzacyjne:

Na rurociągach układu technologicznego zaprojektowano następującą armaturę odcinającą:

- Przepustnice odcinające z dźwignią ręczną

Przepustnica bezkołnierzowa z napędem ręcznym dźwigniowym; dysk: AISI316; wykładzina: EPDM; korpus: GG25 epoksyd.; $P_{nom}=1,6$ MPa, $t_{max}=120^{\circ}\text{C}$

- Doskonałe przenoszenie momentu obrotowego na element zamykający dzięki specjalnemu połączeniu trzpienia z dyskiem (wpust wieloklinowy).
- Pierścień zabezpieczający, ułatwiający ewentualną wymianę poszczególnych elementów wewnętrznych przepustnicy na etapie wieloletniej eksploatacji
- Wielostopniowy system uszczelnienia trzpienia
- Jednocześnie trzpień połączony wpustem wieloklinowym z dyskiem pozwala na jego samocentrowanie
- Wymienna wykładzina EPDM i dysk AISI316
- Korpus z żeliwa szarego GG25
- Korpus pokryty warstwą epoksydu 80 mm, kolor niebieski RAL5017
- Łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali ocynkowanej powleczonej PTFE
- Uszczelnienie wałka – o-ringi z gumy Nitril/FKM

- zawory zwrotne typ 402

- Zespół zamykania: grzybkowy o krótkim przemieszczeniu wspomagany sprężyną
- Praca w dowolnym położeniu, małe straty ciśnienia, cicha praca, zwarta budowa
- Zawór nie generujący uderzeń hydraulicznych
- Temp. Pracy $-10... +100$ st.C
- Korpus: żeliwo szare epoksydowane
- Doskonała szczelność dzięki płaskiej uszczelce (EPDM)
- Zawieradło (grzyb zaworu) DN80-400 żeliwo szare epoksydowane
- Trzpień zaworu – brąz

- łączniki amortyzacyjne

- Mieszek wykonany z gumy syntetycznej,
- wzmocnienie – opłot nylonowy,
- stalowe pierścienie wzmacniające,
- kołnierze ze stali nierdzewnej

1.6.5.7. Dozownik podchlorynu sodu

W skład zestawu wchodzi:

- pompka 6-10
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpakny giętki SA 4/6
- czujnik poziomu NB/ABS
- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący PE - 50 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l

1.6.5.8. Rurociągi technologiczne, instalacja powietrza

Wszystkie rurociągi technologiczne (woda + powietrze z dmuchawy), kołnierze i śruby wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4301 (X5CrNi 18-10) zgodnie z PN-EN 10088-1. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać z ze stali kwasoodpornej 1.4301 X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

Na kolektorach należy zamontować kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora.

Specyfikacja projektowanych rurociągów

- nominalne ciśnienie pracy PN16
- grubości ścianek
 - rurociąg DN 25 – DN 200 – 2 mm
 - rurociąg DN 250 – DN 400 – 3 mm

Doprowadzenie powietrza z sprężarki do Rozdzielni Pneumatycznej i dalej do aeratora projektuje się z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wąż poliamidowy fi 12-15

Rozprowadzenie powietrza z Rozdzielni Pneumatycznej do siłowników przy filtrach projektuje się z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wąż poliamidowy fi 8-10

1.7. Przebudowa sterowania technologią SUW i zasilania energetycznego, wykonanie transmisji danych i monitoringu pracy stacji, dostępem do obiektów (czujniki otwarcia), monitoring CCTV.

Należy wykonać nową rozdzielnię technologii SUW i zasilania energetycznego wraz z rozbudową o transmisję danych (zdalny podgląd i sterowanie) do siedziby zarządcy obiektu wraz z instalacją alarmową i monitorem CCTV.

Należy przygotować stanowisko operatorskie z oprogramowaniem w siedzibie inwestora wraz ze zdalnym dostępem online. Należy wyposażyć obiekt w szafę na archiwum.

1.7.1. Rozdzielnia Technologiczna RT

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Ma być zasilana z Rozdzielni Energetycznej (Głównej) napięciem 3x400V kablem pięciożyłowym.

Rozdzielnia Technologiczna (RT) ma zawierać zasilanie i sterowanie m.in.:

- pompami głębinowymi z zastosowaniem falownika,
- pompami II stopnia z zastosowaniem falownika,
- pompą płuczną,

- dmuchawą;
 - pompą w odstojniku;
 - elektrozaworami napędów przepustnic filtrów.
- oraz zasilanie m.in.:

- Sprężarki
- Przepływomierzy
- Sond hydrostatycznych
- Przetworników ciśnienia
- Lampy UV

Rozdzielnia Technologiczna (RT) ma być wyposażona w zabezpieczenia zwarciovowe, i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Ma być ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu w trybie automatycznym poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych);
- sonda hydrostatyczna w zbiorniku wody uzdatnionej,
- studniach głębinowych i odstojniku popłuczyn (pomiar analogowy poziomu wody); wodomierzy, przepływomierzy;
- przetworników ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia).

Drzwi rozdzielni należy wyposażyć w kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 12”), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW, sterować pracą całej Stacji oraz zmieniać podstawowe nastawy parametrów.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczyć wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-RĘKA” dla silników) lub poprzez kolorowy panel dotykowy HMI (napędy przepustnic filtrów).

W szafie Rozdzielni Technologicznej zamontować sterownik swobodnie programowalny który ma służyć do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody.

Mikroprocesorowy sterownik ma mieć budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- Zasilanie: 15..30VDC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym), Interfejsy komunikacyjne: Ethernet, Temperatura pracy: -5...+75 °C; Wilgotność: 5...95 %.

Sterownik wersji rozszerzonej powinien umożliwiać: Interfejsy komunikacyjne: RS232, RS485, transmisję w protokole MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps), dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów alarmowych bieżących i historycznych, zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych, gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach;

wymianę oprogramowania poprzez łącze ethernetowe, zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku podłączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS); obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablów, radiów, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych.

Sterownik ma wysyłać odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w każdym zbiorniku

retencyjnym), przepływomierzy, wodomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i przekładników prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu, pomiaru prądu obciążenia pomp głębinowych) ma realizować rozmaite zadania zgodnie z założonym algorytmem:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami (poprzez panel HMI);
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie); opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamanie SMS).

1.7.2. OPIS AUTOMATYKI - sterowanie filtrami

Stacja uzdatniania wody będzie składać się z dwóch filtrów oraz innych urządzeń technologicznych. Pracą i płukaniem filtrów sterować będzie kompletny system, który składa się ze sterownika typu PLC, przepustnic automatycznych z napędami sterowanymi pneumatycznie, oraz systemu przewodów sterowania pneumatycznego i elektrycznego.

Praca filtrów odbywa się będzie całkowicie automatycznie w systemie czasowo-objętościowym.

Sterownik programowalny typu PLC, który zostanie zainstalowany w szafie będzie zbierać impulsy z przepływomierza centralnego (zamontowanego na linii wody uzdatnionej po stopniu filtracji) i sterować cyklem regeneracji odpowiednich filtrów. Sterownik przekazuje sygnały do przepustnic sterowanych pneumatycznie, które są przy filtrach.

1.7.3. Programowalny sterownik mikroprocesorowy

Płukanie filtrów wykonywane będzie automatycznie przy niewielkich rozbiórach wody analizowanych przez układ sterowania. Płukanie odbywać się będzie cyklicznie w zależności od zliczonej ilości wody lub czasu pracy filtrów. Proces płukania uruchamia sterownik PLC. Tak należy zaprogramować sterownik PLC, aby płukanie mogło odbywać się tylko w godzinach nocnych.

Aby układ sterowania automatycznie rozpoczął proces płukania filtra muszą być spełnione następujące warunki:

1. Musi upłynąć zaprogramowany czas pracy filtra.
2. Rozbiór wody przez sieć jest dostatecznie niewielki (pryzwolenie nocne).
3. Powietrze w zbiorniku sprężarki znajduje się pod odpowiednim ciśnieniem.

Istnieje także możliwość ręcznego rozpoczęcia lub anulowania płukania filtra. Odbywa się to po naciśnięciu odpowiedniego przycisku na sterowniku.

Kolor lampek na elewacji rozdzielni technologicznej odzwierciedla stan urządzeń. Kolor zielony oznacza stan normalnej pracy filtra. Natomiast lampka czerwona informuje obsługę techniczną, że odbywa się regeneracja filtra.

Zawsze w przypadku wystąpienia alarmu układ sterowania nie zezwala na rozpoczęcie procesu płukania. Gdy układ jest w trakcie płukania, następuje wstrzymanie procesu. Po ustąpieniu przyczyny alarmu, układ sterowania zainicjuje płukanie w najbliższym czasie w którym spełnione są warunki konieczne do rozpoczęcia procesu płukania filtrów.

W przypadku wystąpienia awarii sterownik sygnalizuje taki stan czerwoną lampką alarmu oraz odpowiednim komunikatem na wyświetlaczu.

Za pomocą przycisków kierunkowych umieszczonych na sterowniku można rozpocząć lub anulować regenerację filtra.

W celu dostosowania systemu sterowania do konkretnej stacji uzdatniania wody program sterownika umożliwia zmianę nastaw wszystkich czasów i licznika odpowiadającego za zliczanie ilości przefiltrowanej wody.

1.7.4. Sygnalizacja alarmowa

W przypadku pojawienia się niepożądanych stanów urządzeń (np. brak powietrza) uaktywniona zostanie optyczna sygnalizacja lampką alarmu a na sterowniku wyświetlane będą komunikaty informujące użytkownika o rodzaju awarii. W przypadku gdy nastąpi kilka stanów awaryjnych naraz to wyświetlane komunikaty przełączać się będą sekwencyjnie między sobą.

1.7.5. Rozdzielnia technologiczna - centralna szafa sterująca SUW

Sterowanie oraz zasilanie (wraz z odpowiednimi zabezpieczeniami elektrycznymi) urządzeń technologicznych, takich jak pompy głębinowe, sprężarki, dmuchawa, zestaw pompowy, pompa płuczna, odbywa się za pomocą centralnej szafy sterującej SUW.

Zostanie ona wyposażona w sterownik programowalny typu PLC i odpowiedni system sygnalizacji pracy i alarmów.

