

Luty 2023 r.

Zamawiający  
Gmina Wągrowiec  
Ul. Cysterska 22  
62-100 Wągrowiec

## Program Funkcjonalno-Użytkowy

Modernizacja stacji uzdatniania wody w  
miejscowości Kobylec wraz z monitoringiem  
produkcji i zużycia wody

Opracował:  
Mgr inż. Tomasz Podhajski

*mgr inż. Tomasz Podhajski*  
uprawnienia budowlane  
do kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji urządzeń cieplnych,  
wentylacyjnych, chłodniczych, wodociągowych  
i kanalizacyjnych  
nr ewid. uprawnień WKP/0426/OWOS/18  
nr CROPUB 1537/19/U/C

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) i Słownika uzupełniającego:

Dział 71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne

71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania

71247000-1 Nadzór nad robotami budowlanymi

71248000-8 Nadzór nad projektem i dokumentacją

Dział 45000000-7 Roboty budowlane

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby

45113000-2 Roboty na placu budowy

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków

45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane

45223000-6 Roboty budowlane w zakresie konstrukcji

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych linii energetycznych

45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

45235000-3 Roboty budowlane w zakresie lotnisk, pasów startowych i placów manewrowych

45233140-2 Roboty drogowe

45236000-0 Wyrównywanie terenu

45252000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów

45252100-9 Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania ścieków

45252120-5 Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody

45260000-7 Roboty w zakresie wykonywania pokryć dachowych i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych

45314000-1 Instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego

45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

45317000-2 Inne instalacje elektryczne

45320000-6 Roboty izolacyjne

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

45410000-4 Tynkowanie

45420000-7 Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie

45430000-0 Pokrywanie podłóg i ścian

45440000-3 Roboty malarskie i szklarskie

45443000-4 Roboty elewacyjne

45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

38000000-5 Sprzęt laboratoryjny, optyczny i precyzyjny (z wyjątkiem szklanego)

38421100-3 Wodomierze

**Adresy:**Zamawiający

Gmina Wągrowiec

Ul. Cysterska 22

62-100 Wągrowiec

Użytkownik

Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Wągrowcu

ul. Janowiecka 98A

62-100 Wągrowiec

Adres Inwestycji

Stacja Uzdatniania Wody

Kobylec

Nr działki 156/1

**Zakres przewidzianych prac budowlanych**

1. Wykonanie dokumentacji techniczno-budowlanej w postaci Projektu Budowlanego w branżach: technologicznej, sanitarnej, budowlanej architektonicznej i konstrukcyjnej, elektrycznej i AKPiA. Uzyskanie Pozwolenia na budowę.
2. Demontaż istniejącej technologii SUW wraz z utylizacją odpadów.
3. Prace rozbiórkowe ogrodzenia i obudowy jednej studni głębinowych.
4. Modernizacja ogólnobudowlana istniejącego budynku SUW.
5. Montaż urządzeń technologicznych w budynku SUW.
6. Modernizacja istniejącego odstoju wód popłucznych.
7. Wykonanie instalacji elektrycznej i AKPiA do zasilania i sterowania pracą SUW.
8. Budowa nowego żelbetowego zbiornika wód popłucznych.
9. Budowa nowego zbiornika retencyjnego w konstrukcji stalowej o pojemności  $V=100 \text{ m}^3$  oraz ułożenie rurociągu ssawnego, tłoczego, spustu oraz przelewu z włączeniem do istniejącej sieci.
10. Montaż nowych obudów istniejących dwóch studni głębinowych w konstrukcji obudowy termoizolacyjnej. Wymiana istniejących pomp głębinowych wraz z orurowaniem i niezbędną armaturą.
11. Wymiana istniejących rurociągów międzyobiektowych sieci zewnętrznych.
12. Wykonanie oświetlenia obiektu oraz ujęć wody wraz z systemem CCTV.
13. Budowa nowego ogrodzenia.
14. Likwidacja istniejącego podziemnego zbiornika żelbetowego.
15. Prace związane z odbiorami technicznymi oraz rozruch stacji.
16. Zakup oraz wdrożenie systemu zdalnego odczytu oraz monitoringu sieci wodociągowej w systemie odczytu radiowego.

## 1. Część opisowa

### 1.1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie projektów budowlanych dla potrzeb modernizacji Stacji Uzdatniania Wody w Kobylcu wraz z uzyskaniem wymaganego pozwolenia na budowę oraz wykonanie na podstawie opracowanej dokumentacji robót budowlano-montażowych Stacji Uzdatniania Wody w Kobylcu wraz z ujęciami wody surowej. Inwestycja będzie prowadzona na działkach w ewidencji gruntów nr 156/1 obręb: Kobylec, gmina Wągrowiec, powiat wągrowiecki, województwo wielkopolskie.

Celem bezpośrednim zamówienia jest:

Spełnienie wymagań prawa krajowego w zakresie gospodarki wodno-ściekowej:

- zapewnienie odpowiedniej ilości i jakości wody do picia odpowiadającej Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 poz. 2294).

Parametry wody pitnej powinny odpowiadać aktualnie obowiązującym normom tj.:

- Fe < 0,20 mg/l
- Mn < 0,05 mg/l
- NH<sub>3</sub> < 0,50 mg/l
- Mętność < 1 NTU
- Barwa (Pt) akceptowalna bez nieprawidłowych zmian

oraz osiągnięcie zakładanej wydajności:

- maksymalna wydajność ujęcia Q = 63,0 m<sup>3</sup>/h
- maksymalna wydajność uzdatniania Q = 120,0 m<sup>3</sup>/h
- maksymalna wydajność pompowni sieciowej Q = 150,0 m<sup>3</sup>/h

Zakres zamówienia obejmuje:

- Wykonanie badań technologicznych określających sposób uzdatnienia wody.
- Opracowanie projektu modernizacji SUW podzielonego na oddzielne opracowania dla poszczególnych branż tzn.:
  - architektoniczno-budowlaną,
  - technologiczną i instalacji sanitarnych,
  - konstrukcyjną,
  - zewnętrznych sieci wodociągowo-kanalizacyjnych i elektrycznych
  - instalacji elektrycznych i oświetlenia, instalacji niskonapięciowych i AKPiA,

Należy wykonać:

- specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych sporządzoną zgodnie z obowiązującymi przepisami,

Opracowanie musi zawierać wszystkie roboty do wykonania w ramach modernizacji SUW dla danej branży i powinno być kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Opracowanie musi być zgodne obowiązującymi przepisami prawa. Dokumentacja musi być zrealizowana i podpisana przez osoby posiadające stosowne uprawnienia do projektowania oraz kwalifikacje zawodowe.

Opracowanie projektowe danej branży ma zawierać niezbędne opisy i rysunki umożliwiające wykonanie robót budowlanych.

W zakresie zamówienia wymagane jest również opracowanie i uzyskanie wszystkich niezbędnych dokumentów.

Należy zaprojektować rozwiązania i urządzenia sprawdzone pod względem eksploatacyjnym oraz technicznym. Przyjęte rozwiązania muszą dać możliwość skorzystania z oferty handlowej wielu producentów

i dostawców.

**Zakres robót budowlanych obejmuje:**

- a) w zakresie technologii zaprojektowanie i wykonanie układu technologicznego ujęcia wody ze studni głębinowych i SUW w tym:
- modernizację dwóch studni głębinowych,
  - zaprojektowanie i wykonanie systemu napowietrzania,
  - wykonanie układu filtracji jednostopniowej,
  - zaprojektowanie i wykonanie procesu przeciwprądowego płukania filtrów,
  - wykonanie rurociągu odprowadzenia wód popłucznych,
  - zaprojektowanie i wykonanie pomieszczenia chlorowni,
  - dostawę nowego zbiornika na sprężone powietrze wraz z węzłem redukcyjno-pomiarowym,
  - budowa nowego żelbetowego zbiornika wód popłucznych,
  - zaprojektowanie i wykonanie nowego zbiornika retencyjnego o pojemności 100 m<sup>3</sup>,
  - zaprojektowanie i dostawa zestawu pomp sieciowych do podawania wody,
  - wymiana wewnętrznego orurowania,
  - montaż dwóch kondensacyjnych osuszaczy powietrza
  - wymiana istniejących międzyobjektowych sieci wodno-kanalizacyjnych.
- b) w zakresie branży budowlanej: modernizacja ogólnobudowlana budynku stacji a w szczególności: wymiana stolarki okiennie-drzwiowej, termomodernizacja budynku, modernizacja dachu, przebudowa fundamentów pod filtry ciśnieniowe, zapewnienie właściwego oświetlenia obiektu, zapewnienie właściwej ochrony przeciwpożarowej, pozostałe prace wykończeniowe, wykonanie sieci między obiektowych dla nowego zbiornika retencyjnego,
- c) w zakresie branży elektrycznej sporządzenie projektu obejmującego: instalację elektryczną wewnętrzną, instalację gniazd, instalację oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego, instalację siłową, antywłamaniową, zalania oraz montaż infrastruktury elektrycznej a w szczególności: montaż kabli i przewodów, rozdzielnic, osprzętu elektroinstalacyjnego oraz inne prace elektryczne polegające na montażu połączeń wyrównawczych, instalacji przepięciowej, instalacji przeciwporażeniowej, instalacji odgromowej, instalacji oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego.

**d) Zdalny monitoring zużycia wody na sieci wodociągowej**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, wdrożenie i utrzymanie systemu do zdalnego odczytu wodomierzy z wykorzystaniem odczytu radiowego do przesyłu danych oraz zakup nakładek na wodomierze przyłączy domowych:

- dostawa nowych wodomierzy przystosowanych do zdalnego odczytu wraz z nakładkami radiowych służącymi do odczytu stanu wodomierza i przesyłu danych do systemu informatycznego do zdalnego odczytu w liczbie 767 kpl.;
- usługa do przesyłu danych między urządzeniami zamontowanymi na wodomierzach a systemem informatycznym do zdalnego odczytu wodomierzy,
- wdrożenie i uruchomienie radiowego systemu zdalnego odczytu wodomierzy zapewniającego rejestrowanie, przetwarzanie, archiwizowanie i przekazywanie na potrzeby Zamawiającego danych odczytanych z wodomierzy;

**1.2 Zgodność robót z dokumentacją i Programem Funkcjonalno-Użytkowym**

Obowiązuje wykonanie inwestycji zgodnie z obowiązującymi normami polskimi i UE, o ile dokumentacja projektowa lub PFU nie formułuje kryteriów jakościowych ostrzejszych niż te Normy.

Zakres dopuszczalnych zmian w przedmiocie umowy obejmuje:

- zastosowanie innych rodzajów materiałów lub urządzeń niż wymienione w PFU, jednak pod warunkiem, iż ich parametry techniczne i technologiczne oraz standardy wykonania i funkcjonowania będą nie gorsze niż to określa i opisuje Program Funkcjonalno-Użytkowy,

- jeżeli konieczność taka będzie wynikała ze zmiany przepisów lub norm budowlanych zaistniałych w trakcie wykonywania przedmiotu umowy.

**Każda zmiana musi uzyskać akceptację Zamawiającego.**

Niniejszy program funkcjonalno-użytkowy opracowano na podstawie:

- Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz. U. z 2022 r., poz. 1072 z późniejszymi zmianami).
- Ustawy z 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity: Dz. U. z 2021, poz. 2233).
- Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 poz. 2351 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenia 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 z późniejszymi zmianami).
- Innych przepisów szczególnych oraz zasad wiedzy technicznej związanych z przedsięwzięciem wykonania rozbudowy i modernizacji stacji uzdatniania wody.

### **1.3 Warunki Kontraktu**

Prace związane z realizacją inwestycji należy wykonać w zakresie niezbędnym do realizacji w/w zadania, a Wykonawca złoży oświadczenie o wykonaniu i przekazaniu przedmiotu zamówienia w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć oraz spełniać obowiązujące przepisy Prawa Budowlanego, przepisy techniczno-budowlane, przepisy powiązane i normy.

Dokumentacja projektowa będzie służyć jako opis przedmiotu na roboty budowlane oraz realizację pełnego zakresu robót instalacyjnych i budowlanych na jej podstawie.

Dokumentacja projektowa powinna określać parametry techniczne i funkcjonalne przyjętych rozwiązań materiałowych, wybranej technologii, urządzeń i wyposażenia.

Do opracowania dokumentacji projektowej Zamawiający przekaze niezbędne dane będące w jego posiadaniu. Podane w programie funkcjonalno-użytkowym informacje nie zwalniają oferentów z konieczności przeprowadzenia wizji lokalnej w terenie i uwzględnienia innych nie opisanych uwarunkowań.

Projekt zostanie uzupełniony przez Wykonawcę o niezbędne uzgodnienia, opinie, ekspertyzy i odstępstwa od przepisów techniczno-budowlanych, które okażą się konieczne do realizacji przedmiotu zamówienia.

Wszelkie prace nie wymienione powyżej Wykonawca zobowiązany jest wykonać, jakby stanowiły jeden z elementów umowy kontraktowej, a wynagrodzenie nie mieszczące się w całkowitej cenie ryczałtowej określonej w umowie, nie spowoduje jej podwyższenia.

**Podczas prac projektowych i robót budowlanych Program Funkcjonalno-Użytkowy należy rozpatrywać wielobranżowo, zachowując zasadę koordynacji międzybranżowej uwzględniając wszystkie jego zapisy. W przypadku rozbieżności ostateczną decyzję co do właściwego rozwiązania podejmuje Zamawiający.**

## **2. Opis stanu istniejącego**

Obiekt SUW zlokalizowany w Kobyłcu, Gmina Wągrowiec na drodze krajowej nr 190 relacji Wągrowiec-Margonin. Na nieruchomości znajdują się: budynek SUW, dwa zbiorniki retencyjne, odstożnik wód popłucznych, dwie studnie głębinowe oraz oświetlenie zewnętrzne. Teren ogrodzony jest z siatką ogrodzeniową przerośniętą przez roślinność krzewiastą. Na teren SUW prowadzą dwie stalowe bramy wjazdowe oraz furtka.

### **2.1 Studnie głębinowe**

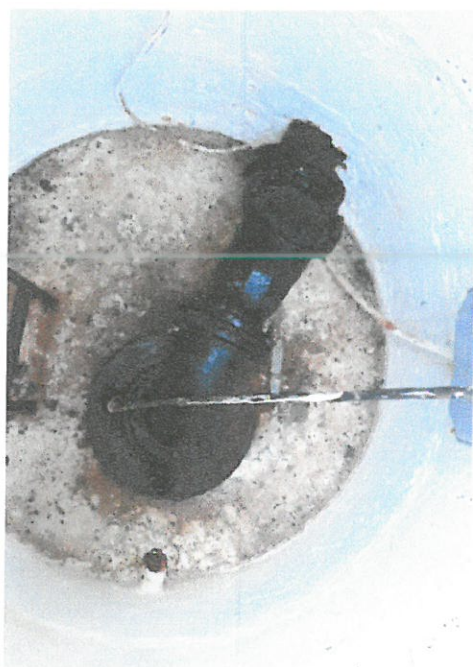
Stacja uzdatniania zasilana jest z dwóch studni głębinowych. Obie studnie znajdują się na terenie SUW. Jedna studnia zabudowana jest w stylu tradycyjnym tj. z kręgów betonowych obsypanych ziemią. Druga studnia nie posiada zabudowy, rurociąg tłoczny wyprowadzony ponad teren zielony a następnie wchodzący ponownie w grunt (część nadziemna zaizolowana wełną mineralną). Studnie wyposażone są w pompy głębinowe, głowicę, orurowanie oraz armaturę odcinająco-pomiarową.

### *Parametry fizyko-chemiczne wody surowej pobieranej ze studni*

Oznaczany parametr	Jednostka	Norma	Wynik badania
Barwa	[mg/l] Pt	Akceptowalna	< 5
pH (jon wodorowy)	-	6,5-9,5	7,5 ± 0,1
Żelazo ogólne	[µg/l]	200	2580 ± 361
Mangan	[µg/l]	50	252 ± 33
Mętność	NTU	Akceptowalna	25,9 ± 3,7
Przewodność elektr. w temp. 25°C	[µS/cm]	2500	632 ± 64
Azot Amonowy (Amonowy jon)	[mg/l]	0,5	0,20 ± 0,05

### *Parametry fizyczne odwiertów studziennych*

	Ujęcie nr 1	Ujęcie nr 2
Głębokość odwiertu studni	38,0 m	45,0 m
Wydajność studni	88,0 m <sup>3</sup> /h	45,0 m <sup>3</sup> /h (102 m <sup>3</sup> /h możliwości eksploatacyjnej)



### *Stan aktualny studni głębinowych*

#### Parametry techniczne studni głębinowych:

Rura osłonowa odwiertu – rura stalowa DN500

Kolumna tłoczna – rura stalowa DN100

Armatura odcinająco-pomiarowa – zasuwa klinowa DN100, zawór zwrotny DN100,

Orurowanie – rura stalowa DN100

Rurociąg tłoczny od studni do rurociągu głównego – DN100

Komora robocza studni nr 1 wykonana jest z kręgów betonowych, których stan określa się jako dobry. Nie zaobserwowano żadnych przecieków na łączeniach kręgów, ani większych śladów korozji betonu. Stan techniczny głowicy studziennej jest zły. Przez otwory przez które przechodzi kabel zasilający do pompy do odwiertu studziennego może dostawać się woda gruntowa oraz z opadów atmosferycznych, a także owady lub inne cząstki stałe. Taki stan jest niedopuszczalny. Orurowanie jest w złym stanie technicznym..

Studnia nr 2 nie spełnia obecnych standardów wykonania obudowy studni głębinowej. Izolacja rurociągu nadziemnego jest niewystarczająca, brak jest dostępu do armatury odcinającej. Studnia w każdej chwili może zostać skażona przez zewnętrzne warunki atmosferyczne.

Zakres Kontraktu obejmuje modernizację obudów obu istniejących studni głębinowych.

Z uwagi na konieczność zwiększenia produkcji wody uzdatnionej należy uzyskać nowe pozwolenie wodno-prawne zatwierdzające większą godzinową wydajność poboru wód, która SUW może osiągnąć przy założeniu pracy dwóch istniejących studni głębinowych w jednym czasie.

## 2.2 Stacja Uzdatniania wody

Istniejący układ technologiczny oparty jest o napowietrzanie ciśnieniowe, filtrację jednostopniową, wspomaganie napowietrzania dynamicznym mieszaczem wodno-powietrznym na trzecim filtrze, pompowanie dwustopniowe, płukanie sprężonym powietrzem.

Woda surowa na halę SUW doprowadzona jest wspólnym rurociągiem stalowym DN150, gdzie jest opomiarowana za pomocą wodomierza śrubowego. Następnie prowadzona jest na centralny aerator. Następnie woda napowietrzona trafia na filtry ciśnieniowe DN1800. Po filtracji woda uzdatniona prowadzona jest do istniejących zbiorników retencyjnych. Woda uzdatniona ze zbiorników retencyjnych dostarczana jest do sieci wodociągowej za pomocą zestawu hydroforowego zlokalizowanego w osobnym pomieszczeniu.

Popłuczyny z płukania filtrów kierowane są do zbiornika popłuczyn, gdzie woda nadosadowa spuszczana jest do pobliskiego rowu melioracyjnego.

Stacja wyposażona jest we własny układ dozowania roztworu podchlorynu sodu.

Orurowanie całej technologii wykonane jest z rur stalowych łączonych kołnierzowo. Armatura odcinająco-pomiarowa składa się z zasuw klinowych z napędem ręcznym, wodomierzy oraz zaworów zwrotnych. Sterowanie układem uzdatniania odbywa się ręcznie.

Istniejące urządzenia ze względu na postępującą korozję wymagają wymiany. Panujące warunki wilgotnościowe w hali filtrów doprowadziły powstania licznych ognisk korozji zarówno na zbiornikach jak i rurociągach technologicznych. Armatura odcinająco-pomiarowa jest przestarzała i często ulega awarii, przez co wymagana jest jej wymiana.





