

1.	Część ogólna .....	4
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	4
1.2.	Zakres stosowania .....	4
1.3.	Zakres robót – prace elektryczne.....	4
1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
1.4.1.	Dokumentacja Projektowa .....	4
1.4.2.	Przekazanie Placu Budowy .....	5
1.4.3.	Zabezpieczenie terenu budowy .....	5
1.4.4.	Stosowanie się Wykonawcy do przepisów prawa.....	5
1.4.5.	Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	5
1.4.6.	Tablice na czas budowy .....	6
1.4.7.	Dokumenty i czynności wymagane od Wykonawcy.....	6
1.5.	Grupy, klasy i kategorie robót.....	6
2.	Materiały .....	7
2.1.	Warunki ogólne stosowania materiałów .....	7
2.2.	Wymagania szczegółowe dla materiałów – Branża elektryczna .....	7
2.2.1.	Złącze kablowo pomiarowe.....	7
2.2.2.	Skrzynka Przyłączeniowa Agregatu SP-A .....	7
2.2.3.	Rozdzielnica Główna RG .....	7
2.2.4.	Rozdzielnica Zasilająco Sterownicza Technologii RZS-T .....	8
2.2.5.	Rozdzielnica Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH .....	11
2.2.6.	Wizualizacja, archiwizacja danych i zarządzanie pracą układu w siedzibie ZGK w Soninie .....	12
2.2.7.	Skrzynki pośredniczące SP-PG1a, SP-PG2, SP-PG3, SP-PG4, .....	15
2.2.8.	Skrzynka pośrednicząca SP-O.....	15
2.2.9.	Skrzynki pośredniczące SP-Z1, SP-Z2.....	15
2.2.10.	Instalacje zasilające siłowe, grzejne, oświetleniowe i sterownicze .....	15
2.2.10.1.	Obwody wykonane przewodami kablowymi .....	15
2.2.10.2.	Osprzęt elektroinstalacyjny .....	16
2.2.10.3.	Oprawy oświetleniowe wewnętrzne.....	16
2.2.10.4.	Oprawy oświetleniowe zewnętrzne.....	16
2.2.10.5.	Ogrzewanie .....	17
2.2.10.6.	Instalacja uziemienia i połączenia wyrównawcze .....	18
2.2.10.7.	Instalacja odgromowa.....	18
2.3.	Transport i składowanie materiałów .....	18
3.	Sprzęt .....	19
4.	Wymagania dotyczące środków transportu.....	19
5.	Wykonanie robót – Branża elektryczna .....	20
5.1.	Skrzynka Przyłączeniowa Agregatu SP-A .....	20
5.2.	Montaż Rozdzielnic Głównych RG .....	20
5.3.	Montaż Rozdzielnic Technologicznych RZS-T .....	20
5.4.	Montaż Rozdzielnic Zestawu Hydroforowego RZS-ZH.....	20
5.5.	Skrzynki Pośredniczące SP-PG1a, SP-PG2, SP-PG3, SP-PG4, SP-Z1,SP-Z2 .....	20
5.6.	Skrzynka Pośrednicząca SP-O .....	20
5.7.	Instalacje zasilające siłowe, grzewcze, oświetleniowe i sterownicze.....	21
5.7.1.	Wykonanie obwodów przewodami kabelkowymi .....	21
5.7.2.	Montaż puszek rozgałęźnych łączyliwych.....	21
5.7.3.	Montaż łączników i gniazd wtykowych .....	21
5.7.4.	Montaż opraw oświetleniowych wewnątrz .....	21
5.7.5.	Montaż grzejników.....	21
5.7.6.	Montaż instalacji uziemienia i połączenia wyrównawcze.....	21
5.8.	Układanie kabli w ziemi.....	22
5.9.	Układanie kabli w rurach ochronnych .....	24
5.10.	Układanie kabli w budynkach .....	25
5.11.	Oznaczenie linii kablowych .....	25
5.12.	Ochrona od porażeń .....	25
6.	Kontrola jakości .....	26

6.1.	Program zapewnienia jakości.....	26
6.2.	Zasady kontroli jakości robót.....	26
6.3.	Badania i pomiary .....	27
6.4.	Raporty z badań.....	27
6.5.	Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru .....	27
6.6.	Certyfikaty i deklaracje .....	27
6.7.	Dokumenty budowy .....	28
6.7.1.	Dziennik budowy .....	28
6.7.2.	Rejestr obmiarów .....	29
6.7.3.	Pozostałe dokumenty budowy.....	29
6.7.4.	Przechowywanie dokumentów budowy .....	29
7.	Obmiar robót .....	29
7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót.....	30
7.2.	Zasady określania ilości robót i materiałów .....	30
7.3.	Urządzenia i sprzęt pomiarowy .....	30
7.4.	Czas przeprowadzenia obmiaru.....	31
8.	Odbiór robót.....	31
8.1.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	31
8.2.	Odbiór częściowy.....	31
8.3.	Odbiór końcowy robót. ....	31
8.3.1.	Dokumenty do odbioru końcowego .....	32
8.4.	Odbiór ostateczny robót .....	32
9.	Prace tymczasowe i prace towarzyszące .....	33
10.	Dokumenty odniesienia - przepisy i normy.....	33

## **1. Część ogólna**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem mniejszych Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót związanych z rozbudową Stacji Uzdatniania Wody w m. Albigowa.

### **1.2. Zakres stosowania**

Specyfikacja Techniczna (ST) dla odbioru i wykonania robót, stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych, dotyczących procesu realizacji i kontroli, jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli. ST stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych na wykonanie zadania.

### **1.3. Zakres robót – prace elektryczne**

W skład zakresu robót elektrycznych w Stacji Uzdatniania Wody wchodzi:

- Demontaż rozdzielnic zasilających sterowniczej w budynku stacji uzdatniania wody
- Demontaż skrzynek przyłączeniowych przy studniach głębinowych
- Demontaż w budynku uchwytów mocujących przewody instalacji istniejącej
- Demontaż osprzętu elektroinstalacyjnego
- Montaż Złącza kablowo-pomiarowego
- Montaż Skrzynki Przyłączeniowa Agregatu przewodnego SP-A
- Montaż Rozdzielnic RG,
- Montaż Rozdzielnic RZS-RT,
- Montaż Rozdzielnic RZS-ZH,
- Montaż Skrzynek Przyłączeniowych; SP-PG1a, SP-PG2, SP-PG3, SP-PG4, , SP-PO, SP-Z1, SP-Z2
- Montaż koryt kablowych z tworzywa sztucznego,
- Układanie przewodów elektrycznych,
- Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego i opraw oświetleniowych wewnętrznych i zewnętrznych,
- Montaż wyłączników krańcowych w budynku i w zbiornikach,
- Wykonanie połączeń wyrównawczych,
- Wykonanie rowów kablowych,
- Układanie kabli w rowach kablowych,
- Pomiary elektryczne,
- Inwentaryzacja geodezyjna kabli elektrycznych.

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, sztuką budowlaną, prawem, przepisami BHP i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **1.4.1. Dokumentacja Projektowa.**

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, innymi przekazanymi dokumentami i poleceniami Inspektora Nadzoru. Dane określone w Dokumentacji Projektowej ST powinny być uważane za wartości

docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych. W przypadku rozbieżności pomiędzy opisami Specyfikacji Technicznej i Dokumentacji Projektowej pierwszeństwo posiadają zapisy Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynię to na niezadowalającą, jakość wykonanej roboty, to takie materiały i roboty będą niezwłocznie zastąpione innymi, a ponowne ich wykonanie obciąży Wykonawcę.