1.7.6. Ogólne zasady pracy suw

1. Woda surowa napowietrzana jest powietrzem sprężonym i pod ciśnieniem przepuszczana przez złożę filtracyjne, na którym zatrzymują się wytrącone zanieczyszczenia.
2. Zatrzymane zanieczyszczenia (tj. uwodnione tlenki żelaza i manganu) usuwa się do kanalizacji zakładowej przez przeciwpływowe płukanie wodą uzdatnioną.
3. Sterownik uruchamia mechanizm płuczący o zaprogramowanej porze, po uzdatnieniu określonej ilości wody.
Uwaga! Spadek ciśnienia między wlotem a wylotem filtra (opory złoża) nie może przekraczać 0,5 bar.
4. Przy płukaniu filtrów wodą surową natychmiast po zakończeniu cyklu płukania można spodziewać się wypływu wody dobrej jakości, przy czym stopniowo będzie się ona jeszcze poprawiać.
5. Podczas płukania filtra nie ma możliwości dostarczania przez niego wody uzdatnionej, filtry płukane są jeden po drugim, poza okresem największego zapotrzebowania na wodę.
6. Stacja jest płukana po uzdatnieniu zaprogramowanej ilości wody. Jeśli nie nastąpi pobór zaprogramowanej ilości wody przed upływem 14 dni sterownik automatycznie uruchomi płukanie filtrów.
7. Wszelkie zmiany nastaw sterownika wymagają konsultacji z autoryzowanym serwisem.
8. Pompa głębinowa jest blokowana na czas płukania wstecznego filtrów.
9. Wyliczenie ilości wody w cyklu jest teoretyczne i zależy od jakości wody; może być konieczna zmiana ilości wody w cyklu w przypadku zmiany jej składu.

1.7.7. Program płukania automatycznego

DEKOMPRESJA (czas trwania – ok. 20 sek.)

Następuje przy użyciu przepustnic wchodzących w skład filtra. Przepustnica wlotu wody surowej A i wylotu wody uzdatnionej B zamykają się. Przepustnica górna płuczająca F otwiera się i zrzuca część wody z filtra do kanalizacji.

WZRUSZANIE ZŁOŻA POWIETRZEM (czas trwania - 5 min.)

Przepustnica E doprowadzająca powietrze otwiera się; tłoczy powietrze od dołu złoża w celu jego wzruszenia.

PRZERWA

Przepustnica doprowadzająca powietrze E zamyka się. Nadmiar powietrza uchodzi przez odpowietrznik automatyczny filtra.

PŁUKANIE WSTECZNE (czas trwania – ok. 8 min.)

Woda tłoczona jest w kierunku od dołu do góry złoża w celu jego wypłukania.

Sześć głównych przepustnic przełącza się do pozycji operacji płukania wstecznego. Przepustnice wody surowej A i wody uzdatnionej B są zamknięte. Dolna Przepustnica płukania C i górna wylotu do ścieków F otwierają się. Przepustnica spustowa D jest zamknięta.

PRZERWA

Odpływ wody ustaje zanim przepustnice nie ustawią się w pozycjach do popłukiwania.

POPŁUKIWANIE WODĄ NIEUZDATNIONĄ (czas trwania - 5 min.)

Przepustnica wlotowa A oraz spustowa D otwiera się aby zrzucić wodę przefiltrowaną o gorszej jakości.

PRZERWA

Przepustnica spustowa D zamyka się. Odpływ wody ustaje zanim przepustnice nie ustawią się w pozycjach do pracy.

Przepustnica wlotu wody surowej A pozostaje otwarta, Przepustnica wylotowa wody uzdatnionej B otwiera się. Filtr jest gotowy do pracy

1.7.8. Instalacja CCTV:

Teren wokół budynku i wewnątrz należy objąć monitoringiem video w celu obserwacji najbliższego otoczenia na zewnątrz budynku. Wewnątrz budynku monitoring zapewnia obserwację wybranych pomieszczeń oraz głównych ciągów komunikacyjnych w części technicznej. Należy zaprojektować system telewizji przemysłowej CCTV IP. Podgląd monitorowanego obiektu może być realizowany zdalnie z dowolnego miejsca, poprzez sieć wewnętrzną lub zewnętrzną przy użyciu standardowego komputera PC i nadajnik GSM. Okablowanie systemu CCTV do kamer wewnętrznych wykonać przewodem kat.6a w mocując kabel bezpośrednio do podłoża sufitu (lub ściany) za pomocą uchwytów opaskowych szybkiego montażu np. typu USMO-6. Na hali kable układać w korytkach kablowych. Zbiornicze doprowadzanie okablowania do szaf dystrybucji wykonać w korycie PCV. Okablowanie do kamer zewnętrznych wykonać przewodem kat..6A 4x2x23 AWG.

Dla zastosowanych w projekcie kamer zewnętrznych i wewnętrznych zastosować 24 portowych switch PoE w szafie CCTV. Zasilanie przełączników sieciowych oraz rejestratorów

cyfrowych zostanie włączone w obwód zasilacza awaryjnego UPS aby zabezpieczyć system CCTV przed nagłymi przerwami zasilania z sieci energetycznej 230V.

W projekcie przewidzieć zastosowanie różnych modeli kamer IP w różnych obudowach, o różnych obiektywach i zastosowanych układach poprawiających jakość obrazu. Teren zewnętrzny należy monitorować za pomocą kamer z regulowanym obiektywem, tubowych. Urządzenie o rozdzielczość 2560×1440 z dużą szybkością nagrywania i technologią podwójnego skanowania WDR 120Db. Wewnątrz budynku zainstalować kamer kopułowe montowane bezpośrednio do sufitu. Zastosować rejestrator cyfrowy typu IP który umożliwi zapis, podgląd oraz odtwarzanie obrazu z maksymalnie 16 kamer IP o rozdzielczości sięgającej 12 Mpix. W rejestratorze zastosować 2 dyski twarde HDD SATA o pojemności 4TB każdy, typu 3,5".

1.7.9. Instalacja SSWiN:

W obiekcie należy zastosować centralę 64 adresową, zamontowaną w pomieszczeniu rozdzielni na poziome parteru budynku. Centralę SSWiN należy zainstalować w metalowej, natynkowej obudowie na ścianie pomieszczenia na wysokości około 2.0 m. W obudowie zainstalować płytę główną centrali alarmowej i moduł rozszerzeń. Obudowę należy w sposób trwały przymocować do podłoża. Do obsługi systemu alarmowego wykorzystać manipulator LCD. Manipulator należy zamontować na ścianie w przedsionku wejścia około 1,4-1,5 metra od posadzki. Miejsce montażu powinno umożliwiać łatwy i wygodny dostęp użytkownikom do obsługi systemu.

Do ochrony obiektu należy przewidzieć montaż czujek pasywnej podczerwieni, wykrywających ruch, typu PIR oraz czujek otwarcia typu kontaktronowego CM (dodatkowe czujniki otwarcia włączników zbiorników oraz obudów studni). W chronionych pomieszczeniach oraz w ciągach komunikacyjnych należy zamontować czujki pasywnej podczerwieni.

1.8. Przebudowa zestawu pompowego II stopnia podawania wody do sieci z lampą UV

Należy zamontować zestaw hydroforowy wykonany jako kompletne, w pełni zautomatyzowane urządzenie, z armaturą odcinającą i zaporową oraz szafą sterowniczą. Zestaw hydroforowy pracujący w układzie 3 pomp pracujących i 1 rezerwowej przy wydatku Q_{max} bez rezerwy $Q=72m^3/h$ i $H_p=4bar$.

Kolektor ssawny i tłoczny wyposażać w kompensatory gumowe. Należy wykonać fundament do montażu zestawu wg. wytycznych producenta.

Zestaw pomp z szafą sterowniczą muszą być dostarczone od jednego producenta (pomp). Każda pompa pracuje z osobną przetwornicą częstotliwości, z regulowaną prędkością obrotową.

Zanizenie w hali technologicznej należy wykonać w taki sposób aby napływ wody ze zbiornika wynosił min. 0,5m wysokości (tj. różnica wysokości pomiędzy osią kolektora ssawnego przy pompach, a zerem zbiorników wody magazynowej).

Wykonanie pompy :

- materiał wirników: stal nierdzewna, DIN 1.4301, AISI 304
- zabezpieczenie antykorozyjne: wszystkie elementy z żeliwa powinny być zabezpieczone specjalną powłoką antykorozyjną.
- uszczelnienie pompy: kasetowe (SiC/SiC/EPDM), umożliwiające demontaż i montaż uszczelnienia bez demontażu głowicy i silnika.
- klasa sprawności silnika: IE3
- sprawność silnika pompy przy pełnym obciążeniu nie mniejsza niż 91%
- wielkość przyłącza pompy wlotowego i wylotowego DN50

- każda pompa wyposażona jest w jeden zawór zwrotny i dwóch zaworów odcinających.
- każda pompa moc 4kW,
- zestaw wyposażać w membranowe zbiorniki ciśnieniowe 25 l szt.3 , zabezpieczenie przed suchobiegiem ,manometr i przetwornik ciśnienia (wyjście analogowe 4-20 mA) na ssaniu i na tłoczeniu .

Szafa sterowniczo-zasilająca:

Praca pomp w układzie 3+1 regulowana przez sterownik dedykowany do zestawów hydroforowych z następującymi funkcjami:

- Utrzymanie stałego ciśnienia przez ciągłą regulację prędkości obrotowej pomp.
- Regulator PID z ustawialnymi parametrami PI (Kp+Ti).
- Stałe ciśnienie wartości zadanej niezależnie od ciśnienia wlotowego.
- Praca zał./wył. przy małych przepływach.
- Automatyczne kaskadowe sterowanie pomp w celu utrzymania optymalnej sprawności.
- Wybór min. czasu pomiędzy zał./wył., automatycznej zamiany i priorytetu pomp.
- Funkcja automatycznego testu pomp niepracujących.
- Wybór pompy rezerwowej
- Możliwość wyboru czujnika rezerwowego
- Czujnik dodatkowy (możliwość przełączenia na dodatkowy czujnik / inną wartość zadaną).
- Praca ręczna
- Zewnętrzny wpływ na wartość zadaną.
- Funkcja rejestrów Log.
- Wartość zadana rampy
- Funkcje cyfrowego zdalnego sterowania:
 - zał./wył. zestawu
 - maks., min. lub punkt pracy użytkownika
 - do 6 różnych wartości zadanych
- Wejścia i wyjścia cyfrowe mogą być konfigurowane indywidualnie
- Funkcje kontroli pomp i zestawu:
 - minimalne i maksymalne granice wartości aktualnych
 - Ciśnienie wlotowe
- Monitoring zaworu zwrotnego
- Zabezpieczenie silnika
- Monitoring czujników przed awarią.
- Alarm log z 24 zapamiętanymi alarmami
- Funkcje wyświetlacza i sygnalizacji:
 - kolorowy wyświetlacz z podświetleniem
 - zielona dioda sygnalizacji pracy i czerwona dioda sygnalizacji zakłócenia
 - bezpotencjałowe styki przełączające pracy i zakłócenia.

