

#### 8) Rurociagi

Przewiduje się wymianę rurociągów technologicznych na hali filtrów w zakresie wody surowej i uzdatnionej oraz popłuczyn i instalacji sprężonego powietrza. Projektowane rurociagi wody wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301.

Przewiduje się montaż przepustnic z siłownikami pneumatycznymi, instalacji sprężonego powietrza wraz z panelem sterowniczym i rozdziałem powietrza na cele technologiczne oraz niezbędną armaturą.

Rurociagi ciśnieniowe ułożone w gruncie wykonać z rur i kształtek: PEHD – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar.

#### 9) Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych należy zastosować 2 kondensacyjne osuszacze powietrza.

#### Utrzymanie i konserwacja urządzeń

Zapewnić dogodne ciągi komunikacyjne pomiędzy urządzeniami technologicznymi dla prac montażowych, konserwacyjnych i remontowych oraz niezbędnych powierzchni do składowania części zamiennych lub zdemontowanych elementów.

### **2.8 Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych**

#### **2.8.1 Wymagania dotyczące remontu obiektów SUW**

##### 1) Budynek SUW

##### Ściany i sufity:

Zbić wszystkie słabe tynki na ścianach, uzupełnić je jako cementowo-wapienne, w miejscach ewentualnego pozostawienia istniejących tynków usunąć farbę. Na ścianach hali filtrów, do wysokości 2,0m ułożyć płytki

ceramiczne. Pozostałą część ścian przemaalować 3 x farbami emulsyjnymi.

Wszystkie elementy stalowe budynku SUW należy pomalować lub zabezpieczyć w inny sposób. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zaznajomienia wszystkich dostawców z wymogami dotyczącymi farb ochronnych i innych pokryć ochronnych na dostarczanych przez nich produktach. Wszystkie połyskujące części metalowe, przed transportem zostaną pokryte odpowiednią warstwą ochronną i właściwie zabezpieczone na czas transportu na Plac Budowy. Po ich zamontowaniu zostaną one starannie wyczyszczone. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Do od tłuszczania powierzchni stosować benzynę ekstrakcyjną. Powierzchnia elementów po od tłuszczeniu powinna być wolna od smarów, olejów. Nie wolno pozostawiać tłustych plam na powierzchni konstrukcji, z zamiarem usunięcia ich w procesie czyszczenia strumieniowo-ściernego. Do czyszczenia powierzchni należy stosować metodę strumieniowo-ścierną. Czyszczenie musi zapewnić całkowite usunięcie zgorzeliny, rdzy oraz spowodować równomierne schropowacenie powierzchni. Powierzchnie należy uznać za prawidłowo przygotowaną, jeżeli przy dalszej obróbce nie będzie zmieniała odcienia i będzie równomiernie matowa, bez odcieni i miejsc mających połysk. Po czyszczeniu powierzchnię należy odpylić strumieniem sprężonego powietrza lub miękką zmiotką.

Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu, zanieczyszczeń. Nakładanie kolejnych warstw powłoki malarskiej wykonywać ściśle z wytycznymi opracowanymi przez Producenta wyrobów malarskich.

Wszystkie prace malarskie /także naprawy/ muszą być wykonane w odpowiednich warunkach meteorologicznych tzn. w temperaturze od. +10 °C do +40 °C, przy wilgotności niższej niż 85%, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. W związku z powyższym niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich na wolnym powietrzu we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych, gdy na powierzchniach konstrukcji występuje

rosa. Nie wolno malować w czasie deszczu, mgły i innych opadów atmosferycznych.

#### Posadzki:

Wykonać posadzkę przemysłową ze spadkiem 0,5% w kierunku wpustów podłogowych.

Kolorystyka wnętrza zostanie uzgodniona z Zamawiającym na etapie projektowania.

#### Instalacja wod-kan:

Przewidzieć wymianę instalacji kanalizacji sanitarnej (podejść pod urządzenia oraz instalację podposadzkową z odprowadzeniem ścieków do projektowanego zbiornika bezodpływowego o pojemności min. 2m<sup>3</sup>.

Zdemontować istniejące wpusty podłogowe i zamontować nowe ze stali nierdzewnej z odpływem średnicy 100mm.

Przebudować instalację wodną zasilającą pomieszczenie wc. Wymienić istniejące przybory sanitarne tj. umywalki (w wc, pomieszczeniu doraźnej higienizacji) i miskę ustępową wraz z armaturą. Pod umywalką w wc zamontować podumywalkowy podgrzewacz pojemnościowy c.w.u.

#### Instalacja grzewcza:

Przewidzieć montaż grzejników elektrycznych.

## 2) Ujęcie

W ramach realizacji zadania należy przeprowadzić remont ujęcia wody składającego się z dwóch studni (SW-1 i SW-2):

- istniejące, stare pompy głębinowe należy wymienić na nowe przy wysokości podnoszenia, zapewniającej ciśnienie wymagane na wyjściu z aeratora. Pompy muszą charakteryzować się wysoką sprawnością oraz dużą niezawodnością.

- przewidzieć wymianę rurociągów tłocznych w obudowie studni. Zastosować rurociągi wznosne stalowe łączonych kołnierzowo na uszczelce gumowej za pomocą śrub. Do połączenia pomp z rurociągami wznosnymi należy wykonać króciec jednokołnierzowy.
- Wykonać nowe rurociągi wody surowej na odcinku ujęcia - hala filtrów,
- obudowy studni wymienić na nowe typu Lange z tworzywa sztucznego z ogrzewaniem oraz armaturą, m.in. wodomierz studzienny, zawór zwrotny, zawór odcinający, manometr (0 – 6 bar), kranik pobierczy
- jako wyposażenie studni przewidzieć należy sondy pomiarowe (pomiar poziomu zwierciadła wody w studni, zabezpieczenie pompy głębinowej przed suchobiegiem).

Pompy głębinowe powinny spełniać wymagania w zakresie bezpieczeństwa określone w PN-EN 809:1999/AC:2004.

- wszystkie istotne elementy ze stali chromoniklowej,
- kabel elektryczny w płaszczu teflonowym,
- uszczelki z materiału odpornego na korozję i chemikalia,
- łożyska z kombinacji spiek/ceramika.

W ramach projektu automatyki i sterowania przewidzieć spełnienie następujących warunków:

1. Parametrem sterującym pracą pomp głębinowych jest:
  - poziom wody w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej,
  - poziom zabezpieczenia pomp głębinowych przed suchobiegiem,
2. W przypadku wystąpienia awarii jednej z pomp głębinowych system sterowania pracą stacji powinien zapewnić możliwość automatycznego przejęcia pracy przez kolejną pompę.
3. Przekazanie danych o poziomie lustra wody do dyspozytora. Możliwość włączania i wyłączania pomp głębinowych z dyspozytorni.
4. Pomiar i rejestrację ilości pobieranej wody.

### 3) Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej

- wykonać nowe zbiorniki wody uzdatnionej o pojemności 125m<sup>3</sup> każdy, produkcji Hossa Sulechów,

- pod nowe zbiorniki wykonać fundamenty z betonu B20 zbrojone prętami stalowymi,
- wykonać izolacje pionowe i poziome zbiorników
- wykonać niezbędne podłączenia rurociągów do zbiorników

## **2.8.2 Wykonywanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z postanowieniami Umowy. Wykonawca przed rozpoczęciem realizacji Umowy zobowiązany do:

- zapoznania się ze wszystkimi szczegółowymi wymaganiami Zamawiającego,
- zapoznania się z warunkami fizycznymi, prawnymi, środowiskowymi dotyczącymi przedmiotowej inwestycji,
- zapoznania się ze szczegółami dotyczącymi terenu.

Zamawiający przed złożeniem oferty zaleca Wykonawcy odbycie wizji lokalnej na terenie inwestycji.

### **1) Ogólne zasady wykonywania robót**

Wszystkie roboty należy prowadzić w porozumieniu z Zamawiającym.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne uzgodnienia i pozwolenia wymagane przepisami prawa polskiego. Wszelkie koszty z tym związane poniesie Wykonawca.

Jeśli w trakcie prowadzenia robót niezbędne okażą się zmiany w istniejących instalacjach, Wykonawca niezwłocznie poinformuje Zamawiającego o tym fakcie.

Niezbędne zmiany powinny być uzgodnione z Zamawiającego przed ich wykonaniem.

Wykonawca z należytą dokładnością i starannością zabezpieczy istniejące instalacje przed ewentualnym uszkodzeniem.

## 2) Orurowanie

Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia.

Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń.

Złącza kompensacyjne i rozłączki będą miały postać tulei z podwójnym kołnierzem. Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu.

Należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami w celu łatwego demontażu. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie narażał problemów. Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z wymogami producenta połączeń. Wszystkie luźne (występujące osobno) kołnierze należy połączyć z kołnierzami zamocowanymi na stałe przy pomocy śrub.

Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania. Przy przejściach przez ściany zastosowane zostanie przejście mechaniczne.

W przypadku uszkodzenia wierzchniej warstwy rurociągu, powierzchnia ta zostanie oczyszczona, osuszona i pomalowana przynajmniej trzema warstwami farby do otrzymania warstwy ochronnej o grubości identycznej z oryginałem.

Kształtki przejściowe zostaną zamontowane na rurociągach wszędzie tam, gdzie niezbędne jest przeprowadzenie szybkiego, łatwego demontażu kołnierzy, zaworów i innych elementów bez konieczności rozbierania całych sekcji instalacji.

Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w gumowe uszczelki o grubości 3 mm z otworami na śruby. Lico wszystkich kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, co da pewność, że jego krawędź utworzy kąt 90° z osią rurociągu

lub armatury. Wszystkie materiały niezbędne do połączenia i montażu rurociągów, łącznie z podporami rur, zostaną przewidziane w ramach podpisanej umowy.

Próby ciśnieniowe instalacji prowadzone będą na podwójne ciśnienie robocze bądź na 1,5 razy większe ciśnienie od maksymalnego ciśnienia roboczego, zależnie od tego które ciśnienie ma większą wartość.

Po wyprodukowaniu, wszystkie rury zostaną przetestowane hydraulicznie. W przypadku, gdy konieczne jest zamówienie dodatkowych elementów w późniejszym okresie, również i ta partia materiałów musi przejść stosowne testy. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sprawdzenia przed, w trakcie montażu i przed odbiorem instalacji, czy wewnętrzne powierzchnie wszystkich rur są oczyszczone. Oczyszczenie polegać ma na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, brudu, rdzy, zgorzelin i odpadów po spawaniu. Przed opuszczeniem miejsca produkcji, wszystkie końce rur, przewodów technologicznych, itp. zostaną zabezpieczone zaślepkami w celu ochrony przed brudem i uszkodzeniami. Osłony te zostaną usunięte dopiero w momencie montażu. Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem.

Ruraż zostanie zaprojektowany w taki sposób, aby liczba kotew, ślepych zakończeń, zakrętów, trójników i zasuw była jak najmniejsza. W miarę możliwości ocenę materiałów należy prowadzić w oparciu o PN.

### 3) Drogi, chodniki

W zakresie oferty należy przewidzieć remont istniejących ciągów pieszych i jezdnych (nowa nawierzchnia, krawężniki).

Konstrukcja dróg winna być następująca:

- kostka brukowa betonowa grubość 8 cm (kolor szary),
- podsypka piaskowa po dokładnym zagęszczeniu grub. 3 cm,
- górna warstwa podbudowy z tłucznia sortowanego 31,5/63 mm klinowanego kłincem 0/31,5 mm – grub. 12 mm,



- dolna warstwa podbudowy z pospólki 0/80 mm stabilizowanej mechanicznie – grub. 15 cm,
- warstwa piasku drobnoziarnistego – grub. 8 cm.

Razem grubość – 46 cm.

Ciągi piesze należy wykonać z betonowej kostki brukowej o grubości 6 cm, ułożonej na podsypce piaskowej po dokładnym zagęszczeniu grubości 3 cm oraz na podbudowie z grubszych wysiewek kamiennych, grubość 15 cm. Łączna grubość konstrukcji wynosi 24 cm.

#### 4) Zieleń, ogrodzenie

Wszystkie tereny zielone na obszarze objętym zakresem przebudowy SUW muszą zostać uporządkowane, rozplantowane i pozostawione w odpowiednim porządku nie budzącym zastrzeżeń estetycznych.