#### **1.4.2. Przekazanie Placu Budowy**

Zamawiający w terminie określonym w Danych Kontraktowych przekazuje Wykonawcy Teren Budowy oraz następujące dokumenty:

- Pozwolenie na budowę
- Dokumentację Projektową
- Dziennik Budowy
- Księgę Obmiarów
- Specyfikację Techniczną

#### **1.4.3. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania i zabezpieczenia terenu budowy w czasie realizacji Kontraktu, tak, że koszty te są włączone w cenę Kontraktu.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej.

#### **1.4.4. Stosowanie się Wykonawcy do przepisów prawa**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie odpowiedzialny za przestrzeganie tych przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Gdziekolwiek w Kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały i sprzęt oraz roboty będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Wykonawcę obowiązuje 3-letni okres rękojmi od terminu zakończenia inwestycji.

#### **1.4.5. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi i kable. Wykonawca uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji o lokalizacji i sposobie ich zabezpieczenia w czasie realizacji robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając

wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzenia podziemne podczas robót.

Ponadto Wykonawca przed wejściem na grunt zapewni właściwą i z odpowiednim wyprzedzeniem informację dla właścicieli działek, na których będą realizowane roboty.

#### **1.4.6. Tablice na czas budowy**

Wykonawca w ramach Kontraktu zobowiązany jest wykonać, ustawić i utrzymać tablice informacyjne na czas wykonywania robót. Tablica informacyjna powinna być wykonana według obowiązujących przepisów prawa budowlanego.

#### **1.4.7. Dokumenty i czynności wymagane od Wykonawcy**

Prace Wykonawca zrealizuje własnym staraniem i na własny koszt.

##### **Przed rozpoczęciem robót**

harmonogram robót,  
program zapewnienia jakości,  
harmonogram pracy sprzętu,  
plan zaplecza budowy,  
program bezpieczeństwa,  
uzgodnienia niezbędne do rozpoczęcia robót wynikające z odpowiednich przepisów.

##### **W czasie trwania robót**

obsługa geodezyjna,  
rysunki wykonawcze,  
uzgodnienia,  
aprobata materiałów,  
raporty z kontroli, prób i odbiorów,  
tygodniowe /miesięczne raporty uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

##### **Po zakończeniu robót**

inwentaryzacja powykonawcza, rysunki powykonawcze,  
próby wody,  
protokoły odbioru częściowego,  
protokoły odbioru końcowego.

#### **1.5. Grupy, klasy i kategorie robót.**

Przedmiot zamówienia obejmuje następujące grupy, klasy i kategorie robót budowlanych określone w CPV

45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45310000-3 Roboty elektryczne instalacyjne

## **2. Materiały**

### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Wszystkie materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia, o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inwestora.

Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach, budownictwie, oraz Dokumentacji Projektowej.

Szczelność połączeń urządzeń z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

Urządzenia i elementy instalacji powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Urządzenia i elementy instalacji powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

### **2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów – Branża elektryczna**

#### **2.2.1. Złącze kablowo pomiarowe**

Złącze kablowo pomiarowe należy zainstalować w obudowie wykonanej z tłoczywa poliestrowo-szklanego termoutwardzalnego IP44. Tłoczywo należy do materiałów samo gasnących o czasie gaszenia do 15sek. Obudowa wykonana jest w II klasie ochronności. Aparatura zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Lokalizacja po stronie zewnętrznej budynku pompowni.

#### **2.2.2. Skrzynka Przyłączeniowa Agregatu SP-A**

Na ścianie budynku należy zainstalować Skrzynkę Przyłączeniową Agregatu SP-A. Dobrano obudowę ART.-55 produkcji Uriarte Polska wykonaną z tłoczywa poliestrowo-szklanego termoutwardzanego IP44 w kolorze RAL 7035 o wymiarach 500x500x300mm gniazdem 63A/400V w środku. Skrzynkę należy ją oznaczyć napisem SP-A.”.

Skrzynka Przyłączeniowa Agregatu ma być wykonana zgodnie z normą PN EN 60439-1:2003 [1].

Instalacje elektryczne wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364 [4].

System ochrony od porażeń prądem elektrycznym – TN.

Stosować materiały równoważne pod względem, jakości i zatwierdzone.

#### **2.2.3. Rozdzielnica Główna RG**

Rozdzielnia o wymiarach 1800x800x400mm z cokołem 200mm powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54. Należy ją oznaczyć napisem RG.

W rozdzielniczy RG znajduje się przełącznik główny (SIRCOVER o znamionowym prądzie 160A produkcji Garo). Obsługa przełącznika odbywa się na drzwiach rozdzielniczy poprzez pokrętło.

Zacisk ochronny rozdzielniczy RG wraz z jej konstrukcją połączyć z uziomem o wartości rezystancji  $R < 10 \Omega$ .

Rozdzielnica RG zasila:

- Rozdzielnię Zasilającą Sterowniczą Technologio RZS-T
- Rozdzielnię Zasilającą Sterowniczą Hydroforni RZS-H

- Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne
- Ogrzewanie
- Gniazda 400V/16A, 230V/16A, 24V
- Wentylator w chlorowni
- Podgrzewacz wody
- Osuszacze

Rozdzielnica ma być wykonana zgodnie z normą PN EN 60439-1:2003 [1].

Instalacje elektryczne wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364 [4].

System ochrony od porażenia prądem elektrycznym – TN.

Stosować materiały równoważne pod względem jakości i zatwierdzone.

#### **2.2.4. Rozdzielnica Zasilająco Sterownicza Technologii RZS-T**

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Głównej napięciem 3x400V kablem pięciożyłowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą, pompą w odstojniku. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak sygnalizatorów poziomu w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej, wodomierzy oraz przetworników ciśnienia. Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik z panelem dotykowym LCD. Układ zapewnia komunikację za pomocą modemu GSM. Panel dotykowy LCD zamontowany jest na drzwiach rozdzielni, dzięki któremu możemy sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego, które posiadają własne regulatory. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową produkcji Moeller i (kompaktowe wyłączniki silnikowe PKZM0, styczniki DILM) oraz przekaźniki RM84.

Zaprojektowany układ sterowania pomp głębinowych składa się z przetwornicy częstotliwości z pomiarem prądu, który to jest analizowany pod kątem suchobiegu. Rozruch pompy jest rozruchem łagodnym z kompensacją mocy biernej.

Należy ją oznaczyć napisem RZS-T. Rozdzielnia o wymiarach 1800x1000x400mm z cokołem 200mm powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54.

- ***Sterownik mikroprocesorowy***

Swobodnie programowalny sterownik typu i-8417 z modułami wejść wyjść produkcji ICPCON służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody. Dzięki zastosowaniu pamięci typu Flash możliwe jest wykonywanie różnych funkcji sterujących zgodnych z wymaganiami Zamawiającego. Posiada on 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.).

Sterownik 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.

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

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- 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 opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody;

#### • ***Sterowanie pracą stacji***

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszony w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy IC2001 znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

#### • ***Praca stacji w trybie uzdatniania wody***

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

W zbiorniku retencyjnym znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w każdym zbiorniku wyrównawczym.

#### • ***Praca stacji w trybie płukania***

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji.

W początkowej fazie napełniane jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru



powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstojnika stabilizując złoże. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

- ***Sterowanie ręczne***

Sterowanie ręczne każdej pompy może być prowadzone poprzez panel operatorski.

Do uruchamiania i wyłączenia pompy służą przyciski sterownicze na panelu operatorskim.