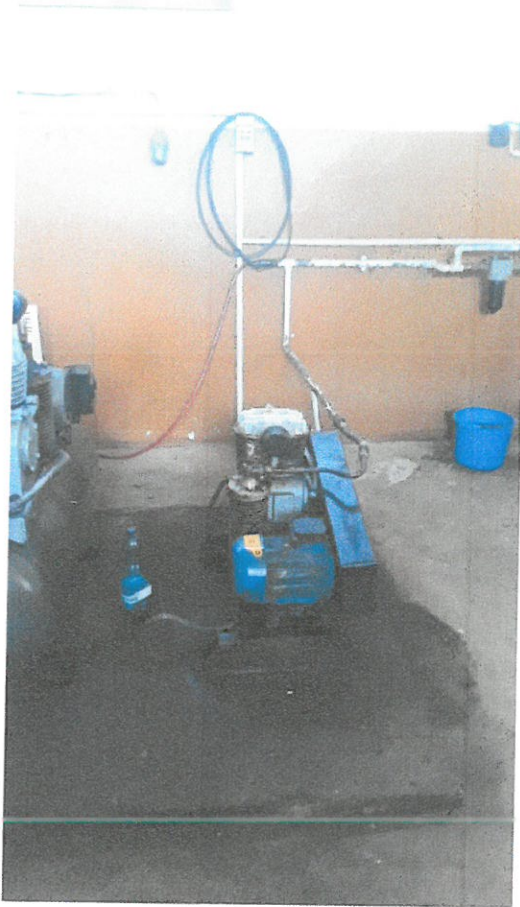
*Aerator , rurociągi technologiczne*



*Hala filtrów*

Układ dozowania powietrza do aeracji oraz płukania filtrów nie spełnia warunków sanitarnych. Sprężarki olejowe pozostawiają plamy oleju na posadzce, które na obiekcie produkcji wody do spożycia jest niedopuszczalne. Wymagają

one wymiany na nowe w pełni sprawne urządzenia. Płukanie powietrzem natomiast powinno odbywać się za pomocą dmuchawy powietrza zapewniającej stabilne warunki płukania wysokiego sprężu przy stałej wydajności przepływu. Istniejący stalowy zbiornik powietrza jest wówczas zbędnym urządzeniem na SUW.



*Układ przygotowania powietrza technologicznego*



*Rozdzielacz powietrza*

Istniejący zestaw hydroforowy składa się z czterech pomp pionowych. Pompownia zlokalizowana jest w osobnym pomieszczeniu. Brak odpowiedniej wentylacji powoduje na znaczną wilgotność powietrza przez co rurociągi narażone są na możliwość wystąpienia korozji, awarii pomp, a co za tym idzie przerw w dostawie wody uzdatnionej do sieci.



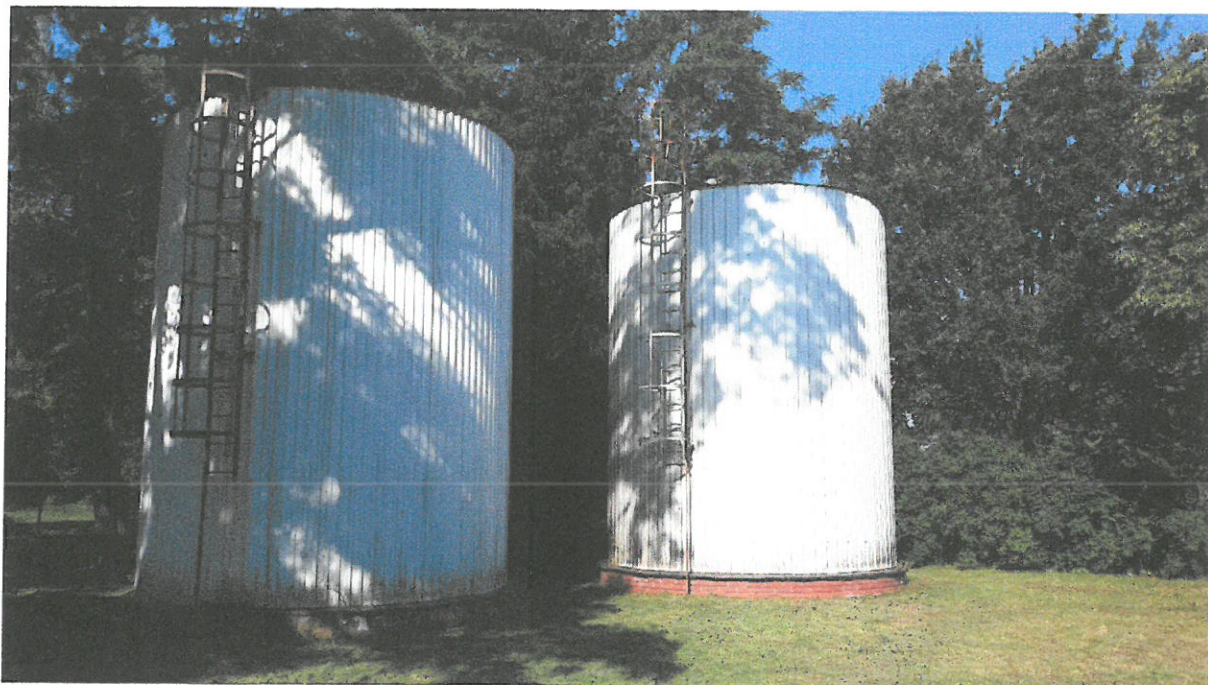
*Zestaw hydroforowy wody na sieć*

Istniejący zbiorniki wód popłucznych jest w złym stanie technicznym. Postępująca korozja elementów żelbetowych nie zapewniają właściwej eksploatacji zbiorników.



*Zbiorniki popłuczyn*

Istniejące zbiorniki retencyjne nie wymagają modernizacji. Ze względu na postępujące zapotrzebowanie na wodę przewiduje się dostawienie kolejnego zbiornika retencyjnego obok istniejących. Nowy zbiornik w zabudowie i konstrukcji zgodnej z istniejącymi.



*Istniejące zbiorniki retencyjne*

Istniejący budynek SUW wymaga modernizacji zarówno z zewnątrz jak i wewnątrz. Wymagana poprawa estetyczna elewacji budynku, poprawa warunków sanitarnych zarówno w hali filtrów, chlorowni, jak i w pozostałych pomieszczeniach. Wymiany wymaga również stolarka okienna-drzwiowa oraz pokrycie dachowe. Ogrodzenie z siatki ogrodzeniowej oraz brama stalowa z furtką są w złym stanie technicznym i nie zapewniają odpowiedniego stanu bezpieczeństwa na obiekcie strategicznym jakim jest SUW.



*Istniejący budynek SUW*



*Pomieszczenie chlorowni, sanitariat*



**Brama wjazdowa na obiekt SUW**

Istniejące rozdzielnie elektryczne nie spełniają obecnie panujących standardów, znajdują się w pomieszczeniu hali filtrów, gdzie przez panujące warunki wilgotnościowe urządzenia elektryczne mogą ulec uszkodzeniu. Stwarzają przez to również poważne zagrożenie dla stanu zdrowia i życia pracownikom obsługi stacji.



**Rozdzielnia Główna**

### **3. Opis stanu oczekiwanego**

#### **3.1 Technologia**

Należy zaprojektować układ technologiczny ujęcia wody ze studni głębinowej i SUW zapewniający osiągnięcie wymaganych warunków sanitarnych w obudowach studni głębinowych oraz w pomieszczeniu SUW, parametrów wody pitnej zgodnych z obowiązującymi normami oraz maksymalną wydajności SUW 120 m<sup>3</sup>/h.

W wyniku działań mających na celu uzyskanie efektu uzdatniania wody surowej do parametrów wymaganych rozporządzeniem na stacji wprowadzono kolejne elementy procesu uzdatniania.

Należy zastosować system uzdatniania wody w układzie dwustopniowego pompowania wody (pompa głębinowa, zestaw hydroforowy na sieć), napowietrzania ciśnieniowego za pomocą centralnego aeratora ciśnieniowego oraz rurowego mieszacza wodno-powietrznego, jednostopniowej filtracji ciśnieniowej w oparciu o złożę chalcodonitowe oraz katalityczne, doraźne dozowanie roztworu podchlorynu sodu. Taki układ ma zapewnić usuwanie duże ilości związków żelaza oraz manganu z wody surowej. Do regeneracji złożów filtracyjnych zastosować układ płukania powietrzem i wodą. Dobór układu uzdatniania należy poprzeć na powszechnych metodach uzdatniania, literaturze naukowej oraz doświadczeniu zawodowym w systemach uzdatniania wody.

Wszystkie materiały i elementy mające kontakt z uzdatnianą wodą na każdym etapie technologii powinny posiadać atest higieniczny dopuszczający wykorzystanie tych materiałów do kontakt z wodą pitną.

Prace należy realizować w taki sposób aby nie było przerw w dostawie wody do odbiorców.

### 3.2 Studnia głębinowa/pompownia I-go stopnia

Zakres realizacji obejmuje modernizację dwóch istniejących studni głębinowych.

W celu poprawienia warunków sanitarnych w studniach głębinowych, należy zaprojektować studnię z obudową naziemną termoizolacyjną, posadowioną na płycie fundamentowej wykonanej zgodnie z zaleceniami producenta obudowy. Obudowa powinna być wyposażona w grzałkę elektryczną z termostatem, wentylację, głowicę studzienną ze stali nierdzewnej, izolację rury wyjściowej oraz rozetę, zamknięcie na klucz oraz dodatkowo na kłódkę. Istniejącą obudowę z kręgów betonowych (ujęcie nr 1) należy rozebrać, skarpe ziemi rozplantować. Rurę nadfiltrową przedłużyć do poziomu terenu. Nową obudowę posadowić na fundamencie na wysokości dostosowanej do poziomu terenu. W ujęciu nr 1 należy przewidzieć demontaż istniejącego orurowania zewnętrznego oraz wymianę pionowego rurociągu tłoczego wchodzącego w grunt do pierwszego kołnierza.



*Przykładowa naziemna termoizolacyjna obudowa studni głębinowej*

Zaprojektować uzbrojenie otworu studziennego w niezbędną armaturę: pompę głębinową, przepływomierz elektromagnetyczny, zawór zwrotny międzykołnierzowy z klapą dwudzielną, przepustnicę międzykołnierzową z dźwignią ręczną, manometr tarczowy oraz czujnik ciśnienia i sondę hydrostatyczną. Orurowanie wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304/304L (1.4301), łączone na kołnierze luźne. Rury, na których zawieszona będzie pompa głębinowa należy wymienić na nowe ze stali nierdzewnej AISI 304/304L (1.4301) łączonych na kołnierze pełne. Głowica studni wyposażona w cztery króćce min. DN32 zapewniające szczelne połączenie dla elementów: kabel zasilający pompę głębinową, kabel od sondy hydrostatycznej, kontrolny zaślepiony korkiem, wentylacja pełniąca również funkcję odpowietrzenia. Głowica powinna posiadać również dwa uchwyty montażowe dzięki którym będzie możliwość zaczepienia haków przy wyciąganiu pompy głębinowej. Wszystkie elementy głowicy wykonane ze stali nierdzewnej 304/304L (1.4301). Ponadto w ujęciu przewidzieć montaż dwóch rur PE  $\phi$  32 mm przymocowanych do kolumny tłocznej, na której zawieszona jest pompa głębinowa, jedna dla sondy hydrostatycznej, druga do wykonywania okresowych kontroli poziomu zwierciadła wody „świstawka” oraz dezynfekcji studni podchlorynem sodu. Przed przepustnicą oraz za zaworem zwrotnym przewidzieć króćce z zaworem kulowym 2” zakończone końcówką na wąż strażacki fi52. Króćce te będą wykorzystane płukania studni oraz rurociągu wody surowej. Połączenia skręcane śrubowe w otworze studziennym oraz w obudowie studni ze stali nierdzewnej A2.

Nowe pompy głębinowe powinny mieć wydajność odpowiednio ok. 80,00 m<sup>3</sup>/h i 40 m<sup>3</sup>/h przy wysokości podnoszenia zapewniającej pompowanie wody ze studni, poprzez układ uzdatniania do zbiorników retencyjnych.

Pompy głębinowe należy wyposażać w falowniki umożliwiające płynną regulację ich wydajności.

Wyjście z obudów połączyć z istniejącym rurociągiem tłoczącym wodę surową na SUW rurą DN100 PEHD PE100 SDR17. W ujęciu nr 1 związku z wyniesieniem obudowy studni do poziomu terenu, należy zaprojektować przedłużenie

stalowej rury osłonowej otworu studziennego.

### 3.3 Napowietrzanie

Napowietrzanie wody surowej zaprojektować w oparciu rurowy mieszacz wodno-powietrzny ze stali nierdzewnej oraz centralny stalowy aerator ciśnieniowy. Urządzenia należy zaprojektować na maksymalną przepustowość 120,0 m<sup>3</sup>/h.

Na rurociągu wody surowej przed centralnym aeratorem przewidzieć montaż rurowego dynamicznego mieszacza wodno-powietrzego, do którego należy doprowadzić powietrze z zaprojektowanych sprężarek powietrza. Będzie on pełnił funkcję wspomagania procesu napowietrzania wody poprzez odpowiednie zmieszanie powietrza z wodą surową. Mieszacz o średnicy DN100 wykonany ze stali nierdzewnej AISI 304/304L (1.4301), wyposażony w dwa manometry, zawór zwrotny na doprowadzeniu powietrza technologicznego, rotometr do regulacji dozowania powietrza. Mieszacz zamontować na rurociągu przewidując bajpas, dzięki któremu będzie możliwość jego czyszczenia bez konieczności zatrzymywania pracy filtrów.

Zastosowane urządzenie napowietrzające powinno zapewnić jego łatwą i niezawodną eksploatację energooszczędność.

Dobór objętości nowego aeratora należy oprzeć na składzie fizyko-chemicznym wody surowej, czasie kontaktu wody z powietrzem, a także projektowanej maksymalnej wydajności SUW tj. **120,0 m<sup>3</sup>/h**.

### 3.4 Filtracja

Zaprojektować układ filtracji jednostopniowej. Filtracja w oparciu o następujące założenia parametrowe:

- cztery zbiorniki filtracyjne ciśnieniowe DN2000,
- maksymalna wydajność uzdatniania 120,0 m<sup>3</sup>/h,
- maksymalna prędkość filtracji 9,5 m/h,
- nominalna wydajność uzdatniania 63,00 m<sup>3</sup>/h,
- nominalna prędkość filtracji 5,0 m/h,

#### **Filtry**

Zbiorniki filtracyjne zaprojektować ze stali niestopowych. Ciśnienie dopuszczalne  $P_s=6$  bar oraz temp. dopuszczalna  $T=50^{\circ}\text{C}$ . Filtr zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez obustronne malowanie farbami epoksydowymi. Projektowane filtry powinny posiadać drenaż płytowy, wykonany w postaci płaskiego dna wewnętrznego z dyszami filtracyjnymi z włazem umożliwiającym rewizję wewnętrzną pod płytą filtracyjną. W dennicy górnej powinien być właz zasypowy eliptyczny, w płaszczu właz okrągły rewizyjny DN400. Zasilanie filtra w płaszczu, odpływ w dennicy dolnej, w dennicy górnej króciec do odpowietrzenia. Nogi filtra przyspawane do płaszczu zbiornika. Zbiorniki w kolorze zielonym (dokładny RAL w uzgodnieniu z Zamawiającym)

Zbiornik musi posiadać dopuszczenie UDT.

#### **Złoże filtracyjne**

Złoże i warstwa podtrzymująca złoże powinno charakteryzować się bardzo dużą odpornością na ścieranie w czasie pracy urządzenia i mieć zróżnicowane uziarnienie, które nie powoduje zapychania dysz.

Filtry należy zasypać odpowiednio od płyty drenażowej kwarcową gruboziarnistą warstwą podtrzymującą złożoną z co najmniej dwóch różnych frakcji, następnie warstwa złoża katalitycznego do usuwania związków manganu. Złoże to charakteryzować się powinno wysoką zawartością MnO<sub>2</sub>. Główna warstwa filtracyjna ze złoża chalcedonitowego. Dobór wysokości poszczególnych warstw oraz uziarnienia złoża należy oprzeć na literaturze naukowej, wiedzy technologicznej uzdatniania wody oraz wieloletnim doświadczeniu praktycznym dobierającego.

#### **Proces filtracji**

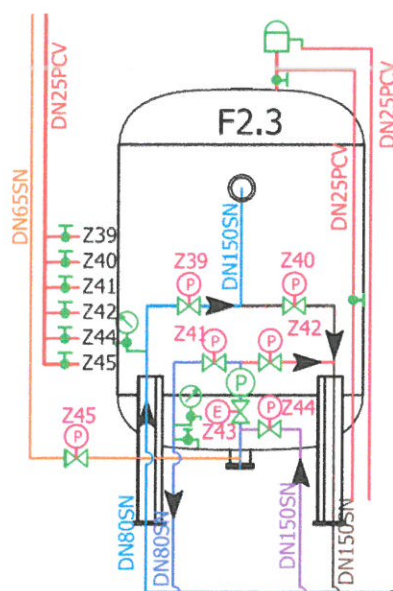
Proces filtracji powinien być prowadzony w systemie automatycznym oraz z możliwością sterowania ręcznego (nastawy pracy - spadek ciśnienia, przepływ, czas). Zbiorniki filtracyjne wyposażać w przepustnice z napędami



pneumatycznymi, jedną przepustnicę z napędem elektrycznym regulacyjnym oraz przepływomierz elektromagnetyczny, armatura która umożliwi automatyczną pracę filtrów. Każdy z filtrów wyposażać w indywidualny układ zaworów, co umożliwi jego eksploatację niezależnie od stanu, w jakim znajdują się pozostałe filtry.

Armatura na każdym filtrze:

- doprowadzenie wody surowej – przepustnica międzykołnierzowa z napędem pneumatycznym ON/OFF,
- odprowadzenie wody uzdatnionej - przepustnica międzykołnierzowa z napędem pneumatycznym ON/OFF,
- doprowadzenie powietrza do płukania - przepustnica międzykołnierzowa z napędem pneumatycznym ON/OFF,
- doprowadzenie wody do płukania - przepustnica międzykołnierzowa z napędem pneumatycznym ON/OFF,
- odprowadzenie wód popłucznych - przepustnica międzykołnierzowa z napędem pneumatycznym ON/OFF,
- spust I filtratu (płukanie układające) - przepustnica międzykołnierzowa z napędem pneumatycznym ON/OFF,
- odprowadzenie wody z filtra:
  - przepustnica międzykołnierzowa z napędem elektrycznym regulacyjnym,
  - przepływomierz elektromagnetyczny.
- zawór odpowietrzający,
- manometr tarczowy na wejściu i wyjściu wody z filtra,
- zawór czerpalny 1/2" na rurociągu wody uzdatnionej,
- rozdzielacz z zaworami do zasilania powietrzem technologicznym napędów pneumatycznych,
- zawór spustowy min. DN50/2".



**Przykładowy układ armatury filtra (średnice pogładowe)**

Z39, Z40, Z41, Z42, Z44, Z45 – przepustnice międzykołnierzowe z napędem pneumatycznym ON/OFF

Z43 – przepustnica międzykołnierzowa z napędem elektrycznym regulacyjnym

P – przepływomierz elektromagnetyczny

Rurociąg DN25PCV – doprowadzenie powietrza technologiczne do napędów pneumatycznych, odcięcie zaworem dopływu powietrza dla każdego napędu

### 3.5 Płukanie filtrów

Należy zaprojektować proces przeciwwrędnego płukania filtrów w fazach:

I faza – płukanie wsteczne sprężonym powietrzem z dmuchawy powietrza,

II faza – płukanie wsteczne wodą uzdatnioną z pompy płuczającej,

III faza – faza płukania wodą - stabilizacja złoża, z jednoczesnym odprowadzeniem filtratu do odstożnika.

Płukanie odbywać się będzie w trybie automatycznym. Warunkiem uruchomienia płukania każdego z filtrów będzie czas pracy lub sumaryczny przepływ przez dany filtr od ostatniego płukania. Wartość tych warunków należy określić na etapie rozruchu technologicznego. Należy przewidzieć możliwość załączenia płukania w trybie ręcznym.