Ogrodzenie (nie objęte ochroną konserwatorską) należy wymienić na nowe, wykonane z siatki powlekanej na słupkach, na cokole betonowym. Istniejącą bramę wjazdową wymienić na nową stalową rozwieraną. Konstrukcje ogrodzenia (poza siatką powlekaną) zabezpieczyć antykorozyjnie i wykończyć powierzchnię poprzez pomalowanie jednoskładnikową farbą do zabezpieczania powierzchni metalowych, w kolorze ciemnozielonym (np. farbą winylową).

#### 5) Roboty ziemne

##### Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy



uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

#### Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów

- Szerokość i głębokość wykopów nie powinna różnić się od projektowanych, więcej niż 5cm.
- Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.
- Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.
- Metoda wykonywania wykopów ręcznie z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.
- Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.
- Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.
- Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być

zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m.

- Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20m.
- Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

#### 6) Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych.

Technologia budowy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża.

Przewody kanalizacji należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić

przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać 20 mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać 1 cm. Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu. Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

#### 7) Wytyczne układania kanałów grawitacyjnych

Rury należy układać i łączyć oraz uszczelniać zgodnie z instrukcją wytwórcy. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studziencie. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury można układać przy temperaturze powietrza od 0°C do +30°C. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu z uprzednio przygotowanym podłożem należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie

łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury przy średnicach powyżej 90mm używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

W przypadku gruntów słabonośnych przewidzieć częściową wymianę gruntów oraz zastosowanie podbudowy z kruszywa lub piasku w „opakowaniu” z geowłókniny, zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 8) Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić 0,3m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

#### **2.8.3 Tablica informacyjna budowy**

Wykonawca dostarczy i zamontuje tablicę informacyjną budowy, zgodną z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

#### **2.8.4 Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy zostanie zakupiony przez Wykonawcę i złożony do opieczetowania/zarejestrowania do właściwego organu administracji budowlanej przed rozpoczęciem robót. Dziennik budowy będzie prowadzony oraz przechowywany zgodnie z zapisami Ustawy z dnia 07 lipca 1994 Prawo Budowlane (tekst jednolity: Dz. U. 2006 r. Nr 156 poz. 1118) Art. 45 oraz 46 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U.2002.108.953).

#### **2.8.5 Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy oprócz Dziennika Budowy zalicza się:

- pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania placu budowy,

- protokoły odbioru robót,
- protokoły z rad budowy,
- korespondencję na budowie,
- dokumentację fotograficzną.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie, któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego.

## **2.9 Odbiór robót budowlanych**

Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Zamawiającego przy udziale Wykonawcy:

### **a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór takich robót będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Zamawiający.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego. Jakość i ilość robót zanikających i ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

### **b) odbiór końcowy**

Gotowość do wykonania odbioru końcowego dla robót będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego.

Wykonawca wyrazi taką gotowość po zakończeniu wszystkich robót i prób końcowych, nie później niż w terminie 14 dni przed proponowanym

terminem przeprowadzenia odbioru końcowego. Równocześnie Wykonawca przekaże Zamawiającemu dokumentację powykonawczą zgodnie z wymaganiami opisanymi w PFU.

Wykonawca przeprowadzi odbiory końcowe, które obejmą badania i gwarancje opisane w PFU.

Odbiory końcowe prowadzone będą na koszt Wykonawcy.

W przypadku nieudanych odbiorów końcowych będą miały zastosowanie odpowiednie postanowienia umowy.

## **2.10 Podstawa płatności**

Podstawą płatności za wykonane roboty będzie faktura wystawiona zgodnie z warunkami umowy na podstawie podpisanych protokołów odbioru robót.

## **2.11 Wymagania dotyczące instalacji elektrycznych**

### **1) Materiały**

#### **Przewody elektryczne, obwody.**

Na całym obiekcie należy stosować jedynie miedziane przewody elektryczne o przekroju dobranym do obciążenia zasilanego obwodu. Izolacja przewodów ma być dobrana do warunków ich zastosowania. Instalacja elektryczna powinna zostać zaprojektowana w sposób czytelny a ilość i obciążenie obwodów powinno zostać starannie dobrane.

Kable układać zgodnie z PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Na oznacznikach kabli umieścić trwale napisy, zawierające:

- miejsce zasilające i zasilane (relacja)
- oznaczenie kabla
- znak użytkownika
- znak fazy (tytło dla kabli energetycznych)
- rok ułożenia

Na prostych odcinkach tras, wewnątrz obiektów oznaczniki kabli umieszczać w odstępach nie większych niż 10m.

#### **Rozdzielnice elektryczne**



Rozdzielnice i sprzęt łączeniowy będą przewidziane dla zasilania w energię elektryczną 230/400V AC prądu zmiennego, częstotliwości 50 Hz. Rozdzielnice będą wyposażone w bloki aparaturowe z odpowiednią aparaturą zabezpieczającą, łączeniową i sterowniczą.

Duże rozdzielnice będą w wykonaniu szafowym w obudowie z blach stalowych, o stopniu ochrony min. IP41 (PN-92/E-08106) (jeśli rozdzielnica stoi w wydzielonym pomieszczeniu) lub o stopniu ochrony min. IP 54 (jeśli rozdzielnica stoi w pomieszczeniu technologicznym). Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna blach obudowy będzie pokryta farbą proszkową. Mniejsze rozdzielnice oraz skrzynki sterownicze, znajdujące się w pomieszczeniach technologicznych, będą w wykonaniu skrzynkowym, w obudowie o IP 65, z tworzywa.

Wszelkie przewody i instalacje wchodzące do rozdzielnic powinny być jasno opisane i odzwierciedlone na schemacie.

#### Oświetlenie oraz osprzęt instalacyjny

Wyłączniki, oprawy oświetleniowe i gniazdka (jedno i 3-fazowe) będą posiadały stopień ochrony nie mniejszy niż IP44. Osprzęt i instalację w hali filtrowni wykonywać jako natynkowe.

Oprawy osiedleniowe:

- w pomieszczeniach oprawy przemysłowe podsufitowe lub zawieszkowe o źródłach światła w zależności od wysokości pomieszczenia.

Wszystkie oprawy oświetleniowe powinny posiadać klosze (dyfuzory) z tworzywa równomiernie rozpraszającego światło.

Natężenie światła w pomieszczeniach i na stanowiskach pracy powinno być odpowiednio dobrane.

#### Oświetlenie awaryjne.

Oświetlenie awaryjne powinno być zastosowane we wszystkich pomieszczeniach, w których znajdują się urządzenia technologiczne, oraz w ciągach komunikacyjnych.

Czas działania oświetlenia awaryjnego minimum 2 godziny.

W pomieszczeniach z oświetleniem awaryjnym należy stosować ww. typy opraw oświetleniowych wyposażone w tzw. moduł awaryjny (inwerter) 2 h.

### Oświetlenie zewnętrzne

Nad wszystkimi wejściami do budynku stosować oświetlenie zewnętrzne zamocowane do ściany budynku. Oprawy powinny posiadać klosze.

Wyłącznik powinien być zainstalowany na zewnątrz budynku.

W oświetlenie zewnętrznym stosować szopy oświetleniowe stalowe ocynkowane. Oprawy o stopniu ochrony IP 43/65 sodowe energooszczędne – typy stosowane do oświetlania otwartych terenów przemysłowych oraz wewnętrznych dróg komunikacyjnych. Sterowanie oświetlenia zewnętrznego przełącznikiem z elewacji rozdzielniczy ręka/automat, cykl pracy automatycznej realizuje zegar astronomiczny.

### Silniki

Wszystkie silniki elektryczne mają być standardowymi znormalizowanym silnikami zgodnie z normą IEC 34 z izolacją minimum klasy izolacji F, jeśli szczególne zastosowanie nie wymaga wyższej. Pompy sterowane przetwornicami częstotliwości (falownikami) winny mieć silniki dostosowane do współpracy z tymi urządzeniami. Każdy silnik powinien być zabezpieczony przed przeciążeniem. Zabezpieczenie to należy umieścić w tablicy rozdzielczej. Ponadto każdy silnik winien być wyposażony w komplet zabezpieczeń fabrycznych.

Stopień ochrony silników zamontowanych w pomieszczeniach nie mniejszy niż IP44. Natomiast silników podwodnych IP 68.

### Instalacja uziemiająca

Wykonać instalacje wyrównawcze na obiektach układając bednarke z płaskownika ocynkowanego 30x4mm malowanego w żółtozielone paski i przyłączyć ją do uziomu otokowego budynku.

Wszystkie metalowe masy budynków, które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem, należy podłączyć do pętli połączeń wyrównawczych. Dotyczy

to przede wszystkim uziemienia konstrukcji metalowych, zbrojenia posadzki itp., zgodnie z polskimi przepisami.

Przewody uziemiające przyspawać do pętli uziemiającej lub montować w sposób widoczny przy pomocy odpowiednich końcówek.

Podłączenie rur do przewodów ochronnych należy wykonać przy pomocy opasek typu KNOBEL (lub równoważnych), masy metalowe podłączać za pomocą zaciskanych końcówek.

#### Instalacja gniazd roboczych

Należy przewidzieć instalację gniazd roboczych trójfazowych i jednofazowych do zasilania przenośnych urządzeń remontowych. Gniazda powinny mieć stopień ochrony IP44. Gniazda należy zasilić z rozdzielnic nn. Gniazda jednofazowe powinny mieć obciążalność 16A, a gniazda trójfazowe obciążalność 16A i 32A, 63A.

#### Oprzyrządowanie

Całe wyposażenie oprzyrządowania ma być dostarczone razem z dokumentacją techniczną w języku polskim, włącznie z dokumentacją dotyczącą prób kalibracji.

Standardowe sygnały analogowe 4-20 mA będą galwanicznie odseparowane od wejść/wyjść sterownika PLC w rozdzielni elektrycznej.

Wszystkie przetworniki pomiarowe powinny być wyposażone w co najmniej: obudowę IP 66, sygnalizator stanu pracy LED, wyjścia analogowe galwanicznie oddzielone, kompletną ochronę przepięciową. Przenoszenie sygnału: pętla prądowa 4-20mA, magistrala danych np PA/DP/RS 485. Obowiązuje stosowanie odpowiednich protokołów komunikacyjnych. Wszystkie analogowe i cyfrowe sygnały powinny być przekazane do centralnego komputerowego systemu kontroli. Sygnały będą izolowane galwanicznie i umiejscowione w wolnych zaciskach dla umożliwienia przyłączenia przewodowego do systemu kontroli.

Dobrana aparatura spełnia warunki do zabudowy na obiekcie, jakim jest stacja uzdatniania wody. Materiały użyte oraz wykonania urządzeń

zapewniają możliwie największą ochronę przed wilgotnym agresywnym środowiskiem. Urządzenia mają pochodzić od producenta zapewniającego serwis fabryczny gwarancyjny oraz pogwarancyjny na terenie Polski oraz będą objęte polską gwarancją.. Urządzenia należy montować zgodnie z zaleceniami producenta. System nadrzędny będzie komunikował się z przetwornikami pomiarowymi protokołem Modbus TCP/IP. Nie dopuszcza się stosowania prototypów. Zakresy pomiarowe czujników oraz średnice przepływomierzy będą odpowiadać warunkom panującym w miejscu pomiarowym. W miejscach zagrożonych wybuchem należy stosować przyrządy posiadające odpowiednie dopuszczenia ATEX. Każdy z przetworników będzie posiadał indywidualny wyświetlacz. Należy zapewnić demontaż czujników pomiarowych bez przerywania procesu (nie dotyczy przepływomierzy). Zestaw montażowy powinien zawierać wszystkie niezbędne elementy służące do zainstalowania układu pomiarowego, tzn. króćce pomiarowe, redukcje, adaptery, osłony, uchwyty itp. Wszystkie przetworniki pomiarowe jeśli producent umożliwia taką opcję zostaną wyposażone w protokół komunikacyjny Modbus TCP/IP pozwalający na zdalny odczyt wszystkich wielkości mierzonych. Przepływomierze należy wyposażać w moduł komunikacyjny Modbus TCP/IP. Wraz z urządzeniami pomiarowymi należy dostarczyć urządzenia do weryfikacji ich wskazań i ich diagnostyki. Wszystkie urządzenia będą poddane próbom fabrycznym zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Dla transmisji danych wybudować sieci gwarantujące transfery rzędu > 100Mb/s. Składniki sieci należy tak zwymiarować, aby istniała możliwość bezproblemowego rozszerzenia sieci w zakresie struktury (pierścień, gwiazda, magistrala) przestrzeni i ilości użytkowników.

Ponadto musi istnieć możliwość połączenia do innych sieci LAN i WAN.