W położeniu <0> pokrętła / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach szafy sterowniczej, pompa jest wyłączona z ruchu.

- ***Opis elementów sygnalizacyjnych***

Biała lampka oznaczone napisem ZASILANIE sygnalizują prawidłowe zasilanie.

Zielone lampki oznaczone napisem (PRACA), sygnalizują pracę urządzenia

Czerwone lampki oznaczone napisem (AWARIA), sygnalizują awarię urządzenia

Żółte lampki oznaczone napisem (Suchobieg), sygnalizują brak wody w studni pomp głębinowych.

- ***Ochrona budynku przed włamaniem***

Obiekt zabezpieczony jest przed włamaniem poprzez

- Budynek – krańcówki na drzwiach;
- Włazy nr1 i nr2 pomp głębinowych – krańcówki;

Urządzenia sygnalizacyjne połączone są ze sterownikiem. Jeżeli po określonym czasie osoba, która weszła do budynku nie wykona autoryzacji na panelu operatorskim LCD sterownik z rozdzielni RZS-T wyśle komunikat alarmowy włamanie na wybrane telefony komórkowe użytkownika.

- ***Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe***

- Brak zasilania RZS-T
- Awaria urządzenia (tj. pompy głębinowej, pompy płucznej, pomp w odstojniku dmuchawy, dmuchawy, zestawu hydroforowego)
- Suchobieg pomp głębinowych
- Niskie ciśnienie na sieci
- Błąd płukania filtra
- Włamanie do budynku

Inwestor ma prawo dołożyć inne sygnały, które w jego odczuciu są ważne. Musi to jednak uczynić w formie pisemnej przed rozruchem technologicznym.

Rozdzielnica ma być wykonana zgodnie z normą PN EN 60439-1:2003[1].

System ochrony od porażenia prądem elektrycznym – TN.

Stosować materiały równoważne pod względem jakości i zatwierdzone.

Po okresie gwarancji Wykonawca zobowiązany jest przekazać Zamawiającemu oprogramowanie źródłowe do sterownika w postaci umożliwiającej powtórne wgranie programu.

### 2.2.5. Rozdzielnica Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH

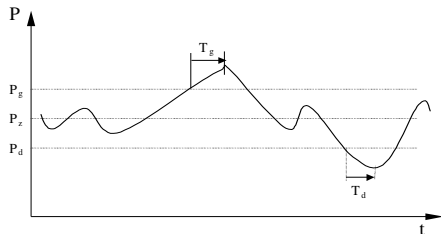
Zadaniem układu automatycznego sterowania zestawem hydroforowym wyposażonym w cztery pompy o mocy 4,0 kW, jest tłoczenie i podwyższanie ciśnienia wody pitnej oraz użytkowej wody zimnej bez zanieczyszczeń, nie agresywnej chemicznie. Działanie układu polega na odpowiednim sterowaniu poszczególnych pomp w zależności od sygnałów doprowadzonych z czujnika ciśnienia na tłoczeniu oraz sygnalizatora wibracyjnego na ssaniu. W układzie znajduje się przetwornica częstotliwości, która będzie przełączana po osiągnięciu przez silnik pompy 50Hz na kolejną pompę. Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik IC 2001 z panelem operatorskim.

Rozdzielnica o wymiarach 1000x800x300mm na wsporniku fabrycznym powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54.

#### • Tryby pracy

Tryb pracy sterownika określa sposób regulacji ciśnienia na wyjściu zestawu hydroforowego. Praca z przetwornicą częstotliwości ze stabilizacją ciśnienia w zadanym przedziale – regulacja mieszana: ciągła w przedziale określonym progami, poza nim dwupołożeniowa.

Działanie w tym trybie pracy polega na utrzymywaniu ciśnienia w kolektorze tłocznym w zadanym przedziale. Dopuszczalne jego odchylenia mieszczą się w granicach określonych dwoma progami. W zakresie pomiędzy progami, gdy zmiany rozbioru wody lub ciśnienia ssania mogą być skompensowane wydajnością pompy sterowanej konwerterem, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie.



Rys. Przebieg ciśnienia w czasie w trybie pracy z przetwornicą częstotliwości w zadanym przedziale ciśnień.

Przedział pracy ograniczony jest progami dolnym  $P_d$  i górnym  $P_g$ . Gdy ciśnienie na wyjściu waha się pomiędzy progami, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie (regulacja ciągła). Przełączenia pomp następują dopiero przy przekroczeniu wartości ciśnienia  $P_g$  lub przy spadku ciśnienia poniżej wartości  $P_d$ . Wtedy regulacja odbywa się podobnie jak w trybie progowo-czasowym (regulacja dwupołożeniowa z opóźnieniami). Reakcje na przekroczenie każdego progu są opóźnione o zadane czasy.

Ten sposób regulacji zalecany jest w następujących przypadkach:

gdy wydajność pompy zasilanej z konwertera częstotliwości jest mniejsza od wydajności pomp zasilanych bezpośrednio z sieci;

kiedy występują duże wahania ciśnienia na ssaniu;

kiedy występują duże wahania rozbioru wody.

Zastosowanie pompy sterowanej konwerterem zmniejsza liczbę załączeń pomp, zasilanych bezpośrednio z sieci, w stosunku to regulacji progowo-czasowej

Rozruch pomp dokonywany jest za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości VLT 6000 firmy Danfoss, która będzie przełączana po osiągnięciu przez silnik pompy 50Hz. Elementy zasilania i sterowania umieszczone są wewnątrz szaf, natomiast elementy sygnalizacyjne na zewnętrznej elewacji drzwi szaf.

Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik IC2001 moduł P z panelem operatorskim IC2001 moduł A. Układ zapewnia komunikację za pomocą modemu GPRS/GSM zlokalizowanym w rozdzielni RZS-T. Sterowanie w trybie AUTO wykonywane jest przez sterownik. Parametrami zadanymi jest ciśnienie na wejściu.

- **Zabezpieczenia i blokady**

Zaprojektowany układ sterowania niezawodnie zabezpiecza pompy przed: przeciążeniem silnika, zwarciem, dzięki zastosowaniu wyłącznika PKZM0 w obwodzie zasilania każdej pompy. Pompy zabezpieczone przed pracą na sucho za pośrednictwem sygnalizatora wibracyjnego FTL20.

- **Sterowanie ręczne**

Sterowanie ręczne każdej pompy może być prowadzone poprzez pokrętko / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach rozdzielnic RZS-ZH

W położeniu <0> pokrętki / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach pompa jest wyłączona z ruchu.

W trybie ręcznym silnik pompy uruchamiany jest poprzez stycznik sieciowy.

- **Opis elementów sygnalizacyjnych**

Biała lampka oznaczona napisem ZASILANIE sygnalizują prawidłowe zasilanie.

Zielone lampki oznaczone napisem (PRACA Z SIECIĄ, PRACA Z PRZETWORNICĄ), sygnalizują stan przyporządkowania poszczególnych pomp do Softstartów lub przetwornicy.

Rozdzielnica ma być wykonana zgodnie z normą PN EN 60439-1:2003 [1].

System ochrony od porażenia prądem elektrycznym – TN.

Stosować materiały równoważne pod względem jakości i zatwierdzone.

Po okresie gwarancji Wykonawca zobowiązany jest przekazać Zamawiającemu oprogramowanie źródłowe do sterownika w postaci umożliwiającej powtórne wgranie programu.

