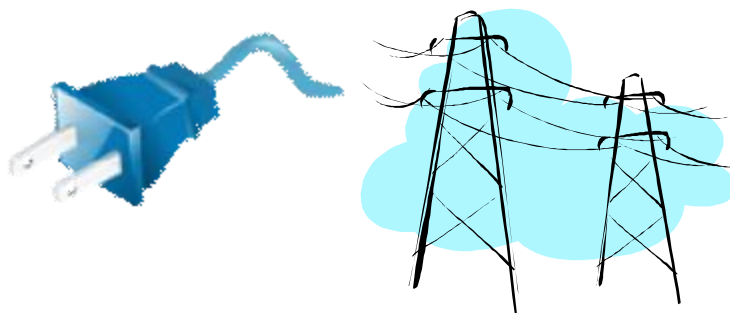


***SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
ST- 05  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT***

**Roboty budowlane Instalacje elektryczne i AKPiA**



Kod CPV:

Klasa	<b>45310000-3</b> Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
Kategoria	<b>45311000-0</b> Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych
Kategoria	<b>45312000-7</b> Instalowanie systemów alarmowych i anten
Kategoria	<b>45315100-9</b> Instalacyjne roboty elektryczne
Kategoria	<b>45315600-4</b> Instalacje niskiego napięcia
Kategoria	<b>45315700-5</b> Instalowanie rozdzielni elektrycznych
Kategoria	<b>45316200-7</b> Instalowanie sprzętu sygnalizacyjnego
Kategoria	<b>45317000-2</b> Inne instalacje elektryczne

Opracował

inż. Adam Różycki

---

**„Budowa i przebudowa Stacji Uzdatniania Wody wraz z infrastrukturą techniczną i obudowami studni istniejącego ujęcia wody w miejscowości Ujrzanów gmina Siedlce”**

## **ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.**

<b>1</b>	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-05 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPiA</b>	<b>3</b>
1.1	PRZEDMIOT ROBÓT	3
1.2	ZAKRES PRAC	3
1.3	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	3
1.4	UŻYWANE MATERIAŁY	3
1.4.1	Wymagania szczegółowe	3
1.4.2	Wymagania szczegółowe	3
1.4.3	Przechowywanie i składowanie materiałów	4
1.4.4	Przechowywanie i składowanie materiałów AKPiA	5
1.5	SPRZĘT	5
1.6	TRANSPORT	5
1.7	ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT	5
1.7.1	Ogólne wymagania	5
1.7.1.1	Rozdzielnice o napięciu do 1kV	5
1.7.1.2	Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiomików	6
1.7.1.3	Trasowanie, kucie bruzd i przebieg	6
1.7.1.4	Układanie rur, listew i osadzanie puszek	7
1.7.1.5	Układanie przewodów	8
1.7.1.6	Montaż osprzętu elektrycznego	9
1.7.1.7	Uziomy i przewody uziemiające	10
1.7.1.8	Połączenia wyrównawcze główne	11
1.7.1.9	Instalacja odgromowa	11
1.7.1.10	Ochrona przepięciowa	13
1.7.1.11	Próby po montażowe	13
1.7.2	Szczegółowe wymagania dotyczące robót	14
1.7.2.1	Zasilanie energetyczne obiektu	14
1.7.2.2	Układ pomiaru energii elektrycznej	14
1.7.2.3	Rozdzielnica technologiczna budynku SUW	15
1.7.2.4	Studnie głębinowe	16
1.7.2.5	Zbiornik wody czystej	17
1.7.2.6	Odstojnik popłuczyn	17
1.7.2.7	Pompa płuczająca i dmuchawa	17
1.7.2.8	Układ filtracji	18
1.7.2.9	Sprężarka i osuszacz powietrza	19
1.7.2.10	Pompy sieciowe	19
1.7.2.11	Pompa dozująca i kaseta chlorowni	20
1.7.2.12	Przepływomierze i analizatory sieci	20
1.7.2.13	Instalacje sterowania i sygnalizacji	20
1.7.2.14	Sterownik PLC, wizualizacja pracy SUW	20
1.7.2.15	Komunikacja z Oczyszczalnią Ścieków	21
1.7.2.16	Instalacje elektryczne	22
1.7.2.17	Instalacja odgromowa	22
1.7.2.18	Połączenia wyrównawcze	22
1.7.2.19	Ochrona przeciwprzepięciowa	22
1.7.2.20	Techniczne zabezpieczenie obiektu SSWIN	23
1.7.2.21	Oświetlenie terenu	23
1.7.2.22	Prace demontażowe	23
1.8	OBMIAR ROBÓT	23
1.9	ODBIÓR ROBÓT	24
1.10	ROZLICZANIE ROBÓT	24
1.11	PRZEPISY ZWIĄZANE I OBOWIĄZUJĄCE	25
1.12	NORMY	26