Realizację procesu płukania filtrów zapewnić wykorzystując dmuchawę powietrza typu Roots'a., dobraną zapewniając intensywność płukania w granicach 60-90 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h.

Płukanie wsteczne wodą zaprojektować za pośrednictwem pompy poziomej zamontowanej na końcu kolektora nowego zestawu hydroforowego. Przewidzieć intensywność płukania wodą w granicach 40-60 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h.

Urządzenia do regeneracji filtrów należy dobrać biorąc pod uwagę wcześniej dobraną powierzchnię filtracji (średnica filtrów) oraz intensywność płukania.

Cykl płukania filtrów założyć jeden po drugim, by wyrównać warunki hydrauliczne pracy filtrów.

Płukanie wodą odbywać się będzie wodą uzdatnioną w godzinach najmniejszego rozbioru. Pompę płuczącą zaprojektować na bazie pomp poziomych. Lokalizacja pomp powinna znajdować się w takim miejscu, aby podczas płukania nie zaburzać poboru wody uzdatnionej ze zbiorników retencyjnych, najlepiej za zestawem hydroforowym podającym wodę do sieci. Dzięki temu w trakcie procesu płukania filtrów nie będzie dochodzić do spadku wydajności zestawu hydroforowego. Na ssaniu pompy zaprojektować przepustnicę ręczną odcinającą, na tłoczeniu przepustnicę ręczną oraz zawór zwrotny.

Dmuchałę powietrza wyposażyć w wbudowany zawór bezpieczeństwa, zawór zwrotny oraz komplet manometrów określających stan obciążenia jej pracy. Za dmuchawą zaprojektować komplet armatury odcinająco-pomiarowej (zawór zwrotny, przepustnica ręczna, manometr).

### 3.6 Wody popłuczne

Woda z płukania filtrów odprowadzana będzie do istniejącego kanału technologicznego w posadzce hali filtrów, przykrytego blachą ryflowaną ocynkowaną. W kanale technologicznym należy zaprojektować rurociąg odprowadzenia wód popłucznych połączony bezpośrednio do rurociągu wychodzącego z budynku. Zapewni to utrzymanie mniejszej wilgotności powietrza w Hali filtrów oraz zapobiegnie ewentualnemu przelewaniu się wody popłucznej na posadzkę hali. Rurociąg wykonać z rur PCV-U łączonych na klej.

Istniejący zbiornik wód popłucznych nie ma wystarczającej objętości by odebrać wodę z płukania jednego filtra. Należy wybudować drugi zbiornik o konstrukcji żelbetowej. Łączna pojemność obu zbiorników powinna zapewnić odbiór popłuczyn z płukania jednego filtra, tj. min. 20 m<sup>3</sup>. Zbiorniki powinny być ze sobą połączone przelewem oraz dnem zapewniając część osadową o wysokości min. 30 cm. Odстойnik wyposażyć w dwa włazy kanałowe żeliwne pełne o klasie obciążenia D400. W zbiorniku zamontować drabinę szluzową ze stali nierdzewnej.

Istniejący kanał wód popłucznych od budynku do odстойnika należy wymienić. Wykonać nowy kanał od nowego odстойnika do najbliższej studni kanalizacyjnej. Kanały zewnętrzne wykonać z rur kanalizacyjnych PVC-U SN8 Lita.

### 3.7 Dezynfekcja – chlorownia

W budynku SUW należy zaprojektować pomieszczenie chlorowni z wejściem od zewnątrz. Podchloryn sodu będzie wykorzystywany do doraźnej dezynfekcji wody uzdatnionej. Układ złożony z dwóch niezależnych układów dozujących złożonych z:

- pompa dozująca,
- zbiornik magazynowy z tworzywa sztucznego min. 100 l,
- zawór dozujący wtryskowy,
- lanca ssąca z czujnikiem poziomu,
- wanna wychwytywa (paletowa) z tworzywa sztucznego.

Jeden zestaw będzie dozował roztwór podchlorynu sodu do wody uzdatnionej kierowanej do zbiorników retencyjnych z wydajnością uzależnioną od aktualnej wydajności SUW. Drugi zestaw, w celu utrzymania wystarczającego a zarazem dopuszczalnego stężenia chloru w wodzie uzdatnionej, będzie dozował roztwór na rurociągu tłocznym wody do sieci za zestawem hydroforowym np. w przypadku awarii na sieci wodociągowej w celu dodatkowej dezynfekcji wody.

Pomieszczenie chlorowni dodatkowo należy wyposażyć w umywalkę, prysznic bezpieczeństwa oraz oczomyjkę, a także kran czerpalny z końcówką na wąż oraz kratkę ściekową z tworzywa sztucznego. Wszelkie ścieki z pomieszczenia chlorowni należy odprowadzić do osobnego bezodpływowego zbiornika zewnętrznego (neutralizatora) o pojemności min. 2,2 m<sup>3</sup> wykonanego z tworzywa sztucznego lub jako szczelna studnia z kręgów betonowych. Zwieńczenie zbiornika włazem żeliwnym w klasie uzależnionej od lokalizacji zbiornika.

W pomieszczeniu powinna być zapewniona odpowiednia wentylacja mechaniczna wykonana ze stali nierdzewnej. Wentylator powinien być załączany razem ze światłem.

### 3.8 Sprężarkownia – przygotowanie powietrza technologicznego

Jako źródło powietrza do sterowania napędami pneumatycznymi oraz napowietrzania wody surowej należy zaprojektować dwie sprężarki olejowe pracujące w pełnej automatyce, w tym sterowania za pomocą regulatora ciśnienia. Sprężarki powinny być wyposażone w zbiornik powietrza o pojemności min. 200 l. Sprężarki powinny pracować na zmianę w równym obciążeniu pracy. Za sprężarkami zaprojektować węzeł redukcyjno-pomiarowy. Węzeł powinien być wyposażony w reduktor ciśnienia, zawory bezpieczeństwa, rotametr, manometr i zawory odcinające. Z uwagi na rozwiązanie ze sprężarkami olejowymi, każdą z nich należy wyposażyć w układ filtrów zapewniających właściwą jakość dozowanego powietrza do napowietrzania wody surowej.

Sprężone powietrze będzie wykorzystywane do zasilania napędów siłowników pneumatycznych przepustnic. Przy każdym filtrze należy zaprojektować rozdzielacz powietrza (wyspę zaworową) wyposażony w zawory odcinające cały rozdzielacz oraz poszczególne napędy oraz manometr. Instalację powietrza technologicznego zaprojektować z rur tworzywowych (PVC klejone lub PP zgrzewane). Doprowadzenie powietrza od każdego rozdzielacza do poszczególnego napędu wykonać za pomocą złączek i wężyków poliuretanowych stosowanych w pneumatyce.

Dodatkowo należy przewidzieć zasilanie w powietrze technologiczne wspomagających dynamicznych mieszaczy wodno-powietrznych zamontowanych na rurociągu wody surowej przed aeratorem. Węzeł przygotowania powietrza wyposażyć w zawory odcinające, reduktor ciśnienia, rotametr, manometr.

### 3.9 Zbiorniki wody czystej

Istniejące stalowe zbiorniki wody czystej nie podlegają modernizacji. W celu zapewnienia większego buforu wody uzdatnionej należy zaprojektować dodatkowy zbiornik retencyjny o pojemności 100 m<sup>3</sup> w konstrukcji tożsamej z istniejącymi zbiornikami.

Zbiornik stalowy wykonany ze stali węglowej S235JR, od dołu zamknięty dnem płaskim, od góry dachem stożkowym zwieńczonym kominem wentylacyjnym oraz króćcem do montażu sondy hydrostatycznej. Zbiornik będzie posiadał dwa włazy rewizyjne – jeden na dachu drugi w dolnej części płaszczu. Ponadto zbiornik wyposażony będzie w ocynkowaną drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną, orurowanie wewnętrzne wykonane z rur PVC połączone z króćcami stalowymi wyprowadzonymi na zewnątrz zbiornika zakończonymi stalowymi kołnierzami płaskimi. Powierzchnia wewnętrzna zbiornika zabezpieczona farbą antykorozyjną do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia posiadającą atest PZH, zewnętrzna powierzchnia pokryta farbą uniwersalną podkładową oraz farbą ogólnego stosowania.

Na elewacji oraz dachu zbiornika zaprojektować izolację termiczną wykonaną z wełny mineralnej o grubości min. 100 mm. Izolacja na zewnątrz zabezpieczona płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej powlekaną, gr. min. 0,5 mm, dach pokryty blachą gładką ocynkowaną powlekaną gr. 0,5 mm. Kolor blachy na elewacji zbiorników ustalić wcześniej z Inwestorem.

Zbiornik powinien posiadać rurociąg tłoczenia, ssania, przelewu i spustu. Rurociągi należy połączyć z istniejącymi rurociągami międzyobiektowymi. Na każdym rurociągu (oprócz przelewu) należy przewidzieć zasuwę kołnierzowe klinowe miękkouszczelniające żeliwne. Rurociąg przelewowy połączyć z rurociągiem spustu za zasuwą. Rurociągu wykonać z rur PEHD PE100 SDR17. Połączenie z istniejącymi sieciami zaprojektować poprzez nabudowanie

trójników żeliwnych kołnierzowych. W przypadku braku możliwości połączenia kołnierzowego przewidzieć montaż łączników rurowo-kołnierzowych przystosowanych do montażu na rurociągu z danego materiału.

W zbiorniku retencyjnym przewidzieć możliwość zdalnego pomiaru poziomu wody poprzez sondę hydrostatyczną oraz niezależny pomiar poziomu maksymalnego i minimalnego.

Zbiornik należy posadzić na fundamencie żelbetowym zgodnie z wytycznymi producenta zbiornika. Fundament wynieść ponad istniejący teren. Średnica fundamentu powinna być mniejsza od średnicy zbiornika wraz z izolacją termiczną tak, aby blacha elewacyjna zachodziła za obrys fundamentu.

### 3.10 Pompownia II stopnia (zestaw hydroforowy)

Należy zaprojektować zestaw pomp sieciowych do podawania wody do sieci wodociągowej w oparciu o parametry:

- wydajność nominalna zestawu 150 m<sup>3</sup>/h,
- nominalna wysokość podnoszenia 45 m,
- maksymalna moc jednego silnika 7,5 kW,
- klasa energetyczna IE3,
- układ wyposażony w cztery pompy pionowe (3+1 czynna rezerwa),
- zestaw powinien pracować w optymalnym punkcie pracy, (ciśnienie, wysokość podnoszenia, sprawność)

Rozruch – łagodny, falownik aplikowany dla każdego silnika,

Urządzenie winno być fabrycznie nowe, posiadające certyfikat CE.

Wykonanie materiałowe:

- korpus: żeliwo szare
- wirnik: ze stali nierdzewnej,
- wał ze stali nierdzewnej,
- uszczelnienie mechaniczne czołowe.

Konstrukcja nośna agregatów pompowych z kształtowników stalowych nierdzewnych, konstrukcja nośna ustawiona na wibroizolatorach eliminująca konieczność fundamentowania zestawu.

Zastosowany układ regulacji z pompami powinien posiadać możliwość wyboru następującego algorytmu sterowniczego:

- 1) prace zestawu ze stałym ciśnieniem na tłoczeniu lub
- 2) regulacja proporcjonalna zakładającą kompensację spadku ciśnienia w sieci, (przy współpracy z przepływomierzem elektromagnetycznym).

Możliwość regulacji ciśnienia z uwzględnieniem trybu czasowego np. dziennego i nocnego.

Ponadto układ sterowniczy powinien realizować następujące funkcje dla zestawu pomp:

- przemienna praca pomp,
- automatyczne załączanie kolejnej sprawnej pompy zestawu w przypadku awarii jednej z nich,
- możliwość włączenia funkcji automatycznego testowania pomp,
- przesuwać rozruchy pomp w czasie,
- blokować załączenie pompy, której układ zabezpieczający wykrywa awarie,
- wyłączać pompy zestawu przy przekroczeniu ciśnienia granicznego w instalacji,
- blokować włączenie pompy gdy częstotliwość włączeń przekracza dopuszczalną,

- posiadać możliwość ograniczenia ilości pracujących pomp np. ze względów energetycznych,
- zapewniać automatycznie kontynuowanie procesu bez konieczności ponownego ustawiania parametrów pracy zestawu w przypadku braku zasilania lub wyłączeniu układu,
- zabezpieczenia przed sucho biegiem, spadkiem napięcia, przeciążeniem.

Orurowanie zestawu hydroforowego ze stali kwasoodpornej 316/316L. Kołnierze luźne, połączenia śrubowe ze stali kwasoodpornej klasy A4.

Armatura zestawu:

- przepustnica międzykołnierzowa z dźwignią ręczną na ssaniu każdej pompy,
- przepustnica międzykołnierzowa z dźwignią ręczną na tłoczeniu każdej pompy,
- zawór zwrotny międzykołnierzowy z klapą dwudzielną,
- na kolektorze ssącym i tłoczącym przewidzieć manometr tarczowy z wypełnieniem glicerynowym, obudowa ze stali nierdzewnej, przetwornik ciśnienia.

### 3.11 Armatura i orurowanie

Wszystkie główne rurociągi technologiczne wewnątrz budynku SUW doprowadzające i odprowadzające wodę oraz powietrze do płukania filtrów zaprojektować z rur i kształtek PVC-U PN10 łączonych metodą klejenia. Połączenia rurociągów z urządzeniami technologicznymi i armaturą wykonać jako kołnierzowe z kołnierzy luźnych, skręcanych na śruby ocynkowane klasy 5.8. Połączenia o średnicy mniejszej niż DN50/2" wykonać jako gwintowane skręcane.

Odpowietrzenia filtrów oraz instalację sprężonego powietrza do napędów pneumatycznych zaprojektować z rur PVC łączonych poprzez klejenie, łączniki z gwintami, kołnierzami oraz łączniki przejściowe. Dopuszcza się stosowanie rur PP łączonych przez zgrzewanie. Podejścia od rozdzielacza powietrza przy każdym filtrze do poszczególnego napędu przepustnicy z węża poliuretanowego.

Instalację podchlorynu sodu zaprojektować z rur PVC łączonych na klej o wymaganej odporności chemicznej, łączniki z gwintami, kołnierzami i łączniki przejściowe. Dopuszcza się wykonanie instalacji z węży polipropylenowych prowadzonych w rurach osłonowych.

Rurociągi instalacji w zależności od ich funkcji, należy wykonać z rur na ciśnienie nominalne PN10.

Elementy systemu do mocowania przewodów i urządzeń instalacyjnych zaprojektować ze stali nierdzewnej, z wkładkami z gumy o wymaganej twardości i odporności chemicznej.

Wszystkie przepustnice międzykołnierzowe z korpusem żeliwnym, dyskiem ze stali nierdzewnej:

- owiercenie kołnierzy na ciśnienie nominalne PN10 lub 16,
- korpus żeliwny sferoidalny EN-GJS-400-15,
- uszczelnienie EPDM,
- dysk ze stali AISI 316,
- atest PZH do kontaktu z wodą pitną,
- przystosowane do napędu elektrycznego, pneumatycznego i ręcznego.

Napędy pneumatyczne:

- dwustronnego działania,
- ciśnienie powietrza zasilającego 6 bar,
- zawór elektromagnetyczny rozdzielający 5/2 lub 3/2 monostabilny IP65,
- skrzynka wyłączników krańcowych zabudowana na napędzie, IP67 napięcie zasilające 4V/DC-250V/AC, mechaniczny wskaźnik położenia.

Pomiar przepływu wody zaprojektować w oparciu o przepływomierze elektromagnetyczne.

- Elektroda pomiarowe stal nierdzewna 316,
- Przyłącze procesowe PN10/16,

- Kalibracja 0,4%,
- Stopień ochrony IP67,
- Zasilanie 100...230V AC, 50Hz,
- Rodzaj wyjść i wejść 4...20mA lub MODBUS RS485,
- Certyfikat MID dla wody surowej i uzdatnionej za zestawem hydroforowym.

Pomiar przepływu powinien zostać uwzględniony na rurociągach:

- studnie głębinowe nr 1 i 2,
- woda surowa w budynku SUW,
- woda uzdatniona na wyjściu z każdego filtra,
- woda do płukania,
- woda uzdatniona do sieci wodociągowej za zestawem hydroforowym.

### 3.12 Osuszanie powietrza

W celu zapewnienia odpowiednich warunków wilgotnościowych w nowej hali filtrów należy przewidzieć dwa kondensacyjne osuszacze powietrza dobrane w oparciu o kubaturę hali filtrów o wydajności min. 240 m<sup>3</sup>/h każdy. Instalacja osuszania ma zapobiec roseniu się urządzeń technologicznych oraz ich orurowania, szczególnie w okresie letnim. Dzięki takiemu rozwiązaniu zapewniona będzie większa żywotność technologii SUW oraz zapobiegnie jej ewentualnej korozji.

## 4. Branża budowlana

Istniejący budynek nie spełnia standardów sanitarnych oraz estetycznych. Wymagana jest modernizacja ogólnobudowlana, wymiana stolarki okiennie-drzwiowej, termomodernizacja budynku, modernizacja dachu, przebudowa fundamentów pod filtry ciśnieniowe. Budynek jednokondygnacyjny, dzielący się na pomieszczenia:

- hala filtrów,
- pomieszczenie zestawu hydroforowego,
- pomieszczenia agregatu prądotwórczego,
- pomieszczenie chlorowni,
- toaleta.

### Warunki powierzchniowo-kubaturowe

Powierzchnia zabudowy budynku SUW	ok. 144,21 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa	ok. 124,3 m <sup>2</sup>
Wysokość budynku	ok. 4,58 ściany szczytowe; ok. 4,12 m ściany boczne
Wymiary budynku w rzucie	18,56 m x 7,77m

Należy zachować istniejący podział pomieszczeń. Pomieszczenie, w którym obecnie znajduje się zestaw hydroforowy należy zaadoptować na Dyżurkę, w której znajdować się będą rozdzielnice elektryczne. Nowy zestaw hydroforowy zostanie lokalizowany w hali filtrów. Wszystkie rozdzielnice obecnie znajdujące się w hali filtrów zostaną zdemontowane. Nowe szafy elektryczne znajdować się będą w nowej Dyżurce.

Przewidzieć niezależne zewnętrzne wejście do pomieszczenia chlorowni oraz budynku SUW. Drzwi z chlorowni do części socjalno-technicznej budynku zamurować i wykończyć zgodnie z wytycznymi wykonania ścian wewnętrznych. Wykonać nowe drzwi zewnętrzne do części socjalno-technicznej budynku.

W Hali filtrów należy przewidzieć dostosowanie istniejących fundamentów pod nowe urządzenia technologiczne. Pod nowy zbiornik retencyjny należy zaprojektować fundament żelbetowy w kształcie walca.