## **2.2.6. Wizualizacja, archiwizacja danych i zarządzanie pracą układu w siedzibie ZGK w Soninie**

Przesył danych realizowany jest poprzez GPRS. W budynku siedziby ZGK w Soninie ma być zainstalowany komputer, którego minimalne parametry określone są w dokumentacji projektowej wyposażony w oprogramowanie Microsoft Windows 7 Professional PL, Microsoft Office 2010. Komputer będzie podłączony do Internetu poprzez stałe łącze (zapewnienie stałego łącza internetowego po stronie zamawiającego).

Na komputerze należy zainstalować zintegrowany i pewny w działaniu systemem oprogramowania przemysłowego pozwalający na bezpieczne zarządzanie, monitoring, sterowanie, archiwizację danych.

System oprogramowania przemysłowego na podstawie przychodzących danych musi wygenerować wizualizację w postaci strony WWW, którą należy udostępnić w sieci Internet dla minimum dwóch użytkowników. W tym celu należy dostarczyć komputer Notebook, którego minimalne parametry ujęte są określone są w dokumentacji projektowej.

W ten sposób można sprawdzić stan monitorowanego układu nie tylko z lokalnie umiejscowionej stacji roboczej (servera), ale również z dowolnego komputera posiadającego dostęp do sieci Internet pod warunkiem, że jego użytkownik jest upoważniony do zalogowania się na stronie wizualizacji oraz server jest także podpięty do sieci Internet.

Sama stacja robocza ma być zabezpieczana przez aplikację przy pomocy systemu uprawnień i zezwoleń, użytkownik-operator na tak zabezpieczonym komputerze nie może uruchamiać żadnych aplikacji, ani instalować programów, co pozwala zabezpieczyć stację przed niepożądanymi działaniami. Użytkownik-nadzorujący może mieć większe prawa i większą swobodę w sterowaniu pracą komputera. Podobna strategia dotyczy również samej wizualizacji – w zależności od poziomu dostępu pewne elementy sterowania procesem mogą być ukryte lub nieaktywne.

Wykresy tworzone w zastosowanym oprogramowaniu muszą być możliwe do podglądu w Internecie dotyczy to zarówno dla przebiegu danych bieżących jak i historycznych. Oprócz wykresów oprogramowanie zastosowane musi generować raporty, które można będzie przechowywać w plikach jak również drukować na drukarce przewidzianej w zestawie komputerowym.

- ***Oprogramowanie przemysłowe Control Maestro***

Minimalna konfiguracja oprogramowania przemysłowego Control Maestro:

Główne korzyści zastosowania Control Maestro

- zabezpieczenie i śledzenie najważniejszych procesów w przedsiębiorstwie
- zwiększenie wydajności prac inżynierskich – oszczędność czasu pracy programistów
- zapewnienie dostępu dla mobilnych użytkowników
- zapewnienie dostępu dla mobilnych użytkowników
- innowacyjność dzięki zgodności z technologiami .NET, Windows 7 oraz Mobile
- zapewnienie bezpieczeństwa ludzi i aplikacji

Platforma Webowa

Control Maestro umożliwia nadzór i kontrolę aplikacji z każdego miejsca i o każdej porze poprzez połączenie internetowe. Do wyświetlenia aplikacji webowej zawierającej na przykład panel sterowania, wykresy czy wykaz zdarzeń nie jest wymagane żadne specjalistyczne oprogramowanie, wystarczy zwykła przeglądarka www. Webowy pulpit jest w pełni konfigurowalny i przyjazny użytkownikowi. Bazuje na najnowszej technologii Java, działa na różnych przeglądarkach oferując jednocześnie zabezpieczenie przed wirusami oraz uszkodzeniem danych źródłowych. Większość funkcji dostępnych jest również na PDA czy telefony komórkowe. Mobile Application Manager pozwala użytkownikom wybrać elementy, które mają być wyświetlane na ekranie i modyfikować je, a zwykłe kliknięcie na przycisk „uruchom” pozwala na bezpośredni podgląd aplikacji.

Bezpieczeństwo danych i biometria

Dostęp do systemu może być zabezpieczony za pomocą trzech stopni autoryzacji. Podstawowym poziomem jest zastosowanie identyfikatora oraz hasła dostępowego. Dodatkowo można zastosować karty typu SmartCard lub eTokeny na USB z przypisanym kodem PIN. W systemach wymagających większego poziomu bezpieczeństwa powyższe rozwiązania może być stosowane równocześnie z systemem biometrycznym, obsługującym urządzenia do skanowania linii papilarnych

Zawartość baz danych, zawierających informacje o użytkownikach, alarmach i wartościach parametrów, zabezpieczona jest wysokiej klasy algorytmami kodującymi i modyfikowana może być tylko z poziomu ControlMaestro. Jeżeli system wykryje ingerencje zewnętrznego programu w kod baz danych, automatycznie generuje alarm systemowy. Zabezpieczenia te zapewniają integralność baz danych oraz zgodność z normą FDA 21 CFR część 11

Dream Report to nowoczesne i łatwe w obsłudze narzędzie do raportowania w polskiej wersji językowej. Pozwala na agregację, analizę i publikację danych i alarmów z wielu różnorodnych źródeł (systemów SCADA, urządzeń przemysłowych, sterowników PLC, serwerów OPC i innych).

- ***Narzędzie do raportowania Dream Report 3.42 SP2***

Dream Report - 3.42 SP2 nowoczesne i łatwe w obsłudze narzędzie do raportowania w polskiej wersji językowej. Pozwala na agregację, analizę i publikację danych i alarmów z wielu różnorodnych źródeł (systemów SCADA, urządzeń przemysłowych, sterowników PLC, serwerów OPC i innych).

Nowy driver Modbus umożliwia użytkownikom dostęp do urządzeń i danych bieżących poprzez protokół Modbus. Driver obsługuje Modbus TCP/IP, transmisję szeregową (RS232 i RS485), JBus, Modbus RTU i ASCII. Umożliwia ponadto tworzenie własnych, predefiniowanych profili dla poszczególnych urządzeń wraz ze zdefiniowaną listą punktów danych i ich adresów w sieci Modbus, dzięki czemu nie jest już konieczna ręczna konfiguracja punktów danych dla każdego projektu.

W Dream Report znajduje się dedykowany driver do bezpośredniego dostępu do bazy danych oprogramowania Wonderware Historian. Obsługa jest bardzo prosta - użytkownik wybiera komputer PC, na którym znajduje się baza danych Wonderware Historian, podaje login i hasło do serwera SQL i wybiera tryb pobierania danych, który zostanie wykorzystany. Nie ma potrzeby konfigurowania drivera czy DSN – driver automatycznie połączy się z bazą i wyciągnie potrzebne dane.

Obecnie, możliwe jest podczas definiowania zaawansowanych ustawień wyświetlania podanie nazw danych, jako parametrów zakresu. Dream Report podczas generowania raportu będzie odczytywał wartość rzeczywistą podanej zmiennej i wykorzystywał ją do zaawansowanego wyświetlania innej zmiennej. Użytkownik może po prostu klikając na pole wyboru zakresu wywołać okno dialogowe, w którym może dokonać wyboru zmiennej odpowiedzialnej za wartość zakresu.

Dream Report oferuje całkowicie nową wersję portalu Webowego, bazującą nie na PHP, ale na technologii ASP.net. Nowy portal nie wymaga instalacji PHP, dzięki czemu nie pojawiają się żadne problemy podczas jego instalacji i konfiguracji. Nowy Web-portal posiada skalowalny interfejs oraz rozbudowane możliwości generowania i wyświetlania raportów. Nowy Web-portal wymaga zainstalowania .Net Framework 3.5 i ze względu na wielkość pakietu instalacyjnego będzie dostarczany wyłącznie na płycie CD lub udostępniony do pobrania poprzez FTP.