Nie dopuszcza się panelów dotykowych.

Możliwe jest dodanie modułów komunikacyjnych CIM do komunikacji z systemem Scada/BMS.

Przetwornice częstotliwości:

Przeznaczone do regulacji prędkości obrotowej .

Posiadają one wbudowany regulator PI ,wejścia i wyjścia CUE:

- RS-485 GENIbus
- wejście analogowe 0-10 V dla zewnętrznej wartości zadanej
- wejście analogowe 0/4-20 mA dla przetwornika
- cztery wejścia cyfrowe dla różnych funkcji, np. zewnętrzne zał/wył
- dwa przekaźniki sygnału (C/NO/NC).

Osprzęt:

Karty rozszerzające wejść/wyjść zwiększające liczbę wejść:

- jedno wejście analogowe 0/4-20 mA dla dodatkowego przetwornika
- jedno wyjście analogowe 0-20 mA
- dwa wejścia dla czujnika temperatury, np. dla kontroli łożysk.

Filtry silnika:

W celu zmniejszenia dU/dt i skoków napięcia w uzwojeniach silnika oraz hałasu generowanego przez silnik wyposażone są w filtry dU/dt

Należy zamontować lampę UV do pracy w pionie, kompaktową, niską do wygodnej obsługi. Lampę UV zamontować na by-passie z możliwością odcięcia na przepustnicach/zasuwach. Lampę UV należy dobrać na pełną przepustowość ostatecznie dobranego zestawu II stopnia.

Należy zamontować lampę UV o nie gorszych parametrach:

- Materiał Stal kwasoodporna
- Klasa ochrony korpusu IP 66
- Ciśnienie pracy 10 bar
- Typ promiennika UV T
- Liczba promienników UV -niskociśnieniowych 4 / amalgamatowe
- Moc promiennika UV 210 W
- Trwałość znamionowa promiennika UV 16 000 h

Układ sterowania lampy UV wyposażony w m.i.n zdalne włączanie/wyłączanie, system alarmowy, dźwiękowy sygnalizator uszkodzenia promiennika UV, optyczny wskaźnik uszkodzenia promiennika UV, optyczny wskaźnik zasilania, licznik czasu pracy, licznik liczby włączeń, wyprowadzenie sygnału alarmowego na zewnątrz.

1.9. Przebudowa rurociągów międzyobiektowych na terenie SUW.

1.9.1. Rurociągi wodociągowe:

Należy wykonać/przebudować połączenia międzyobiektowe wodociągowe:

- Wykonać rurociąg od nowego budynku SUW do istn. sieci wodociągowej min. DN160PE,
- Wykonać przepięcie rurociągów wody surowej do nowego budynku SUW,
- Przebudowa rurociągu wody surowej w związku z kolizją z nowym zbiornikiem na wodę,
- Wykonanie podejść rurociągów wody uzdatnionej dopustu i poboru wody ze zbiornika,
- Wykonać rurociągi wody uzdatnionej dopływu i poboru wody do nowego budynku SUW od istniejących rurociągów,

Rurociągi wykonane z rury ciśnieniowej PEHD PN10 SDR17 . Rurociąg wykonany z materiału klasy PE100.

Wodociąg musi być układany na głębokości minimum 1,7 m od wierzchu rury do rzędnej terenu. Rzędne posadowienia podano na profilu podłużnym. Dla zabezpieczenia przed wyboczeniem oraz ustabilizowania rurociągu ciśnieniowego należy zamontować bloki oporowe.

Rury PEHD należy łączyć poprzez kształtki do zgrzewania elektrooporowego lub poprzez zgrzew doczołowy. Zmiany kierunku wykonywać za pomocą kształtek-łuków.

Przejście pod posadzką budynku SUW wykonywać z zastosowaniem łuków giętych i połączeń poprzez zgrzew doczołowy – nie dopuszcza się łączenia za pomocą kształtek do zgrzewania elektrooporowego. Przejścia pod posadzką zakończyć prefabrykowanymi połączeniami PE/STAL do wody z przyłączem kołnierзовym, śruby montażowe zespawać z kołnierzem, kołnierz zlicować z posadzką.

Należy wykonać przejście przez posadzkę dla trzeciej studni, zakończyć 2mb za budynkiem i w budynku kołnierzem ślepy.

Zamontowany rurociąg powinien odpowiadać normom PN-EN 12201-2+A1:2013-12 i PN-EN 12201-3+A1:2013-05. Trasę przewodu należy oznaczyć za pomocą niebieskiej taśmy ostrzegawczej z wkładką metalową 40cm nad rurociągiem.

Po uzyskaniu ciśnienia próbnego przewód pozostawić przez okres 24 godz., po czym przystąpić do kontrolowania ciśnienia w odstępach 30 min. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 1 MPa zgodnie z PN-EN 805.

Po uzyskaniu pozytywnych prób szczelności przewód poddać płukaniu czystą wodą wodociągową. Woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. W przypadku negatywnych wyników przeprowadzić dezynfekcję roztworem podchlorynu sodu w czasie 24 godz. (1 l podchlorynu sodu na 500 l wody). Pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10 mg Cl_2/dm^3 . Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać.

Przejścia pod fundamentami należy wykonać w tulejach ochronnych, a przejścia przez posadzkę wykonać jako gazoszczelne.

Armatura wodociągowa

Uzbrojenie projektowanych rurociągów wodociągowych stanowić będą następujące elementy:

- zasuwę żeliwne kołnierżowe odcinające z klinem gumowym z obudową, skrzynką żeliwną i obrukiem,
- trójniki żeliwne kołnierżowe,
- redukcje żeliwne kołnierżowe,
- tuleje PE z luźnymi kołnierżami,
- kształtki R-K,
- itp. kształtki żeliwne kołnierżowe
- bloki oporowe i płytki chodnikowe.

Do każdej zasuw zamontować obudowę teleskopową oraz skrzynki żeliwne z obrukiem. Wszystkie skrzynki należy obudować i oznakować tabliczkami zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie węzły wodociągowe należy wykonać z kształtek z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego do zastosowania dla wody pitnej.

Połączenia projektowanych rurociągów PE do armatury i kształtek kołnierżowych należy wykonywać za pomocą tulei z luźnym kołnierżem i mufy elektrooporowej.

Połączenia projektowanej armatury do istniejących sieci wodociągowych należy wykonywać za pomocą kształtek R-K.

UWAGA: W celu zabezpieczenia antykorozyjnego połączeń kołnierżowych należy stosować kształtki kołnierżowe oraz śruby, podkładki i nakrętki ze stali nierdzewnej.

Bloki oporowe i podporowe

W celu zabezpieczenia przewodów wodociągowych przed szkodliwymi napięciami wywołanymi ciśnieniem wody w sieci na rozgałęzieniach oraz na załamaniach projektuje się betonowe bloki oporowe. W związku z różnicą w ciężarze rur z tworzywa sztucznego oraz armatury i kształtek żeliwnych należy w węzłach z elementami żeliwnymi stosować płytki chodnikowe jako podpory.

Oznakowanie uzbrojenia

Armaturę należy oznakować zgodnie z PN-86/B-09700. Opisy wykonane w sposób trwały, czytelny odporny na warunki atmosferyczne. Tabliczki lokalizować na trwałych elementach ogrodzeń za zgodą właścicieli lub na słupkach betonowych szerokości tabliczki z pomalowanym na niebiesko pasem 5 cm od góry.

Wymagania i atesty

Rury wodociągowe, z których będą wykonane połączenia między obiektowe wodociągowe oraz elementy uzbrojenia powinny posiadać atesty dopuszczające je do stosowania na sieć wodociągową zewnętrzną dla wody do picia i posiadać atest PZH.

Ponadto stosowane materiały powinny: być odporne na uszkodzenia mechaniczne, posiadać odpowiednią wytrzymałość oraz posiadać atesty dopuszczające do stosowania ich w pasie jezdni (Aprobata techniczna Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, Warszawa ul. Jagiellońska 80).

Rury powinny być odporne na powstawanie osadów na wewnętrznej ich powierzchni, a tym samym odporne na zatykanie się przewodów - dzięki odpowiedniej gładkości ścian wewnętrznych.

1.9.2. Rurociągi kanalizacyjne:

Rurociągi kanalizacyjne

Należy wykonać:

- Kanalizacja grawitacyjna – nowe rurociągi z projektowanego budynku SUW zewnętrznej kanalizacji grawitacyjnej sanitarnej i z chlorowni do zbiorników na nieczystości ciekłe,
- Kanalizacja grawitacyjna – wykonanie rurociągu spustowego i przelewowego z projektowanego zbiornika,
- Kanalizacja grawitacyjna – wykonanie rurociągu z projektowanego budynku SUW do istniejących odстойników popłuczyn,
- ,

Kanały grawitacyjne wykonać z rur kanalizacyjnych PVC jednorodnych, niekarbowanych, typu ciężkiego SN8 zgodnych z normą PN-EN 1401-1 (PVC). Rury oraz elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać:

- Deklarację właściwości użytkowych do stosowania w drogach,
- Cechowanie wewnętrzne i zewnętrzne.

Projektuje się rury o sztywności obwodowej min. SN8 zapewniające wysoką wytrzymałość na obciążenie punktowe.

Łączenie rur odbywa się metodą łączenia kielichowego z uszczelką wargową montowaną w wewnętrznej części kielicha.

Po wykonaniu kanałów należy przeprowadzić ich próbę szczelności w oparciu o normę PN-EN 1610:2015-10.

Uzbrojenie kanalizacyjne

Studnie betonowe:

Należy zamontować szczelne studnie DN1200 wykonane z betonu klasy C35/45 o nasiąkliwości

masowej max. 5 %, wodoszczelności W-8, mrozoodporności F-150, szerokość rozwarcia rys do 0.1 mm, maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu. Kineta studni monolityczna z wyprofilowanym dnem. Przejście rurociągów przez ścianki studni uszczelnić przejściami szczelnymi z uszczelkami gumowymi. Należy stosować uszczelki wykonane elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1:2002. Studnię wyposażać w stopnie złazowe, zwieńczyć płytą żelbetową i włazem żeliwnym Dn 600, w klasie D 400 kN z dwoma ryglami, właz wentylowany z uszczelką gumową. Właz wykonany zgodnie z PN-EN 124-1:2015-07. Stopnie złazowe studni pokryte tworzywem sztucznym, zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze, zgodne z Normą PN-EN 13101:2005 „Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności”. Studnie wykonane z zastosowaniem cementu siarczanoodpornego zgodnie z PN-EN 197-1:2012. Szerokość rozwarcia rys do 0.1 mm.