Wszystkie pomieszczenia muszą być zaprojektowane i wykonane zgodnie z aktualnymi warunkami technicznymi, jakim

powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

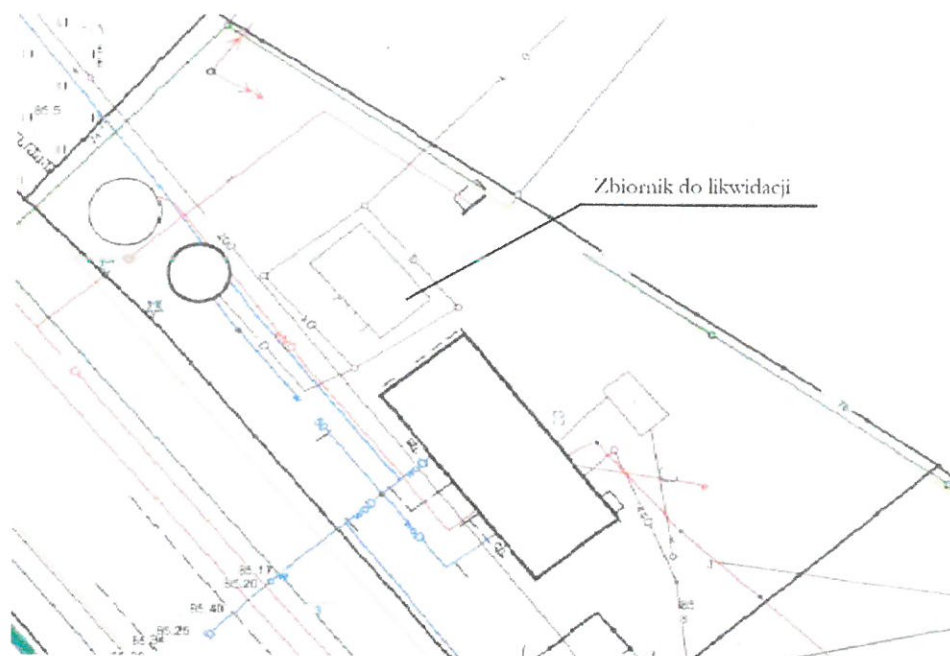
Wokół budynku należy zaprojektować opaskę z kostki betonowej gr. 6 cm. W miejscu bramy do Hali filtrów przewidzieć podjazd na szerokość światła bramy i długości 2 m z kostki betonowej gr. 8 cm.

Architektura obiektu powinna nawiązywać do istniejącej Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Ochodza.

#### 4.1 Rozbiórki, demontaże i przebudowy

Wykonawca zrealizuje wszelkie wyburzenia, rozbiórki i przekładki oraz prace ziemne i towarzyszące mające na celu przygotowanie terenu pod budowę projektowanych obiektów wchodzących w zakres prac objętych Zadaniem. Zakres prac Wykonawcy obejmuje m.in. niżej wymienione zadania:

- Rozbiórka istniejącej stolarki okiennieo-drzwiowej,
- Przekładki kolidujących instalacji podziemnych,
- Demontaż istniejącego ogrodzenia oraz bramy wjazdowej,
- Prace niwelacyjne i inne prace ziemne tj. wykopy, wyburzenia, rozbiórki itp.,
- Rozbiórka istniejących obudów studni głębinowych
- Rozbiórka istniejącego podziemnego zbiornika żelbetowego, zasypanie wykopu po zlikwidowanym zbiorniku.



#### 4.2 Opis rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych

Konstrukcja budynku wykonana jest w technologii tradycyjnej. Jako zewnętrzną warstwę wykończenia należy zaprojektować z warstwy izolacji termicznej wykończonej tynkiem mineralnym.

Dach budynku jednopołaciowy płaski. Pokrycie dachowe stanowi papa termozgrzewalna. Zamawiający dopuszcza wprowadzenie zmian przez Wykonawcę w powyższym zakresie. Zmiany wymagają uzgodnienia i wyrażenia zgody przez Zamawiającego przed przygotowaniem Projektu Budowlanego.

##### 4.3.1 Fundamenty obiektów budowlanych

Fundamenty obiektów budowlanych będą zapewniać przeniesienie obciążeń od konstrukcji na podłoże gruntowe przy spełnieniu stanów granicznych nośności i użytkowania. Sposób posadowienia należy dobrać na podstawie badań geologicznych. Ilość, rozmieszczenie i głębokość otworów badawczych są zależne od wymagań determinowanych przez posadawiany obiekt oraz panujące w danym miejscu warunki geotechniczne. Fundamenty będą zabezpieczone przed oddziaływaniem wód gruntowych.

Fundamenty będą zabezpieczone przed podmywaniem np. wywołanym przez awarię rurociągów znajdujących się w pobliżu (np. przez zmianę grubości „chudego betonu”, zmianę poziomu posadowienia fundamentu, zmianę trasy rurociągu itp).

Wykonanie fundamentów żelbetowych będzie umożliwiać wykorzystanie ich zbrojenia jako uziomów naturalnych.

Części nadziemne fundamentów będą gładkie i pomalowane powłokami zabezpieczającymi przed wpływami atmosferycznymi.

#### 4.3.2 Fundamenty urządzeń

- Fundamenty urządzeń będą spełniać wymagania odnoszące się do obiektów budowlanych, a ponadto dodatkowe wymagania wynikające ze specyfikacji urządzeń posadowianych na tych fundamentach.
- Fundamenty urządzeń generujących obciążenia dynamiczne należy bezwzględnie wykonać z betonu zbrojonego. Fundamenty będą zaprojektowane i wykonane w sposób zabezpieczający przed przenoszeniem drgań na konstrukcje sąsiednie.
- Części podziemne fundamentów będą zabezpieczone przed działaniem wody gruntowej a części nadziemne fundamentów będą gładkie i pomalowane powłokami zabezpieczającymi przed wpływami atmosferycznymi.

Połączenia urządzenia z fundamentem będą rozłączalne w celu umożliwienia demontażu urządzenia. Należy przewidzieć fundamenty pod urządzenia: aerator, filtry ciśnieniowe, zbiornik retencyjny. W przypadku zaprojektowania w hali filtrów monolitycznej płyty fundamentowej nie ma konieczności wykonywania osobnych fundamentów pod każde urządzenie z osobna, chyba, że obciążenie wywołane przez dane urządzenia to wymusza.

W opracowaniu projektowym należy przewidzieć fundamenty pod nowy zbiornik retencyjny.

#### 4.3.3 Ściany

Ściany zewnętrzne

- jako okładzina zewnętrzna ścian – styropian z tynkiem mineralnym, kolor elewacji do uzgodnienia z Zamawiającym.

Ściany wewnętrzne

- ściany wewnętrzne z bloczków silikatowych typu np. Silka grubości 12 cm zabezpieczonych przeciwwilgociowo. Nie dopuszcza się wykonania ścian działowych w systemie lekkiej zabudowy z płyt gipsowo-kartonowych. Przewidzieć wszystkie prace niezbędne i towarzyszące tj. szpachlowanie, gruntowanie malowanie i inne niezbędne. Kolor ścian do uzgodnienia z Zamawiającym. Należy stosować farby z dopuszczeniem atestem na SUW.

#### 4.3.4 Posadzki

Istniejące posadzki wykończone płytkami gresowymi. W hali filtrów istniejące kanały technologiczne poddać oględzinom, ubytki uzupełnić, całość kanału wyprawić zaprawą mineralną wodnoodporną. W kanale odprowadzane będą popłuczyny z płukania filtrów oraz woda z mycia posadzki. Kanał przykryć stalowymi blachami ryflowanymi.

#### 4.3.5 Stropy

Istniejące stropy wykonane z płyt warstwowych poddać czyszczeniu oraz malowaniu na kolor biały. Kolor ostatecznie uzgodnić z Zamawiającym.

#### 4.3.6 Pokrycie dachu

- Zwieńczenie ścianek attykowych wykończone obróbką z blachy powlekanej;



- Daszek nad wejściem głównym i chlorownią kompozytowy w lekkiej konstrukcji;
- Wymiana istniejącego orynnowania, kolor do uzgodnienia z Zamawiającym; Woda deszczowa odprowadzona na teren zielony. Rynny i rury spustowe stalowe;
- Wymiana istniejącej drabiny zewnętrznej na dach. Nowa drabina wykonana ze stali czarnej z pałąkiem zabezpieczającym przed spadkiem, spełniająca aktualne przepisów BHP. Malowana i zabezpieczona antykorozyjnie podkładami oraz farbami nawierzchniowymi.

#### 4.3.7 Izolacja termiczna

- ✓ Izolacje pionowe
  - Izolacja ścian zewnętrznych w postaci styropianu gr. min. 10 mm wykończoną tynkiem mineralnym

#### 4.3.8 Zabezpieczenia antykorozyjne i chemoodporne w obiektach budowlanych

- ✓ Wymóg zastosowania zabezpieczeń antykorozyjnych dotyczy wszelkich elementów obiektów budowlanych. Wykonawca zapewni wysoki standard wykonania zabezpieczeń oraz ich trwałość. Rodzaj zabezpieczenia powinien wynikać z rodzaju zabezpieczanych elementów oraz występującego zagrożenia korozyjnego.
- ✓ Zabezpieczenia elementów stalowych
 

Powierzchnie elementów konstrukcji stalowych będą posiadały zabezpieczenia antykorozyjne w postaci powłok malarskich lub będą ocynkowane ogniowo.
- ✓ Elementy żelbetowe

Powierzchnie elementów konstrukcji betonowych i żelbetowych narażone na działanie czynników korozyjnych będą posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne:

- powierzchnie stykające się bezpośrednio z gruntem przez pokrycie powłokami bitumicznymi,
- powierzchnie narażone na zaolejenie przez pokrycie powłokami olejoodpornymi,
- powierzchnie narażone na stałe zawilgocenie przez odpowiednie wykończenie powierzchni bądź pokrycie powłokami wodoodpornymi,
- powierzchnie narażone na agresję chemiczną przez pokrycie powłoką chemoodporną właściwą dla danego czynnika korozyjnego,
- powierzchnie narażone na ścieranie poprzez odpowiednie wykończenie lub pokrycie powłoką odporną na ścieranie,
- Elementy betonowe i żelbetowe narażone bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych będą charakteryzować się mrozoodpornością.
- ✓ Materiały uszczelniające i inne:
  - Materiały bentonitowe;
  - Uszczelki systemowe dla danego rozwiązania.

#### 4.4 Wykończenie budynku

**Dokładną kolorystykę elementów wykończeniowych uzgodnić z Zamawiającym stosując się do poniższych wymagań, przedstawiając co najmniej trzy różne próbki proponowanych odcieni.**

Przewidzieć wszystkie prace niezbędne i towarzyszące tj. szpachlowanie, gruntowanie malowanie i inne niezbędne. Należy stosować farby z dopuszczeniem atestem na SUW.

- ✓ Wykończenie ścian zewnętrznych

- Styropian z tynkiem mineralnym
- ✓ wykończenie ścian wewnętrznych
  - do 2,0 metrów wysokości malowanie ścian 2 razy w kolorze jasny szary farbą zmywalną,
  - powyżej 2,0 metrów malowanie 2 razy w kolorach jasnych odcieni białego.
- ✓ Wykończenie cokołów
  - Wykończenie cokołu z płytek ceramicznych cokołowych wzdłuż posadzek, wysokość od poziomu posadzki ok. 6 cm,  
Cokoły wykończone zgodnie z nawierzchnią wykończenia posadzek.
- ✓ Wykończenie posadzek
  - płytki gresowe w szarych odcieniach, spadki w kierunku kratak ściekowych lub kanału technologicznego.
- ✓ Wykończenie sufitu
  - Malowanie 2 razy farbą w kolorze jasnych odcieni białego;
- ✓ Obróbki wewnętrzne i zewnętrzne
  - Obróbki zewnętrzne, przy wnękach okiennych i drzwiowych, wykończyć tynkiem mineralnym jednolicie z elewacją w kolorze białym;
  - Parapet zewnętrzny – wykończyć blachą powlekaną gr. 0,5 mm w kolorze białym, zgodnym z kolorem elewacji;
  - Pozostałe obróbki blacharskie wykonać z blachy powlekanej gr. 0,5 mm w kolorze białym.
- ✓ Drabiny
  - Drabina stalowa zewnętrzna prowadząca na dach, szerokość drabiny min. 50,0 cm, odległość między szczeblami nie więcej niż 30,0 cm, odległość drabiny od ściany nie mniej niż 15,0 cm, kolor drabinki w kolorze białym, zgodnym z kolorem elewacji.
- ✓ Okna
  - Okna zewnętrzne, uchylno – rozwierane, w celu przewietrzenia, profile PCV, współczynnik przenikania ciepła min.  $U=0,9$  [W(m<sup>2</sup>\*K)] (zgodnie z obowiązującymi przepisami), kolor profili biały;
  - Wszystkie okna wyposażać w nawiewniki.
- ✓ Drzwi / bramy / otwory technologiczne
  - Drzwi wewnętrzne aluminiowe malowane proszkowo, pełne kolor do uzgodnienia z Zamawiającym;
  - Drzwi do toalety z otworami wentylacyjnymi, przeszklenie górne;
  - Drzwi zewnętrzne główne do budynku i chlorowni jednoskrzydłowe, skrzydła min. 90x200cm, kolor biały, współczynnik przenikania ciepła zgodnie z obowiązującymi przepisami; drzwi wyposażać w system/zabezpieczenie przeciwwłamaniowe, drzwi na kartę magnetyczną, zamek elektryczny oraz na zamek tradycyjny.
  - Brama do Hali filtrów dwuskrzydłowa aluminiowa, wymiary bramy ok. 170x210cm (dostosować do możliwości wprowadzenie filtrów), kolor do uzgodnienia z Zamawiającym,
  - Drzwi wyposażać w klamki techniczne w kolorze do uzgodnienia z Zamawiającym.
- ✓ Odprowadzenie wód opadowych

- Dobrano system rynnowy 150x100. Odprowadzenie wody deszczowej z połaci dachowej rynnami RSØ150 ułożonymi ze spadkami 1-1,5% w kierunku rur spustowych Ø100, woda odprowadzana będzie na teren zielony;
- Rozmiar rynny półokrągłej 150mm, średnica rury spustowej 100mm, kolor systemu rynnowego do uzgodnienia z Zamawiającym.

#### 4.5 Zapewnienie oświetlenia dziennego i sztucznego

Oświetlenie światłem dziennym należy zapewnić w pomieszczeniach Hali filtrów, Dyżurce, Toalecie, pomieszczeniu agregatu. Nie zaleca się montażu okien w pomieszczeniu chlorowni.

We wszystkich pomieszczeniach zapewnić oświetlenie światłem elektrycznym o parametrach zgodnych z PN. Oprawy typu LED, energooszczędne.

#### 4.6 Wyposażenie pomieszczeń

- Dyżurka – szafka techniczna na narzędzia, biurko z szafką na dokumenty, krzesło.
- Łazienka – lustro, półka łazienkowa, dozownik mydła i ręczników papierowych, wieszak

#### 4.7 Ochrona przeciwpożarowa (zgodnie z ustawą z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. Ust. z 2021 r. pozycja 869 z późniejszymi zmianami)

Obiekty budowlane będą spełniały obowiązujące w Polsce przepisy dotyczące ochrony przeciwpożarowej, a w szczególności:

- zasady oceny zagrożenia wybuchem i wyznaczania stref zagrożenia wybuchem,
- warunki wyposażania budynków lub ich części w instalacje sygnalizacyjno-alarmowe i stałe urządzenia gaśnicze,
- zasady przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego,
- wymagania dotyczące dróg pożarowych,
- gęstości obciążenia ogniowego pomieszczeń i stref pożarowych,
- klasy odporności ogniowej elementów budynku,
- stopnia rozprzestrzeniania ognia przez elementy budynku,
- niepalności materiałów budowlanych,
- stopnia palności materiałów budowlanych,
- dymotwórczości materiałów budowlanych,
- toksyczności produktów rozkładu spalania materiałów.

Poszczególne obiekty będą w zależności od potrzeby wyposażone co najmniej w następujące układy:

- wykrywania i powiadamiania o pożarze,
- stałe i półstałe urządzenia gaśnicze,
- podręczne urządzenia gaśnicze,
- oddymiania.

Wykonawca dostarczy komplet urządzeń i instalacji gaśniczych dla zewnętrznej i wewnętrznej akcji gaśniczej w tym: instalacje stałe, półstałe oraz podręczne urządzenia gaśnicze. Urządzenia gaśnicze będą zdolne do autonomicznej pracy w przypadku braku zasilania energią elektryczną.

W rejonach zagrożonych wybuchem zostaną zastosowane urządzenia, które nie będą stwarzały zagrożenia zainicjowania wybuchu, a także materiały i wykończenia eliminujące możliwość powstania wyladowań elektrostatycznych.

W budynku oraz na terenie obiektu SUW należy zapewnić warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe.

Zaprojektować systemy przeciwpożarowe:

- Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne zgodnie z PN-EN-1838 -2005,
- Instalację odgromową, wykonać zgodnie z PN-86/E-05003 i PN-IEC 61024-1,
- Przeciwpożarowy wyłącznik prądu zaprojektowano przy wejściu głównym do budynku,
- Przeciwpożarowy wyłącznik prądu należy zlokalizować oznakować zgodnie z PN.
- Wyposażenie w gaśnice;
- 2 kg środka gaśniczego na każde 100m<sup>2</sup>.
- W pobliżu budynku zabezpieczyć hydranty przeciwpożarowe zgodnie z obowiązującymi przepisami przeciwpożarowymi,
- Wydajność sieci powinna wynosić 10 dm<sup>3</sup>/sek przez 2 godziny;
- Drogi pożarowe umożliwiające swobodny dojazd dla pojazdów jednostek straży pożarnej.

#### 4.8 Odstojnik wód popłucznych

Istniejący zbiornik wód popłucznych poddać oględzinom wewnętrznym, ubytki uzupełnić. Płytę górną wyczyścić, wykonać wyprawy naprawcze zaprawą cementowo-mineralną. Istniejące włazy kanałowe poddać czyszczeniu oraz odmalowaniu na kolor czarny.

Istniejący zbiornik wód popłucznych nie ma wystarczającej objętości by odebrać wodę z płukania jednego filtra. Należy wybudować drugi zbiornik o konstrukcji żelbetowej. Łączna pojemność obu zbiorników powinna zapewnić odbiór popłuczyn z płukania jednego filtra, tj. min. 20 m<sup>3</sup>. Zbiorniki powinny być ze sobą połączone przelewem oraz dnem zapewniając część osadową o wysokości min. 30 cm. Odstojnik wyposażać w dwa włazy kanałowe żeliwne pełne o klasie obciążenia D400. W zbiorniku zamontować drabinę zjazdową ze stali nierdzewnej.

Nowy zbiornik wykonać w konstrukcji żelbetowej. Grubość płyty dennej zmienna min. 25 cm, wierzch płyty dennej ze spadkiem w kierunku odwodnienia. Posadowienie zbiornika przewidzieć na gruncie rodzimym, w przypadku występowania gruntu nienośnego przewidzieć jego wymiń. Zbiornik posadowiony na podbudowie z chudego betonu min. 10 cm. Wszystkie powierzchnie wewnętrzne: ściany, sufit i posadzki wyprawić stosując powłoki mineralne na bazie cementu nie modyfikowane polimerowo o porowatości mniejszej niż 8 %, spełniające dodatkowo kryteria określone poniżej:

- wyprawy przystosowane do kontaktu z wodą pitną (Atest PZH dla całego systemu, łącznie z materiałami naprawczymi)
- wszystkie materiały muszą posiadać deklaracje własności użytkowych DWU do normy PN/EN 1504 (Naprawa i zabezpieczenie konstrukcji żelbetowych),
- wszystkie stosowane materiały muszą posiadać system kontroli jakości i stałości własności użytkowych co najmniej „2+”
- wyprawy muszą być odporne na ścieranie.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie wypraw wewnętrznej konstrukcji zbiorników na bazie żywic. Nie dopuszcza się stosowania membran uszczelniających.

Izolację zewnętrznych ścian mających kontakt z gruntem przewidzieć typu średniego np. preparatem Abizol. Izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe zaprojektować w zależności od wyników badań geotechnicznych.

Uszczelnienie przejść rurociągów przez ściany wykonać poprzez systemowe przejścia uszczelniające, np. łańcuch uszczelniający.

#### 4.9 Nowy zbiornik retencyjny

Nowy zbiornik retencyjny wykonany w konstrukcji stalowej ze stali węglowej S235JR, od dołu zamknięty dnem płaskim, od góry dachem stożkowym zwieńczonym kominem wentylacyjnym oraz króćcem do montażu sondy hydrostatycznej. Zbiornik będzie posiadał dwa włady rewizyjne – jeden na dachu drugi w dolnej części płaszczka. Ponadto zbiornik wyposażony będzie w ocynkowaną drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną, orurowanie wewnętrzne wykonane z rur PVC połączone z króćcami stalowymi wyprowadzonymi na zewnątrz zbiornika zakończonymi stalowymi kołnierzami płaskimi.