Podczas eksportu danych do programu Excel użytkownik ma teraz do dyspozycji 100 tys. wierszy.

Dopuszcza się jednak zastosowanie innego systemu, który będzie spełniał ww. założenia.

#### **2.2.7. Skrzynki pośredniczące SP-PG1a, SP-PG2, SP-PG3, SP-PG4,**

W komorach studni pomp głębinowych należy zamontować Skrzynki Pośredniczące CA-44a produkcji Uriarte o stopniu ochrony IP 65 i wymiarach 360x360x205mm z rozłącznikiem IS-40/3 należy ją oznaczyć napisem SP-PG i odpowiednim numerem studni np. SP-PG1a . Należy wprowadzić przewód od pompy głębinowej oraz przewód oświetlenia studni. Gniazdo siłowe i jednofazowe zabudować w obudowie.

Składowanie powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Stosować materiały równoważne pod względem, jakości i zatwierdzone.

#### **2.2.8. Skrzynka pośrednicząca SP-O**

Obok zbiornika popłuczyn zamontowana jest Skrzynka Pośrednicząca SP-O, do której należy przyłączyć kabel zasilający pompy PO1 oraz sondę hydrostatyczną. Dobrano obudowę ART.-55 produkcji Uriarte Polska wykonaną z tłoczywa poliestrowo-szklanego termoutwardzanego IP44 w kolorze RAL 7035 o wymiarach 500x500x300mm z fundamentem F1-500 ze złączkami 4mm<sup>2</sup> - 10szt w środku, należy ją oznaczyć napisem SP-PO. Składowanie powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Stosować materiały równoważne pod względem, jakości i zatwierdzone.

#### **2.2.9. Skrzynki pośredniczące SP-Z1, SP-Z2**

W zbiorniku należy zainstalować Skrzynkę Pośredniczącą wykonaną z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP 65 i wymiarach 270x180x170mm ze złączkami 4mm<sup>2</sup> 7szt każda. Należy oznaczyć SP-Z1 i SP-Z2.

Do zainstalowanych skrzynek należy wprowadzić i podłączyć sondę hydrostatyczną, krańcówkę włazu.

Składowanie skrzynek powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi., oraz kable zewnętrzne zgodnie z

Stosować materiały równoważne pod względem jakości i zatwierdzone.

#### **2.2.10. Instalacje zasilające siłowe, grzejne, oświetleniowe i sterownicze**

##### **2.2.10.1. Obwody wykonane przewodami kablowymi**

Obwody projektowane zasilające odbiorniki elektryczne, jak również obwody sterownicze wykonać przewodami kablowymi miedzianymi. Przewody ochrony przeciwporażeniowej PE zastosować z izolacją koloru żółtozielonego.

Istniejące ciągi koryt należy zdemontować.

Instalację elektroenergetyczną prowadzić w korytkach z PVC minimum 2x90x60mm. Koryta montować nad oknami. Natomiast odejścia do urządzeń prowadzić w korytkach z PVC koloru białego o wymiarach 90x60mm lub 40x40mm w zależności od ilości przewodów w nich prowadzonych.

W pozostałych pomieszczeniach prowadzić w korytkach z PVC koloru białego 40x40mm.

Osprzęt instalacyjny należy wymienić na bakelitowy szczelny. Instalacje elektryczne wykonać zgodnie z normą **PN-IEC 60364 [4]**.

System ochrony od porażenia prądem elektrycznym - TN

Stosować materiały równoważne pod względem jakości i zatwierdzone.

#### **2.2.10.2. Osprzęt elektroinstalacyjny**

Istniejący osprzęt należy wymienić na gniazda wtykowe bakelitowe hermetyczne dwubiegunowe z bolcem uziemiającym 16A, gniazda wtykowe 400V stałe w obudowie plastikowej. Zastosować wyłączniki bakelitowe hermetyczne jednobiegunowe i dwubiegunowe.

#### **2.2.10.3. Oprawy oświetleniowe wewnętrzne**

Instalację oświetlenia hali filtrów, pomieszczenia sanitarnego oraz pozostałych pomieszczeń zaprojektowano przewodami YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>, o napięciu znamionowym izolacji 750V. Należy zastosować oprawy typu Pacific TCW216 2xTL-D36W/830 IP 65 2x36W w tym również oprawy z modułem podtrzymania firmy Philips oraz RS PRO 2000 SENSOR STEiNEL PROFESIONAL IP44, RS PRO 1000 SENSOR STEiNEL PROFESIONAL IP44 w tym oprawy z modułem podtrzymania. Oprawy są odporne na wodę i pył, wykonane są w I klasie ochronności, tzn. z zaciskami PE. Oprawy mocować do sufitu w hali za pomocą łańcucha, natomiast w pomieszczeniach technicznych bezpośrednio do sufitu. Oprawy RS PRO 1000 SENSOR STEiNEL PROFESIONAL IP44 wyposażone są w czujnik wysokiej częstotliwości. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia.

wykonana zgodnie z normą **PN-IEC 60364-5-559:2003 [2]**.

Stosować materiały równoważne pod względem, jakości i zatwierdzone.

#### **2.2.10.4. Oprawy oświetleniowe zewnętrzne**

Oświetlenie zewnętrzne składające się z trzech opraw typu XLed czarny 25 60W STEiNEL PROFESIONAL IP54 z czujnikiem wysokiej częstotliwości, oraz XLed czarny 10 25W STEiNEL PROFESIONAL IP54 z czujnikiem ruchu, czujnikiem zmierzchowym. Połączenie oprawy zewnętrznej z instalacją elektryczną następuje w środku budynku poprzez puszkę przyłączeniową. Instalację elektryczną zaprojektowano przewodami YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>, o napięciu znamionowym izolacji 750V

Oświetlenie zewnętrzne załączane jest ręcznie, lub za pośrednictwem automatu zmierzchowego z rozdzielnicą RG.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia.

Instalacja wykonana zgodnie z normą **PN-IEC 60364-5-559:2003 [2]**.

Stosować materiały równoważne pod względem, jakości i zatwierdzone.

### **2.2.10.5. Ogrzewanie**

#### **a) Ogrzewanie Hydrofornia**

Ogrzewanie hali filtrów realizowane jest poprzez piece akumulacyjne z dynamicznym rozładowaniem wykonane w II klasie ochronności. Dobrano piece akumulacyjne z dynamicznym rozładowaniem o mocy 2,0kW/400V każdy. Do pieca akumulacyjnego z dynamicznym rozładowaniem należy doprowadzić przewód YDYżo 5x2,5mm<sup>2</sup> (zasilanie grzałki), oraz YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> (zasilanie wentylatora). Podłączenia pieca akumulacyjnego wykonać poprzez puszki. Sterowanie piecem akumulacyjnym z dynamicznym rozładowaniem realizowane jest dwu torowo tzn.

- zasilanie grzałki pieców akumulacyjnych odbywa się za pomocą zegara sterującego PCZ-521.1, który to załącza stycznik. Nastawy czasowe programatora muszą być zgodnie ze strefami czasowymi zakwalifikowanymi do grupy taryfowej C12a (jeżeli inwestor zdecyduje się na taką taryfę). Dane te publikowane są stronie internetowej zakładu energetycznego.
- zasilanie wentylatora pieców akumulacyjnych realizowane jest poprzez regulator temperatury RT typu Auraton 2020. Wymagana temperatura pomieszczenia nastawiana jest na regulatorze.