Wszystkie studnie betonowe należy zabezpieczyć od zewnątrz masą gruntującą asfaltowo-kauczukową przeznaczoną do gruntowania podłoża oraz masą bitumiczną przeznaczoną do wykonywania izolacji powłokowych przeciwwilgociowych i przeciwwodnych typu średniego.

Studzienki rewizyjne:

Na rurociągu odpływowym popłuczyn do odstoju, dla ścieków sanitarnych należy zamontować studzienki rewizyjne DN425:

- Studzienki zgodne z normą PN-EN 13598-2:2009, PN-EN 476:2001
- Studnie z elementów prefabrykowanych z PP
- Odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych z PP zgodna z ISO/TR 10358.
- Odporność chemiczna uszczelki zgodna z ISO/TR 7620,
- Uszczelki w króćcach studzienek mniej podatne na wywinięcia podczas montażu, spełniające wymagania normy PN-EN 681-2:2002,
- Kiny z PP prefabrykowane, monolityczne, wykonane metodą wtrysku, Dno kinet płaskie umożliwiające łatwe usytuowanie na dnie wykopu,
- Rura trzonowa karbowana z PP o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$, jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanych do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki z możliwością przycięcia co 10 cm
- wody gruntowej do 5m powyżej najniższych połączeń kielichowych.
- Zwieńczenia studzienek w klasie D 400 o konstrukcji „pływającej” – nieprzenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia, Włazy wykonane z żeliwa szarego w komplecie ze stożkiem odciążającym tworzywowym, Włazy niewentylowane ograniczające wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przedostające się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni
- Rury teleskopowe z rury PVC – U ze ścianką litą o wysokiej trwałości,
 - O wymiarze w świetle > 400 mm, umożliwiające dostęp sprzętu eksploatacyjnego w dyspozycji przyszłego eksploatatora odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji,
 - Odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (niepodpuszczalne rury teleskopowe z rdzeniem spienionym).
- Połączenie rury teleskopowej z włazem rozłączne – na zaczepy – konstrukcja wpływająca na trwałość rozwiązania, odporne na obciążenia dynamiczne oraz zmiany sezonowe temperatury oraz wysokie temperatury podczas wylewania powierzchni asfaltowej (niepodpuszczalne połączenie termokurczliwe, śrubowe lub wciskowe łatwe do zniszczenia na skutek obciążeń dynamicznych i zmian temperaturowych).

1.10. Montaż agregatu prądotwórczego

Należy zamontować stacjonarny agregat prądotwórczy z obudowie dźwiękochłonnej do zasilania stacji w przypadku przerw w dostawie energii elektrycznej z sieci będzie awaryjnie zasilana z stacjonarnego agregatu prądotwórczego. Agregat prądotwórczy wyposażać w urządzenie SZR do automatycznego rozruchu i zatrzymania. Agregat prądotwórczy należy posadowić zgodnie z wytycznymi producenta.

Po zamówieniu agregatu prądotwórczego należy:

- opracować projekt jego montażu zgodnie z DTR urządzenia,
- opracować instrukcję zasilania stacji ze stacjonarnego spalinowego agregatu prądotwórczego i uzgodnić ją z PGE Dystrybucja S. A

Moc agregatu prądotwórczego należy dobrać do zasilania priorytetowych urządzeń technologii ujmowania, uzdatniania i podawania wody na sieć oraz ogrzewania obiektów stacji.

Rozdzielnia SZR i panelem automatycznego sterowania dostarczana jest przez producenta agregatu prądotwórczego.

Rozdzielnia SZR wyposażona w:

- urządzenie samoczynnego załączania rezerwy SZR z blokadą mechaniczną i elektryczną,
- ograniczniki przepięć typ 2, współpracujące z typem 1 bez stosowania dławików,
- automatyczny panel sterowania umożliwiający automatycznie lub ręcznie uruchamianie silnika agregatu prądotwórczego na skutek zaniku napięcia w sieci energetyki. Panel zabezpiecza również agregat przed awariami w trakcie pracy.

1.11. Przebudowa zbiornika na ścieki z chlorowni

Istniejący zbiornik bezodpływowy na nieczystości ciekłe przeznaczony do likwidacji należy opróżnić, zdemontować włązy oraz pokrywy i zasypać ziemią. Zdemontowane elementy należy zutylizować w specjalistycznym przedsiębiorstwie przeznaczonym do tego celu.

Należy zamontować nowy zbiornik o pojemności min. 5m³, typowy prefabrykowany szczelny zbiornik wykonany z betonu C35/45, W8, XC1~4 / XA1.

Zbiornik należy wyposażać w prefabrykowane przejścia szczelne z uszczelką. Zbiornik należy wyposażać w kominiek wentylacyjny wyprowadzony min. 60cm ponad teren, kominiek DN100 ze stali nierdzewnej.

1.12. Przebudowa odstojnika wód popłucznych

Istniejący odstojnik wód popłucznych należy poddać przebudowie poprzez wymianę włązów, wymianę pokryw, oczyszczenie, sprawdzenie szczelności wraz z ewentualnym uszczelnieniem i zwiększeniem pojemności jeśli okaże się konieczne. Dopuszcza się wymianę odstojnika na nowy o odpowiedniej pojemności.

W przypadku montażu nowego odstojnika należy zamontować typowe prefabrykowane zbiorniki wykonane z betonu C35/45, W8, XC1~4 / XA1.

Zbiornik po zmontowaniu obsypać grubym piaskiem lub pospółką równomiernie na całym obwodzie zagęszczając grunt warstwami. Zbiornik należy właściwie oznaczyć i zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych. Elementy wyposażenia można mocować do ścian zbiornika kotwami wklejanym (rozwiązanie zalecane) lub kotwami rozporowymi osadzonymi w otworach niegłębszych niż 60mm. Pomiędzy zbiornikami należy wykonać przepusty górą i dołem min.

DN200PVC.

Odstojnik należy wyposażyć w prefabrykowane przejścia szczelne z uszczelką. Zbiorniki należy wyposażyć w kominki wentylacyjne wyprowadzone min. 60cm ponad teren, kominki DN100 ze stali nierdzewnej.

W odstojniku należy zamontować pompę do wody brudnej o parametrach min. $Q=5\text{dm}^3/\text{s}$, $H_p=4\text{m H}_2\text{O}$, $P=0,8\text{kW}$. Pompę należy wyposażyć w zawór zwrotny i odcinający. Za zaworami należy wykonać rurociąg tłoczny zgodnie z istniejącym rozwiązaniem.

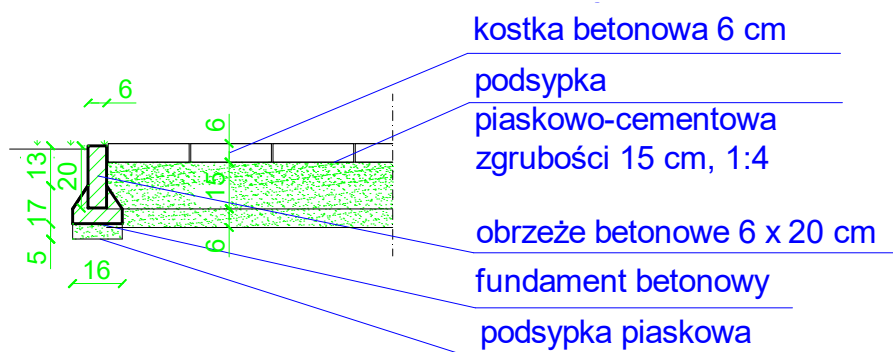
Do sterowania pracą pompy i pomiaru napełnienia zbiornika należy wewnątrz zbiornika zamontować hydrostatyczną sondę głębokości oraz dwa pływaki (min – max).

Zasilanie i sterowanie pracą pomp należy wykonać wg wytycznych technologicznych.

1.13. Wykonanie utwardzeń i komunikacji na terenie SUW.

Należy wykonać chodniki i opaski z kostki oraz dojazdy o nawierzchni żwirowej na podbudowie betonowej z zabezpieczeniem krawężnikiem.

Schemat chodnika i opaski



1.14. Budowa zbiornika na wodę 100m³

Należy wykonać nowy zbiornik wody uzdatnionej o pojemności 100m³ w konstrukcji analogicznej do istniejącego – w formie walca z blachy stalowej ocynkowanej z wewnętrzną membranę posadowionego na żelbetowej płycie fundamentowej. Zbiornik wyposażyć w sondę hydrostatyczną poziomu wody, drabinki zewnętrzne i wewnętrzne, rurociągi doprowadzające wodę uzdatnioną, rurociąg ssawny, przelew i odpływ. Rurociągi wodociągowe i kanalizacyjne podłączyć do istniejących instalacji na działce SUW. Należy zamontować zbiornik z atestem PZH dopuszczającym kontakt z wodą czystą.

W zbiornikach należy przewidzieć zostały poziomy sterownicze o funkcjach:

- awaryjny poziom wyłączenia pompy głębinowej - alarm (poziom rury przelewowej zbiornika) - przelew,
- poziom roboczy wyłączenia pompy głębinowej
- poziom załączenia pompy głębinowej
- poziom sygnalizacji zapasu wody p.poż - włączenie programu płukania filtrów, włączenie pompy płuczającej po suchobiegu,
- poziom wyłączenia pompy płuczającej (suchobiegu) wyłączenie programu płukania filtrów

1.15. Modernizacja studni głębinowych

W szachtach studziennych obydwu studni należy zamontować nowe pompy głębinowe 40m³/h oraz rury wznosne AISI304 gr. 2mm łączone na kołnierze. Dodatkowo należy równolegle do rury wznosnej zamontować 2 rury DN25mm AISI 304 gr 1,5mm, które mają służyć do pomiaru zwierciadła wody i zamontowania sondy hydrostatycznej. Należy ustalić za pomocą sondy poziom suchobiegu 3m powyżej poziomu góry pompy.

W obudowach studni należy zamontować nową armaturę zwrotną, odcinającą i pomiarową. Jeśli zajdzie taka konieczność należy wymienić głowice na nowe.