Powierzchnia wewnętrzna zbiornika zabezpieczona farbą antykorozyjną do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia posiadającą atest PZH, zewnętrzna powierzchnia pokryta farbą uniwersalną podkładową oraz farbą ogólnego stosowania.

Na elewacji oraz dachu zbiornika zaprojektować izolację termiczną wykonaną z wełny mineralnej o grubości min. 100 mm. Izolacja na zewnątrz zabezpieczona płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej powlekanej, gr. min. 0,5 mm, dach pokryty blachą gładką ocynkowaną powlekaną gr. 0,5 mm. Kolor blachy na elewacji zbiorników do uzgodnienia z Zamawiającym.

Zbiornik powinien posiadać rurociąg tłoczenia, ssania, przelewu i spustu. Rurociągi należy połączyć z istniejącymi rurociągami między obiektowymi. Na każdym rurociągu (oprócz przelewu) należy przewidzieć zasuwy kołnierzowe klinowe miękouszczelniające żeliwne wyposażone. Rurociąg przelewowy połączyć z rurociągiem spustu za zasuwą. Rurociągi wykonać z rur PEHD PE100 SDR17. Połączenie z istniejącymi sieciami zaprojektować poprzez nabudowanie trójników żeliwnych kołnierzowych. W przypadku braku możliwości połączenia kołnierzowego przewidzieć montaż łączników rurowo-kołnierzowych przystosowanych do montażu na rurociągu z danego materiału.

W zbiorniku retencyjnym przewidzieć możliwość zdalnego pomiaru poziomu wody poprzez sondę hydrostatyczną oraz niezależny pomiar poziomu maksymalnego i minimalnego.

Zbiornik należy posadowić na fundamencie żelbetowym zgodnie z wytycznymi producenta zbiornika. Fundament wynieść ponad istniejący teren. Średnica fundamentu powinna być mniejsza od średnicy zbiornika wraz z izolacją termiczną tak, aby blacha elewacyjna zachodziła za obrys fundamentu.

#### 4.10 Drogi, chodniki, place manewrowe

Nie przewiduje się wykonania placów i dróg dojazdowych na obiekcie SUW. Należy zaprojektować wokół budynku SUW opaskę z koski betonowej grubości 6 cm, kształt „cegiełka” 10x20 cm. Przy wejściu od pomieszczenia chlorowni wykonać schody z kostki betonowej jw. Przed bramą do Hali filtrów wykonać podjazd z kostki betonowej gr. 8 cm szerokości światła otworu drzwiowego i długości min. 2,0 m. Zamknięcie obrysu utwardzeń terenu zaprojektować z opornika ogrodowego grubości min. 6 cm. Kostka i opornik w kolorze szarym.

#### 4.11 Brama wjazdowa, furtka, ogrodzenie terenu

Wjazd na obiekt SUW będzie zapewniony przez dwie bramy wjazdowe dwuskrzydłowe rozwieralne na ramie stalowej z wypełnieniem panelem systemowym zgodnym z ogrodzeniem. Furtka jednoskrzydłowa rozwieralna z wypełnieniem panelem systemowym. Ogrodzenie wykonane jako panelowe systemowe na podwalinie betonowej na łączną wysokość od poziomu terenu na 1,6 m. Bramy o szerokości min. 4,0 m wykonane z profili zamkniętych stalowych malowana proszkowo w kolorze spójnym z ogrodzeniem np. zielony. Pod bramę przewidzieć fundament żelbetowy zgodnie z zaleceniem producenta. Wejście na obiekt zapewnione przez furtkę jednoskrzydłową o szerokości min. 1,0 m zamontowanej przy jednej z bram wjazdowych. Furtka wykonana z profili zamkniętych stalowych malowana proszkowo w kolorze spójnym z ogrodzeniem. Panele systemowe ogrodzenia montowane do słupków ogrodzeniowych na nakrętki zrywalne, zabezpieczające przed możliwością ich demontażu.

#### 4.12 Obsługa w zakresie komunikacji i infrastruktury technicznej:

- Odprowadzenie wód opadowych z połąci dachowych – poprzez rury spustowe na teren zielony;
- Zasilanie budynku w energię elektryczną – wg opracowania branża elektryczna;
- Instalacja odgromowa - wg opracowania branża elektryczna;

- Zaopatrzenie w wodę do celów higieniczno-sanitarnych z hali filtrów,
- Ścieki socjalno-bytowe odprowadzone do istniejącej kanalizacji sanitarnej,
- Ścieki przemysłowe z pomieszczenia chlorowni odprowadzone do zbiornika bezodpływowych (neutralizatora),
- Wody opadowe i roztopowe odprowadzane na teren zielony,
- Instalacja c.o. – ogrzewanie elektryczne w pomieszczeniach Hali filtrów, Dyżurki i Toalety,
- Wentylacja grawitacyjna – Hala filtrów, Pomieszczenie Agregatu, Dyżurka,
- Wentylacja mechaniczna – Pomieszczenie chlorowni, Toaleta,
- Oświetlenie terenu - lampy mocowane na elewacji budynku (naświetlacze LED z czujnikiem ruchu),
- Oznakowanie terenu chronionego oraz oznakowanie informacyjne.

#### 4.13 Bezpieczeństwo i higiena pracy

- Przed wbudowaniem w obiekt stosowane w projekcie wyroby muszą posiadać, gdy wymagane:
  - Aprobatę techniczną, obowiązkowy certyfikat zgodności i oznaczenie znakiem bezpieczeństwa „B”;
  - Świadczenie dopuszczenia urzędu dozoru technicznego dla urządzeń poddopozorowych;
  - Dobrowolny certyfikat zgodności i oznaczenie nadanymi znakami zgodności („PN”, „E”, „O”);
  - Deklarację zgodności z obowiązującymi przepisami oraz polskimi normami i aprobatą techniczną;
- W trakcie eksploatacji obiektu należy uwzględniać i przestrzegać przepisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 rok, w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j.Dz. U. z 2003 r. nr 169 poz. 1650 z późn. zm.);
- Personel musi być przeszkolony w zakresie ogólnie obowiązujących przepisów BHP oraz być wyposażony w odzież ochronną zgodnie z właściwymi przepisami.

### 5. Instalacje sanitarne wewnętrzne

#### 5.1 Wodno-kanalizacyjne

Instalację wodną wykonać z rur Alu-PEX łączonych na kształtki zaciskowe lub PP łączone metodą zgrzewania. W hali filtrów na rurociągu wody uzdatnionej zabudować zestaw wodomierzowy złożony z zaworu odcinających, zaworu antyskażeniowego oraz wodomierza skrzydełkowego z zamontowaną nakładką do zdalnego odczytu.

Kanalizację wewnętrzną zaprojektować z rur kanalizacyjnych PVC-U szara, łączonych kielichowo.

W pomieszczeniach o warunkach agresywnych kratki z tworzywa sztucznego. W Hali filtrów, Chlorowni, Toalecie, zapewnić kran czerpalny z końcówką na wąż, wykorzystywany do mycia posadzki. W Chlorowni przewidzieć kratkę ściekową odprowadzającą wodę z posadzki do zbiornika bezodpływowego na ścieki agresywne.

Ścieki z Pomieszczenia chlorowni odprowadzić do bezodpływowego zbiornika neutralizującego o pojemności min. 2,2 m<sup>3</sup> wykonanego z tworzywa sztucznego lub szczelnych kręgów betonowych.

Z hali filtrów woda z posadzki odprowadzana będzie do odstoju wód popłucznych.

Z pomieszczeń socjalnych ścieki odprowadzane do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

Toaletę wyposażać w wydzielony ustęp typu „kompakt”, umywalkę z baterią umywalkową, lustro, szafkę łazienkową.

Chlorownię wyposażać w umywalkę z baterią umywalkową, oczomyjkę oraz prysznic bezpieczeństwa.

## 5.2 Ogrzewanie

Ogrzewanie pomieszczeń socjalno-biurowych, hali filtrów oraz agregatu prądotwórczego należy zapewnić poprzez montaż elektrycznych grzejników stalowych o mocy dostosowanej do powierzchni, kubatury oraz przeznaczenia pomieszczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 5.3 Wentylacja, klimatyzacja

W pomieszczeniach budynku zapewnić wentylację grawitacyjną, zapewniającą odpowiednią wymianę powietrza, poprzez czerpnie ścienne oraz wywietrzaki dachowe. Kanaly wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej. Zewnętrzne kratki na elewacji malowane na kolor uzgodniony z Zamawiającym.

Wszystkie okna wyposażać w nawiewniki zapewniające właściwą wymianę powietrza.

Toaletę wyposażać w wentylator wyciągowy łazienkowy o wydajności dostosowanej do kubatury pomieszczenia.

Chlorownię wyposażać w wentylator wyciągowy załączany ze światłem. Zaprojektować kanał wentylacyjny z rur i kształtek ze stali nierdzewnej. Wentylator w wykonaniu odpornym na korozję.

W celu zapewnienia odpowiednich warunków wilgotnościowych w nowej hali filtrów należy przewidzieć dwa kondensacyjne osuszacze powietrza dobrane w oparciu o kubaturę hali filtrów o wydajności min. 240 m<sup>3</sup>/h każdy. Instalacja osuszania ma zapobiec roszczeniu się urządzeń technologicznych oraz ich orurowania, szczególnie w okresie letnim.

## 6. Sieci międzyobiektywne

W ramach Zadania należy zaprojektować nowe sieci międzyobiektywne dla nowego zbiornika retencyjnego. W zakres sieci wchodzi:

- Rurociągi ssania i tłoczenia wody uzdatnionej dla nowego zbiornika retencyjnego z wpięciem do istniejącej sieci,
- Rurociągi spustu i przelewu nowego zbiornika retencyjnego,
- Rurociągi odprowadzenia ścieków z chlorowni do nowego neutralizatora ścieków agresywnych,
- Wymiana istniejących rurociągów wody surowej od studni głębinowych do budynku stacji SUW
- Wymiana rurociągów ssania, tłoczenia, spustu i przelewu z istniejących zbiorników retencyjnych,
- Wymiana rurociągu odprowadzenia wód popłucznych do istniejącego odstoju,
- Wymiana rurociągu odprowadzenia wody nadosadowej z odstoju do rowu melioracyjnego.

Rurociągi ciśnieniowe wodociągowej wykonać z rur PEHD PE100 SDR17 PN10. Zmiany kierunków przebiegu rurociągów wykorzystać kształtki segmentowe PE100 SDR17. Dopuszcza się stosowanie kształtem wtryskowych, szczególnie w miejscach, gdzie nie będzie możliwości montażu długich kształtek segmentowych. Połączenie rur i kształtek wykonać poprzez zgrzewanie doczołowe i kształtki elektrooporowe PE100 SDR17.

W miejscach rozgałęzień rurociągów stosować trójniki kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego. Połączenie rurociągów z kształtkami żeliwnymi kołnierzowe poprzez tuleje PE100 SDR17 z kołnierzem luźnym stalowym galwanizowanym. Śruby na kołnierzach montowanych w ziemi stalowe ocynkowane klasy 5.8.

Armatura odcinająca do ziemi w postaci zasuw żeliwnych sferoidalnych klinowych miękkouszczelniających kołnierzowych, wyposażonych w trzpień teleskopowy wyniesiony do poziomu terenu, zabudowany skrzynką do zasuw PEHD z włazem żeliwnym. Do połączeń kołnierzowych stosować uszczelki gumowe dopasowane do średnicy kołnierzy.

Rurociągi grawitacyjne kanalizacji zewnętrznej wykonać z rur kanalizacyjnych PVC-U SN8 Lite łączonych kielichowo.

Zmiany kierunków przebiegu kanalizacji wykonać za pomocą studzienek z tworzywa sztucznego. Studnie powinny składać się z monolitycznej kinety, rury trzonowej wznoszącej karbowanej, rury teleskopowej zwieńczonej włazem żeliwnym. Klasę włazu dostosować do jego lokalizacji – w drogach właz żeliwny pełny typu ciężkiego D400, w terenach zielonych właz żeliwny pełny min. typu średniego klasy B125. Pod włazem zastosować betonowe pierścienie odciążające. Dla studni o średnicy od DN1000 dopuszcza się budowę studni z pierścieni modułowych łączonych na uszczelkę.

Istniejące rurociągi kanalizacji podlegają wymianie do ostatniej studni kanalizacyjnej, najbliższej granicy działki obiektu SUW.

Rurociągi wodociągowe podlegają wymianie od ostatniego kołnierza zbiornika/studni do budynku SUW. Nowe rurociągi powinny być wprowadzone do budynku SUW i tam zakończone kołnierzem.

## **7. Instalacje elektryczne**

W ramach zadania należy wykonać:

- projekt wykonawczy branży elektrycznej obejmujący: instalacja elektryczna wewnętrzna, instalacja gniazd, instalacja oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego, instalacja siłowa, antywłamaniowa, zalania
- montaż infrastruktury kablowej - nowe przewody zasilające i sterownicze do 2 istniejących studni głębinowych, nowego zbiornika retencyjnego, oświetlenia zewnętrznego oraz do zasilenia urządzeń i instalacji wewnątrz budynku SUW, odstojnika wód popłucznych
- rozdzielnice energetyczne;
- montaż kabli i przewodów;
- montaż osprzętu elektroinstalacyjnego;
- inne roboty elektryczne, w tym:
  - Instalacje połączeń wyrównawczych;
  - Instalację przepięciową;
  - Instalację przeciwporażeniową;
  - Instalacja odgromowa;
  - Instalacja oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego.

### **7.1 Obiekty podlegające modernizacji i zakres:**

- dwie istniejące studnie głębinowe – nowy kabel zasilający i sterujący, falownik do pompy głębinowej w rozdzielni głównej sterowniczej, sonda hydrostatyczna, kamera CCTV dla każdej studni głębinowej,
- Budynek SUW – zasilanie i instalacja elektryczna użytkowa, oświetlenie podstawowe, awaryjne i ewakuacyjne, instalacja siłowa, zasilanie urządzeń sanitarnych i użytkowych, system antywłamaniowy,
- Instalacja technologiczna SUW – okablowanie zasilające i sterownicze urządzeń technologicznych, sondy poziomu, przetworniki ciśnień, gniazda serwisowe,
- Zbiorniki retencyjne (nowe i istniejące) – okablowanie zasilające i sterownicze, sondy poziomu
- Odstojnik wód popłucznych – okablowanie sterownicze, sondy poziomu
- Teren SUW – oświetlenie zewnętrzne na elewacji budynku SUW, monitoring CCTV,

### **7.2 Zasilanie SUW**

Stacja uzdatniania wody jest zasilana z istniejącego złącza ZKP zlokalizowanego na terenie działki SUW.

#### Zasilanie rezerwowe

W przypadku awarii sieci zasilania podstawowego, stacja uzdatniania wody zasilana będzie poprzez szafkę SZR z istniejącego agregatu prądotwórczego. Napięcie z agregatu prądotwórczego doprowadzone do rozdzielnicy RG przełączone będzie automatycznie poprzez układ SZR w przypadku zaniku napięcia w zasilaniu podstawowym. Do



sterownika SZR należy podłączyć przycisk wyłączający zasilanie, pełniący funkcję Głównego Wyłącznika Przeciwpożarowego, który należy umiejscowić przy wejściu do budynku SUW.

Moc zespołu prądowórczego powinna pozwolić na awaryjną pracę stacji uzdatniania wody z ograniczoną ilością odbiorów. Należy przewidzieć niejednoczesność uruchamianych napędów. Obwody grzewcze budynku technologicznego oraz kompensacja mocy biernej będą odłączane przez sterownik PLC podczas zasilania z zespołu prądowórczego.

#### Kompensacja mocy biernej

Należy zaprojektować grupową kompensację mocy biernej dla SUW. Należy zaprojektować montaż baterii kondensatorów wyposażonej w elektroniczny regulator mocy biernej o wielkości wynikającej z obliczeń.

### **7.3 Trasy kablowe**

Instalacja kablowa będzie spełniać wymagania właściwych norm (w tym normy PN-HD 60364-1:2010, PN-EN 45510-2-9:2009, NSEP-E-004) o ile nie zostały określone inne wymagania szczegółowe.

Przy wykonywaniu tras prowadzenia kabli i przewodów zaleca się stosowanie systemowych korytek metalowych, ocynkowanych ogniowo metodą Sendzimira zgodnie z PN-EN 10142:2003.

Korytka kablowe i konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do ilości i ciężaru kabli i przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do sposobu montażu na obiekcie.

Listwy elektroinstalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych z twardego PVC, nie rozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania PN-IEC 1084.

Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy z 30 % zapasem.

Kable zasilające i obwodów należy wprowadzić poprzez przepusty oraz zamontować nad rozdzielnicą, aby zapewnić bezpieczne wprowadzenie ich do rozdzielnicy. Wejście i wyjścia kabli z rozdzielnicy należy wykonać poprzez listwę zaciskową. Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Kable układane w ziemi powinny być luźno ułożone z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Zapas ten dla linii kablowych powinien wynosić od 1% do 2% długości wykopu. Kable układać na głębokości 70-90 cm w zależności od ich przeznaczenia. Należy stosować podsypkę piaskową min. 10 cm oraz nadsypkę min. 20 cm. Na głębokości min. 30 cm od poziomu terenu ułożyć taśmę lokalizacyjną. W miejscu przejść przez ścianę stosować systemowe szczelne przepusty kablowe. W przypadku przejścia kabli pod istniejącą infrastrukturą kable układać w rurach osłonowych.

### **7.4 Kable i przewody**

Kable elektroenergetyczne będą dobierane wg przedmiotowych przepisów, a szczególnie z uwzględnieniem następujących czynników:

- obciążenie robocze,
- wytrzymałość zwarciowa przewodów (przewody liniowe i ochronne),
- spadek napięcia, również przy rozruchu silników,
- wytrzymałość mechaniczna.

Kable sygnalizacyjne będą dobrane wg przedmiotowych przepisów, a szczególnie z uwzględnieniem następujących czynników:

- prąd obciążenia ciągły i szczytowy prąd zwarciowy,
- spadek napięcia,
- oddziaływania pól zewnętrznych,
- wytrzymałość mechaniczna.

Instalacje wykonać przewodami lub kablami wielożyłowymi z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750Y do układania na stałe wg PN-87/E-

90056. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Instalacja powinna być zabezpieczona przed skutkami zwarć i przepięć.

Kable elektroenergetyczne niskiego napięcia z żyłami miedzianymi, z izolacją na napięcie 0,6/1kV. Żyły o przekroju do 6mm<sup>2</sup> mogą być jednodrutowe. Dla większych przekrojów będą zastosowane kable z żyłami wielodrutowymi. Minimalny przekrój żyły kabli elektroenergetycznych jest 2,5mm<sup>2</sup>. Żyły kabli będą wykonane z miedzi.

Kable sygnalizacyjne będą miały żyły miedziane wielodrutowe i izolację 0,6/1kV. Kable dla celów specjalnych, np. połączeń komputerowych będą miały parowane żyły, ekranowane pary i ekran zewnętrzny. Dla kabli sygnalizacyjnych ogólnego przeznaczenia minimalny przekrój żyły nie będzie mniejszy niż 1,5 mm<sup>2</sup>, dla obwodów przekładników prądowych nie mniej niż 2,5mm<sup>2</sup>. Kable sygnalizacyjne będą zawierać przynajmniej 20% rezerwowych żył dla późniejszego wykorzystania. Kable światłowodowe będą prowadzone w dedykowanych obudowach zabezpieczających je przed zniszczeniem.

Wszystkie kable będą wyraźnie oznaczone oznacznikami przymocowanymi do kabla na trasie co najmniej, co 10 m i na początku i końcu oraz w miejscach zmiany trasy – przed i za przepustami oraz na rozgałęzieniach tras kablowych.

Oznaczniki kablów będą wykonane jako jedna tabliczka z tworzywa sztucznego. Napisy będą czarne wykonane metodą "grawerowania" w kolorze kontrastowym. Dopuszcza się napisy wykonane metodą drukowaną pod warunkiem jej trwałości w warunkach zwiększonej wilgotności powietrza.