Taki sposób sterowania pozwala na duże oszczędności, ponieważ rozładowanie cieplne pieca akumulacyjnego następuje poprzez nastawę temperatury pomieszczenia (np.+18°C) na regulatorze RT. W zależności od stopnia rozładowania pieca akumulacyjnego następuje jego doładowanie w czasie tańszej strefy czasowej. Wyłączenie ładowania pieca akumulacyjnego następuje poprzez wewnętrzny termostat pieca.

Całość instalacji wykonać zgodnie z normą PN-IEC-60364.

#### **b) Ogrzewanie pozostałe pomieszczenia**

Ogrzewanie pozostałych pomieszczeń realizowane jest poprzez piece akumulacyjne z dynamicznym rozładowaniem wykonane w II klasie ochronności. Do pieca akumulacyjnego z dynamicznym rozładowaniem należy doprowadzić przewód YDYżo 5x2,5mm<sup>2</sup> (zasilanie grzałki). Podłączenia pieca akumulacyjnego wykonać poprzez puszki. Sterowanie piecem akumulacyjnym z dynamicznym rozładowaniem realizowane w tych pomieszczeniach od wbudowanego termostatu.

Całość instalacji wykonać zgodnie z normą PN-IEC-60364.

#### **c) Ogrzewanie łazienki**

Ogrzewanie łazienki realizowane jest poprzez grzejnik elektryczny w I klasie ochronności łazienkowy o mocy 0,3kW/230V z wbudowanym termostatem. Zasilanie grzejnika odbywać się będzie z opisanego wcześniej obwodu gniazd 230V (obwód gniazd łazienka) przewodem YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>. Podłączenie grzejnika wykonać rozłącznie gniazdo-wtyka. Sterowanie grzejnikiem odbywa się za pomocą wbudowanego termostatu.

Całość instalacji wykonać zgodnie z normą PN-IEC-60364.

Stosować materiały równoważne pod względem jakości i zatwierdzone.



#### **2.2.10.6. Instalacja uziemienia i połączenia wyrównawcze**

Na uziom budynku SUW należy zastosować bednarę FeZn 25x4 mm ułożoną w odległości min 1 m od budynku SUW na głębokości min 0,6 m w ziemi. Rów, w którym zostanie ułożony uziom poziomy należy zasypać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żuźla lub gruzu. Połączenie przewodów uziemiających z uziomem otokowym należy wykonać przez spawanie, miejsce spawów chronić antykorozyjnie przez malowanie.

Po wykonaniu instalacji odgromowej dokonać badań odbiorczych i sporządzić dokumentację urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN-IEC/6124-1, która powinna się składać z: metryki urządzenia piorunochronnego i protokołów badań. Rezystancja nie może przekroczyć  $10\Omega$ .

Do połączenia wyrównawczego należy przyłączyć: ramę zestawu hydroforowego, zbiorniki filtrów obudowy rozdzielnic, konstrukcje, instalacje rurowe, oraz punkt rozdziału przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N.

Po wykonaniu instalacji odgromowej dokonać badań odbiorczych i sporządzić dokumentację urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN-IEC/6124-1, która powinna się składać z: metryki urządzenia piorunochronnego i protokołów badań. Rezystancja nie może przekroczyć  $10\Omega$ .

Stosować materiały równoważne pod względem jakości i zatwierdzone. Instalacje elektryczne wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364 [4].

#### **2.2.10.7. Instalacja odgromowa**

Jest to budynek istniejący istnieje już instalacja odgromowa jednak remont dachu wymaga wymiany instalacji odgromowej, wymianie też podlega uziom otokowy. Jako zwody poziome budynku SUW zastosować drut stalowy ocynkowany FeZn  $\phi$  8mm. Wszystkie przewodzące elementy takie jak drabinka rynny należy połączyć ze zwodem poziomym. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamań (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamocowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania. Przewody odprowadzające z drutu stalowego ocynkowanego FeZn  $\phi$  8mm należy prowadzić w rurce grubościenniej z PVC pod ociepleniem. Rurkę mocować przy użyciu znormalizowanych wsporników odstępowych. Między przewodem odprowadzającym, a uziemiającym należy zainstalować zacisk probierczy (złącze kontrolne). Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć, co najmniej dwie śruby zaciskowe. Część naziemną przewodów uziemiających należy chronić przed uszkodzeniem mechanicznym w rurce osłonowej pod ociepleniem, natomiast złącza kontrolne powinny być umieszczone w odpowiednich skrzynkach dostępnych na rynku. Wokół budynku SUW wykonać uziom otokowy na głębokości 0,6m w odległości 1m od budynku. Wartość rezystancji nie może przekroczyć  $5\Omega$ . Po wykonaniu instalacji odgromowej dokonać badań odbiorczych i sporządzić dokumentację urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN-IEC/6124-1, która powinna się składać z: metryki urządzenia piorunochronnego, oraz protokołów badań.

#### **2.3. Transport i składowanie materiałów**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie urządzeń i materiałów do wbudowania powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót.

Zaleca się dostarczenie elementów na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to głównie dużych, ciężkich elementów.

Skład elementów instalacji powinien spełniać następujące warunki:

- znajdować się możliwie blisko miejsca montażu,
- mieć dogodny dojazd dla dostawy materiałów i elementów .
- mieć urządzenia do ładowania i rozładowywania elementów.

Przywiezione ze składu na miejsce montażu elementy przewodów i urządzenia kompletuje się zgodnie z rysunkami montażowymi, według symboli znakowania.

Elementy połączeń mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, lecz powinny być zabezpieczone. W transporcie kolejowym lub samochodowym należy przestrzegać przepisów transportowanych.

Transport i składowanie materiałów powinno być przeprowadzone w sposób uniemożliwiający uszkodzenie materiału, a w szczególności powstanie rys i obtarć. Materiały powinny być składowane na równym podłożu. Materiały dostarczane na paletach można składować w oryginalnych opakowaniach, Podczas transportu materiały powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu

Niedopuszczalne jest wleczenie materiałów po podłożu oraz zrzucanie lub przetaczanie.

### **3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do wykonania robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacji technicznej i projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu i urządzeń powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i wskazaniach

inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi ich użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna dopuszczają możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach to Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez j ego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **4. Wymagania dotyczące środków transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba i rodzaj środków transportu powinna zapewnić prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i wskazaniach inspektora

nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco i na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia na drogach publicznych i dojazdach do terenu budowy, spowodowane ruchem jego pojazdów.

## **5. Wykonanie robót – Branża elektryczna**

### **5.1. Skrzynka Przyłączeniowa Agregatu SP-A**

Skrzynkę Przyłączeniową Agregatu należy zainstalować poprzez mocowanie do ściany. Prace wykonać przed ociepleniem budynku. Lokalizacja szafy zgodnie z dokumentacją projektową. Prace wykonać zgodnie z normą **PN-IEC 60364 [2]**

### **5.2. Montaż Rozdzielnicz Główniej RG**

Rozdzielnicę Główną RG należy zainstalować na posadzce poprzez kotwienie. Przewody wprowadzić od dołu rozdzielni. Prace wykonać zgodnie z normą **PN-IEC 60364 [2]**

### **5.3. Montaż Rozdzielnicz Technologicznej RZS-T**

Rozdzielnicę RZS-T należy zainstalować na posadzce poprzez kotwienie. Przewody wprowadzić od dołu rozdzielni. Prace wykonać zgodnie z normą **PN-IEC 60364 [2]**

### **5.4. Montaż Rozdzielnicz Zestawu Hydroforowego RZS-ZH**

Rozdzielnicę RZS-ZH należy zainstalować na wsporniku montaż na posadzce poprzez kotwienie. Przewody wprowadzić od dołu rozdzielni za pośrednictwem dławików o IP minimum IP54. Prace wykonać zgodnie z normą **PN-IEC 60364 [2]**