### Komputery

Osprzęt i oprogramowanie komputerowe winno być znanych marek. Wszystkie urządzenia winny mieć sprawny i profesjonalny serwis gwarancyjny i pogwarancyjny, zlokalizowany nie dalej niż 50 km od obiektu.

## 1) Wykonanie robót

### Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

### Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

### Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

### Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

### Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub Inspektorem Nadzoru.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem, a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

#### Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych.

Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

#### Zakładanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0,1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

#### Wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.



Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad. W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- bezpośrednio na podłożu za pomocą uchwytów pojedynczych lub zbiorczych,
- na uchwytach odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych,
- pod tynkiem z osprzętem zwykłym
- na korytkach prefabrykowanych metalowych,
- w listwach PCW.

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

#### Układanie przewodów na uchwytach

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytów nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1,0 m. dla kabli. Rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

#### Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych

Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokryw.

#### Wykonanie instalacji w listwach PCW

Wykonanie instalacji w listwach PCW wymagać będzie zamontowania listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy z założeniem pokrywy.

#### Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.



Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

#### Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

#### Wytyczne układania kabli i przewodów

Kable i przewody układać na uprzednio przygotowanych korytkach kablowych oraz rurach ochronnych. Odcinki pojedynczych kabli i przewodów układać na uchwytych lub w rurce ochronnej.

#### Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników

Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie:

aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji i montażowej wytwórcy,

oprócz wymagań podanych wyżej należy przestrzegać następujących warunków:

- jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,
- odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych,
- śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
- odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5°, jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej,
- oś napędu ręcznego aparatu powinna znajdować się na wysokości umożliwiającej wygodne i bezpieczne przestawienie napędu z poziomu obsługi; zaleca się aby krańcowe położenia napędu znajdowały się na wysokości od 0,5 do 1,5 m,
- jeżeli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otworach służące do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywaną poziom warstwę wykończeniową, a urządzenia mocować po

stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.

Wprowadzenie przewodów do odbiorników i aparatów stałych:

- a) zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne,
- b) w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kablowymi, a aparat lub odbiornik jest wyposażony w dławik, należy uszczelniać przewód jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym,
- c) przewody odbiorników stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.

#### Ochrona przeciwpożarowa

Przewody sieci ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały.

Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcje żyły ochronnej a ponadto:

połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio przed nią zabezpieczonych, połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem, powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

Zaciski ochronne należy wykonać następująco:

- zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,
- zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,
- zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w normach,

Oznakowania barwne należy wykonywać:

- oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi,
  - przewodów neutralnych oraz przewodów uziemienia roboczego – oznakować barwą jasnoniebieską,
  - przewody ochronne – oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej.
- Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak, aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
- kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
  - dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.

#### Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

W trakcie montażu urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy przestrzegać następujących zasad:

- wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony

przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych,

- przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów,
- przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze.

Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłączniki ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem, gniazda wtyczkowe instalacji na napięcie obniżone ochronne powinny się różnić od gniazd wtyczkowych 230V tak aby wtyczki do gniazd 24V nie pasowały do gniazd na napięcie nie obniżone.

#### Montaż tablicy rozdzielczej i złącza kablowego

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób trwały. Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem. Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
- podłączyć obwody zewnętrzne,
- podłączyć przewody ochronne.

#### Prowadzenie linii kablowej niskiego napięcia w gruncie

Linie kablowe niskiego napięcia należy układać co najmniej 1m od fundamentów budynku, w wykopie na głębokości co najmniej 0.7m na 10cm warstwie piasku. Kabel układać linią falistą z zapasem 1 - 3% długości wykopu, potrzebnym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Równolegle z kablem układać bednarka ocynkowana 25x4mm którą należy połączyć z punktem PEN złącza i uziemienia słupa. Rezystancja uziemienia dodatkowego w złączu nie może przekraczać wartości 30 Omów.

Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm. Kable należy następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim, na całej długości i szerokości wykopu. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Następnie wykopy należy zasypać gruntem rodzimym. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,97 wg BN-72/8932-01.

Kable powinny być zaopatrzone, na całej swej długości, w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m. Na oznacznikach należy umieszczać trwałe napisy zawierające: typ, napięcie znamionowe i przekrój kabla, relację kabla, rok ułożenia kabla, identyfikator właściciela kabla.

## **Oświetlenie zewnętrzne**

### Roboty ziemne.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod fundamenty słupów oświetleniowych należy sprawdzić lokalizację, warunków geologiczno-wodnych, uzbiorzenia podziemnego terenu.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od głębokości, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Ich ewentualna obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN -83/8836-02.

Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050.

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustrojów, zgodnie z lokalizacją i rzędnymi posadowienia .

### Układanie kabla.

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

### Montaż osprzętu.

Dołączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90-06401/01 do 03. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

### Montaż słupów oświetleniowych.

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania słupów na fundamentach, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową

### Montaż wysięgników.

Wysięgniki należy montować na słupach stojących zgodnie instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego , lub przymocować do bocznej powierzchni słupa. Po ustawieniu, należy go unieruchomić .Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi. Wysięgniki w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi (w przypadku gdy jezdnia jest w łuku) powinny być ustawione pod kątem 90°. Ustawienia wysięgników względem oświetlanej jezdni lub stycznej do jej łuku, powinno być wykonane z tolerancją  $\pm 2^\circ$ .

### Montaż opraw oświetleniowych.

Przed zamontowaniem każdą oprawę należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy powinny być montowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych.

### **Kontrola Jakości**

Odbiór Robót Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w WWW, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

### **Odbiory**

Odbiór Robót jest protokołarnym dokonaniem oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z Dokumentami kontraktowymi.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy jednocześnie przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia Dokumentację Powykonawczą Robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

## **2.1 Wymagania dotyczące instalacji AKPiA (aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki)**

### **1) Materiały**

#### Ogólna struktura systemu automatyki

Modernizowana SUW nie jest obecnie objęta systemem automatyki i nadzoru komputerowego określanego zwyczajowo jako system AKPiA. Należy wykonać nowy system sterowania i nadzoru komputerowego nad pracą stacji.

Do projektowanego systemu winny zostać włączone wszystkie nowe urządzenia technologiczne, oraz istniejące urządzenia technologiczne wykorzystywane w projektowanym układzie.

Sieć komunikacyjna winna być zorganizowana w węzły (obszary). Każdy z węzłów obsługiwać będzie jeden wydzielony obszar urządzeń technologicznych.

Wykonawca winien przewidzieć zainstalowanie w lokalnych szafach AKP sterowników typu PLC (Programmable Logic Controller), których zadaniem będzie:

- autonomiczne, automatyczne prowadzenie procesu technologicznego w nadzorowanym obszarze,
- gromadzenie informacji o parametrach technologicznych i stanie urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze; informacje te przekazywane będą po sieci informatycznej do centralnej sterowni, gdzie dane zostaną zebrane i przygotowane do przedstawienia na ekranach monitorów.

Zainstalowane sterowniki PLC winny być indywidualnie zaprojektowanymi urządzeniami do sterowania całości instalacji.

Wykonawca winien przewidzieć zainstalowanie graficznego interfejsu operatorskiego umożliwiającego bieżącą obserwację parametrów technologicznych i stanów urządzeń technologicznych w nadzorowanym obszarze, dokonywanie zmian nastaw, sterowanie zdalne ręczne, diagnozę uszkodzeń. Ustawienia powinny być zabezpieczone hasłem przed nieautoryzowanymi zmianami. Wszystkie pomiary



winny być zrealizowane w standardzie przemysłowym 4...20mA. Sygnały te winny być przekazywane do sterownika, skąd po sieci informatycznej powinny być udostępniane systemowi nadzoru w dyspozytorni.

Należy zapewnić transmisję danych, tak aby zastosowany układ automatyki pracował możliwie niezawodnie. Wykonawca winien zapewnić kompleksowy zestaw elementów systemu automatyki łącznie z kompletnym oprogramowaniem systemu oraz wyposażeniem centralnej dyspozytorni. zakres i rozwiązania systemu AKPiA winny zostać zweryfikowane przez Wykonawcę, tak aby wykonane roboty spełniały wymagania zawarte w materiałach przetargowych.

#### Struktura sieci kablowych

Komunikacja między sterownikami na obiekcie, a komputerem nadrzędnym winna być oparta o protokół Ethernet TCP/IP. Winna to być struktura gwiazdista.

Dla AKPiA Wykonawca winien przewidzieć dwa poziomy sieci kablowej:

1. POZIOM 1- Kabel łączący węzły sieci informatycznej. Węzły te to lokalne sterowniki oraz komputer w centralnej dyspozytorni.
2. POZIOM 2 - Kable łączące sterownik PLC poprzez skrzynki AKP z przetwornikami i czujnikami obiektowymi.

W przypadku wykorzystywania urządzeń AKPiA dostosowanych do systemu PROFIBUS np. falowników, sieć kablowa może występować również w standardzie PROFIBUS.

#### Obwody sterownicze

Sterowania i blokady napędów winny być zrealizowane w następujących trybach:

- sterowanie miejscowe ręczne - poprzez przyciski i przełączniki w skrzynce sterowniczej przy napędzie poprzez rozdzielnię elektryczną,
- sterowanie zdalne ręczne – poprzez interfejs graficzny operatora lub stację operatorską w centralnej dyspozytorni,
- sterowanie automatyczne – sterowanie przez system wg ustalonych algorytmów.

Wybór opcji sterowania: „miejscowe ręczne” lub „zdalne ręczne/automatyczne” dokonywany będzie w skrzynce sterowniczej na obiekcie.

Wybór opcji sterowania: „zdalne ręczne” lub „automatyczne” dokonywany będzie z klawiatury komputera w dyspozytorni (wybór dostępny, o ile nie dokonano lokalnie trybu sterowania miejscowego ręcznego).

Do sterowników winny być doprowadzone odpowiednie sygnały, tj. pomiary procesowe analogowe (ciągłe), sygnały binarne pochodzące od wyposażenia i zabezpieczeń urządzeń (np. czujników w pompach) i inne sygnały umożliwiające sterowanie napędami zgodnie z wymaganiem przez technologię algorytmami.

#### Szafy/szafki AKPiA

Szafki zainstalowane w pomieszczeniu technologicznym powinny mieć obudowy stalowe o stopniu ochronny IP 55. Szafki umieszczane na zewnątrz powinny mieć stopień ochrony IP 65 i być zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem czynników atmosferycznych.

W przypadku gdyby szafki sterownicze były dostarczane jako autonomiczne układy sterowania urządzeń, powinny spełniać te same wymagania jak dla szafy głównej z tym, że zamiast panelu operatorskiego mogą być wyposażone w indywidualne elementy sterownicze (przyciski, przełączniki, lampki).

W przypadku stosowania autonomicznych układów sterowania Wykonawca jest odpowiedzialny za zintegrowanie ich z głównym sterownikiem w spójny układ

sterowania, blokad i zabezpieczeń zapewniający bezpieczną pracę, rozruch i odstawienie w trybie normalnym i awaryjnym urządzeń. Przy czym sygnały informacyjne pomiędzy układami sterowania mogą być przekazywane po magistrali np. PROFIBUS, ale sygnały blokad i zabezpieczeń powinny być przekazywane zarówno po magistrali jak i poprzez wejścia/wyjścia sterowników. Należy przewidzieć co najmniej 20% zapas wolnych wejść/wyjść na modułach oraz co najmniej 20% miejsca na moduły w szafach / kasetach. Listwy zaciskowe będą wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu. Listwy zaciskowe powinny zawierać co najmniej 10% rezerwowych zacisków.

Należy stosować przekaźniki z diodą sygnalizacyjną oraz bezpieczniki / wyłączniki samoczynne z sygnalizacją zadziałania. Należy wyposażać szafy w plastikowe korytka grzebieniowe do wprowadzenia kabli sygnałowych.

Szafa powinna posiadać obudowę z metalu, malowaną proszkowo (grubość powłoki, co najmniej 100  $\mu\text{m}$ ),

powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54, powinna posiadać znak CE.

#### Centralna dyspozytornia (CD)

Poziom zarządzania stanowić będą komputery w Centralnej Dyspozytorni: serwer wizualizacji obejmującej wszystkie obiekty technologiczne Stacji, stacje terminalowe, tablica synoptyczna(ekran synoptyczny) zapewniające użytkownikowi możliwość śledzenia stanów wszystkich obiektu oraz oddziaływania na proces. Podstawowym zadaniem systemu na tym poziomie jest wspomaganie obsługi technologicznej w zakresie:

- oddziaływania na proces,
- wizualizacji,
- rejestracji,
- raportowania,
- archiwizacji i przetwarzania danych.