Od budynku SUW do studni należy wykonać nowe połączenia kablowe elektryczne i sterownicze:

- Zasilania pompy 3 fazy,
- Zasilanie 230V do gniazda serwisowego, oświetlenia i grzałki,
- Czujnika otwarcia wjazdu,
- Sondy hydrostatycznej,
- Urządzenia pomiarowego: wodomierz lub przepływomierz,

Należy wykonać z kostki o grubości 8 cm utwardzenie wokół obydwu obudów studni w pasie o szerokości co najmniej 1 m, licząc od zewnętrznej obudowy studni ze spadkiem 2% w kierunku zewnętrznym. Kostkę układać na podbudowie z betonu drogowego gr. 17 cm i warstwie odsączającej grubości 15 cm w postaci podsypki piaskowej. Place ograniczone krawężnikami betonowymi 30*15 cm ustawianymi na ławie betonowej z oporem. Spadki na drodze dojazdowej 1% i odprowadzenie wody na zewnątrz.

1.16. WYTYCZNE ROBOTY ZEWNĘTRZNE

Przewody, sposób prowadzenia, charakterystyka wykopów

Przewody układać metodą odkrywkową w wykopach liniowych z zabezpieczeniem ścian. Wykopy i zabezpieczenia ścian zgodnie z normą BN83/8836-02 oraz PN-B-10736:1999. Należy stosować szalunki systemowe słupowo-liniowe lub box (ciężki szalunek). Wykopy liniowe i jamiste w gruntach nawodnionych w zależności od powierzchni wykopu, głębokości i charakteru gruntów projektuje się umocnić wypraskami stalowymi bądź grodzicami. Przed rozpoczęciem robót wykopy jamiste zabezpieczyć ściankami szczelnymi. Następnie przystąpić do obniżenia poziomu wody.

Dopuszcza się układanie przewodów metodą odkrywkową w wykopie szerokości min. 0,8m+Ørury o ścianach nachylonych bez umocnień. Nachylenie dla gruntów kategorii I-II 1:1,25-1:1,5, dla gruntów kategorii III-IV 1:0,5-1:1,0. W razie wystąpienia w wykopie wody gruntowej należy przyjąć skrajnie maksymalne nachylenie ścian.

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem wg profili. Spód wykopu wykonywanego mechanicznie ustala się na poziomie około 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej bez względu na rodzaj gruntu, Spód wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5 cm, a w przypadku gruntu nawodnionego na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej. Wykop należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odwieziony poza wykop.

Pod rurociągi należy wykonać podsypkę piaskową o grubości 10 cm zagęszczoną do $I_s > 0,95$. Po położeniu rur sprawdzić ich osiowość i spadek. Materiał użyty do podsypki, obsypki i zasyпки do wysokości 30 cm ponad wierzch rury powinien być ten sam i być gruntem zagęszczalnym (I kategoria).

Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 0.2 m, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki w tej strefie konieczne jest zachowanie należytej staranności, aby nie nastąpiło podniesienie rury. Do zagęszczenia obsypki zaleca się stosowanie lekkich wibratorów płaszczyznowych (o masie do 100 kg). Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne, wibrator używać można, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu o grubości, co najmniej 0.3 m. Obsypkę do wysokości, co najmniej 0.3 m ponad górną krawędź rury zaleca się wykonać z materiału o parametrach takich jak dla podsypki. Zagęszczanie należy prowadzić do uzyskania stopnia zagęszczenia w zakresie 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.. Przy zagęszczaniu należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić rur kanalizacyjnych. Zasypkę wykonać uwzględniając szczegółowe wytyczne producenta rur.

Do zagęszczania w strefie ułożenia rurociągu używamy nóg lub lekkiego sprzętu. Warunki jak dla montażu rur dotyczą także montażu studzienek w strefie tj. do 50 cm od ściany. W miejscach lokalizacji studzienek stosować wykop wąskoprzestrzenny z szalunkiem pełnym.

Zasypanie wykopów w pasach drogowych (tereny przejazdowe) wykonać rygorystycznie przestrzegając zapisy w normie technicznej PN-S-02205:1998r. Drogi samochodowe, roboty ziemne, wymagania i badania.

Zagęszczenie podsypki, obsypki i nadsypki powinno być zgodne również z instrukcją producenta zastosowanych materiałów

Obsypka gruntem rodzimym piaszczystym jest dopuszczalne jeśli jest on zagęszczalny i dla zasyпки spełnia wymagania producentów rur potwierdzone laboratoryjnymi badaniami gruntu.

Wykop można zasypać po pozytywnym przeprowadzeniu prób szczelności wykonanych rurociągów, wykonaniu obsypki, sprawdzeniu zgodności spadków rurociągów z projektem, zainwentaryzowaniu lokalizacji inwestycji oraz odbiorze przez gestora sieci, zarządcę terenu, gdzie wykonywano roboty oraz Inwestora. Po zasypaniu rurociągów należy sprawdzić odkształcenia w przekroju poprzecznym oraz spadki. Odkształcenia nie mogą przekraczać odkształceń dopuszczalnych przez producenta zastosowanych rur.

W czasie wykonywania robót ziemnych w okresie niskich temperatur może nastąpić zamarznięcie gruntu na dnie wykopu. Układanie rurociągu na warstwie zamarzniętego gruntu jest niedopuszczalne, grunt ten należy bezpośrednio przed ułożeniem rurociągu usunąć i zastąpić warstwą niezamarzniętego, sykiego gruntu o uziarnieniu do 20 mm (w przypadku kruszywa łamanego do 16 mm). Warstwę tę należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia 95% SPD. Niedopuszczalne jest zasypywanie wykopu gruntem zawierającym zamarznięte bryły.

Rurociągi układane powyżej strefy przemarzania zabezpieczyć otuliną przeciwarzamrozeniową.

Montaż sieci można prowadzić tylko w suchym wykopie, zaleca się prowadzenie robót montażowych w porze suchej. Obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych w wykopie powinno być dokonywane we wszystkich tych przypadkach, gdy woda gruntowa uniemożliwia lub utrudnia wykonanie wykopu lub posadowienie rurociągu. Obniżenie poziomu wód gruntowych powinno być

przeprowadzone w taki sposób, aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu realizowanego rurociągu ani w podłożu sąsiednich budowli. Poziom zwierciadła wody gruntowej powinien być obniżony o co najmniej 0.5 m poniżej dna wykopu. Obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej musi obejmować okresy całodobowe ze względu na szkodliwe działanie wahań zwierciadła wody gruntowej na strukturę gruntu na dnie wykopu. Wykop powinien być ponadto zabezpieczony przed dopływem wód deszczowych, elementy zabezpieczające ściany wykopu muszą wystawać co najmniej 0.15 m ponad ściśle przylegający teren, a powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wód poza wykop. Podłożem dla układanego rurociągu może być dowolny (trwale odwodniony na czas budowy) grunt sypki nie zawierający ziaren większych od 20 mm (w przypadku kruszywa łamanego nie większych od 16 mm) lub grunt spoisty odpowiadający wymaganiom określonym dla gruntów o symbolach ms, ss, zs wg PN-B-02481.. W przypadku zalegania na dnie wykopu gruntu spoistego przed posadowieniem rurociągu ułożyć należy warstwę podsypki z gruntu sypkiego o grubości nie mniejszej od 0.15 m i nie mniejszej od 0.25 średnicy układanej rury. Podsypkę należy zagęścić do 95% SPD. Pompowanie wody gruntowej można przerwać dopiero po całkowitym zasypaniu rurociągu. Do odwodnienia można użyć np. filtrów igłowych – system odwodnienia do ustalenia na budowie. Wodę z wykopu należy odprowadzać na teren własny inwestora.

Próba szczelności

Zamontowane przewody kanalizacyjne przed zasypaniem należy przepłukać oraz sprawdzić prawidłowość ułożenia zgodnie ze spadkami. Należy wykonać próbę szczelności studni, kanałów oraz zbiornika.

Rurociągi wodociągowe po uzyskaniu ciśnienia próbnego pozostawić przez okres 24 godz., po czym przystąpić do kontrolowania ciśnienia w odstępach 30 min. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 1 MPa zgodnie z PN-EN 805.

Po uzyskaniu pozytywnych prób szczelności przewód poddać płukaniu czystą wodą wodociągową. Woda płuczka po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym. W przypadku negatywnych wyników przeprowadzić dezynfekcję roztworem podchlorynu sodu w czasie 24 godz. (1 l podchlorynu sodu na 500 l wody). Pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10 mg Cl_2/dm^3 . Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać.

Wytyczne odwodnienia wykopów

Montaż instalacji można prowadzić tylko w suchym wykopie, zaleca się prowadzenie robót montażowych w porze suchej. W przypadku występowania wysokiego poziomu wody gruntowej wykopy należy odwodnić przy zastosowaniu filtrów igłowych lub pompowania bezpośredniego (w zależności od rodzaju gruntu) – system odwodnienia do ustalenia na budowie. Odwodnienie powinno być prowadzone bez przerwy przez cały czas trwania robót na odcinku wykopu.

Roboty odtworzeniowe i wykończeniowe wewnętrzne

Wszelkie uszkodzone przegrody oraz ich wykończenia należy odtworzyć do stanu sprzed przebudowy lub zgodnie z projektowaną w niniejszym opracowaniu aranżacją. Na obudowach GK

należy zastosować wykończenie zgodne z istniejącym lub zgodnie z projektowaną w niniejszym opracowaniu aranżacją.

Obsługa geodezyjna

W celu dokładnego wytyczenia lokalizacji projektowanych obiektów oraz naniesienia w terenie istniejącego uzbrojenia należy przed przystąpieniem do prac ziemnych zlecić tymczasowo specjalistycznej jednostce geodezyjnej. W trakcie prowadzenia prac budowlanych i montażowych należy dokonywać pomiarów rzędnych zamieszczonych w projekcie budowlanym, a przed zasypaniem wykopu należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej, która obejmuje sprawdzenie zgodności trasy oraz charakterystycznych rzędnych z projektem.

WARUNKI BHP

Roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, a w szczególności ściśle przestrzegać Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w/s bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych (Dz. U. nr 47/03), wg którego projekt organizacji robót powinien podać sposoby wykonania i potrzebnych zabezpieczeń.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 r. (Dz. U. nr 120/2003) nadzór budowlany powinien sporządzić informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz przestrzegać wynikających z niego zaleceń.