Oznaczniki kablów będą zawierały co najmniej informację o typie kabla, oznaczenie projektowe, adresację miejscowo-zwrotną, rok ułożenia.

Wszystkie przewody wpinane w listwy, urządzenia itp. będą posiadały oznaczniki z adresacją miejscowo-zwrotną.

## 7.5 System uziemień

Główny kontur uziemień zostanie wykonany jako uziom powierzchniowy z ocynkowanego płaskownika stalowego FeZn o przekroju nie mniejszym niż 30x4mm lub linki miedzianej o równoważnym przekroju. Do siatki tej przyłączone zostaną zbrojenia fundamentów, uziomy fundamentowe, uziomy otokowe, konstrukcje stalowe budynków, podpory, zbiorniki stalowe, rurociągi, konstrukcje stalowe tras kablowych itd. oraz instalacje odgromowe budynków.

Należy zastosować rozwiązania dla ograniczenia elektrochemicznej korozji uziomów.

### Wymagane uziemienia

- Dostarczone urządzenia i instalacje elektryczne zostaną wyposażone w odpowiednią ochronę przeciwporażeniową zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2009-. Połączenia uziemiające będą wykonane przy pomocy ocynkowanego płaskownika stalowego FeZn o przekroju nie mniejszym niż 30x4 mm.
- Siatka wykorzystana także będzie do podłączenia uziemień ochronnych urządzeń elektrycznych,
- Części przewodzące dostępne urządzeń nn będą uziemione przy pomocy przewodu PEN lub PE w kablu zasilającym.

### Połączenia wyrównawcze

Wraz z systemem uziemień i przewodów ochronnych będą również wykonane połączenia wyrównawcze, które powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-HD 60364-5-54:2011.

## 7.6 Instalacja wewnętrzna użytkowa

We wszystkich pomieszczeniach należy zapewnić niezbędną instalację oświetlenia oraz zasilania w energię elektryczną z gniazd wtykowych.

Oprócz standardowej instalacji użytkowej w hali filtrów oraz pomieszczeniu agregatu należy przewidzieć gniazda serwisowe wyposażone w co najmniej gniazda wtykowe: dwa 230V ze stykiem ochronne oraz jedną gniazdo siłowe 400V.

✓ Wymagane funkcje i rodzaje oświetlenia

Należy przewidzieć następujące typy oświetlenia

- podstawowe,
- awaryjne zapasowe,
- awaryjne ewakuacyjne,
- przeszkodowe,
- miejscowe (wg stosownych norm),
- terenu zewnętrznego.

Natężenie oświetlenia musi być przystosowane do warunków miejsca pracy. Instalacja oświetlenia zasilana napięciem AC zostanie wykonana w systemie TN-S, natomiast napięciem DC w systemie TT.

- Oświetlenie awaryjne zapasowe będzie umożliwiać kontynuację pracy, awaryjne ewakuacyjne - umożliwiać ewakuację ludzi po zaniku oświetlenia podstawowego, miejscowe ma polepszać warunki oświetlenia podstawowego. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego będą wyposażone w piktogramy kierunkowe.
- Zasilanie oświetlenia awaryjnego ma być wykonane z rozdzielni 110 DC
- Wymaga się zastosowanie energooszczędnych źródeł światła typu LED.
- Dobór typu opraw dla poszczególnych stref i pomieszczeń technologicznych będzie odpowiadać warunkom środowiskowym.
- Instalacja oświetleniowa we wszystkich obiektach będzie wykonana przewodami z żyłami miedzianymi, ułożonymi na osobnych trasach kablowych (korytkach, drabinkach kablowych, w rurkach instalacyjnych, itd.) od innych instalacji.
- Osprzęt elektryczny będzie zastosowany jako szczelny o stopniu ochrony min. IP55.
- Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego powinna być wykonana w systemie odporności ogniowej min. E90 i skoordynowana z odpornością ogniową budynku. Technologię wykonania tej instalacji musi zatwierdzić Rzeczoznawca Do Spraw Zabezpieczeń Przeciwpożarowych.
- Oświetlenie zewnętrzne będzie sterowane programatorem astronomicznym lub przekaźnikiem zmierzchowym oraz centralnie z punktu dyspozytorskiego (z możliwością sterowania ręcznego).
- Natężenie oświetlenia spełni postanowienia norm PN-EN 12464-1:2012, PN-EN 12464-2:2014-05,
- W Hali filtrów oprawy o zwiększonej szczelności ze względu na zwiększoną wilgotność powietrza.
- Oświetlenie awaryjne zostanie wykonane zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 1838:2013-11 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
- Oświetlenie zewnętrzne zostanie wykonane jako oprawy oświetleniowe typu LED montowane na elewacji budynku SUW

✓ Wymagania dla instalacji gniazd serwisowych

- Instalacja gniazd wtykowych jest przeznaczona do zasilania urządzeń i narzędzi remontowych. Obowiązuje system TN-S.
- Zasilanie będzie się odbywać z podrozdzielnic nn danego obiektu.
- Rozmieszczenie gniazd powinno zapewnić zasilanie urządzeń tak, aby zasilanie kablowe urządzenia nie przekraczało długości 15m.
- Gniazda siłowe będą grupowane w skrzynkowe zestawy serwisowe, wykonane jako rozdzielnice do zabudowy stacjonarnej, naścienne, zamykane na zamek. Obudowy z tworzywa sztucznego.

- Zestawy gniazd trójfazowych będą wyposażone w rozłączniki, umożliwiające wsunięcie i wysunięcie wtyczki w stanie bez-napięciowym.

### 7.7 Oświetlenie terenu

Oświetlenie terenu ma obejmować studnie głębinowe, zbiorniki retencyjne oraz teren SUW. Na narożnikach budynku SUW należy zamontować oprawy naświetleniowe.

Szczegółowe wymagania materiałowe:

- Oprawy oświetleniowe typu LED, o stopniu ochrony min IP 66, napięciu zasilania 230V (50 Hz), wykonane z odlewów aluminium z możliwie dużą powierzchnią dla odprowadzania ciepła, żywotność rzędu 100 000 h przy zachowaniu stałego strumienia świetlnego przez cały okres użytkowania. Oprawy będą posiadały odporność przeciwprzepięciową na poziomie min. 10kV. Barwa światła typu „cieple białe”.

### 7.8 Monitoring CCTV

Na obiekcie SUW przewidziano architekturę systemu CCTV opartą w całości o technologię IP co oznacza, że wszystkie komponenty składowe będą pracować w oparciu o sygnały cyfrowe przesyłane przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP. Instalację CCTV należy wykonać w oparciu o 4 kamery zewnętrzne montowanych na elewacji budynku SUW monitorujące teren wokół obiektu. Projektuje się kamery w systemie IP podłączone kablem FTP w kat.5e 4x2x0,5 poprzez switch PoE do rejestratora wyposażonego w dysk twardy wielkości min. 4TB. Switch wraz z rejestratorem należy umieścić w szafie rack w pomieszczeniu dyspozytorskim.

Wyposażenie punktów kamerowych:

- kamera IP,
- uchwyt do kamer + akcesoria montażowe;
- obudowa kamery z osłoną przeciwsłoneczną, grzałką i wentylatorem,
- zewnętrzna skrzynka teletechniczna IP66,
- ochronnik przeciwprzepięciowy PoE,
- adapter do montażu skrzynki na słupie.

Ostateczna lokalizacja punktów kamerowych do ustalenia z Inwestorem.

Na potrzeby obsługi lokalnego systemu monitoringu wizyjnego Lokalny Punkt Dystrybucji umożliwiające podgląd na urządzeniach mobilnych oraz w siedzibie GZGKiM należy wykonać na bazie zamykanej i wandaloodpornej szafki teletechnicznej. Na potrzeby rejestracji obrazu z kamer należy LPD wyposażyć w NVR - sieciowy rejestrator IP obsługujący kamery do 8Mpx, wyposażony w port sieciowy WAN (FastEthernet) i twardy dysk. Zapisany materiał wizyjny z kamer będzie przechowywany na rejestratorze przez okres co najmniej 7 dni. LPD będzie wyposażony w zasilacz UPS na potrzeby zasilania rejestratora i switch'a POE.

### 7.9 Sygnalizacja antywłamaniowa

Systemem sygnalizacji antywłamaniowej objąć budynek SUW a także włązy studni głębinowych oraz zbiorników retencyjnych. Przewidziano układ alarmowy oparty na centrali alarmowej oraz czujkach dualnych. Projektowane czujki dualne zainstalować na wysokości 2,2 m, natomiast szyfrator LCD na wysokości 1,4 m przy wejściu do budynku. Dodatkowo należy zamontować wyłączniki krańcowe przy włączach zbiorników retencyjnych oraz studni głębinowych.

Do wyłączników krańcowych kable będą układane w rowach kablowych. Do urządzeń centrali i zewnętrznego sygnalizatora optyczno-akustycznego stosować przewody YTKSYekw (3)4x2x0,5. Do jednego z wejść cyfrowych sterownika wprowadzić sygnał z centrali alarmowej w celu przekazania alarmu zbiorczego do systemu monitoringu.

Wszystkie urządzenia, puszki połączeniowe, przewody systemu alarmowego należy zabezpieczyć antysabotażowo tzn. każda próba rozkręcenia obudowy dowolnego urządzenia, przecięcia przewodu powinna natychmiast wywołać alarm

sabotażowy bez względu na to, czy system jest włączony w dozór czy też nie. Przewody sygnałowe należy ułożyć podczas układania kabli AKPiA.

Sygnały z w/w obiektów należy wprowadzić do systemu alarmowego wraz z przekazaniem informacji o naruszeniu systemu kontroli dostępu do programu SCADA oraz na wejście sterownik, a także poprzez powiadomienie SMS na numer dyspozytora

## 8. Instalacja AKPiA

SUW musi pracować automatycznie, bezobsługowo z możliwością sterowania ręcznego realizowanego z poziomu przełączników zlokalizowanych na elewacji projektowanych rozdzielnic. W systemie należy uwzględnić następujące pomiary:

- Pomiar ciśnienia w instalacji wody: surowej na studniach głębinowych, uzdatnionej do sieci, do płukania, powietrza do płukania, instalacji sprężonego powietrza i pneumatyki,
- Pomiar przepływu wody oraz liczniki dla: wody surowej na każdej studni głębinowej, woda surowa w nowym budynku SUW, woda uzdatniona na każdym filtrze ciśnieniowym, woda do płukania, uzdatnionej do sieci wodociągowej,
- Pomiar stanu napełnienia: nowego i istniejących zbiorników retencyjnych, odstojnika wód popłucznych – pomiar analogowy w każdym zbiorniku oraz niezależny pomiar poziomu maksymalnego i minimalnego,
- Pomiar czasu pracy poszczególnych urządzeń systemu uzdatniania wody.

W ramach wykonania instalacji przewiduje się:

- Dostawę i montaż systemu automatycznego sterowania SUW z rozdzielnią zasilająco-sterowniczą, wyposażoną w centralny sterownik swobodnie programowalny o zabudowie modułowej umożliwiający rozbudowę o dodatkowe moduły, wizualizację procesów technologicznych na elewacji rozdzielni oraz monitoring przepływów wody w rurociągach. Rozdzielnia technologiczna w wykonaniu IP 54.

### UWAGA

Sterownik musi być kompatybilny z istniejącym system sterowania i wizualizacji obsługującym zmodernizowane już obiekty (patrz SUW Ochodza).

Zadaniem systemu sterowania SUW ma być:

- realizacja algorytmu regeneracji filtrów po upływie zadanej liczby dni, lub po przefiltrowaniu określonej ilości wody,
- umożliwienie wprowadzenia czasów oraz konfiguracji cykli płukania filtrów,
- sterowanie pracą zaworów pneumatycznych,
- sterowanie pompami głębinowymi – w ramach zadania należy przewidzieć (zaprojektować i wykonać) możliwość zdalnego załączania wszystkich pomp,
- sterowanie pompami II stopnia (zestaw hydroforowy),
- zabezpieczanie pomp głębinowych przed suchobiegiem,
- sterowanie pompą płuczącą,
- sterowania dmuchawą powietrza,
- sterowanie opróżnianiem odstojnika wód popłucznych,
- sterowanie napełnianiem zbiorników retencyjnych,
- kontrola zadziałania zabezpieczeń elektrycznych dla urządzeń technologicznych,
- generowanie stanów alarmowych w przypadku nieprawidłowej pracy urządzeń technologicznych, takich jak:
  - awaria zasilania pomp głębinowych,
  - awaria sprężarek,
  - awaria pomp płuczających,
  - awaria dmuchawy,
  - awaria pompowni II stopnia,
  - poziomy przepelnienia zbiornika,

- poziomy suchobiegu dla pomp głębinowych i zestawu hydroforowego,
- przekroczenie zadanych wartości ciśnień.

- Powiadomienie o stanach alarmowych za pomocą SMS na telefon operatora:

Interfejs operatorski modułu sterowania pracą SUW spełniać ma następujące wymagania:

- kolorowy panel dotykowy o przekątnej min. 15",
  - graficzne odwzorowanie procesu technologicznego z uwzględnieniem położenia zaworów sterowanych i wszystkich rurociągów technologicznych, tj.: wody surowej, wody napowietrzonej, wody uzdatnionej produkowanej przez poszczególne filtry, wody płuczającej, powietrza do płukania, popłuczyn
  - wskazywanie chwilowych przepływów z dokładnością do 0,1 m<sup>3</sup>/h oraz umożliwianie ich archiwizacji,
  - graficzne (bargraf) przedstawianie ilość wody w zbiornikach retencyjnych oraz popłuczyn,
  - przedstawianie oraz umożliwienie wyboru trybu pracy (ręka, stop, auto) urządzeń technologicznych SUW,
  - przedstawianie wartości mierzonych przez aparaturę kontrolno-pomiarową,
  - umożliwianie sterowania poszczególnymi zaworami,
  - umożliwianie ręcznego rozpoczęcia płukania wybranego filtra,
  - umożliwianie graficznego przedstawienia stanów alarmowych,
  - zdalny przesył danych bieżących pracy SUW i informacji o alarmach,
  - umożliwianie archiwizacji danych.
- Dostawę i montaż przepływomierzy elektromagnetycznych, przetworników ciśnienia i manometrów do opomiarowania przepływu i ciśnienia wody na poszczególnych, istotnych odcinkach instalacji technologicznej (woda surowa, woda uzdatniona, woda do płukania filtrów). Wszystkie przepływomierze elektromagnetyczne na wodzie surowej i uzdatnionej za zestawem hydroforowym powinny posiadać certyfikat MID uprawniający do wykorzystania odczytów sumarycznego przepływu w celach rozliczeniowych.

### 8.1 Rozdzielnice technologiczne

Rozdzielnice technologiczne zaprojektować o wymiarach L x B x H 800 do 1200x400x2000 mm. Pod rozdzielnicami elektrycznymi wykonać kanał kablowy o szerokości 30 cm i o głębokości minimum 40 cm lub zaprojektować montaż na cokole o wysokości 20 cm. Wszystkie rozdzielnice elektryczne zaprojektować w pomieszczeniu gdzie obecnie znajduje się zestaw hydroforowy. W trakcie prowadzenia prac fundamentowych należy zwrócić uwagę na zamontowanie przepustów kablowych oraz prawidłowe wykonanie kanału kablowego.

Należy zaprojektować w oddzielnych rozdzielnicach: zasilanie odbiorników związanych z budynkiem, zasilanie urządzeń technologicznych oraz sterowanie i AKPiA.

Człony rozdzielnic.

W rozdzielnicy potrzeb ogólnych zaprojektować: aparaty zasilające odbiorniki związane z budynkiem SUW, w tym: zasilanie oświetlenia wewnętrznego, gniazd wtykowych, układu wentylacji, oświetlenia wewnętrznego, zewnętrznego budynku, oświetlenia terenu oraz transformator bezpieczeństwa,

W rozdzielnicy zasilania odbiorników technologicznych zaprojektować:

- układ czujnika zaniku fazy,
- układ sterowania i zasilania pomp głębinowych (niezależne przetwornice częstotliwości dla każdej pompy),
- układ zasilania i sterowania sprężarek,
- układ zasilania i sterowania dmuchawy,
- układ zasilania i sterowania pomp płucznych,
- układ zasilania i sterowania pomp II stopnia (niezależne przetwornice częstotliwości dla każdej pompy),
- układ zasilania i sterowania dozowaniem podchlorynu sodu,
- zasilanie i sterowanie przepustnicami na filtrach (6 pneumatycznych ZAM/OTW, 1 elektryczna regulacyjna),

- układy pomiarowe poziomów napełnienia, w tym;
  - obwody pomiaru lustra wody w zbiornikach retencyjnych,
  - obwody pomiaru lustra wody w odstożniku wód popłucznych,
  - obwody pomiaru lustra wody w studniach głębinowych,
- obwody pomiaru przepływu wody z przepływomierzy elektromagnetycznych,
- UPS dla zasilania sterownika i lub zasilacz buforowy.

Rozdzielnicę wyposażać w zabezpieczenia zwarciove i przeciążeniowe dla wszystkich silników.

W rozdzielniczy AKPiA zaprojektować:

- sterownik PLC o następującej charakterystyce parametrach:
  - modułowa jednostka bazowa,
  - co najmniej 1 MB pamięci użytkownika RAM,
  - slot na karty pamięci Flash lub SD,
  - interfejsy komunikacyjne: RS 232, RS 485, Ethernet TCP/IP,
- moduł telemetryczny GPRS.

Drzwi rozdzielnic wyposażać w:

- łącznik dwustanowy zasilania sterownika PLC wraz z diodą sygnalizacyjną informującą o załączeniu napięcia na sterowniku,
- łącznik dwustanowy zasilania układów sterowania wraz z diodą sygnalizacyjną informującą o załączeniu napięcia,
- łączniki trójpołożeniowe LK dla odbiorników technologicznych zlokalizowanych w obiekcie SUW, pozwalających na wybór trybu sterowania "AUTO-STOP-RĘKA", (nad każdym z łączników zlokalizować diodę informującą o stanie pracy odbiornika),
- wyłącznik główny napięcia.
- terminal operatorski - terminal graficzny z ekranem dotykowym LCD o przekątnej co najmniej 15,0", rozdzielczości min. 800x480 pikseli (65 tys. kolorów) oraz: 2 uniwersalne porty komunikacyjne RS232/485, 2 porty USB (Host i Device), port Ethernet 10/100 Mbit/s, slot dla dodatkowych kart SD, zegar sprzętowy).
- łącznik trójpołożeniowy LK dla wyboru trybu pracy układu oświetlenia zewnętrznego,
- analizator parametrów sieci.

Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów. Rozdzielnice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN- S.

Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Stopień ochrony rozdzielnic min IP54. Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnice należy wyposażać w aktualny schemat elektryczny. Zamawiający wymaga, aby każde połączenie wykonane w rozdzielnicach posiadało indywidualne oznaczenie, które jest zgodne z dokumentacją projektową.

Podobnie w zakresie oznaczenia aparatów elektrycznych i listew – wszystkie elementy muszą być oznaczone zgodnie z dokumentacją.

## 8.2 SCADA

Użytkownik posiada już centralny system zdalnej wizualizacji obiektu SUW Ochodza, zlokalizowany w siedzibie Użytkownika. Należy przewidzieć podłączenie wizualizacji SUW Kobylec na istniejącym systemie. Sterownik na SUW Kobylec powinien być kompatybilny z istniejącym systemem.

## 9. Pozostałe wymagania

Na podstawie projektu spełniającego powyższe warunki należy dostosować SUW wraz z ujęciami i wszelkimi

niezbędnymi instalacjami, wykonać rozruch i przygotować dokumentację powykonawczą, a następnie uzyskać Pozwolenie na użytkowanie. Wykonać inne prace zgodnie z projektem budowlanym oraz wymagane przepisami szczegółowymi tak, aby obiekt Stacji Uzdatniania Wody wraz z ujęciem mógł zostać przekazany do eksploatacji.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych – montażowych do akceptacji przez Zamawiającego należy dostarczyć wnioski materiałowe wraz z kompletem atestów, deklaracji zgodności, aprobat technicznych, dokumentacji techniczno – rozruchowych na przewidziane do wbudowania materiały i urządzenia.