Oprogramowanie systemu SCADA Centralnej Dyspozytorni zapewni:

- oddziaływanie operatora na proces i wybrany napęd w reżimach pracy zdalnej i automatycznej,
- monitorowanie parametrów technologicznych i ich rejestrację z zadeklarowanym cyklem,
- rejestrację czasu pracy urządzeń technologicznych wraz z monitorowaniem konieczności wykonywania przeglądów eksploatacyjnych zgodnie z zadeklarowanym cyklem,
- przechowywanie tych parametrów w formie bezpośredniej bądź przetworzonej,
- rejestrację i sygnalizację zachodzących zdarzeń w formie komunikatów wyświetlanych na ekranie monitora,
- generowanie raportów związanych z dokumentowaniem rejestrowanych zdarzeń i alarmów lub raportów okresowych zgodnie z żądaniami obsługi.

Stacja pełniącą rolę serwera jest wyposażona również w odpowiednie oprogramowanie umożliwiające realizację funkcji stacji inżynierskiej.

Stacje dyspozytorskie (terminalowe) będą skonfigurowane na bazie komputera PC wyposażonego w monitor typu LCD 19".



Pełne oprogramowanie komputerowego systemu nadzoru i wizualizacji procesów technologicznych oraz sterowania pracą SUW, programy systemowe, firmowe i użytkowe, wykonanie i wdrożenie aplikacji, przekazanie licencji na użyte programy systemowe, firmowe i użytkowe, cesja praw autorskich na użytkownika, itp. należy do obowiązków wykonawcy i winno być kompletne oraz ujęte w cenie kontraktowej. Wykonawca jest zobowiązany do przekazania oprogramowania użytkowego w formie kodów źródłowych na kopiach bezpieczeństwa w postaci CD-ROM lub równoważnego nośnika, jak również oprogramowania systemowego i firmowego w postaci CD-ROM'ów i dokumentacji oprogramowania (podręczniki firmowe).

#### Rozdzielnica technologiczna

Rozdzielnica technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z rozdzielni energetycznej napięciem 3x400V kablem pięciożyłowym. Znajdują się w niej zabezpieczenia zwarciorowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody, sygnalizatorów poziomu w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, przepływomierzy oraz przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest panel dotykowy oraz przełączniki, dzięki którym możemy sterować pracą Stacji. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową produkcji np. Moeller (kompaktowe wyłączniki silnikowe PKZM0, styczniki DILM) oraz przekaźniki R2M.

#### a) sterownik mikroprocesorowy.

Swobodnie programowalny sterownik, który służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody. Umożliwia wykonywanie różnych funkcji sterujących zgodnych z wymaganiami Zamawiającego. Posiada wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych itp.).

#### b) zasada działania sterownika.

Sterownik mikroprocesorowy wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

#### c) podstawowe funkcje.

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, przepływomierze, sondy konduktometryczne i hydrostatyczne, analizatory) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiornikach retencyjnych;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;

- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami.

#### Sterowanie pracą stacji

Panel operatorski o przekątnej min. 10.4" i stopniu ochrony min. IP 54, sterownik wyposażony w złącza komunikacyjne: RS 485/RS232, Ethernet, oraz dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich jak ciśnieniomierze, przepływomierze, aparaturę pomiarów fizyko-chemicznych i czujniki temperatury. Sterownik powinien posiadać znak CE.

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody powinna pracować całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik PLC swobodnie programowalny zapewniający automatyczne działanie procesów: ujmowania, filtracji, płukania filtrów, dezynfekcji oraz stabilizacji ciśnienia na wyjściu. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upływie określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

#### a) praca stacji w trybie uzdatniania wody

Pompy głębinowe I-go stopnia tłoczą wodę z ujęć na system napowietrzania, skąd woda wprowadzona jest na filtry.

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiorników wody Uzdatnionej. Uzdatniona woda znajdująca się w zbiornikach pobierana jest przez pompy II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową.

#### b) praca w trybie płukania

Proces płukania rozpoczyna się na podstawie ilości przefiltrowanej wody mierzonej przepływomierzem. W początkowej fazie napełniany jest zbiornik wody uzdatnionej do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtra. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtra powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do oczyszczalni stabilizując złożo.

#### Monitoring i wizualizacja

Usługa "GPRS" stwarza przesłanki do znaczącej redukcji kosztów przesyłania dużych ilości danych i jest podstawą prezentowanego, kompleksowego rozwiązania, dedykowanego nie tylko monitorowaniu, ale także sterowaniu z możliwością wykorzystania Internetu łącznie. W odpowiedzi na pojawiające się na rynku zapotrzebowanie opracowano specjalizowany system sterowania i monitorowania pracy obiektów rozproszonych w trybie on-line, wykorzystujący do transmisji danych platformę GPRS oferowaną jako usługę przez operatorów telefonii komórkowej. Zastosowane urządzenia pełnią funkcje sterownika, rejestratora, konwertera protokołów komunikacyjnych i modemu GSM/GPRS. Urządzenia tego typu,

uzupełnione przez nowoczesne oprogramowanie pełną funkcję programowalnego sterownika obiektowego.

Jedną z wyróżniających cech nowoczesności jest możliwość zdalnej modyfikacji oprogramowania, co znacznie ułatwia zdalne usuwanie potencjalnych awarii, a ponadto specjaliści odpowiedzialni za utrzymanie ruchu nadzorowanych obiektów nie muszą mieć profesjonalnych, specjalistycznie zaawansowanych kwalifikacji, co również ma wpływ na redukcję kosztów utrzymania ruchu.

Wyróżniające cechy użytkowe oferowanego systemu ujawniają się zwłaszcza w odniesieniu do tzw. obiektów rozproszonych, których tradycyjna eksploatacja wiąże się z ponoszeniem znacznych kosztów. Dodatkowo system monitoringu umożliwia zdalne zarządzanie pracą obiektów poprzez możliwość zdalnego blokowania poszczególnych urządzeń lub całych obiektów oraz możliwość ich zdalnego uruchamiania. Dodatkowo w każdej rozdzielnicy zamontowano układy do podtrzymania zasilania w postaci akumulatorów. Transmisja danych odbywa się w oparciu o łączność GPRS telefonii komórkowej. Punktem centralnym systemu, do którego przekazywane są dane jest dyspozytornia (w pomieszczeniu wskazanym przez Inwestora). Stanowisko dyspozytorskie stanowi komputer PC pełniący rolę serwera, wyposażony w dwa monitory LCD, drukarkę, klawiaturę, myszkę oraz układ do podtrzymania zasilania UPS. Serwer wyposażony jest w moduł komunikacyjny, służący do komunikacji ze sterownikiem obiektowym. Dodatkowo serwer został wyposażony w dwa dyski twarde o pojemności 1TB, dzięki czemu tworzona jest kopia zapasowa danych w przypadku awarii dysku podstawowego.

W ramach zadania wykonany zostanie monitoring obiektów SUWStaropole. W szafie technologicznej wprowadzone zostaną sygnały do zmonitorowania wybranych parametrów SUW.

#### Zakres monitoringu:

- status zasilania obiektu SUW (sieć, awaria, agregat);
- status agregatu przewoźnego(praca)
- status pomp sieciowych II st. 1..3 (praca, awaria);
- zliczanie czasu pracy pomp;
- status falownika (praca, awaria);
- przepływomierze;
- poziom wody w zbiornikach;
- ciśnienie na wyjściu ze stacji;
- informacja z manometru kontaktowego;
- informacja o wejściu do budynku SUW;
- status pompki dozującej podchloryn sodu;
- status zasilania modułu telemetrycznego (zasilacz, akumulator);

#### Dla studni głębinowych:

- status zasilania ujęć wody;
- status pomp głębinowych 1..2 (praca, awaria);
- zliczanie czasu pracy pomp głębinowych;
- wodomierz dla każdej pompy głębinowej (sygnał impulsowy);
- czujniki otwarcia kopuł studni głębinowych;
- czujniki suchobiegu pomp głębinowych.

### Transmisja GPRS

„General Packet Radio Services” – technologia przesyłania danych w trybie adresowanych pakietów cyfrowych.

Technologia od strony użytkownika jest identyczna z technologią dostępu do internetu. Jako protokoły transmisyjne wykorzystywane są pakietowe protokoły przesyłania danych, a w szczególności UDP/IP i TCP/IP.

Technologia przesyłania danych w trybie GPRS jest diametralnie różna od pracy w trybie transmisji danych przez standardowy modem GSM/CSD, czyli w trybie komutowanym. Podstawową różnicą, jest brak bezpośredniego przesyłania strumienia danych w tradycyjnych protokołach szeregowych.

Dla poprawnego prowadzenia transmisji poprzez standardowy modem GSM/GPRS niezbędne jest „opakowanie” danych w ramki o strukturze odpowiadającej wykorzystywanemu protokołowi transmisji pakietowej. Konieczne jest również zachowanie wszystkich niezbędnych procedur logowania do sieci GPRS. Tak więc nie jest możliwe bezpośrednie połączenie modemu GSM/GPRS, nawet posiadającego wejście szeregowo, ze źródłem danych pracującym w protokole szeregowym niezgodnym ze specyfikacją transmisji pakietowej (np. MODBUS, PPI, SNP, M-Bus, itd.). W zamian jednak dostajemy połączenie odpowiadające wirtualnemu „łączu stałemu”, czyli dostępne tak długo jak wymaga tego użytkownik. Bezwzględnie największą zaletą technologii GPRS jest możliwość stałego utrzymywania połączenia z siecią transmisji pakietowej przy ponoszeniu kosztów jedynie za transmitowane dane, a nie za czas połączenia. Umożliwia to tworzenie serwisów działających „on line” przy minimalizacji kosztów. Dodatkową zaletą jest potencjalnie wysoka szybkość transmisji danych (do ~170kb/s), znacznie ułatwiająca przesyłanie dużych ilości informacji. Technologia GSM/GPRS jest potencjalnie idealną technologią dla systemów monitoringu i telemetrii rozproszonych obiektów. Do poprawnej pracy każdy z terminali stanowiących węzeł sieci GSM/GPRS potrzebuje zakupionej u operatora GSM karty SIM z uruchomioną usługą dostępu do GPRS, zezwolenia na dostęp i logowanie w jednym z istniejących APN-ów i przydzielonego w tym APN-ie statycznego adresu IP. Posiadanie statycznego adresu IP jest podstawą adresacji terminali w sieciach pakietowych, a więc i w sieci stworzonej z wykorzystaniem technologii GPRS. Wykorzystując technologię GPRS do monitoringu w czasie rzeczywistym należy pamiętać, że w odróżnieniu od telemetrii przewodowej lub wykorzystującej bezpośrednie połączenie radiowe pomiędzy komunikującymi się terminalami, sieć transmisji pakietowej wprowadza opóźnienia transmisji zależne od trasy, jaką musi przebyć adresowany pakiet danych pomiędzy terminalem nadawczym a odbiorczym. W normalnych warunkach opóźnienie to nie przekracza pojedynczych sekund i jest nieistotne z punktu widzenia systemu monitoringu. W zamian dostajemy możliwość tworzenia sieci telemetrycznych niezależnie od ukształtowania terenu i terytorialnej rozległości systemu.

### Instalacja alarmowa SSP

Cały obiekt SUW należy objąć systemem instalacji alarmowej wyposażonej w czujniki ruchu, czujniki otwarcia drzwi i okien oraz centralę generującą sygnały akustyczne i świetlne oraz realizującą powiadomienia operatorów.

### Monitoring CCTV (telewizyjny).

Wykonać system rejestracji CCTV w oparciu o kamery IP oraz cyfrowy sieciowy rejestrator. Rejestrator zlokalizować w szafie GPD(Główny Punkt Dystrybucji). Obudowa rejestratora ma zapewnić instalację w szafie 19" w wysokości 1U. Rejestrator ma umożliwić podłączenie min. 8 kamer IP o rozdzielczości 3M, i 25 kl/s, oraz archiwizację obrazu przez co najmniej 30dni. Kamery w obudowie do montażu na zewnątrz, rozdzielczości 3Mega Pixele, podświetlanie IR na 30metrów. Zasilanie kamer ze switchy PoE. Do obsługi systemu przewidziano niezależny komputer klasy PC z monitorem min. 24". Lokalizację kamer przewidziano wewnątrz i na budynku SUW.