Projekt organizacji robót i zagospodarowania placu budowy sporządzi Wykonawca.

1.17. WYTYCZNE DEMONTAŻ I UTULIZACJA

Demontażu istniejących urządzeń należy dokonywać ostrożnie zapobiegając uszkodzeniom i jeśli nadają się do użytku przekazać inwestorowi protokolarnie na stan.

Wszelkie urządzenia nie nadające się do dalszego wykorzystania, gruz oraz pozostałe odpady zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

1.18. Wykonanie instalacji fotowoltaicznej

Na terenie stacji należy zaprojektować i zainstalować instalację fotowoltaiczną o mocy ~30kWp.

Przedmiotowa instalacja fotowoltaiczna powinna być oparta na technologii modułów polikrystalicznych/monokrystalicznych. Instalacja powinna działać w trybie on-grid z możliwością regulacji współczynnika mocy oraz mocy czynnej na wyjściu.

Należy dobrać i zamontować układ kompensacji mocy biernej.

Moduły fotowoltaiczne

W instalacjach fotowoltaicznych należy zastosować polikrystaliczne/monokrystaliczne moduły fotowoltaiczne o mocy zapewniającej realizację budowy instalacji fotowoltaicznej o mocy ~30kWp, należy zastosować moduły fotowoltaiczne o mocy minimalnej 500Wp.

Moduły fotowoltaiczne powinny być trwałe, wydajne i wolne od korozji. Zastosowane moduły fotowoltaiczne powinny zapewnić uzyski energetyczne zarówno w bezpośrednim świetle słonecznym, jak również w świetle rozproszonym.

Moduły fotowoltaiczne powinny mieć solidną i trwałą konstrukcję, odporne na znaczne obciążenia mechaniczne. W instalacji należy zastosować trójfazowy beztransformatorowy falownik fotowoltaiczny.

Parametry jakościowe inwertera muszą być zgodne z parametrami jakościowymi zawartymi w IRiESD lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

W przypadku, gdy strona AC (DC) inwertera nie jest wyposażona w ograniczniki przepięć II lub I+II (zgodnie z wytycznymi CLC/TS 50539-12), należy w niej wyposażyć skrzynki przyłączeniowe AC (DC).

W przypadku, gdy strona AC inwertera nie jest wyposażona w ograniczniki przepięć II lub I+II (zgodnie z wytycznymi CLC/TS 50539-12), należy w niej wyposażyć skrzynki przyłączeniowe DC.

Falownik ma mieć możliwość pracy ze zmiennym współczynnikiem mocy oraz zmienną mocą znamionową regulowaną na polecenie operatora/inwestora z poziomu systemu dyspozytorskiego.

Konstrukcje wsporcza

Konstrukcje wsporcze powinny być wykonane z elementów trwałych, odpornych na korozję zapewniających długą żywotność ich użytkowania.

- Producent konstrukcji wsporczej musi spełniać wymagania normy PN-EN 1090-1+A1:2012 lub równoważna,
- Dopuszcza się stosowanie elementów wykonanych jedynie z:
 - o Aluminium
 - o Stali nierdzewnej materiał zgodny z normą PN-EN 10088-1 lub równoważna gatunek A2 (lub lepszy)
- Stali ocynkowanej ogniowo - dla elementów ze stali ocynkowanej stawia się wymagania zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 lub równoważna i odpowiednią klasą korozyjności nie mniejszą niż C3. Zabezpieczenie cynkowe konstrukcji musi posiadać klasę korozyjności gwarantującą minimum 20-letnią odporność na korozję,
- Nie dopuszcza się cięcia lub nawiercania profili na placu budowy.

Instalacje należy wykonać zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla odpowiednich stref obciążenia wiatrem i śniegiem.

Konstrukcja wsporcza montowana na gruncie powinna być zamontowana na konstrukcji wsporczej dwupodporowej wbijanej w ziemię złożonej ze stołów montażowych dwurzędowych w układzie poziomym lub pionowym. W miejscach, gdzie nie ma możliwości wykonania palowania (instalacje podziemne) należy zastosować konstrukcję przykręcaną do płyt betonowych

Rodzaj instalowanej konstrukcji powinien być uprzednio uzgodniony z Zamawiającym oraz Inspektorem Nadzoru. Konstrukcje powinny być rozmieszczone w sposób maksymalnie wykorzystujący potencjał terenu oraz uwzględniający przejścia rewizyjne pomiędzy rzędami modułów.

Rozdzielnice DC

Moduły fotowoltaiczne należy połączyć z falownikami fotowoltaicznymi z wewnątrz obudowy termoutwardzalnej odpornej na promieniowanie UV oraz warunki atmosferyczne.

Rozdzielnice należy montować w miejscach osłoniętych od bezpośredniego działania promieniowania słonecznego np. pod konstrukcjami wsporczymi instalacji.

Pomiędzy modułami fotowoltaicznymi należy zamontować rozdzielnicę DC wyposażoną we wkładki bezpiecznikowe DC o charakterystyce gPV montowane na podstawach bezpiecznikowych lub w rozłącznikach bezpiecznikowych oraz ograniczniki przepięć typu I lub I+II (zgodnie z wytycznymi CLC/TS 50539-12). Rozdzielnice powinny mieć dopuszczenie do stosowania w instalacjach stałoprądowych.

Zamawiający dopuszcza rezygnację z montażu rozdzielnic DC, w przypadku, gdy falownik jest wyposażony we wkładki bezpiecznikowe (lub liczba stringów połączonych równolegle za zewnątrz lub wewnątrz falownika jest mniejsza niż 2) oraz ograniczniki przepięć strony DC typu I lub I+II (zgodnie z wytycznymi CLC/TS 50539-12).

Wszystkie rozdzielnice należy wyposażyć w zamki.

Na elewacji każdej rozdzielnicy należy zamieścić trwałe oznaczenie odporne na warunki atmosferyczne, które umożliwi identyfikację rozdzielnicy zgodnie z dokumentacją projektową.

Rozdzielnice pośredniczące AC

Inwertery fotowoltaiczne należy połączyć z rozdzielnicami pośredniczącymi wykonanymi z obudowy termoutwardzalnej odpornej na promieniowanie UV oraz warunki atmosferyczne. Rozdzielnice należy montować w miejscach osłoniętych od bezpośredniego działania promieniowania słonecznego np. pod konstrukcjami wsporczymi instalacji. Rozdzielnice należy wyposażyć w rozłączniki bezpiecznikowe listwowe oraz ograniczniki przepięć typu II lub I+II (zgodnie z wytycznymi CLC/TS 50539-12).

Wszystkie rozdzielnice należy wyposażyć w zamki.

Na elewacji każdej rozdzielnicy należy zamieścić trwałe oznaczenie odporne na warunki atmosferyczne, które umożliwi identyfikację rozdzielnicy zgodnie z dokumentacją projektową.

2. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.

2.1. Wymagania dotyczące Dokumentów Wykonawcy i formy Dokumentacji Projektowej

2.1.1. Podstawowe wymagania odnośnie Dokumentów Wykonawcy

Wymagania ogólne jakie powinny spełniać Dokumenty Wykonawcy:

- Przy projektowaniu Robót, Wykonawca będzie przestrzegał obowiązkowych wymagań, określonych w Kontrakcie i PFU, jeśli nie jest podane inaczej;
- Wykonawca sporządzi odpowiednią dokumentację projektową obejmującą całość prac niezbędnych do prawidłowego działania SUW,
- Dane wejściowe do projektowania, przygotowane przez Zamawiającego, muszą zostać zweryfikowane przez Wykonawcę przed rozpoczęciem Robót. Wykonawca wykona na własny koszt wszystkie konieczne badania, ekspertyzy techniczne oraz analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy;
- Koncepcja programowo - przestrzenna, obejmująca obliczenia procesowe i technologiczne dla okresu letniego i zimowego, uwzględniająca zweryfikowane dane wejściowe, zostanie sporządzona przez Wykonawcę i uzgodniona z Inżynierem i Zamawiającym przed opracowaniem Projektu Budowlanego
- Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania dokumentacji projektowej i rozwiązań z Inżynierem i Zamawiającym. Zatwierdzenie przez Inżyniera i Zamawiającego projektów budowlanych i wykonawczych nie zwalnia od odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały, ani w kontekście Prawa Budowlanego ani Kontraktu w sprawie niniejszego zamówienia.
- W przypadku konieczności poddania weryfikacji lub uzgodnieniu niektórych opracowań Wykonawcy przez osoby uprawnione lub odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt. Inżynier uzgadnia dokumentację w każdym przypadku niezależnie od uzyskanych uzgodnień/weryfikacji zewnętrznych. Inżynier odmówi zatwierdzenia dokumentacji gdy stwierdzi, że nie spełnia ona wymagań Kontraktu.
- Wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim:
 - Uzgodnienia,
 - Opinie i decyzje administracyjne,
 - Ekspertyzy,
 oraz opracowania niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i rozpoczęcia eksploatacji musi uzyskać Wykonawca.

Wykonawca powinien zapewnić spójność Dokumentów Wykonawcy pomiędzy poszczególnymi branżami, potwierdzoną w projekcie danej branży dla danego obiektu pisemnym uzgodnieniem Projektantów pozostałych branż.

2.1.2. Zakres Dokumentów Wykonawcy

Wykonawca, w ramach realizacji Kontraktu, przygotowuje i przekazuje Inżynierowi Dokumenty Wykonawcy niezbędne do zaprojektowania, wykonania i przekazania SUW po przebudowie i rozbudowie do eksploatacji. Dokumenty Wykonawcy będą obejmowały między innymi:

- Szczegółowy Program;

- Plan płatności;
- System Zapewnienia Jakości;
- Opracowania niezbędne do zaprojektowania między innymi:
 - Opinię geotechniczną sporządzoną zgodnie z ustawą Prawo geologiczne i górnicze oraz, w oparciu o obowiązujące normy dotyczące badań właściwości gruntów, oświadczeniem uprawnionych rzeczoznawców o przydatności opinii dla celów zamierzonej inwestycji;

· Projekt Budowlany;

Wszelkie inne opracowania, pozwolenia i opinie wymagane dla uzyskania pozwolenia na budowę/zgłoszenia:

- Pozwolenie na Budowę lub Zaświadczenie o braku sprzeciwu do dokonanego zgłoszenia budowy,
- Projekty Wykonawcze Robót dla celów realizacji;
- STWiORB,
- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- Dokumentację Powykonawczą, wraz z inwentaryzacją geodezyjną
- Próby szczelności, badania bakteriologiczne i jakości wody,
- Pozwolenie na użytkowanie;

Personel Wykonawcy opracowujący dokumentację projektową powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje, uprawnienia do projektowania i odpowiednie doświadczenie zawodowe. Roboty powinny zostać zaprojektowane zgodnie z polskim Prawem Budowlanym, odpowiednimi normami oraz sztuką i praktyką inżynierską. Wszelkie modyfikacje Dokumentów Wykonawcy wymagane przez Inżyniera bądź Zamawiającego Wykonawca zrealizuje bez dodatkowych opłat.