W przypadku zaproponowania innych urządzeń lub materiałów niż wskazanych w Projekcie należy dostarczyć Zamawiającemu dokumentację techniczną proponowanych urządzeń lub materiałów, umożliwiającą Zamawiającemu ocenę parametrów technicznych oraz uzyskać zgodę Zamawiającego na etapie realizacji budowy na zastosowanie innego materiału lub urządzenia.

Wszystkie materiały, które będą użyte do realizacji przedmiotu zamówienia winny odpowiadać co do jakości wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie określonym w art. 10 ustawy Prawo Budowlane, być oznakowane znakiem CE.

Po zakończeniu robót budowlanych należy wykonać kompleksowy rozruch technologiczny, w ramach którego należy uwzględnić wszystkie koszty związane z właściwym prowadzeniem rozruchu w celu rozpoczęcia eksploatacji SUW.

W czasie rozruchu należy m. in.:

- sprawdzić działania wybudowanych urządzeń,
- ustalić optymalne parametry technologiczne pracy stacji wodociągowej, zapewniające osiągnięcie wymaganych w projekcie wykonawczym parametrów uzdatniania wody o odpowiedniej ilości i jakości wody do picia odpowiadającej Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 poz. 2294) oraz wymaganiami Powiatowego Inspektoratu Sanitarno-Epidemiologicznego. Próbkę należy pobrać po zakończeniu rozruchu.
- osiągnąć zakładane wydajności pompowni I-go i II-go stopnia.

Warunkiem technicznym zakończenia rozruchu jest uzyskanie wymaganej efektywności i sprawności stacji wodociągowej, w tym pozytywnych wyników wody uzdatnionej potwierdzonych protokołem oraz uzyskaniem pozytywnej oceny higienicznej wydanej przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego.

Zgłoszenie urządzeń podlegających dozorowi technicznemu do Urzędu Dozoru Technicznego oraz uzyskanie na swój koszt decyzji zezwalających na eksploatację urządzeń podlegających dozorowi UDT-u.

Wykonanie oznakowania instalacji i obiektów.

Przedłożenie Zamawiającemu pełnej dokumentacji odbiorowej w dniu zgłoszenia gotowości do odbioru końcowego robót budowlanych wraz z dokumentacjami techniczno-ruchowymi (DTR), aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności i atestami higienicznymi oraz kartami gwarancyjnymi w języku polskim.

Dostarczenie oprogramowania sterującego pracą stacji uzdatniania wody wraz z aktualną licencją.

Opracowanie instrukcji obsługi i eksploatacyjnych stacji uzdatniania wody, instrukcji stanowiskowych i obiektowych ppoż. i bhp oraz przeprowadzenie szkolenia obsługi Stacji Uzdatniania Wody w wymaganym zakresie.

Zapewnienie serwisu gwarancyjnego w pełnym zakresie czynności i elementów wymienianych urządzeń wymaganych przez producenta i materiałów konserwacyjnych przez okres 60 miesięcy od daty uzyskania ostatecznej decyzji na użytkowanie obiektu i odbioru końcowego. Odbiór końcowy inwestycji nastąpi po uzyskaniu przez Wykonawcę ostatecznej decyzji na użytkowanie. W skład serwisu wchodzi serwis świadczony przez wykonawcę obejmujący m. in. przeglądy okresowe, wymiany części, podzespołów, regulacje i inne czynności niezbędne do prawidłowej pracy urządzeń, zgodnie z warunkami gwarancji producentów urządzeń.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z projektem, programem funkcjonalno-użytkowym oraz przepisami prawa budowlanego, jak również ze sztuką budowlaną. Szczególnie odpowiedzialność wykonawcy dotyczy się:

- Przeprowadzenia niezbędnych prób, badań laboratoryjnych, obserwacji oraz pompowań próbnych,
- Nadzoru geologicznego wykonywanych robót,



- Nadzoru geodezyjnego wykonywanych robót.

Wykonania innych prac wynikających z programu funkcjonalno-użytkowego, uzgodnień opracowywanej dokumentacji projektowej, sztuki budowlanej i przepisów dotyczących eksploatacji studni głębinowych, budowy i eksploatacji Stacji Uzdatniania Wody. Przy opracowaniu oferty należy ująć i wycenić wszystkie inne czynności niezbędne, zdaniem Wykonawcy, do prawidłowego funkcjonowania przedmiotu zamówienia.

## 10. Zdalny monitoring zużycia wody na sieci wodociągowej

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, wdrożenie i utrzymanie systemu do zdalnego odczytu wodomierzy z wykorzystaniem odczytu radiowego do przesyłu danych oraz zakup wodomierzy z nakładkami na przyłącza domowe zgodnie z poniższym zestawieniem.

Miejscowość	Ilość wodomierzy wg wielkości							
	ø100	ø50	ø40	ø32	ø25	ø20	ø15	ø nieznane
Kobylec	0	0	1	0	3	218	37	11
Kobylec działki	0	0	0	0	0	31	56	11
Kobylec działki mieszkalne Stali	0	0	0	0	0	18	18	1
Kopaszyn	1	2	1	0	0	51	5	0
Bartodzieje	0	0	0	0	1	108	34	12
Nowe	0	0	0	0	3	35	40	9
Grylewo	0	1	0	5	3	17	31	3
<b>Podsumowanie</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>478</b>	<b>221</b>	<b>47</b>
<b>Łącznie wodomierzy</b>	<b>767</b>							

W przypadku nieznanymi średnic wodomierzy w obowiązku Wykonawcy jest uzyskanie danych niezbędnych do prawidłowej wyceny i realizacji zadania.

### 10.1 Szczegółowy zakres robót

- Dostawa nowych wodomierzy z zamontowanym i zaprogramowanym modulem radiowym,
- Wdrożenie i uruchomienie radiowego systemu zdalnego odczytu wodomierzy zapewniającego rejestrowanie, przetwarzanie, archiwizowanie i przekazywanie na potrzeby Zamawiającego danych odczytanych z wodomierzy;

### 10.2 Opis funkcjonalny rozwiązania

System ma pozwolić Zamawiającemu na realizowanie procesu monitorowania sieci wodociągowej wraz ze zdalnym odczytem danych z wodomierzy oraz prezentacją tych danych w aplikacji dostępowej na komputerach znajdujących się w jego siedzibie.

System ma dostarczyć Zamawiającemu odczyty z wodomierzy objętych systemem w oparciu o odczyt radiowy. Z uwagi na fakt, że wodomierze mogą być zamontowane w miejscach trudno dostępnych i warunkach ograniczających zasięg nakładki (np. studzienki wodomierzowe, piwnice) Zamawiający oczekuje, że Oferent będzie miał w swojej ofercie nakładki z wyniesioną anteną na co najmniej 2 m przewodzie. Bez względu na finalną strukturę typów zastosowanych urządzeń przesyłane dane prezentowane muszą być w ramach jednej aplikacji dostępowej.

Aplikacja dostępowa musi spełniać kryteria pełnej dostępności i do jej uruchomienia wymagane będzie jedynie posiadanie przez Zamawiającego stanowiska komputerowego (lub stanowisk komputerowych) z aktywnym łączem internetowym. Wszelkie aktualizacje aplikacji muszą być realizowane przez Oferenta zdalnie bez konieczności bezpośredniej wizyty w siedzibie Zamawiającego.

Aplikacja dostępowa musi posiadać charakter aplikacji chmurowej i nie wymagać instalowania na komputerach Zamawiającego dodatkowych programów, wtyczek, bibliotek, etc. Zamawiający musi posiadać pełną swobodę tworzenia i usuwania kont dostępowych dla pracowników. Jeżeli Zamawiający utworzy dla swoich pracowników

dotatkowe konta dostępowe, każde z tych kont musi posiadać swoje indywidualne i zapamiętywane ustawienia dotyczące nadanych uprawnień do poszczególnych funkcji oraz własnych preferencji widoku.

### 10.3 Wymagania techniczno-funkcjonalne

#### 10.3.1 Wymagania dotyczące wodomierzy

- a) Dla średnic wodomierzy: DN15, DN20  $R \geq 160$  H
- Jednostrumieniowe sucho bieżne lub objętościowe DN15 o przepływie  $Q_3=2,5\text{m}^3/\text{h}$  długości  $L=110\text{mm}$ , gwint zewnętrzny króćca  $\frac{3}{4}$ " do zimnej wody,
  - Jednostrumieniowe sucho bieżne lub objętościowe DN20 o przepływie  $Q_3=4,0\text{m}^3/\text{h}$  długości  $L=130\text{mm}$ , gwint zewnętrzny króćca 1" do zimnej wody,
  - Wodomierze fabrycznie nowe z cechą legalizacyjną w roku dostawy,
  - Klasa dokładności wodomierzy nie mniejsza niż  $R \geq 160\text{-H}$  i  $R \geq 100\text{-V}$ ,
  - korpus wodomierza wykonany z mosiądzu, pokrywany galwanicznie, nie dopuszcza się korpusów kompozytowych,
  - zgodność wyrobu z normą PN-EN 14154,
  - aktualny atest higieniczny PZH,
  - oznakowanie typu mosiądzu naniesione trwale na korpusie wodomierza,
  - maksymalna temperatura pracy  $T=50^\circ\text{C}$ ,
  - maksymalne ciśnienie robocze  $P=16$  bar,
  - liczydło wodomierza hermetyczne klasy IP68, obrotowe, ośmio bębnekowe,
  - z dokładnością odczytu 1 litr,
  - zabezpieczony przed oddziaływaniem zewnętrznego pola magnetycznego (czteropolowe sprzęgło magnetyczne, pierścień antymagnetyczny),
  - dwustronne łożyskowanie wirnika na kamieniach technicznych,
  - brak opaski wykonanej z tworzywa sztucznego łączącej korpus wodomierza z liczydłem,
  - możliwość montażu bezpośrednio na liczydło wodomierza modułu radiowego, w trakcie eksploatacji, bez uszkodzenia cech legalizacyjnych, wyklucza się rozwiązania oparte na nadajnikach kontaktronowych i optycznych,
  - możliwość aktualnego odczytu wzrokowego stanu wodomierza w przypadku uszkodzenia lub awarii nakładki radiowej,
  - możliwość rozbudowania o dodatkowe/zamienne urządzenie w przypadku ciężkich warunków odczytu (głębokie, zalane wodą studnie),
  - Gwarancja minimum 60 miesięcy od daty dostawy.
- b) Dla średnic wodomierzy: DN25, DN32, DN40  $R \geq 160$  H
- Wodomierze fabrycznie nowe z cechą legalizacyjną w roku dostawy,
  - Wodomierze jednostrumieniowe suchobieżne lub objętościowe,
  - Przepływ nominalny:  $Q_3=6,3\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $L=260\text{mm}$ , DN25,
  - Przepływ nominalny:  $Q_3=10\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $L=260\text{mm}$ , DN32,
  - Przepływ nominalny:  $Q_3=16\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $L=300\text{mm}$ , DN40,
  - aktualny atest higieniczny PZH,
  - zgodność wyrobu z normą PN-EN 14154,
  - klasa metrologiczna minimum  $R \geq 160\text{-H}$ ,
  - odporność na działanie zewnętrznych pól magnetycznych,
  - niski próg rozruchu,
  - korpus wykonany z mosiądzu, nie dopuszcza się korpusów wykonanych z kompozytu,
  - nie dopuszcza się elementów przedłużających lub redukujących,
  - Liczydło wodomierza hermetyczne IP68, ośmiobębnekowe z dokładnością odczytu 1 litr,
  - maksymalne ciśnienie robocze  $P=16\text{bar}$ ,
  - maksymalna temperatura pracy  $T=50^\circ\text{C}$ ,
  - brak konieczności stosowania odcinków prostych przed i za wodomierzem,

- Możliwość montażu bezpośrednio na liczydło wodomierza (bez użycia adapterów) modułu radiowego, w trakcie eksploatacji, bez uszkodzenia cech legalizacyjnych, wyklucza się rozwiązania oparte na nadajnikach kontaktronowych i optycznych,
- Możliwość aktualnego odczytu wzrokowego stanu wodomierza w przypadku uszkodzenia lub awarii nakładki radiowej,
- Możliwość rozbudowania o dodatkowe/zamienne urządzenie w przypadku ciężkich warunków odczytu (głębokie, zalane wodą studnie),
- Gwarancja minimum 60 miesięcy od daty dostawy.

c) Wodomierze śrubowe

- Wodomierze fabrycznie nowe z cechą legalizacyjną w roku dostawy,
- Wodomierze śrubowe,
- Aktualny atest higieniczny PZH,
- Klasa metrologiczna minimum  $R \geq 100 -H$ ,
- Przepływ nominalny:  $Q_3=40 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $L=200\text{mm}$ , DN50,
- Przepływ nominalny:  $Q_3=160 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $L=250\text{mm}$ , DN100,
- Zapewnienie klasy pomiarowej dla każdej pozycji zabudowy wodomierza,
- Odporność na działanie zewnętrznych pól magnetycznych,
- Nie dopuszcza się elementów przedłużających lub redukujących,
- Liczydło wodomierza hermetyczne IP68,
- Maksymalne ciśnienie robocze  $P=16\text{bar}$ ,
- Maksymalna temperatura pracy  $T=30^\circ\text{C}$ ,
- Brak konieczności stosowania odcinków prostych przed i za wodomierzem,
- Wyklucza się rozwiązania oparte na nadajnikach kontaktronowych i optycznych,
- Możliwość aktualnego odczytu wzrokowego stanu wodomierza w przypadku uszkodzenia lub awarii nakładki radiowej,
- Gwarancja minimum 60 miesięcy od daty dostawy.

**10.3.2 Wymagania dotyczące urządzeń do zdalnego odczytu stanu wodomierzy (nakładki radiowe na wodomierze).**

- Moduły muszą być fabrycznie nowe,
- Konstrukcja modułowa (oddzielna od wodomierza),
- montaż modułu bezpośrednio na liczydło wodomierza,
- częstotliwość nośna w wolnym od opłat paśmie,
- transmisja danych: jednokierunkowa lub dwukierunkowa,
- nie dopuszcza się rozwiązań opartych na nadajnikach kontaktronowych i optycznych,
- wymagana klasa szczelności modułu: IP68,
- zasilanie modułu: bateria litowa o żywotności powyżej 10 lat z możliwością nadawanie sygnału co 15 sekund,
- Gwarancja na nakładkę minimum 60 miesięcy od daty dostawy.

**Funkcje modułu radiowego:**

- podanie aktualnego wskazania wodomierza w momencie odczytu,
- podanie informacji o alarmach, w tym o:
  - użyciu magnezu neodymowego,
  - demontażu modułu radiowego,
  - przecieku z podaniem ilości dni w miesiącu,
  - stanie baterii,
  - przepływie wstecznym,

- c) aktualna data i godzina odczytu (z uwzględnieniem czasu letniego i zimowego oraz lat przestępnych),
- d) podanie informacji o przepływach wstecznych,
- e) rejestr wskazań licznika z poprzednich 12 miesięcy (wskazanie, przepływ wsteczny)
- f) historia alarmów z 12 miesięcy.

**Funkcje programowalne modułu:**

- a) aktualna data i godzina,
- b) aktualne wskazanie wodomierza,
- c) interwał czasowy pomiędzy kolejnymi transmisjami radiowymi, programowalne miesiące, dni, godziny w których moduł radiowy dokonuje transmisji danych,
- d) próg alarmu przepływu wstecznego,
- e) próg alarmu wycieku.

**10.3.3 Wymagania dotyczące urządzeń do odczytu i konfiguracji modułów radiowych:**

Zestaw odczytowy zawierający minimalne parametry:

- smartphon 4G LTE, z procesorem 64bit, z 2GB pamięci RAM, 32GB pamięci wewnętrznej z systemem operacyjnym Android 9.0,
- odbiornik radiowy współpracujący z smartfonem przez złącze bluetooth,
- Możliwość korzystania z funkcji smartphon podczas odczytów radiowych,
- Możliwość podłączenia do odbiornika radiowego dodatkowej anteny samochodowej w celu polepszenia odbioru sygnału i możliwości realizacji odczytów w układzie „drive by” z wykorzystaniem mapy,
- Niezbędny zestaw do konfiguracji i odczytu zaprogramowanych parametrów modułu radiowego,
- Możliwość wizualizacja trasy inkasenta w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem interaktywnej mapy odczytowej.

**10.3.4 Wymagania dotyczące oprogramowania**

- a) dostęp do oprogramowania za pomocą portalu WEB,
- b) musi działać poprawnie przynajmniej z następującymi programami: Google Chrome, Mozilla Firefox
- c) musi posiadać przejrzysty, czytelny i intuicyjny w obsłudze interfejs, w języku polskim,
- d) musi być uruchamiany z poziomu przeglądarki internetowej;
- e) musi posiadać możliwość tworzenia kont użytkowników z różnymi poziomami uprawnień (np. administrator, zwykły użytkownik), zabezpieczonych przez odpowiedni login i hasło
- f) administrator musi mieć możliwość nadawania uprawnień użytkownikom;
- g) musi posiadać możliwość odczytu wszystkich wysyłanych przez nakładki danych oraz ich prezentacji w przejrzysty sposób (graficzny i liczbowy);
- h) możliwość importu i eksportu plików w formacie .csv; .xml; .txt,
- i) możliwość integracji z systemem rozliczeniowo – księgowym Zamawiającego w układzie wymiany plików,
- j) informacja o odczytanych i nieodczytanych licznikach,
- k) możliwość kreowania wzoru eksportu plików,
- l) archiwizacja pomiarów z okresu 10 lat,

Dodatkowo zestaw do odczytu powinien składać się ze smartphona o zwiększonej odporności na upadki z wysokości min. 1 metra z dostępem do internetu LTE oraz powinien posiadać zapasowy komplet akumulatorów do urządzenia odczytującego wraz z ładowarką. Wymagana licencja na 10 lat bez ukrytych opłat dodatkowych z możliwością pobierania aktualizacji w czasie jej trwania.

Wszystkie wodomierze i moduły radiowe powinny posiadać indywidualny numer urządzenia przedstawiony jako kod kreskowy w postaci naklejki umieszczonej na urządzeniach. Zamawiający wymaga dostarczania kompletów wodomierz z zamontowanym modułem radiowym z konfiguracją dobraną indywidualnie pod potrzeby Zamawiającego ustaloną po zawarciu umowy, a przed pierwszą dostawą towaru.

#### 10.3.5 Wdrożenie i szkolenia

- a) Wykonawca przeprowadzi, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym i w jego siedzibie, szkolenie pracowników Zamawiającego z montażu, demontażu nakładek na wodomierze w taki sposób, by pracownik mógł w sposób samodzielny i poprawny zamontować i zdemontować nakładkę;
- b) Wykonawca niezwłocznie po uruchomieniu systemu informatycznego do zdalnego odczytu wodomierzy przeprowadzi szkolenie w siedzibie Zamawiającego z obsługi systemu dla administratora systemu oraz dla użytkowników w wymiarze minimum 8 godzin, w dniach roboczych, w terminach i godzinach ustalonych z Zamawiającym z przeprowadzeniem testu opanowanych umiejętności;
- c) Po zakończeniu szkoleń Wykonawca sporządzi i przekaże Zamawiającemu protokół, w którym pracownicy potwierdzą, że zostali przeszkoleni w wymaganym zakresie;
- d) Wykonawca w okresie trwania umowy zapewni przeprowadzenie dodatkowego szkolenia dla wskazanych pracowników Zamawiającego, w siedzibie Zamawiającego, w wymiarze do 8 godzin, w zakresie uzgodnionym z Zamawiającym;
- e) Koszty szkoleń muszą być zawarte w ofercie Wykonawcy;
- f) Wykonawca zapewni pełne wsparcie i bieżącą pomoc w trakcie trwania umowy: mailowo i telefonicznie w godz. 8.00-16.00 w dni robocze.