### 2) Wykonywanie robót

Całe oprzyrządowanie, czujniki oraz powiązane systemy sterowania i kontroli, winny spełniać minimalne wymagania podane poniżej. Oprzyrządowanie, czujniki i wyposażenie kontrolne nie objęte Wymaganiami Zamawiającego powinno spełniać odpowiednie wymagania w odniesieniu do odpowiednich norm i dobrej praktyki, a ich szczegółowe dane Wykonawca winien przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia. Instalacja wszystkich elementów i instrumentów obiektowych systemu AKPiA powinna spełniać wymagania norm PN. Wykonawca winien używać wszędzie sygnałów stałoprądowych 4...20 mA , gdzie 4 mA reprezentuje wartość zerową wielkości mierzonej, a 20 mA – pełny zakres. O ile jest to wykonalne, wszystkie sygnały powinny być linearyzowane u źródła.

#### Wymagania środowiskowe

##### *Temperatura otoczenia*

Urządzenia powinny spełniać wymagania projektowe dla temperatury otoczenia w zakresie:

- (a) -10°C do +55°C wewnątrz budynków,
- (b) -25°C do +70°C w miejscach nieosłoniętych.

##### *Ciśnienie atmosferyczne*

Urządzenia powinny spełniać określone wymagania, jeżeli lokalne ciśnienie barometryczne zmienia się o  $\pm 5\%$  między 70 kPa i 106 kPa.

##### *Konstrukcja i materiały*

Wyposażenie elektroniczne powinno mieć konstrukcję modułową. Wszystkie moduły powinny być łatwo dostępne, łatwe w demontażu i zabezpieczone przed zamontowaniem w niewłaściwym miejscu.

Płyty obwodów drukowanych powinny odpowiadać wymaganiom IEC 326 i być zabezpieczone przed wilgocią, pyłem i ciepłem, na co mogą być narażone w danym zastosowaniu.

##### *Niebezpieczne środowisko gazowe*

Urządzenia przeznaczone do użytku w strefie zagrożenia wybuchem powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 60079-0:2006 i posiadać stosowny certyfikat.

##### *Wilgotność*

Wyposażenie polowe systemów AKPiA powinno osiągać podaną wydajność w atmosferze o wilgotności względnej w zakresie od 5% do 95%, wliczając kondensację.



### *Zakłócenia, pole magnetyczne i częstotliwości radiowe*

Urządzenia powinny spełniać określone wymagania pod działaniem pola magnetycznego 400A/m przy 50Hz, działającego w trzech wzajemnie prostopadłych płaszczyznach, zgodnie z definicją podaną w normie IEC 770.

Urządzenia powinny być ekranowane w celu zredukowania lub wyeliminowania wpływu zakłóceń elektrostatycznych i częstotliwości radiowej o natężeniu:

- 10 Vm-1 w zakresie częstotliwości od 20 MHz do 1 GHz,
- 1 Vm-1 w zakresie częstotliwości od 1 GHz do 2 GHz (rozszerzone IEC 801).

Wykonawca powinien zainstalować okablowanie i uziemienie z właściwym rozdzieleniem kabli zasilających od innych instalacji lokalnych, które mogą powodować jakiegokolwiek zakłócenia.

### *Wyładowanie atmosferyczne*

Wszystkie podłączenia linii telefonicznych lokalnego operatora, prywatne lub wszystkie punkty dostępu do obwodów oprzyrządowania i sterowania powinny posiadać zabezpieczenie odgromowe.

Zabezpieczenie odgromowe powinno być urządzeniem półprzewodnikowym bez bezpieczników, automatycznie ustawianym połączonym śrubami bezpośrednio z szyną uziemiającą, umieszczonym w nie przewodzącej obudowie. Obudowa powinna być zamontowana oddzielnie od reszty wyposażenia i może mieścić tylko elementy instalacji odgromowej. Wykonawca winien ją umieścić w pobliżu punktów połączeń uziemiających, aby zapewnić krótkie, bezpośrednie połączenia końcowe. Instalacja odgromowa powinna być połączona w odpowiedni sposób z uziemieniem zasilania sieciowego. Wszystkie zabezpieczenia i wyposażenie towarzyszące powinny być zamontowane ściśle według zaleceń producenta.

### *Montaż*

Na pracę urządzeń nie powinno wpływać zamontowanie pod kątem do 10° od pionu w dowolnym kierunku.

### *Promieniowanie słoneczne*

Całe wyposażenie systemu AKPiA powinno osiągać podaną wydajność w warunkach oświetlenia słonecznego w zakresie od ciemności do maksymalnej intensywności możliwej w miejscu zamontowania pod wpływem bezpośredniego działania światła słonecznego. Należy założyć maksymalne natężenie 1000 W/ m<sup>2</sup>.

### *Dźwięk*

Fale dźwiękowe w zakresie od 0 do 100 kHz przy natężeniu 100 dB L powyżej poziomu odniesienia  $2 \times 10^{-5}$  N/ m<sup>2</sup> (zdefiniowanego w normie IEC 651) nie powinny wpływać na pracę wyposażenia systemu AKPiA.

### *Drgania*

Urządzenia powinny działać z zadaną wydajnością i nie ulegać uszkodzeniom pod wpływem wstrząsu lub drgań w zakresie próbnym podanym szczegółowo w IEC 770.

### Wymagania elektryczne

#### *Zasilanie*

Wyposażenie AKPiA powinno być przystosowane do następujących parametrów zasilania:

- zasilanie sieciowe 230 V ~ , 50 Hz,
- 24 V z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwróceniem biegunowości,
- pętla zasilana z obwodu prądowego 4-20 mA o regulowanym napięciu prądu stałego od 24 V do 48 V z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwróceniem biegunowości, działająca jako urządzenie dwużyłowe.

#### *Odchylenia zasilania*

Wszystkie parametry i ustawienia wprowadzone przez użytkownika powinny być zachowane co najmniej przez siedem dni po odłączeniu lub zaniku zasilania. Zgodnie z IEC 746, wydajność Urządzeń nie może być zakłócona przy wahaniach zasilania w zakresie:

- (1) -12% do +10% w odniesieniu do napięcia zasilania Urządzenia,
- (2) 45 Hz do 55 Hz w odniesieniu do częstotliwości zasilania,
- (3) +1% regulowanego zasilania dla urządzeń zasilanych w pętli.

Alarmy systemu nie powinny się włączać przy spadku napięcia zasilania o 25% na czas do 5 sekund lub na skutek przerw w zasilaniu trwających do 0,5 sekundy.

Urządzenie powinno działać z zadaną wydajnością, gdy przebieg napięcia zasilającego zostanie odkształcony w zakresie do 6% całkowitego współczynnika zawartości harmonicznej, jak podano szczegółowo w normie IEC 746. Chwilowe przepięcia sieciowe do 1000 V o mocy 1 J nie powinny powodować uszkodzenia urządzenia ani wpływać na jego działanie.

#### *Izolacja zasilania*

Obwody wyposażenia AKPiA powinny być całkowicie izolowane od zasilania za pomocą barier izolacyjnych o oporności nie mniejszej niż 2 MΩ, mierzonej przy napięciu = 500 V , zgodnie z normą IEC 1010.

#### Wejścia i wyjścia

##### *Wejścia analogowe*

Wejścia analogowe zazwyczaj powinny być ciągłymi sygnałami liniowymi 4...20 mA, mogącymi współpracować z płynną impedancją obciążenia 250Ω. W celu ułatwienia usunięcia kart wejść w obwodach pętli prądowej,

Przetwornik analogowo-cyfrowy powinien mieć rozdzielczość co najmniej 10 bitów, liniowość w zakresie ±1% oraz dokładność do ±0,1% zakresu lub lepszą.

##### *Wyjścia analogowe*

Zalecane są wyjścia analogowe 4...20 mA, mogące sterować impedancją do 1000 Ω.

Przetwornik analogowo-cyfrowy powinien mieć rozdzielczość co najmniej 12 bitów i dokładność do ±0,1% zakresu lub lepszą. Wyjście powinno być izolowane elektrycznie od innych wyjść i uziemienia. Rezystancja izolacji testowanej przez jedną minutę przy 500 V powinna wynosić co najmniej

1 MΩ. W jednostkach o wielu wyjściach funkcjonowanie systemu powinno być zachowane, gdy każde wyjście jest po kolei uziemiane.

Prąd wyjściowy nie powinien zmieniać się bardziej niż o 0,1% zakresu przy zmianie rezystancji obciążenia od 0 do 1000 Ω. Amplituda całkowita wewnętrznie generowanego tętnienia, szum lub inne niepożądane elementy pojawiające się w sygnale wyjściowym nie powinny przekraczać 0,1% wybranego zakresu wyjściowego.



#### *Wejścia cyfrowe*

Wszystkie wejścia cyfrowe powinny być izolowane od innych sygnałów i obwodów; zaleca się optoizolację.

Wejścia te powinny być zdolne do współpracy ze stykami bezpotencjałowymi zasilanymi 24 V przy prądzie nominalnym od 5 do 25 mA. W razie możliwości wystąpienia niestabilności styków, Wykonawca winien zamontować filtry wejściowe. Niestabilność można usunąć za pomocą sprzętu lub oprogramowania.

#### *Wyjścia cyfrowe*

Zalecane wyjścia cyfrowe powinny mieć postać styków beznapięciowych, mogących przełączać obciążenie indukcyjne 0,1 A przy 24 V i obciążeniu znamionowym 30 VA. Wyjścia powinny być trwałe, stabilne, przystosowane do bezawaryjnego działania (np. styk normalnie otwarty do wyłączania lub włączania alarmu).

Dopuszcza się stosowanie tranzystorowych wyjść cyfrowych typu otwarty kolektor o obciążalności do 0,5A przy 24V. W razie potrzeby, wyjścia cyfrowe mogą posiadać obwody RC, gdy przełączane są obciążenia nierezystancyjne.

#### *Przełączniki pośrednie*

Przełączniki stosowane do zwiększania możliwości wejścia/wyjścia powinny być wkładane, montowane na szynie DIN i posiadać pokrywy ochronne. Przełączniki powinny posiadać wyraźne wskaźniki stanu oraz jeśli to możliwe urządzenia do ręcznego testowania pracy.

#### Obudowy

##### *Stopnie ochrony*

Obudowy powinny posiadać następujące stopnie ochrony, zgodnie z normą IEC 79-10, 12, 14:

- IP54 wewnętrzne,
- IP65 zewnętrzne,
- IP68 do głębokości 5 m, w miejscach narażonych na zalanie.

Stopień ochrony nie powinien się obniżać podczas kalibracji, konieczność otworzenia obudowy powinna pojawiać się jedynie w przypadku konserwacji, wykrycia uszkodzenia lub naprawy.

Stopień ochrony wszystkich elementów wewnętrznych nie powinien być mniejszy niż IP2X.

#### *Materiały*

Obudowy i osłony Urządzeń powinny być wykonane z materiałów odpornych na działanie czynników pogodowych (zastosowanie zewnętrzne) oraz działanie czynników technologicznych i próbných w formie stałej, ciekłej i gazowej.

#### *Bezpieczeństwo*

Urządzenia nastawiające, wskazujące i sterujące, potrzebne operatorom instalacji, powinny zostać umieszczone z przodu obudowy, tak by były łatwo widoczne lecz muszą być zabezpieczone przed dostępem niepowołanych osób, co mogłoby zakłócić pracę urządzeń lub działanie systemu AKPiA.

#### *Zaciski elektryczne*

Kable doprowadzające i odprowadzające powinny przechodzić przez dławiki dopasowane do ich zewnętrznej średnicy i zapewniać szczelne zaciśnięcie się na

kablu oraz być rozmieszczone w sposób umożliwiający dostęp bez użycia specjalnych narzędzi. Wszystkie połączenia, zarówno na zaciskach jak i przewodach, powinny być odpowiednio w sposób trwały oznaczone. Znaczniki przewodów (o ile stosuje się kable bez numeracji żył) powinny być typu nasadki pierścieniowej. O ile jest to możliwe, kable wejściowe i wyjściowe powinny być podłączone do oddzielnych listew zaciskowych.

#### Sterowniki programowane

Poniższe klauzule odnoszą się do wszystkich urządzeń programowanych, używanych do sterowania i monitorowania urządzeń, a obejmują sterowniki programowane (PLC).

#### *Informacje ogólne*

Sterowniki programowane powinny odpowiadać wszystkim wymaganiom specyfikacji AKPiA dotyczącym środowiska, wejścia /wyjścia, zasilania itp. Dodatkowe wymagania podane poniżej, mogą również być zawarte w Szczegółowych Wymaganiach Zamawiającego.