2.1.3. Format Dokumentów Wykonawcy

a) Wydruki

Wszystkie rysunki i dokumentacja wchodząca w zakres dokumentacji projektowej zostanie dostarczona przez Wykonawcę w znormalizowanym rozmiarze A4 i jego wielokrotności. Obliczenia i opisy powinny być dostarczone przez Wykonawcę na papierze w rozmiarze A4.

b) Dokumentacja w formie elektronicznej

Dokumenty Wykonawcy w formie elektronicznej zapisu przekazane zostaną Zamawiającemu na nośnikach (CD-R lub DVD):

a) Forma zapisu plików : rrrr-mm-dd_(nr części)_tytuł pliku.xxx

b) Pliki tekstowe z rozszerzeniem: *.doc

c) Arkusze kalkulacyjne z rozszerzeniem: *.xls

d) Pliki graficzne z rozszerzeniem: *.dxf, *.dwg, *.pdf

e) Pliki kosztorysowe z rozszerzeniem: dxf *, dwg*.pdf *.

f) Harmonogramy: w formacie obsługiwanym przez aplikacje MS Project

c) Liczba egzemplarzy

Inspektor Nadzoru otrzyma od Wykonawcy wszystkie w/w dokumenty w 4 egzemplarzach w wersji papierowej i w 1 egzemplarzu w wersji elektronicznej. Tabela przekazania dokumentacji dla wszystkich jej stadiów, określająca odbiorców poszczególnych egzemplarzy, zostanie przygotowana przez Wykonawcę i uzgodniona z Inżynierem.

2.1.4. Forma Dokumentów Wykonawcy

Zakres i forma dokumentacji projektowej musi spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609). Rozwiązania projektowe będą spełniały szczegółowo i kompletnie obowiązujące przepisy prawne.

Wykonawca przekaze Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację projektową w następujących etapach:

- a) Przed przystąpieniem do opracowania Projektu Budowlanego – Projekt Wstępny -Koncepcja
- b) W celu złożenia wniosku o pozwolenie na budowę - Projekt Budowlany
- c) Przed przystąpieniem do danego fragmentu prac - Projekty Wykonawcze.

2.1.5. Wymagania szczegółowe odnośnie poszczególnych Dokumentów Wykonawcy

a) Projekt technologiczny

1. Wykonawca winien przedstawić Projekt Wstępny obejmujący między innymi, ale nie ograniczony do:

- Projektu Zagospodarowania Terenu,

2. Rysunki i obliczenia projektowe:

Rysunki, które mają być dostarczone, powinny obejmować między innymi:

- a.) plan zagospodarowania terenu,
- b.) profile,
- c.) schematy ideowe,
- d.) rzuty budynku.

b) Projekt Budowlany

Projekt Budowlany zostanie wykonany przez Wykonawcę zgodnie z obowiązującymi wymogami prawa polskiego. Wszystkie dokumenty przygotuje Wykonawca tj. opracowania i uzgodnienia wymagane prawem, w szczególności w zakresie:

- Uzyskania pozwolenia na budowę/zgłoszenia
 - Zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony sanitarno-epidemiologicznej;
- Wykonawca jest zobowiązany, przed wystąpieniem o wydanie Pozwolenia na Budowę, przedłożyć do zatwierdzenia Zamawiającemu i Inżynierowi Projekt Budowlany, wszelkie uzyskane opinie, pozwolenia, uzgodnienia itp. oraz dokumenty obrazujące przebieg toczącego się procesu projektowania.

c) Projekty Wykonawcze

Projekty wykonawcze będą przedstawiały szczegółowe usytuowanie wszystkich urządzeń i elementów Robót, ich parametry wymiarowe i techniczne, szczegółową specyfikację (ilościową i jakościową) Urządzeń i Materiałów oraz będą uszczegóławiać rozwiązania Projektu Budowlanego.

Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć do zatwierdzenia Inżynierowi i Zamawiającemu wszystkie elementy projektów wykonawczych, obliczenia, rysunki warsztatowe itp. wraz ze szczegółami dotyczącymi budowy i ukończenia elementów Robót. Zgodnie z Warunkami Kontraktu Dokumenty te będą podlegały przeglądowi i zatwierdzeniu przez Inżyniera i Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- oryginał Dziennika budowy,
- oświadczenie kierownika budowy

- o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę/zgłoszenia.
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania – ulicy, sąsiedniej nieruchomości,
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą,
- protokoły z badań i sprawdzeń,
- deklaracje zgodności i atesty,
- projekt budowlany z naniesionymi zmianami,

Wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą w 3 egzemplarzach w formie pisemnej.

2.2. Cechy obiektu

2.2.1. Wymagania technologiczne

Projekt budowlany musi uwzględniać wszelkie istotne zagadnienia projektowe związane z wyborem metody budowy i doбором materiałów oraz sposobu prowadzenia robót. Dobrane materiały muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszym PFU, a w szczególności posiadać niezbędne atesty higieniczne. Szczegóły rozwiązania według opracowań poszczególnych branż.

2.2.2. Wymagania budowlane i materiałowe

Projekt budowlany musi uwzględniać wszelkie istotne zagadnienia projektowe związane z wyborem metody budowy i doбором materiałów oraz sposobu prowadzenia robót. Dobrane materiały muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszym PFU, a w szczególności posiadać niezbędne atesty higieniczne. Szczegóły rozwiązania według opracowań poszczególnych branż.

2.2.3. Sprzęt

Sprzęt niezbędny do wykonania zakresu prac budowlanych zawartych w niniejszym programie to:

- koparko – ładowarki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochody skrzyniowe, samowyladowcze,
- spawarki, zgrzewarki do PE,
- szalunki, szpadle, łopaty, wiadra, taczki, zabezpieczenia drogowe.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót montażowych jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej terminie przewidzianym umową. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

2.2.4. Transport

Rury należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, którym są przewożone. Końce rur winny być zabezpieczone kapturkami ochronnymi lub wkładkami.

Przewożenie kruszywa i piasku może odbywać się przy wykorzystaniu środków transportu do tego celu przystosowanych, najlepiej samochodów samowyladowczych. Materiały należy zabezpieczyć przed nadmiernym zanieczyszczeniem lub zawilgoceniem w czasie transportu.

Panele PV powinny być transportowane krytymi środkami transportu z zachowaniem zaleceń producenta, co do sposobu ułożenia i załadunku oraz ilości jednorazowo transportowanej partii produktów. Panele PV w trakcie transportu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed przesuwaniem oraz uszkodzeniem.

2.2.5. Składowanie

Rury należy składować na gładkiej powierzchni, wolnej od ostrych występów i nierówności w pozycji poziomej.

Magazynowanie urobku wzdłuż wykopów w odkładzie spulchnionym.

Magazynowanie piasku punktowe w sąsiedztwie wykopu.

2.2.6. Wykonanie robót – wymagania ogólne

Roboty ziemne.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w PN-92/B-10735 Przewody kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze oraz PN-B-10736 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Przed przystąpieniem do robót wykonawca dokona wytyczenia realizowanego obiektu i punkty geodezyjne trwale zabezpieczy w terenie.

Wykopy o szerokości 0,8-0,9 m należy wykonać mechanicznie koparkami podsiębiernymi. Warstwę ziemi urodzajnej należy składować po jednej stronie wykopu, a pozostały urobek po drugiej stronie wykopu. Wykonać należy wykop otwarty o głębokości o 10 cm większej niż na profilu. Na dnie wykopu wykonać warstwę wyrównawczą tj. 10 cm piasku. po ułożeniu rurociągu należy przystąpić do osypki rury i jej zasypki piaskiem grubości 15 cm po zagęszczeniu. Pozostałą głębokość wykopu zasypać gruntem rodzimym złożonym obok wykopu w ten sposób, ze ostatnią warstwę tworzyć będzie ziemia urodzajna.

Nadmiar urobku należy rozplanować mechanicznie w miejscu do tego wyznaczonym.

Wykonanie zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego.

Każdorazowo należy wykonać zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego znajdującego się na trasie wykopów. Koszt związany z wykonaniem niezbędnego zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego należy ująć w koszcie budowy. Jeżeli nieznana jest rzeczywista rzędna istniejącego uzbrojenia w miejscu kolizji, należy wykonać odkrywki celem ustalenia jego prawdziwego położenia. W rejonie kolizji wszelkie prace należy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Przy zasypie rury wodociągowej należy zwrócić uwagę na dokładne podbicie rury.

Układanie przewodów oraz ich montaż.

Roboty montażowe należy wykonać w suchym wykopie. Dno wykopu wykonać w spadku zgodnie z profilem podłużnym. Rury powinny być układane w otwartym, umocnionym wykopie na podsypce piaskowej i obsypce zagęszczonymi warstwami gruntu. Rury przed ich bezpośrednim układaniem należy wewnątrz i na zewnątrz starannie oczyścić. Połączenia rur wykonywać poprzez łączenie kielichowe na uszczelkę. Odbiór robót montażowych dokonać zgodnie z normą wg PN-B-10725:1997r. – „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

2.3. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.

2.3.1. Wymagania ogólne

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Programem Funkcjonalno – Użytkowym.

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania, zrealizowania i ukończenia robót określonych zgodnie z PFU oraz poleceniami Zamawiającego i do usunięcia wszelkich wad. Wykonawca dostarczy na teren budowy materiały, urządzenia i dokumenty wykonawcy wyspecyfikowane w PFU oraz niezbędny personel Wykonawcy i inne rzeczy dobra i usługi konieczne do wykonania robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na terenie budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie dokumenty oraz projekty każdej części składowej urządzeń i materiałów, jakie będą wymagane zgodnie z PFU.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do terenu budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę uzgodnione z Zamawiającym jako obszary robocze.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie utrzymywał teren budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z terenu budowy wszelki złom, odpady.

Wykonawca powinien stosować jednolite i spójne rozwiązania materiałowe oraz techniczno – technologicznych przy projektowaniu i wykonaniu robót objętych PFU.