#### 11. Wytyczne realizacji robót

Wykonawca odpowiedzialny jest za zapewnienie całości robocizny, materiałów, sprzętu, narzędzi, transportu i dostaw niezbędnych do wykonania robót objętych zamówieniem. Wyroby i materiały użyte do wykonania zamówienia winny spełniać wymogi wynikające z ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych i posiadać atest higieniczny wynikający z normy DIN 4925. Na zastosowane materiały i urządzenia wykonawca przedstawi stosowne dokumenty, a w szczególności atesty PZH.

Wykonawca zobowiązany jest znać i stosować wszelkie przepisy powszechnie obowiązujące, które są w jakikolwiek sposób związane z realizowaniem przedmiotu zamówienia, a w szczególności przepisów dotyczących ochrony środowiska, BHP i przeciwpożarowych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Terenie Budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z wymaganiami Zamawiającego, Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Zamawiający oczekuje, że przedmiot zamówienia zostanie zrealizowany zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi przy zastosowaniu metod budowlano-montażowych spełniających te wymagania. Zamawiający oczekuje, że wszelkie roboty zostaną wykonane przy wykorzystaniu materiałów spełniających wymagania obowiązujących przepisów, norm przy zachowaniu standardu i jakości robót jak dla tego typu inwestycji.

Wykonawca musi zapewnić właściwe składowanie użytych do wykonania zamówienia materiałów tak, aby zachowały swoją jakość i właściwości. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie będzie powodował pogorszenia jakości wykonanych robót i będzie gwarantował prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie wykonawczym i programie funkcjonalno – użytkowym.

Wykonawca odpowiedzialny jest również za pełną kontrolę wykonywanych robót i jakości użytych materiałów, urządzeń i sprzętu (atesty i legalizacje muszą być okazane na żądanie przedstawicieli inwestora i inspektorów nadzoru).

Wykonawca będzie prowadził Dziennik Budowy dokumentujący wszystkie etapy wykonania zamówienia.

Wykonawca powinien dysponować środkami własnymi na realizację pełnego zakresu przedmiotu zamówienia, a rozliczenie za wykonane roboty nastąpi na podstawie faktury końcowej na podstawie zatwierdzonego przez

zamawiającego „Harmonogramu rzeczowo-finansowego realizacji robót”. Faktura końcowa zostanie poprzedzona protokołami odbioru końcowego przedmiotu zamówienia.

Przed dokonaniem ostatecznego odbioru robót wykonawca zobowiązany do uprzątnięcia placu budowy, terenu przyległego tj. winien przywrócić teren do stanu pierwotnego. Do dnia odbioru robót wykonawca przedstawi inwestorowi komplet dokumentów wymaganych przepisami prawa. Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć dokumentację powykonawczą i instrukcje w języku polskim.

Odbiorowi częściowemu podlegają wszystkie roboty będące w stanie przed zakończeniem, natomiast po ich kompletnym ukończeniu przeprowadzony zostanie kompleksowy odbiór końcowy całego przedmiotu zamówienia.

## 12. Dokumenty związane

### 12.1 Przepisy

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2022 r. poz. 1072 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity: Dz. U. z 2021, poz. 2233).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 poz. 2351 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenia 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).
- Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 poz. 2294).
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 2019 r. poz. 2148 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2022 r. poz. 1679 z późniejszymi zmianami).
- 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).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. z 2021 r. poz. 2458).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. 2022 r. poz. 1225 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz. U. 2001 r. Nr. 138, poz. 1554).
- Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2019 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 2019 r. poz. 831).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 r. nr 120 poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz. U. 2021 r. poz. 1686).
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2021 r. poz. 1210).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. Nr 169 z 2003 r. poz. 1650).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r. poz. 1213 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1968).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dz. U. z 2022 r. poz. 916 z późniejszymi zmianami).

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2021 r. poz. 1973 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity Dz. U. z 2022 r. poz. 699 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów - (Dz. U. z 2020 r. poz. 10).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015 r. w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach (Dz. U. z 2015 r. poz. 1277).
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z 2022 r. poz. 1392).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. z 2012 r. poz. 1468).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych. (Dz. U. z 2018 r. poz. 1139 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz. U. z 2021 r. poz. 869 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektonicznego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2021 r. poz. 1722).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (Dz. U. nr 109 z 2010 r. poz. 719).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo Energetyczne (tekst jednolity Dz. U. z 2022 r. poz. 1385 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo Zamówień Publicznych (tekst jednolity Dz. U. z 2022 r. 1710 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 czerwca 2006 r. w sprawie kategorii prac geologicznych, kwalifikacji do wykonywania, dozoru i kierowania tymi pracami oraz sposobu postępowania w sprawach stwierdzania kwalifikacji (Dz.U. z 2006 r. Nr 124 poz. 865).

## 12.2 Normy

### 12.2.1 Normy w branży technologicznej

PN-ISO-5802:2008	Wentylatory przemysłowe - Badania charakterystyki pracy w miejscu zainstalowania
PN-EN ISO 3834-1:2007	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości
PN-EN ISO 17637:2011	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
PN-EN-ISO-15607:2007	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Zasady ogólne
PN-EN-ISO-15609-1:2007	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Instrukcja technologiczna spawania. Część 1 Spawanie łukowe.
PN-EN-ISO-15614-1:2008	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Badania technologii spawania. Część 1 Spawania łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu
PN-EN-473:2008	Badania nieniszczące. Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Zasady ogólne
PN-EN 593:2005 (U)	Armatura przemysłowa. Przepustnice metalowe.
PN-EN 1435:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych – Badania radiograficzne złączy spawanych
PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
PN-92/M-7400	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
PM-EN 12334:2005	Armatura przemysłowa. Armatura zwrotna żeliwna.
PN-M-44015:1997	Pompy. Ogólne wymagania i badania.

PN-88/M-42303	Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych.
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów.

### 12.2.2 Normy w branży budowlanej

PN-EN 1990:2004*	Podstawy projektowania konstrukcji.
PN-EN 1992-1-1:2008*	Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
PN-EN 1997-1:2008*	Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
PN-83/M-46615	Urządzenia transportu ciągłego. Wejścia i dojścia. Wymagana bezpieczeństwa.
PN-EN 547-1+A1:2010	Bezpieczeństwo maszyn– Wymiary ciała ludzkiego. Zasady określania wymiarów otworów umożliwiających dostęp całym ciałem do maszyny.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-EN ISO 13789:2008	Ciepłne właściwości użytkowe budynków – Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację – Metoda obliczania
PN-EN ISO 6946:2008	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
PN-EN 845-2:2004	Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2 Nadproża
PN-EN 845-2:2004/ Ap1:2005	Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2 Nadproża
PN-C-81913:1998	Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków.
PN-EN 12152:2004	Ściany osłonowe. Przepuszczalność powietrza. Wymagania eksploatacyjne i klasyfikacja.
PN-EN 12154:2004	Ściany osłonowe. Wodoszczelność. Wymagania eksploatacyjne i klasyfikacja.
PN-EN 13116:2004	Ściany osłonowe. Odporność na obciążenie wiatrem. Wymagania eksploatacyjne.
PN-EN 13947:2008	Ciepłne właściwości użytkowe ścian osłonowych. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła
PN-EN 13162:2009	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
PN-EN 13251:2002/A1:2006	Geotekstylia i wyroby pokrewne Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych.
PN-EN 13252:2002/A1:2006	Geotekstylia i wyroby pokrewne Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych
PN-EN 1917:2004/AC:2009	Studzienki wążowe i niewążowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-EN 206-1:2003	Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12464-1:2011	Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
PN-EN 12464-2:2008	Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz
PN-B-02000:1982*	Obciążenia budowli – Zasady ustalania wartości
PN-B-02001:1982*	Obciążenia budowli – Obciążenia stałe
PN-B-02003:1982*	Obciążenia budowli – Obciążenia zmienne technologiczne – Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
PN-B-02004:1982*	Obciążenia budowli – Obciążenia zmienne technologiczne – Obciążenia pojazdami
PN-B-02010:1980*	Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenie śniegiem



PN-B-02011:1977*	Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenie wiatrem
PN-B-02014:1988*	Obciążenia budowli – Obciążenie gruntem
PN-B-02015:1986*	Obciążenia budowli – Obciążenia zmienne środowiskowe – Obciążenie temperaturą
PN-B-03200:1990*	Konstrukcje stalowe – Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-03264:2002*	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-03020:1981*	Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-EN12056-1:2002*	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1 Postanowienia ogólne i wymagania
PN-EN12056-2:2002*	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2 Kanalizacja sanitarna – Projektowanie układu i obliczenia
PN-EN12056-3:2002*	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 3 Przewody deszczowe – Projektowanie układu i obliczenia
PN-EN12056-5:2002*	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 5 Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
PN-EN 13564-1:2004*	Urządzenia przeciwzalewowe w budynkach Część 1 Wymagania
PN-B-01707:1992*	Instalacje kanalizacyjne – Wymagania w projektowaniu
PN-B-01706:1992*	Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu
PN-EN 1717:2003*	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
PN-B-10720:1998*	Wodociągi Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-02440:1976*	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej – Wymagania
PN-C-04607:1993*	Woda w instalacjach ogrzewania Wymagania i badania dotyczące jakości wody
PN-EN ISO 6946:2008*	Komponenty budowlane i elementy budynku Opór cieplny i współczynnik przenikania strat ciepła Metoda obliczana
PN-EN ISO 10077-1:2007*	Cieplne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji Obliczanie współczynnika przenikania ciepła Część 1 Postanowienia ogólne
PN-EN ISO 10077-2:2007*	Cieplne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji Obliczanie współczynnika przenikania ciepła Część 2 Metoda komputerowa dla ram
PN-EN ISO 10211:2008*	Mostki cieplne w budynkach Strumienie ciepła i temperatury powierzchni Obliczenia szczegółowe
PN-EN 12831:2006*	Instalacje ogrzewcze w budynkach Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
PN-EN ISO 13370:2008*	Cieplne właściwości użytkowe budynków Wymiana ciepła przez grunt Metody obliczania
PN-EN ISO 13789:2008*	Cieplne właściwości użytkowe budynków Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację Metoda obliczania
PN-EN ISO 14683:2008*	Mostki cieplne w budynkach Liniowy współczynnik przenikania ciepła Metody uproszczone i wartości orientacyjne
PN-B-02403:1982*	Ogrzewnictwo Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
PN-B 02421:2000*	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń Wymagania i badania odbiorcze
PN-EN 1507:2007*	Wentylacja budynków Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności

PN-EN 12237:2005*	Wentylacja budynków Sieć przewodów Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

\*Norma powołana w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2009 nr 56 poz. 461).

### 12.2.3 Normy w branży elektrycznej

PN-HD 60364	Instalacje elektryczne niskiego napięcia
PN-IEC 60364-1:2000*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-3:2000*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-4-41:2000*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-4-42:1999*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
PN-IEC 60364-4-43:1999*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-45:1999*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia
PN-IEC 60364-4-442:1999*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
PN-HD 60364-4-443:2006*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-IEC 60364-4-444:2001*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
PN-IEC 60364-4-473:1999*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-482:1999*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa
PN-IEC 60364-5-51:2000*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-5-53:2000*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC 60364-5-54:1999*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 60364-5-56:1999*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-IEC 60364-5-523:2001*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-5-537:1999*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-IEC 60364-7-704:1996*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
PN-IEC 60364-7-707:1999*	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
PN-EN 60034	Maszyny elektryczne wirujące
PN-E-06700:1991	Maszyny elektryczne wirujące – Terminologia
PN-E-04272:1972	Maszyny elektryczne wirujące - Silniki indukcyjne trójfazowe - Metody badań
PN-E-04252:1978	Maszyny elektryczne wirujące - Wyznaczanie momentu bezwładności części wirujących
PN-E-04256:1977	Maszyny elektryczne wirujące - Wyznaczanie wydatku powietrza chłodzącego - Metody badań
PN-EN 60747-16-3:2003	Przyrządy półprzewodnikowe – Część 16-3: Mikrofalowe układy scalone – Przemienneiki częstotliwości
PN-M-42011:1992	Automatyka i pomiary przemysłowe - Siłowniki elektryczne - Ogólne wymagania i badania
PN-EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa
PN-EN 60947-1:2010	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 60947-2:2009	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 2: Wylaczniki
PN-EN 60947-3:2009	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 3: Rozlaczniki, odlaczniki, rozlaczniki izolacyjne i zestawy laczników z bezpiecznikami topikowymi
PN-EN 60947-7-1:2010	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 7-1: Wyposazenie pomocnicze – Listwy zaciskowe do przewodów miedzianych
PN-EN 60947-7-2:2010	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 7-2: Wyposazenie pomocnicze – Listwy zaciskowe do przewodów ochronnych miedzianych
PN-EN 60947-7-3:2010	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 7-3: Wyposazenie pomocnicze – Wymagania bezpieczenstwa dotyczace listew zaciskowych z bezpiecznikami
PN-EN 60439	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
PN-EN 61439-1:2010	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 60439-2:2004	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 2: Wymagania dotyczace przewodów szynowych
PN-EN 60439-2:2004/A1:2007	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 2: Wymagania dotyczace przewodów szynowych
PN-EN 60439-3:2004	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 3: Wymagania dotyczace niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnym do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane – Rozdzielnice tablicowe
PN-EN 62208:2006	Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych - Wymagania ogólne
PN-EN 60439-4:2008	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 4: Wymagania dotyczace zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS)
PN-EN 55022:2011	Urządzenia informatyczne – Charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych – Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru
PN-E-05204:1994*	Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
PN-EN 60044-1:2000	Przekładniki- Przekładniki prądowe
PN-EN 60044-2:2001	Przekładniki- Przekładniki napięciowe indukcyjne
PN-EN 60044-5:2007	Przekładniki - Część 5: Przekładniki napięciowe pojemnościowe

PN-EN 60044-6:2000	Przekładniki – Wymagania dotyczące przekładników prądowych do zabezpieczeń w stanach przejściowych
PN-EN 50164-1:2010	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) -- Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych
PN-EN 50164-2:2010	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) – Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów
PN-EN 50164-3:2007	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) – Część 3: Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych (oryg.)
PN-EN 62305-3:2011	Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
PN-EN 62305-1:2011	Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne
PN-E-05003-04:1992*	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Ochrona specjalna
PN-EN 60099-5:1999	Ograniczniki przepięć – Zalecenia wyboru i stosowania
PN-EN 60099-5:1999/A1:2004	Ograniczniki przepięć – Zalecenia wyboru i stosowania
PN-EN 61643-11:2006 +A11:2007	Niskonapięciowe urządzenia do ograniczania przepięć – Część 11: Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia – Wymagania i próby
PN-EN 60282-1:2010	Bezpieczniki topikowe wysokonapięciowe – Część 1: Bezpieczniki ograniczające
PN-EN 62040-1:2009	Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) -- Część 1: Wymagania ogólne i wymagania dotyczące bezpieczeństwa UPS
PN-EN 62040-2:2008	Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) – Część 2: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)
PN-EN 62040-3:2005	Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) – Część 3: Metody określania właściwości i wymagania dotyczące badań
PN-E-90140:1989 + Az5:1996	Przewody elektroenergetyczne o izolacji i oponie gumowej do górniczych odbiorników ruchomych i przenośnych – Wymagania i badania
PN-E-90100:1991 + Az1:1996	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych – Ogólne wymagania i badania
PN-EN 60228:2007	Żyły przewodów i kabli
PN-E-90100:1991	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych - Ogólne wymagania i badania
PN-E-90140:1989	Przewody elektroenergetyczne o izolacji i oponie gumowej do górniczych odbiorników ruchomych i przenośnych - Wymagania i badania
PN-EN 60529:2003*	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
PN-IEC 60038:1999	Napięcia znormalizowane IEC
PN-E-08501:1988*	Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-EN 60909-0:2002	Prądy zwarciowe w sieciach trójfazowych prądu przemiennego – Część 0: Obliczanie prądów
PN-EN 60146-1-1:2010	Przekształtniki półprzewodnikowe - Wymagania ogólne i przekształtniki o komutacji sieciowej - Wymagania podstawowe
PN-IEC 146-1-2:1996	Przekształtniki półprzewodnikowe - Wymagania ogólne i przekształtniki o komutacji sieciowej - Wytyczne dotyczące zastosowań
PN-EN 60073:2003	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych
PN-E-05163:2002	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte – Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego

PN-EN 60664-1:2011	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia – Część 1: Zasady, wymagania i badania
PN-EN 60051	Elektryczne przyrządy pomiarowe wskazujące analogowe o działaniu bezpośrednim i ich przybory
PN-IEC 60050-448:2001	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki – Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa
PN-EN 60255-1:2010	Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe -- Część 1: Wymagania wspólne
PN-EN 60909-3:2010	Prądy zwarciove w sieciach trójfazowych prądu przemiennego – Część 3: Prądy podwójnych, jednoczesnych i niezależnych, zwarć doziemnych i częściowe prądy zwarciove płynące w ziemi (oryg.)
PN-EN 61140:2005*	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
PN-EN 61140:2005/A1:2008*	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
PN-EN 61293:2000*	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego – Wymagania bezpieczeństwa
PN-HD 597 S1:2002	Kondensatory sprzęgające i dzielniki pojemnościowe (oryg.)
PN-EN 61281-1:2004	Podsystemy telekomunikacji światłowodowej – Część 1: Specyfikacja ogólna
PN-E-04700:1998/Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
PN-EN 60947-4-1:2010	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 4-1: Styczniki i rozruszniki do silników – Mechanizmowe styczniki i rozruszniki do silników
PN-E-06800:1996	Maszyny elektryczne wirujące – Małe silniki elektryczne

\* Norma powołana w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2009 nr 56 poz. 461)

#### 12.2.4 Normy w branży AKPiA

PN-EN 60051	Elektryczne przyrządy pomiarowe wskazujące analogowe o działaniu bezpośrednim i ich przybory.
PN-EN 60439	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
PN-EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa
PN-EN 60654	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi.
PN-EN ISO 5167-1:2005	Pomiary strumienia płynu za pomocą zwężeń pomiarowych wbudowanych w całkowicie wypełnione rurociągi o przekroju kołowym – Część 1: Zasady i wymagania ogólne
PN-EN 61508	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/ elektronicznych/ programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem – Części 1-7.
PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli.
PN-EN 60730-1:2002	Automatyczne regulatory elektryczne do użytku domowego i podobnego – Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 60730-2-6:2011	Automatyczne regulatory elektryczne do użytku domowego i podobnego - Część 2-6: Wymagania szczegółowe dotyczące automatycznych regulatorów elektrycznych ciśnienia, z uwzględnieniem wymagań mechanicznych.
PN-M-42011:1992	Automatyka i pomiary przemysłowe - Siłowniki elektryczne - Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 62271-1:2009	Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 1: Postanowienia wspólne

PN-EN 60297	Konstrukcje mechaniczne do urządzeń elektronicznych.
PN-EN 14181:2010	Emisja ze źródeł stacjonarnych – zapewnienie jakości automatycznych systemów pomiarowych.
NSEP-E-004:2006	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-EN 60204-1:2010	Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 50173-1:2009	Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 50174-1:2010	Technika informatyczna – Instalacja okablowania – Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
PN-EN 50174-2:2010	Technika informatyczna – Instalacja okablowania – Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
PN-EN 50174-3:2005	Technika informatyczna – Instalacja okablowania – Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
PN-EN 50346:2004	Technika informatyczna – Instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania

#### 12.2.5 Normy mające zastosowanie przy tworzeniu dokumentacji

PN-EN ISO 10628:2005	Schematy technologiczne instalacji przemysłowych – Zasady ogólne
PN-EN ISO 4157-1:2001	Rysunek budowlany – Systemy oznaczeń – Część 1: Budynki i części budynków
PN-EN ISO 4157-2:2001	Rysunek budowlany – Systemy oznaczeń – Część 2: Nazwy i numery pomieszczeń
PN-B-01025:2004	Rysunek budowlany – Oznaczenia graficzne na rysunkach architektoniczno-budowlanych
PN-B-01440:1998	Technika sanitarna – Istotne wielkości, symbole i jednostki miar
PN-EN 1838:2005	Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.