#### *Modułowość i redundancja*

Wszystkie sterowniki programowane powinny mieć konstrukcję modułową umożliwiającą łatwy demontaż bez naruszania okablowania lub innych modułów. Stałe wejścia / wyjścia mogą być dopuszczalne dla małych urządzeń po uzyskaniu zgody Inżyniera.

Moduły powinny obejmować co najmniej, lecz nie ograniczając się do:

- jednostkę zasilającą,
- centralny procesor,
- wejścia analogowe z izolacją różnicową,
- wyjścia analogowe z izolacją różnicową,
- wejścia cyfrowe z optoizolacją,
- wyjścia cyfrowe z optoizolacją i przekaźnikami buforowymi lub tranzystorowe, zgodnie z projektem,
- moduły komunikacyjne,
- system alarmowy.

Każdy moduł powinien być wyposażony w punkty probiercze, diody stanu, wliczając w to stany wejść i wyjść oraz sygnalizację błędów. Moduły powinny być dostępne, łatwo wyjmowane i wyposażone w zabezpieczenia przed umieszczeniem w niewłaściwym miejscu i odwróceniem biegunowości wejść lub zasilania.

#### *Zasilacz wewnętrzny*

Moduły zasilacza sieciowego powinny posiadać zabezpieczenie nadprądowe i przepięciowe. Izolacja wejść od wyjść nie powinna być mniejsza niż 2000 V . Pamięć nietrwała musi być dostarczana łącznie z baterijnym podtrzymaniem umożliwiającym podtrzymanie pamięci przez sześć miesięcy.

#### *Konfiguracja wejść i wyjść*

Wejścia i wyjścia powinny być konfigurowane w taki sposób, by uszkodzenie pojedynczej karty (lub kasety w dużych urządzeniach z wieloma kasetami) nie powodowało całkowitego wyłączenia urządzenia. Jeżeli jest to możliwe, wejścia i wyjścia robocze i rezerwowe nie powinny być na tej samej karcie.

Wejścia i wyjścia powinny być logicznie pogrupowane w powtarzalny sposób. Pojedyncze urządzenia powinny mieć swoje wejścia i wyjścia na sąsiednich kartach w tej samej kasecie, zgodnie z wzorcem powtarzanym dla innych urządzeń. Jeżeli nie można wykonać izolacji wejść i wyjść na karcie, Wykonawca winien wykonać zewnętrzną izolację sygnału. Każdy typ wejść i wyjść musi mieć zapewnione co najmniej 20% pojemności zapasowej, podłączonej do zacisków. Ta liczba zapasowych wejść i wyjść powinna być traktowana jako minimum zapewnione przez Wykonawcę do czasu ukończenia Robót.

Zaciski powinny być pogrupowane według funkcji kart wejścia / wyjścia. Zaleca się, aby połączenia między zaciskami sygnałów i modułami wejścia / wyjścia były wykonane za pomocą złączy i gniazdek dostępnych z przodu modułu. Jeżeli jest to niemożliwe, Wykonawca winien zastosować inne rozwiązanie zapewniające łatwe odłączenie sygnałów urządzenia, umożliwiając wyjmowanie modułów lub podłączenie w szybki, prosty sposób urządzeń testujących.

#### Komunikacja

Każdy sterownik programowany powinien posiadać co najmniej trzy gniazda komunikacyjne:

- złącze szeregowe RS232 dla przenośnego programatora lub innego terminala,
- złącze do podłączenia innego sterownika lub magistrali danych przez złącze RS232 (punkt do punktu), RS422, RS485 (rozgałęzione), w zależności od zastosowania.
- Złącze sieciowe Ethernet

Wykonawca powinien dostarczyć szczegóły dotyczące wszystkich zastosowanych protokołów i winien być odpowiedzialny za weryfikację wszystkich interfejsów komunikacyjnych.

#### Pojemność pamięci

Dostarczone oprogramowanie nie powinno zajmować więcej niż 60% pojemności zainstalowanej pamięci.

#### Oprogramowanie

Całe oprogramowanie powinno być odpowiednio skonstruowane, opracowane ściśle według norm kontroli jakości (ISO 9000-3) i napisane w sposób pozwalający personelowi na odczytanie go, zrozumienie, obsługę i modyfikację. Oprogramowanie powinno być zaprojektowane i wykonane w sposób modułowy, odzwierciedlający podziały sprzętowe sterownika i grupowanie urządzeń. Typy modułów Wykonawca winien przystosować dla czujników, pętli, urządzeń i sekwencji automatycznych. Oprogramowanie powinno być skonstruowane w sposób hierarchiczny. Transakcje takie, jak komunikacja wewnątrz jednostki, uruchamianie alarmu, ręczne zapisy, powinny być wykonywane w podobny i łatwo rozpoznawalny sposób. Zainstalowane oprogramowanie powinno umożliwiać sterownikowi wykonanie wielu funkcji, obejmującym między innymi:

- kontrolę stanu urządzeń i czujników oraz sygnalizowanie alarmów,
- gromadzenie danych analogowych,
- transmisję kontrolowanych i zapisanych danych do innych systemów,
- sekwencyjne sterowanie urządzeniami,
- sterowanie procesem w pętli zamkniętej,
- bezawaryjne działania w razie awarii zasilania, obwodów elektrycznych, oprzyrządowania, czujników,

- komunikacji lub elementów instalacji,
  - kontrolowane uruchamianie lub wyłączanie urządzeń w każdej sytuacji.
- Wykonawca powinien zapewnić serwis standardowego oprogramowania przez okres 10 lat. Oprogramowanie powinno być oparte na powszechnie znanych i stosowanych programach.
- Tabele danych powinny być ułożone w zwartych blokach, aby ułatwić transfer bloków do innych systemów ze zmienną szybkością wczytywania.

#### Dokumentacja

Oprogramowanie sterownika powinno być dobrze skonstruowane, sterowanie poszczególnymi napędami lub funkcjami powinno być ułożone w sekwencji logicznej. Cały program powinien mieć jednolitą strukturę. Oprogramowanie z brakami strukturalnymi i źle uporządkowane zostanie odrzucone przez Inżyniera. Następująca dokumentacja oprogramowania powinna być dostarczona na życzenie oraz dołączona do instrukcji obsługi i konserwacji:

- wydruk programu podzielony na bloki z dokładnym opisem programu i funkcji,
- zestawienie wszystkich rejestrów wejścia/wyjścia z opisem każdego z nich,
- wykaz wejść i wyjść z odnośnikami do odwołania w programie,
- wykaz zegarów i liczników z opisem funkcji i wartości zadanych,
- zestawienie pętli sterowania z opisem funkcji, zapis wartości zadanych i parametrów sterowania (jeżeli dotyczy),
- zestawienie specjalnych funkcji z opisem i zapisem aktualnych wartości (jeżeli dotyczy).

Wszystkie wymagania dotyczące licencji lub rejestracji oprogramowania muszą być kierowane do Inżyniera. Wyłączne prawa do wszystkich systemów oprogramowania, opracowanych specjalnie dla systemu sterowania, staną się własnością Zamawiającego po przejęciu robót.

Wykonawca powinien opracować funkcjonalną specyfikację projektową (Functional Design Specification FDS) i przedłożyć ją Inwestorowi do zatwierdzenia przed wykonaniem dokumentacji. Specyfikacja ta powinna być zapisana na kartkach formatu A4 i spięta. Powinna zawierać następujące treści:

- opisy kryteriów projektowych pracy systemu, z uwzględnieniem działań odtwarzających, trybów awaryjnych i sterowania ręcznego,
- opisy sprzętu i konfiguracji systemu,
- wykaz wejść i wyjść,
- opis interfejsu operatora,
- rozmieszczenie wyświetlaczy graficznych,
- opis oprogramowania i schematy blokowe,
- schemat blokowy każdej funkcji sterowania procesem,
- definicje alarmów,
- opis systemu zabezpieczenia dostępu,
- komunikacja i opis protokołów,
- metoda programowania i opis sprzętu,
- opis urządzeń diagnostycznych,
- plan testowania,
- obliczenia projektowe.

#### Interfejsy i sterowanie urządzeniami

Urządzenia powinny generować sygnały 'Running' (praca), 'Failed' (awaria) i 'Available to Run' (gotowość do pracy), a sterownik dostarczać sygnały, takie jak

'Start/Stop', 'Open/Close' (otwarty/zamknięty) i 'Reset' (zerowanie). Jeżeli w szafie rozdzielczej wybrano tryb sterowania automatycznego („Automatic”), wówczas Urządzenie winno być sterowane przez odpowiedni sterownik.

Urządzenia zabezpieczające i blokady zawierające wyłącznik awaryjny, czujniki przeciążenia, poziomów krytycznych lub temperatury oraz inne wyposażenie odcinające powinny być stale połączone, niezależnie od sterownika, aby wyłączać Urządzenie bez względu na wybrany tryb sterowania.

Urządzenia sterujące powinny być wykonane w sposób wykorzystujący dodatnie sprzężenie wyników poleceń sterujących (np. zawór zwrotny otwiera się w ciągu x sekund od uruchomienia pompy lub włącza się alarm przekroczenia czasu, alarm nieprawidłowości, jeżeli polecenie otwarcia / zamknięcia wyłącznika nie zostało wykonane). Wykonawca winien szczegółowo rozważyć tryby awaryjne. Wykonawca winien zastosować systemy zatrzymania w celu ochrony personelu, Urządzeń i ich działania. Może to polegać na przerwaniu lub wstrzymaniu procesu lub kontrolowanym wyłączeniu.

Urządzenia powinny posiadać wszystkie potrzebne instrumenty, czujniki i detektory, aby zapewnić zadowalającą pracę i monitorowanie pracy z wykorzystaniem sygnałów cyfrowych i analogowych z Urządzeń.

Normalna praca Urządzeń powinna być zapewniona przy każdym obciążeniu.

O ile to możliwe, całe wyposażenie sterujące procesem lub jak największa jego część powinna pochodzić od tego samego producenta i być zaprojektowana tak, aby tworzyła jednolity system, pozwalający na wymianę modułów. System sterowania i ochrony Urządzeń bezobsługowych, automatycznie sterowanych powinien polegać na tym, żeby Urządzenie było zabezpieczone przed dodatkowymi uszkodzeniami w przypadku awarii dowolnego elementu Urządzenia i mogło, w razie awarii zasilania elektrycznego, prawidłowo uruchomić się ponownie po przywróceniu zasilania.

Przy sterowaniu automatycznym, realizowanym przy użyciu sterownika programowanego PLC lub DCS, wszystkie funkcje sterujące, przełączające i taktujące powinny być wykonywane przez jednostkę.

Jeżeli nie postanowiono inaczej, każdy układ softstartu powinien posiadać własny bezpiecznik obwodu sterowania zasilany z zacisków zasilania i neutralnego w odpowiedniej szafce. Lampki wskaźnikowe powinny być sterowane przez oddzielne styki pomocnicze. Wykonawca winien zapewnić dodatkowe styki do podłączenia sterownika programowanego.

W dużych Urządzeniach poszczególne części składowe powinny być uruchamiane i wyłączane po kolei, aby minimalizować przeciążenie instalacji elektrycznej i hydraulicznej.

Kontrola integralności obwodu powinna być brana pod uwagę tylko wtedy, jeżeli konsekwencje awarii byłyby katastrofalne. W takim przypadku może być konieczne zdublowanie wyłączników, czujników lub przyrządów.

#### Zasilacz awaryjny (UPS)/zasilacz buforowy

Obudowy powinny być wolnostojące lub montowane na ścianie. Minimalny stopień zabezpieczenia obudowy powinien wynosić IP21. Wentylację Wykonawca winien zaprojektować tak, aby zminimalizować możliwość przedostania się owadów, pyłów i innej materii. Wykonawca winien zapewnić łatwy dostęp do wszystkich elementów w celu konserwacji i kontroli. Stopień zabezpieczenia elementów wewnętrznych nie może być niższy niż IP2X.

Urządzenia powinny zapewniać maksymalną wydajność w określonym czasie, niezależnie od warunków otoczenia wyszczególnionym w innym miejscu Wymagań



Zamawiającego. Urządzenie powinno posiadać wyłącznik oraz zabezpieczenie nadprądowe i przepięciowe. Zaleca się stosowanie bezobsługowych, szczelnych akumulatorów ołowiowo-kwasowych. Przewidziany okres eksploatacji akumulatora powinien wynosić 10 lat. W tym czasie efektywna pojemność nie może spaść poniżej 80% pojemności znamionowej.

Urządzenie powinno posiadać wyraźny wskaźnik zasilania sieciowego i z falownika, stanu akumulatora, przeciążenia lub awarii. Styki beznapięciowe powinny sygnalizować awarię UPS w celach alarmowych.