### **5.5. Skrzynki Pośredniczące SP-PG1a, SP-PG2, SP-PG3, SP-PG4, SP-Z1, SP-Z2**

Skrzynki Pośredniczące należy zainstalować na ścianie poprzez kotwienie. Prace wykonać zgodnie z normą **PN-IEC 60364 [2]**

### **5.6. Skrzynka Pośrednicząca SP-O**

Skrzynkę Pośredniczącą należy zainstalować przy zbiorniku poprzez wkopanie fundamentu. Prace wykonać zgodnie z normą **PN-IEC 60364 [2]**

## **5.7. Instalacje zasilające siłowe, grzewcze, oświetleniowe i sterownicze**

### **5.7.1. Wykonanie obwodów przewodami kablukowymi**

Na ścianach wewnętrznych budynku i na stropie należy wytrasować miejsca pod uchwyty dystansowe i pod korytka kablukowe. Następnie należy przymocować uchwyty do podłóża i uchwyty do korytek. Wykonać przebicia przez ściany i stropy. Następnie należy rozwinąć przewód, sprawdzić, odmierzyć i uciąć odpowiedniej długości. Przewody poszczególnych obwodów należy przymocować do uchwytów.

Prace wykonać zgodnie z normą **PN-IEC 60364 [2]**

### **5.7.2. Montaż puszek rozgałęźnych łączeniowych**

Należy wyznaczyć miejsca, w których umocowane będą puszki łączeniowe, następnie wywiercić otwory pod śruby rozporowe, wbić kołki rozporowe i przymocować za pomocą wkrętów puszki rozgałęźne.

Prace wykonać zgodnie z normą **PN-IEC 60364 [2]**

### **5.7.3. Montaż łączników i gniazd wtykowych**

Należy wyznaczyć miejsca na ścianach, w których umocowane będą łączniki natynkowe i gniazda wtykowe, następnie wywiercić otwory pod śruby rozporowe, wbić kołki rozporowe. Po częściowym rozebraniu łączników i gniazd wtykowych należy przymocować je za pomocą wkrętów do ściany.

Prace wykonać zgodnie z normą **PN-IEC 60364 [2]**

### **5.7.4. Montaż opraw oświetleniowych wewnątrz**

Należy wyznaczyć miejsca na stropie, w których umocowane będą oprawy oświetleniowe, następnie wywiercić otwory pod śruby rozporowe, wbić kołki rozporowe i przymocować za pomocą wkrętów oprawy oświetleniowe. Oprawy wiszące należy zamontować po wkręceniu w kołek rozporowy haka. Następnie należy podłączyć do obwodów oświetleniowych pod zaciski łączeniowe oprawy lub za pośrednictwem złącz.

Prace wykonać zgodnie z normą **PN-IEC 60364 [2]**.

### **5.7.5. Montaż grzejników**

Należy wyznaczyć miejsca, w których umocowane będą grzejniki, następnie wywiercić otwory pod śruby rozporowe, wbić kołki rozporowe i przymocować za pomocą wkrętów. Następnie należy podłączyć do obwodów pod zaciski łączeniowe grzejnika lub za pośrednictwem złącz.

Prace wykonać zgodnie z normą **PN-IEC 60364 [2]**

### **5.7.6. Montaż instalacji uziemienia i połączenia wyrównawcze**

Na uziom budynku SUW należy zastosować bednarę FeZn 25x4 mm ułożoną w odległości min 1 m od budynku SUW na głębokości min 0,6 m w ziemi. Rów, w którym zostanie ułożony uziom poziomy należy zasypać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużla lub gruzu. Połączenie przewodów uziemiających z uziomem otokowym należy wykonać przez spawanie, miejsce spawów chronić antykorozyjnie przez malowanie.

Po wykonaniu instalacji odgromowej dokonać badań odbiorczych i sporządzić dokumentację urządzenia pirunochronnego zgodnie z PN-IEC/6124-1, która powinna się składać z:

metryki urządzenia piorunochronnego i protokołów badań. Rezystancja nie może przekroczyć 10Ω.

Do połączenia wyrównawczego należy przyłączyć: ramę zestawu hydroforowego, zbiorniki filtrów obudowy rozdzielnic, konstrukcje, instalacje rurowe, oraz punkt rozdziału przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N.

Plan prowadzenia połączeń wyrównawczych pokazany jest na rysunku E7 pt: Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia”

Po wykonaniu instalacji odgromowej dokonać badań odbiorczych i sporządzić dokumentację urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN-IEC/6124-1, która powinna się składać z:

metryki urządzenia piorunochronnego i protokołów badań. Rezystancja nie może przekroczyć 10Ω.

Prace wykonać zgodnie z normą **PN-IEC 60364 [2]**.

### 5.8. Układanie kabli w ziemi

Przed przystąpieniem do wykonania wykopu należy sprawdzić, czy w jego strefie nie znajdują się Urządzenia podziemne. Ewentualne kolizje należy usunąć lub istniejące urządzenie zabezpieczyć za zgodą ich Użytkowników oraz zgodnie z zaleceniami Zespołu Uzgodnień Dokumentacji Projektowej ( protokół ZUD ).

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie, w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

L P	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	Mogą się stykać
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV i nie przekraczającego 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
7	Kabli różnych Użytkowników	50	50
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

Układanie kabli powinno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto, przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się w pobliżu wykonywanych robót.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- a) 4°C – w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce materiałowej,
- b) 0°C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione powyżej, temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla – wg ustaleń wytwórcy. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 50C.

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięciapowinien być możliwie duży.

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty. W pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamienistego lub w ziemi, która mogłaby uszkodzić kabel ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości, co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla ( i słupa ) należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez inspektora nadzoru. Teren po wykopach należy starannie wyrównać i zagrabić oraz przywrócić do stanu pierwotnego.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż, 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem ( od 1 do 3 % długości wykopu ), wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca Skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Odległości kabla od innych urządzeń podziemnych

L P	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy

			zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 <sup>1</sup> przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2</sup>	50
2	Rurociągi z cieczami palnymi		100
3	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nieprzekraczającym 4 at		100
4	Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
5	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
6	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury ochronnej,

2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury ochronnej.

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

### 5.9. Układanie kabla w rurach ochronnych

Przy skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi kabel należy prowadzić w przepustach kablowych. Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy. Przepusty kablowe z rur z polichloru winylu (PCW) powinny odpowiadać wymaganiom normy.

Dla ochrony kabla układanego w ziemi stosować polietylenowe rury typu DVK, dla ochrony kabla wyprowadzonego na słup linii napowietrznej rury typu SV.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

Układanie rur ochronnych wykonać zgodnie z normą.

Głębokość ułożenia rur mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić:

50cm – przy układaniu kabla pod chodnikami

70cm – przy układaniu kabla w terenie bez nawierzchni

100cm - przy układaniu kabla w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego.

W miejscach skrzyżowania kabli z drogami o trwałym podłożu zaleca się ułożenie rur rezerwowych.

Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie.

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych.

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej była nie mniejsza niż 1.5-krotna zewnętrzna średnica kabla.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakułami w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamulaniem.