2.3.2. Projektowanie przez Wykonawcę

Warunkiem rozpoczęcia robót budowlanych – montażowych jest pisemne zatwierdzenie dokumentów Wykonawcy i uzyskanie pozwolenia na budowę. Wszelkie koszty będące następstwem niedopełnienia tego wymogu spoczywa na Wykonawcy.

2.3.3. Dokumenty Wykonawcy

Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie dokumentów Wykonawca sporządzi brakujące dokumenty i inne opracowania niezbędne do właściwego wykonania robót na własny koszt w liczbie i egzemplarzy opisanych w niniejszym PFU i uzyska zatwierdzenie w trybie opisanym w niniejszym PFU.

2.3.4. Zgodność robót z PFU i dokumentami

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w PFU, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności, pomiar rzeczywisty w terenie jest ważniejszy od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z zatwierdzonymi dokumentami i PFU. Dane określone w zatwierdzonych przez Zamawiającego dokumentach i w PFU będą uważane za wartości docelowe.

2.3.5. Stosowanie przepisów prawa i norm

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania, realizacji i ukończenia robót. Wykonawca będzie stosował się do prawa regulującego warunki w zakresie celu jakiemu mają służyć roboty objęte PFU. Jako obowiązujące będą prawa aktualne na dzień przejęcia robót przez Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania norm zharmonizowanych oraz krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych PFU i do ich stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami.

2.3.6. Decyzje i postanowienia administracyjne

Decyzje i pozwolenia Wykonawca winien uzyskać na swój koszt. Takie decyzje to między innymi:

- Zgłoszenie robót geologicznych,
- pozwolenie wodnoprawne,
- pozwolenie na budowę/zgłoszenia,

Zamawiający udzieli Wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania w/w decyzji w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle, którego Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju decyzji na wykonanie dokumentów oraz robót. Wykonawca wystąpi, a Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne.

2.3.7. Materiały

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami PFU i poleceniami Zamawiającego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie. Materiały przeznaczone do wbudowania będą materiałami fabrycznie nowymi, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności, posiadające odpowiednia atesty i deklaracje zgodności.

2.3.8. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportów będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w PFU w terminie przewidzianym przez Zamawiającego.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

2.4. Wykonanie robót wraz z projektem

2.4.1. Harmonogram robót.

Wykonawca przy sporządzaniu Harmonogramu robót powinien uwzględnić następujące czynniki i warunki:

- kolejność realizacji przedmiotu zamówienia z uwzględnieniem etapów projektowania i realizacji robót,

- czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwolenia na budowę,
- wszystkie urządzenia związane z bezpieczeństwem i organizacją ruchu powinny znajdować się w odpowiednim miejscu przed rozpoczęciem robót na danym obszarze.

2.4.2. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza terenem budowy w okresie trwania realizacji przedmiotu zamówienia do zakończenia i odbioru robót, a w szczególności:

- utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych. Za zabezpieczenie terenu budowy odpowiada Wykonawca.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty związane z uzyskaniem, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów na terenie budowy, jeżeli zajdzie taka konieczność i poniesienie związanych z tym opłat.

2.4.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności ustawy o odpadach.

2.4.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia. Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych, który winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniając odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn,
 - warunków użytkowania materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania robót budowlanych,
 - przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości,
 - organizacji pracy na budowie,
- sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i zdrowia.

2.4.5. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Podczas realizacji robót musi być utrzymana płynność ruchu publicznego. Koszty objazdów, przejazdów i organizacji ruchu ponosi Wykonawca.

2.4.6. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne. Wykonawca odpowiada za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych.

2.4.7. Odwodnienie wykopów

Odwodnienie wykopów winno być realizowane wg opracowanego przez Wykonawcę projektu. Wykonawcy pozostawia się dowolność w zakresie wyboru technologii odwodnienia wykopów.

Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie uzgodnienia i decyzje konieczne do prowadzenia robót odwadniających, w tym uzgodnienia z właścicielami rowów przydrożnych i melioracyjnych – w przypadku odprowadzania wód do tych rowów.

2.4.8. Kontrola jakości robót.

Wykonawca przy udziale upoważnionego pracownika Zamawiającego przeprowadzi próby szczelności wybudowanych rurociągów. Z prób szczelności sporządzony zostanie stosowny protokół.

Wykonawca na własny koszt zleci uprawnionemu laboratorium wykonanie badań jakości wody w nowo wybudowanym wodociągu.

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem obowiązującym Zamawiającego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne w porządku chronologicznym.

2.5. Odbiór robót

2.5.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Zamawiający.

2.5.2. Warunki odbioru robót

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy. Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w umowie. Zamawiający protokolarnie stwierdzi zakończenie robót po zweryfikowaniu odbioru końcowego przez Komisję wyznaczoną przez niego. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z rysunkami i PFU. W przypadku stwierdzenia w trakcie odbioru końcowego usterek Komisja sporządzi protokół z odbioru i wyznaczy termin na usunięcie tych usterek.

3. Część informacyjna

3.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Do PFU dołącza się wypis i wyrys z MPZP. Działka objęta inwestycją objęta jest MPZP Uchwałą Rady Gminy Dąbrówka nr X/5/2003 z dnia 2003-09-09 w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Centrum gmina Dąbrówka ogłoszonego w dzienniku Województwa Mazowieckiego Nr 290 z dnia 18 listopada 2003r poz. 7663.

Działka nr 80/2 według w/w MPZP oznaczona jest jako C7.T-1 Tereny strefy technicznej z przeznaczeniem podstawowym – stacje uzdatniania wody.

Wykonawca wystąpi o decyzję pozwolenie wodnoprawne – jeśli okaże się to konieczne, decyzję środowiskową – jeśli okaże się to konieczne.

3.2. Oświadczenie o dysponowaniu nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomością do celów budowlanych dla terenu SUW Kołaków – działka nr 80/2 w m. Kołaków jest własnością Gminy Dąbrówka.

3.3. Wyniki badań gruntowo- wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów

Zamawiający nie posiada dokumentacji geologicznej. Badania podłoża gruntowego dla posadowienia projektowanych obiektów wykona uprawniony geolog na zlecenie wykonawcy prac projektowych.

3.4. Mapa zasadnicza

Uzyskanie i aktualizacja mapy do celów projektowych należy do Wykonawcy prac projektowych. W niniejszym opracowaniu obiekty przedstawiono na mapach zasadniczych. Służy to przede wszystkim orientacyjnej lokalizacji planowanych elementów i obiektów, która zależna będzie od uzyskanych uzgodnień własnościowych wykonanych przez Wykonawcę prac projektowych.

3.5. Inwentaryzacja zieleni

Szate roślinną stanowi trawa niska.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia inwentaryzacji zieleni. Koszty niezbędnej wycinki wraz z wywozem i zagospodarowaniem wyciętych drzew i krzewów ponosi Wykonawca. Opłaty administracyjne związane z niezbędną wycinką pokrywa Wykonawca. Wykonawca jest zobowiązany do takiego zaprojektowania robót, aby ewentualne wycinki ograniczyć do niezbędnego minimum. W przypadku konieczności dokonania wycinki roślinności należy wykonać inwentaryzację zieleni i uzyskać zgodę właściciela nieruchomości oraz Zamawiającego.

3.6. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie przepisy i normy, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie. Przestrzeganie praw patentowych i odpowiedzialność za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod leży po stronie Wykonawcy. Wykonawca będzie

informował o swoich działaniach Inżyniera w sposób ciągły, przedstawiając kopie dokumentów i zezwoleń.

Równoważność norm i przepisów prawnych Wszędzie gdzie w kontrakcie powołane są normy lub przepisy prawne, które mają być spełnione przez materiały, wyposażenie, sprzęt itp. oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego bądź poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile kontrakt nie przewiduje inaczej. W przypadku gdy Zamawiający w PFU powołuje się na normy i przepisy państwowe, Wykonawca może stosować inne odpowiednie normy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i sprawdzenia przez Inżyniera.

Różnice pomiędzy w/w normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi, który w ciągu na 14 dni zdecyduje o ich zatwierdzeniu. W przypadku gdy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane przez Wykonawcę normy nie zapewniają równoważnego lub wyższego stopnia wykonania robót, Wykonawca zastosuje się do odpowiednich norm polskich.

Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i realizacją budowy Wykonawca opracuje projekty Inwestycji oraz zrealizuje budowę w oparciu o przepisy wszystkich obowiązujących w Polsce norm, normatywów i innych aktów prawnych.

3.7. Pozostałe informacje niezbędne do zaprojektowania i wykonania robót

W trakcie wykonywanych prac Wykonawca jest zobowiązany do wykonania wszelkich prac związanych z inwentaryzacją terenu, urządzeń podziemnych i innych obiektów niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania i wykonania przedmiotu zamówienia. Wykonawca wykona powierzone prace zgodnie z zasadami współczesnej wiedzy technicznej, normami oraz obowiązującymi przepisami, z uwzględnieniem potrzeb i specyfiki przedmiotowego zamówienia.

3.8. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego,

1. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków.(t.j Dz.U. 2023 poz. 537)
- 2.Ustawa Prawo Wodne (Dz.U. 2023 poz. 1478)
3. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839)
4. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 1 grudnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022 poz. 2556)
5. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 marca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz.U. 2023 poz. 682 z późn. zm.)
6. Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225)
- 7.Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych;
- 8.Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych ustaw (Dz. U. 2021 Nr, poz. 888).

9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. z dnia 31 stycznia 2002 r.).
10. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 kwietnia 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2023 poz. 977)
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, nr 47, poz. 401).
12. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn.10.09.2019 r. w sprawie określenia rodzaju przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019 poz. 1839).
13. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
14. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych zalecanych do stosowania przez MGPIB.
15. Instrukcje montażu producentów rur i uzbrojenia.
17. PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
18. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
19. PN-92/B-10735 Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
20. BN-35/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
21. BN-83/8836-2 Przewody podziemne. Roboty ziemne.
22. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
23. PN-EN 1452-2:2000 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z PCV-U.
24. PN-C-89207:1997 Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu.
25. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
26. PN-IEC-93/E-05009/51 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
27. PN-EN-62305-1:2011 Ochrona odgromowa.
28. PN-M-47251 Maszyny i urządzenia budowlane. Dopuszczalny poziom dźwięku.
29. Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 r. poz. 2294 z późniejszymi zmianami).

4.ZAŁĄCZNIKI