Przy napięciu wejściowym zmieniającym się o  $\pm 6\%$ , i częstotliwości o  $\pm 2\%$ , wyjście powinno pozostać w granicach  $\pm 2\%$  w odniesieniu do napięcia przy stałym obciążeniu,  $\pm 5\%$  dla napięcia przy zmiennym obciążeniu (od zera do pełnego obciążenia) i  $\pm 1\%$  dla częstotliwości niezależnie obciążenia.

Prąd na wyjściu powinien mieć przebieg sinusoidalny o odkształceniu mniejszym niż 5% całkowitego współczynnika zawartości harmonicznym przy pełnym zasilaniu obciążenia liniowego.

#### Przyrządy wskaźnikowe

Przyrządy wskaźnikowe powinny posiadać półmatową czarną ramkę i przeciwodblaskową szybę tarczy. Powinny spełniać wymagania normy IEC 51 i mieć klasę dokładności 1.5.

Skalowanie powinno być zgodne z zaleceniami odpowiednich norm PN. Długość skali może wynosić odpowiednio 90° lub 240° z zewnętrznymi regulacją zera i wymiarami nie mniejszymi niż DIN 72 mm x 72 mm. Wszystkie przyrządy powinny wyglądać podobnie, najlepiej gdyby były tego samego typu i pochodziły od jednego producenta. Przyrządy wskaźnikowe, pracujące w ramach systemu SCADA, powinny posiadać lokalne wyświetlacze cyfrowe.

#### Okablowanie i uziemienie oprzyrządowania

Oprzyrządowanie i inne kable sygnałowe niskiego napięcia do stosowania w systemach AKPiA powinny mieć izolację polietylenową z przewodami w postaci skręconej pary miękkich przewodów miedzianych (linki), ekranowanymi, uwarstwionymi polietylenem i osłonięte PCV. Przewody powinny odpowiadać Klasie 5 i mieć przekrój poprzeczny co najmniej 0,5 cm<sup>2</sup>. Jeżeli sygnały analogowe i cyfrowe mają być przesyłane we wspólnym kablu, wówczas poszczególne pary muszą być również ekranowane. Zaleca się stosowanie kabli z numeracją przewodów. Wszystkie zapasowe żyły powinny być zakończone zaciskami i oznaczone jako rezerwowe. Jeżeli niemożliwe jest doprowadzenie rezerwowych żył do takich elementów jak czujniki, wówczas przewody Wykonawca winien przyciąć i zaizolować na jednym końcu, drugi koniec powinien być zakończony zaciskiem i podłączony do uziemienia. Wykonawca winien unikać wielu ścieżek i pętli uziomowych. Ekran powinien być uziemiony do oddzielnej, wyraźnie oznaczonej instalacji uziomowej dla wyposażenia AKPiA oddzielonej od uziemienia zasilania. Jeśli to możliwe, ekrany i pancerz powinny być uziemione tylko na końcu znajdującym się w budynku.

Przyłączenie sieci kablowej i wyposażenia do uziemienia razem ze wszystkimi innymi elektrycznymi aspektami instalacji, powinno spełniać wymagania 16-go wydania przepisów IEE dotyczących instalacji elektrycznej.



### Urządzenia pomiarowe.

Zakres podstawowego pomiaru SUW:

- przepływomierze;
- manometry;
- manometry kontaktowe;
- przetworniki ciśnienia;
- pomiar - zbiornik wody czystej - poziomu wody;
- pomiar spadku ciśnienia na filtrach;
- woda surowa - pomiar temperatury wody;

### *Przepływomierz*

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

- uzdatnionej kierowanej do zbiorników retencyjnych,
- uzdatnionej na sieć,
- do płukania filtrów.

### *Manometry*

Przewidziano pomiar ciśnienia wody za pomocą manometrów tarczowych.

### *Pomiar spadku ciśnienia na filtrach*

Zastosować piezorezystancyjny przetwornik różnicy ciśnień.

### *Zbiorniki wody czystej - pomiary poziomu wody:*

Zastosować bezkontaktowy ultradźwiękowy pomiar poziomu.

### *Pomiar ciśnienia wody*

Zastosować kompaktowy piezorezystancyjny przetwornik ciśnienia.

### Badania i Pomiary przed przystąpieniem do robót

- dostarczana aparatura, prefabrykaty i materiały powinny przejść testy fabryczne zgodnie z procedurami producenta.
- świadectwa/ certyfikaty testów fabrycznych powinny być przedstawione Inspektorowi.
- do przetworników należy dostarczyć fabryczne świadectwa kalibracji. Należy przeprowadzić badania sprawdzające kalibrację przetworników oraz dokonać ustawień sygnalizatorów binarnych.

### Odbiór fabryczny

Szafa główna ze sterownikiem PLC wraz z oprogramowaniem PLC będzie podlegała odbiorowi fabrycznemu z udziałem Inżyniera. W czasie tego odbioru oprogramowanie będzie przetestowane z użyciem symulatora. Odbiór fabryczny zostanie zakończony protokołem podpisanym przez obie strony.

### Próby przedmontażowe

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań. Należy przeprowadzić na obiekcie próby kabli przed układaniem pod kątem:

- rezystancji izolacji,
- napięcia próby

#### Badania i pomiary w trakcie robót - próby pomontażowe

Przed trwałym podaniem napięcia zasilającego do prefabrykatów należy wykonać:

- testy skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- testy rezystancji uziemienia systemu,
- sprawdzenie szczelności i próby ciśnieniowe połączeń impulsowych,
- sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów po ich ułożeniu,
- sprawdzenie komunikacji sterownik PLC - system SCADA.

#### Sprawdzenie wejść / wyjść systemu

Sprawdzenie należy przeprowadzić dla wejść i wyjść binarnych dla obu stanów sygnału, natomiast dla wejść analogowych przynajmniej dla 3 punktów. Sprawdzaniu podlegają całe tory sygnałowe od źródła sygnału po wejście sterownika.

#### Próby funkcjonalne sterowań

Próby sterowni należy wykonać wspólnie z branżą elektryczną. Próby winny obejmować sprawdzenie całego toru sterowania od sterownika PLC, poprzez rozdzielnię do silnika wraz ze sprawdzeniem kierunku wirowania silnika. Dla siłowników powinny obejmować również sprawdzenie i wyregulowanie wyłączników krańcowych i momentowych oraz przetworników położenia. Dla falowników należy sprawdzić również działanie regulacji prędkości.

#### Rozruch technologiczny

W czasie rozruchu technologicznego (z udziałem mediów) branża AKPiA współpracuje z rozruchem technologicznym w celu doprowadzenia całego obiektu do normalnej pracy. W tym czasie sprawdza się w warunkach roboczych działanie pomiarów, sterowań, regulacji i zabezpieczeń w celu znalezienia i usunięcia ewentualnych usterek w pracy systemu AKPiA.

## **II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

### **1. Informacje ogólne**

Zamawiający oświadcza, że planowane prace prowadzone będą na terenie będącym we władaniu Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając wymagania:

- ustawy Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U.2013, nr 0, poz.1409),
- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2002, nr 75, poz. 690 z późn. zm.),
- ustawy z dnia 15 czerwca 2012 r. Prawo energetyczne (Dz.U.2012, nr 0, poz. 1059 z późn. zm.),
- rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2010, nr 109, poz. 719),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę i dróg pożarowych (Dz.U.2009, nr124, poz. 1030).

- Dyrektywy Rady 89/336/EEG z dnia 3 maja 1989 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej
- Dyrektywy Rady 89/106/EEG z dnia 21 grudnia 1988 r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych Państw Członkowskich odnoszących się do wyrobów budowlanych.
- Dyrektywy Rady 89/686/EEG z dnia 21 grudnia 1989 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do wyposażenia ochrony osobistej,
- Dyrektywy 98/137/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 czerwca 1998 r. w sprawie ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do maszyn,
- Dyrektywy Rady 73/23/EEG z dnia 19 lutego 1973 w sprawie harmonizacji ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do wyposażenia elektrycznego przewidzianego do stosowania niektórych granicach napięcia,
- Dyrektywy Rady 93/68/EEG z dnia 22 lipca 1993 r. zmieniająca dyrektywy 87/404/EEG (proste zbiorniki ciśnieniowe), 88/378/EEG (bezpieczeństwo zabawek), 89/106/EEG (wyroby budowlane), 89/336/EEG (kompatybilność elektromagnetyczna), 89/392/EEG (maszyny), 89/686/EEG (środki ochrony osobistej), 90/384/EEG (wagi nieautomatyczne), 90/385/EEG (urządzenia medyczne aktywnego osadzania), 90/396/EEG (urządzenia spalania paliw gazowych), 91/263/EEG (wyposażenie terminali telekomunikacyjnych), 92/42/EEG (nowe kotły wody gorącej opalane paliwem płynnym lub gazowym) i 73/23/EEG (wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w pewnych granicach napięcia),
- Dyrektywy 94/9/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 marca 1994 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem,
- Dyrektywy 97/23/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 maja 1997 r. w sprawie ustawodawstwa Państw Członkowskich dotyczących urządzeń ciśnieniowych.
- innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

**2. Posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych**

Zamawiający posiada następujące dokumenty:

<b>Zał. nr</b>	<b>Tytuł załącznika</b>
1	Aktualne pozwolenie wodno-prawne
2	Rys nr 1 Rzut budynku – stan istniejący, skala 1:100
3	Rys nr 2 Przekrój budynku – stan istniejący, skala 1:100
4	Rys nr 3 Rzut budynku– propozycja zmian
5	Rys nr 4 Mapa, skala 1:500

## Załącznik nr 1 – aktualne pozwolenie wodno - prawne



Gorzów Wielkopolski, dnia 04.10.2019r.

Państwowe  
Gospodarstwo Wodne  
Wody Polskie  
Zarząd Zlewni  
w  
Gorzowie Wielkopolskim  
PO.ZUZ.1.421.222.2019.JC

SAMORZĄDOWY  
ZAKŁAD BUDŻETOWY  
w Lubrze

Wzrosty dnia 2019-10-03 226

### DECYZJA

Na podstawie art. 389 pkt 1 w związku z art. 35 ust. 3 pkt 1, art. 397 ust. 3 pkt 2, art. 400 ust. 1, art. 414 ust. 1 pkt 2 oraz art. 418 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2017r. Prawo wodne (Dz. U. z 2018 r. poz. 2268 ze zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r. poz. 2096 ze zm.), po rozpatrzeniu wniosku z dnia 17.07.2019 r.

Dyrektor Zarządu Zlewni Wód Polskich w Gorzowie Wielkopolskim  
orzeka:

I. W y g a s i ć decyzję Starosty Świebodzińskiego z dnia 29.12.2009 r., znak: OŚR.III.6223-37/09 pozwolenia wodnoprawnego na szczególne korzystanie z wód, tj. pobór wód podziemnych z ujęcia wody, zlokalizowanego na działce 440/2 w miejscowości Romanówek, gmina Lubrza za pomocą dwóch studni wierconych o Nr 1 i Nr 2 o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych  $Q_{\text{eksp}} = 48,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , dla potrzeb wodociągu wsi Lubrza, Romanówek i Nowa Wioska, w ilości:

Parametr	Wartość	Jednostka
$Q_{\text{max h}}$	40,0	$\text{m}^3/\text{godzinę}$
$Q_{\text{tr./robove}}$	550,0	$\text{m}^3/\text{dobę}$
$Q_{\text{dop./rok}}$	200 750	$\text{m}^3/\text{rok}$

II. U d z i e l i ć na rzecz Samorządowego Zakładu Budżetowego, ul. Świebodzińska 103, 66-218 Lubrza; pozwolenia wodnoprawnego na usługi wodne w zakresie poboru wód podziemnych i określić następujące warunki poboru wód:

1. Cel zamierzonego korzystania z wód.

Celem zamierzonego korzystania z wód jest pobór wód podziemnych z ujęcia w m. Romanówek za pomocą dwóch studni wierconych dla zaopatrzenia w wodę wodociągu obsługującego miejscowości Lubrza, Romanówek i Nowa Wioska. Woda podziemna pobierana jest z ujęcia składającego się z dwóch czynnych studni wierconych oznaczonych jako nr 1 i nr 2, zlokalizowanych na działce nr 440/2, obręb 0003 Lubrza, gmina Lubrza, powiat świebodziński, województwo lubuskie.