Odległości kabli od innych urządzeń podziemnych- pionowa przy skrzyżowaniu, pozioma przy zbliżeniu:

Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV - pionowa przy skrzyżowaniu 25cm, pozioma przy zbliżeniu 10cm

Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV - pionowa przy skrzyżowaniu 50cm, pozioma przy zbliżeniu 10cm

Kable telekomunikacyjne - pionowa przy skrzyżowaniu 50cm, pozioma przy zbliżeniu 50cm

Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi- pionowa przy skrzyżowaniu 50cm (kabel prowadzić w przepustach kablowych), pozioma przy zbliżeniu 50cm

Rurociągi z cieczami palnymi - pionowa przy skrzyżowaniu 50cm (kabel prowadzić w przepustach kablowych), pozioma przy zbliżeniu 50cm. Patrz rys. 3.0 pt. „Prowadzenie kabli w ziemi”

### **5.10. Układanie kabli w budynkach**

Kable w budynkach można układać bezpośrednio przy ścianach, na odpowiednio przygotowanych konstrukcjach nośnych, w kanałach kablowych, w bruzdach wykonanych w posadce. Kabel przy wprowadzaniu do budynku winien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Osłona w postaci rury powinna mieć średnicę wewnętrzną równą, co najmniej 1.5 krotnej średnicy zewnętrznej kabla. Po wciągnięciu kabla przez rurę do wnętrza pomieszczenia oba końce rury należy uszczelnić. Kable powinny być przymocowane do ścian, sufitów i konstrukcji wsporczych za pomocą uchwyty.

### **5.11. Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w ziemi powinny być oznaczone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy: mufach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające nazwę użytkownika kabla, napięcie znamionowe i nazwę linii kablowej, typ kabla, rok ułożenia.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być oznaczona widocznymi trwałymi oznacznikami trasy- słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię w sposób nieutrudniający komunikacji. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być rozmieszczone w odstępach 100m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla, w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi.

### **5.12. Ochrona od porażen**

Jako dodatkową ochronę zastosowano szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu poprzez:

- wyłączniki silnikowe z wyzwalaczami zwarciovymi bezzwłocznymi;
- dobór wielkości zabezpieczeń dla poszczególnych odbiorów;
- wyłącznik różnicowo-pradowy;
- połączenia wyrównawcze;

Nastawy zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych należy nastawić w czasie prac rozruchowych, uwzględniając faktyczne warunki rozruchu silnika pomp.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić pomiarami po zakończeniu prac montażowych i przekazać protokoły użytkownikowi.



Ochronę przeciwporażeniową należy stosować zgodnie z normą **PN-IEC 60364**.

## **6. Kontrola jakości**

Sprawdzenie wykonania robót budowlanych należy wykonywać każdorazowo po wykonaniu danej roboty a w szczególności, te, które ulegają zakryciu w dalszym procesie budowlanym. Kontrola jakości i odbiór robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót budowlanych, rozbiórek i remontów. Uwagi dotyczące jakości i kompletności wykonanych robót należy udokumentować zapisem do Dziennika Budowy. Odbiór robót lub elementu należy zapisać w Dzienniku Budowy lub protokole z udziałem Wykonawcy i Inwestora.

Odbiór końcowy przeprowadza się komisyjnie z udziałem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru. Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót;
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót;
  - opis działań zapewniających bezpieczeństwo i higienę pracy podczas wykonywania robót;
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne;
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli sterowania jakością wykonywanych robót;
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań);
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów itp.

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w urządzenia pomiarowo-kontrolne;
- rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, kruszyw itp.;
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu;
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj, częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót;
- sposób postępowania z materiałami i robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

### **6.2. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie osiągnięcie założonej, jakości robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, zapewniając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu

kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań celem zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadawalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą możliwość stwierdzenia, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w specyfikacji technicznej, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny do zapewnienia wymaganej, jakości wykonania robót. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań

### **6.3. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w specyfikacji technicznej, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań. Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

### **6.4. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

### **6.5. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru**

Dla celów kontroli i zatwierdzenia jakości, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania wszystkich materiałów u źródła ich wytwarzania, zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli jakości robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami specyfikacji technicznej na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### **6.6. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

a) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

b) deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą lub

- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt a. i które spełniają wymogi specyfikacji technicznej.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez specyfikację techniczną, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.7. Dokumenty budowy**

### **6.7.1. Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy, do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót,

stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonywane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,

- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,

- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót, terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,

- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,

- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,

- daty zarządzania wstrzymaniem robót z podaniem powodu, zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót, wyjaśnienia, uwagi i propozycje wykonawcy,

- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami atmosferycznymi,

- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,

- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadził,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadził,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje i polecenia Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis Projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się do jego treści. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### **6.7.2. Rejestr obmiarów**

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Powinny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

### **6.7.3. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej, następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilnoprawne osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

### **6.7.4. Przechowywanie dokumentów budowy**

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 Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. Obmiar robót**

Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między Inwestorem a Wykonawcą.

W związku z odbiorem umowa między Inwestorem a Wykonawcą powinna zawierać następujące ustalenia:

- a) Odniesienie do Specyfikacji Technicznych wykonania i odbioru oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany (w uzgodnieniu z Projektantem):

- b) Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- c) Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);
- d) Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- e) Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi;
- f) Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;
- g) Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji).

Umowa na wykonanie robót powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (przez powołanie się na projekt wykonawczy instalacji).

Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru co najmniej 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub w specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu częściowej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeżeli specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznej.

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie przez cały czas trwania robót.

#### **7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym przejęciem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany podwykonawcy robót. Wszystkie obmiary robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Wszystkie obmiary robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Wszystkie roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w rejestrze obmiarów.

#### **8. Odbiór robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich specyfikacji technicznych, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiór częściowy,
- c) odbiór końcowy,
- d) odbiór ostateczny.

##### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

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

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, jednak nie później niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem w dziennik budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, uwzględniając dokumentację projektową uprzednie ustalenia.

##### **8.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru częściowego robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

##### **8.3. Odbiór końcowy robót.**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego, w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej

na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót uzupełniających lub poprawkowych w robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umownych.

### **8.3.1. Dokumenty do odbioru końcowego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1) Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy.

2) Specyfikacje techniczne ( podstawowe z dokumentów umowy i ewentualne uzupełniające lub zamienne).

3) Recepty i ustalenia technologiczne.

4) Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.

5) Dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały).

6) Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie ze specyfikacją techniczną i ewentualnie programem zapewnienia jakości.

7) Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie ze specyfikacją techniczną i programem zapewnienia jakości.

8) Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie ze specyfikacją techniczną i programem zapewnienia jakości.

9) Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.

10) Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.

11) Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

12) Instrukcje eksploatacyjne.

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.4. Odbiór ostateczny robót**

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór

ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad obowiązujących przy dokonywaniu odbioru końcowego.

### **9. Prace tymczasowe i prace towarzyszące**

Wykonawca jest gospodarzem na terenie budowy od dnia przekazania placu budowy do czasu odbioru końcowego i zobowiązany jest własnym kosztem do:

- przygotowania, urządzenia i likwidacji placu budowy na terenie należącym do Użytkownika obiektu w porozumieniu z nim,
- ochrony mienia i utrzymania porządku,
- zabezpieczenie pomieszczeń remontowanych przed dostępem osób trzecich,
- nadzoru nad bezpieczeństwem i higieną pracy,
- koordynacji wszystkich robót będących przedmiotem zamówienia, w szczególności prac - wykonywanych przez podwykonawców,
- ubezpieczenia robót do chwili ich odbioru od odpowiedzialności cywilnej.

### **10. Dokumenty odniesienia - przepisy i normy.**

[1] PN EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1:

Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu

[2] PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

[3] PN-EN 60099-5:1999 Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania

[4] PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

[5] PN-IEC 61024-1-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych

[6] PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy Kod IP