Przedmiotowe zamierzenie zlokalizowane jest w obszarze jednolitych części wód powierzchniowych o europejskim kodzie JCWP PLRW600025187889 i nazwie „Paklica” oraz na terenie jednolitych części wód podziemnych o europejskim kodzie JCWPd PLGW600059 i nazwie JCWPd 59, w regionie wodnym Warty, dorzeczu Odry.

2. Warunki wykonania uprawnienia - ilość pobieranej wody z ujęcia.

Parametr	Wartość	Jednostka
$Q_{max}$	0,0125	m <sup>3</sup> /sekundę
$Q_{n, dobowe}$	362,0	m <sup>3</sup> /dobę
$Q_{exp, rok}$	132 130	m <sup>3</sup> /rok

3. Opis urządzeń wodnych.

3.1. Zasoby eksploatacyjne wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w kat. "B" zatwierdzone zostały decyzją Urzędu Wojewódzkiego z dnia 10.02.1987r. znak OS-gg-8530-B/9/87 i wynoszą:  $Q_e = 48,5 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $S=10 \text{ m}$  i  $R = 300 \text{ m}$ .

3.2. W skład ujęcia wody podziemnej położonego na działce nr 440/2, obręb 0003 Lubrza, gmina Lubrza, powiat świebodziński, województwo lubuskie wchodzi dwie studnie głębinowe:

Parametr	Studnia nr 1	Studnia nr 2
Współrzędne geodezyjne	X: 5797586,2 Y: 5529122,3	X: 5797636,3 Y: 5529101,7
Nr działki, obręb ewid.	440/2 obrab 0003 Lubrza, gmina Lubrza, powiat świebodziński, województwo lubuskie	
Głębokość studni	40,0 m	50,0 m
Wydajność eksploatacyjna studni $Q_e$	60,0 m <sup>3</sup> /h	48,5 m <sup>3</sup> /h
Depresja eksploatacyjna $S_e$	2,1 m	10,0 m
Lej depresji R przy $Q_e$	145,0 m	300,0 m

4. Sposób prowadzenia pomiarów:

a) Ilości pobieranej wody w stanie pierwotnym:

Pomiar ilości pobieranej wody w stanie pierwotnym realizowany będzie za pomocą wodomierzy studziennych zainstalowanych w obudowie studni:

- typu MK 80 prod. PoWoGaz – pomiar ilości wody surowej pobieranej ze studni wierconej nr 1;
  - typu MK 80 prod. PoWoGaz – pomiar ilości wody surowej pobieranej ze studni wierconej nr 2;
  - typu MWN 80 prod. PoWoGaz – pomiar ilości wody uzdatnionej kierowanej do sieci wodociągowej.
- Częstotliwość odczytu wodomierza studziennego wynosić będzie raz na miesiąc.

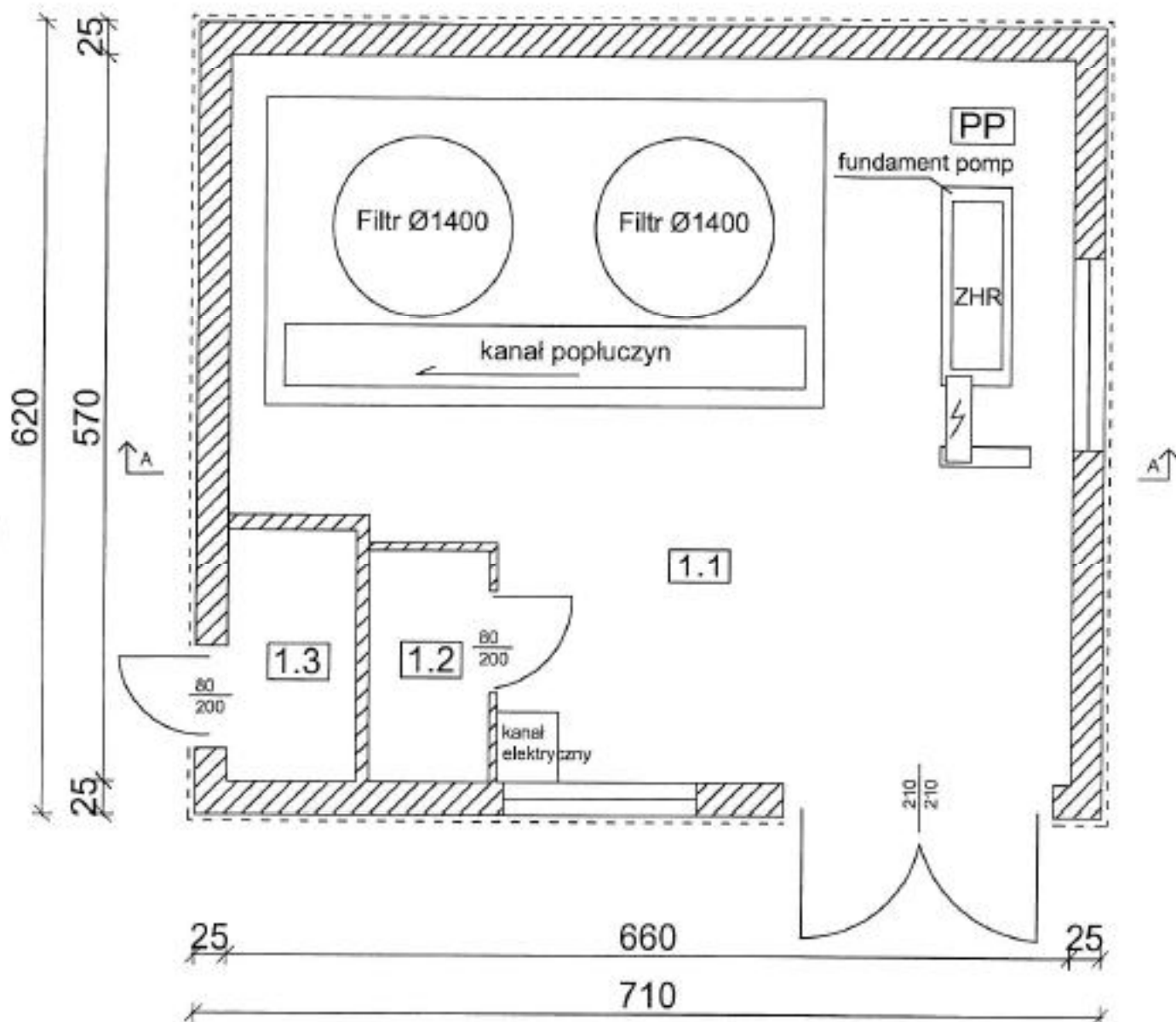
b) Jakość pobranych wód:

Jakość pobieranej wody w stanie pierwotnym realizowana będzie w cyklu przynajmniej raz w roku. Woda do badań pobierana będzie poprzez zawór czerpalny w obudowie studni.

c) Wydajności i poziomu zwierciadła wody:

Okresowe pomiary wydajności i poziomu zwierciadła wody w studni (w czasie pracy pompy dla stanu dynamicznego oraz dla stanu statycznego podczas przerw w pracy pompy) przeprowadza się z częstotliwością przynajmniej raz w roku.





#### OZNACZENIA POMIESZCZEŃ:

1.1 - hala filtrów

1.2 - WC

1.3 - stacja dozowania podchlorynu sodu

#### OZNACZENIA URZĄDZEŃ:

PP - pompa płuczająca

ZHR - zestaw hydroforowy

#### STADIUM: PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

Temat: ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W ROMANÓWKU, GMINA LUBRZA

Inwestor: GMINA LUBRZA, OSIEDLE SZKOLNE 13, 65-218 LUBRZA,  
tel. 512 004 128 wew. 203, email: zarzadca@lubrza.pl

Lokalizacja: Romanówko, gmina Lubrza  
dz. nr 4603, obręb Romanówko

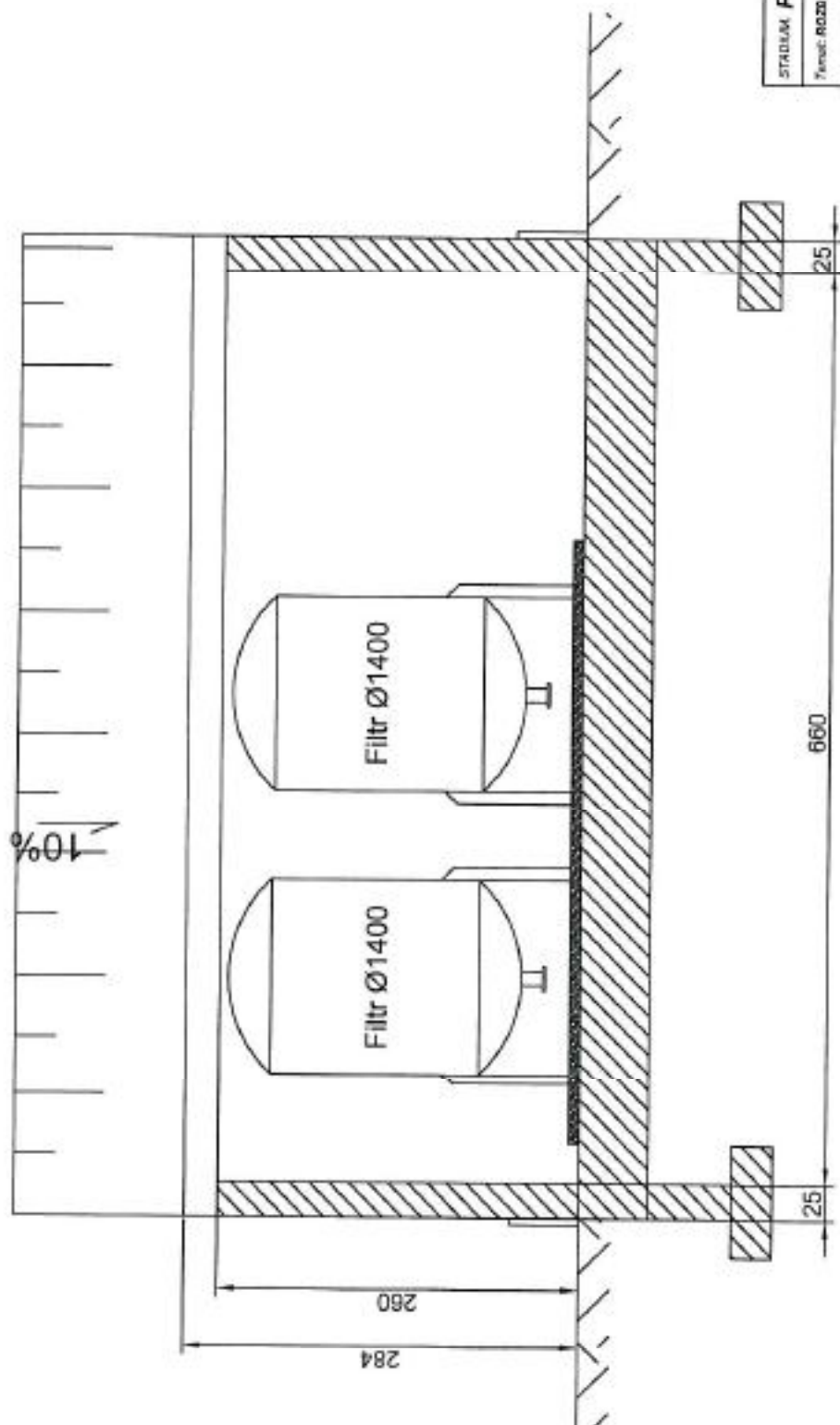
Dotyczy: Rozbudowa

Miejsce: Stacja Uzdatniania Wody w Romanówku - stan istniejący

Opracował:	mgr inż. Ewa Szymos	Prosj.	09.2019r.
Opracował:	mgr inż. Zdzisław Hodor	Opis:	1
Atestował:	mgr inż. Łukasz Szychoń	Skala:	1:100
		Format:	A4



A - A



## STRONA 10 PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

7miej: ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W KOMUNIKOWIE, GMINA LUBERZA

Indirizzo: OMINA LUBRIZ, OSTIONE E SMOLENE 12, 99-211 LUBRIZ,

tel. 512 824 120 [www.333.com](http://www.333.com), email: [customers@333.com](mailto:customers@333.com)

Laboratório: Ressonância, gravação Labrora

Контакт: Новоселов, г. Ново-  
село, ул. 4007, стр. 10

Doctor: Buchholz

Wzrost rze. Stacja Uzdatniania Wody w Romanówku - stan istniejący

Operator	mgr. Est. Marro	mgr.	Date	09/20/87
Operator	John Zeman/Hubert	mgr.	2	
Assistant	mgr. Ed. Lukasz Strykowski	mgr.	1:100	Format A4