---

**„Budowa i przebudowa Stacji Uzdatniania Wody wraz z infrastrukturą techniczną i obudowami studni istniejącego ujęcia wody w miejscowości Ujrzanów gmina Siedlce”**

## **1 SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-05 Roboty elektryczne i AKPiA**

### **1.1 PRZEDMIOT ROBÓT**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową Stacji Uzdatniania Wody wraz z ujęciem wody w miejscowości Ujrzanów gm. Siedlce wg Dokumentacji Projektowej.

### **1.2 ZAKRES PRAC**

Dokumentacja obejmuje:

- główną rozdzielnicę technologiczną „RG-T”;
- instalacje zewnętrzne;
- instalacje automatyki i AKP;
- wizualizację pracy obiektu;
- komunikację obiektu z główną dyspozytornią w Oczyszczalni Ścieków;
- instalacje technologiczne zasilające i sterownicze;
- instalację oświetleniową i gniazd wtykowych;
- instalację SSWIN;
- instalację uziemienia, odgromową i połączeń wyrównawczych.

### **1.3 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją techniczną warunków wykonania i odbioru robót – Część Ogólna ST-00 i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **1.4 UŻYWANE MATERIAŁY**

#### **1.4.1 Wymagania szczegółowe**

Podstawowymi materiałami są:

- § Kable i przewody wymienione w Dokumentacji Projektowej
- § Korytka kablowe metalowe
- § Oprawy oświetleniowe
- § Gniazda i łączniki
- § Szafy i osprzęt elektroinstalacyjny

Wszystkie materiały powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz według odpowiednich norm wyrobu.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzane wpisem do dziennika budowy.

#### **1.4.2 Wymagania szczegółowe**

##### Kable nN oraz przewody nN

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody:

- przewody z żyłą miedzianą wielodrutową o izolacji polwinitowej 750V
- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarnych lub brązowych na napięcie znamionowe 0,6/1kV, wg PN-93/E-90401, PN-93/E-90400

##### Kable zasilające NN

Kable zasilające YKY z żyłami miedzianymi oraz YAKY z żyłami aluminiowymi, w izolacji z polwinitowej na napięcie 1 kV. Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu

---

**„Budowa i przebudowa Stacji Uzdatniania Wody wraz z infrastrukturą techniczną i obudowami studni istniejącego ujęcia wody w miejscowości Ujrzanów gmina Siedlce”**

handlowego w budownictwie. Ponadto, należy dołączyć atest fabryczny do każdej partii zlokalizowanej na bębnie.

Kable sygnalizacyjne i pomiarowe

Kable sygnalizacyjne i pomiarowe YKSY oraz yKYektmY ekranowane z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 1 kV. Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Ponadto, należy dołączyć atest fabryczny do każdej partii zlokalizowanej na bębnie.

Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

Przepusty kablowe i osłonowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych 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.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rury z PVC.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Szafy sterujące i zasilające NN (Rozdzielnice)

Szafy zasilające i sterujące (rozdzielnice) według normy PN-IEC-60439. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwyty stosowanych podczas robót. Rozdzielnice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE oraz przystosowane do układu sieciowego TN-S. Ze względu na środowisko szafki i rozdzielnice powinny posiadać stopień ochrony min. IP 54.

Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony na drzwiczkach lub jako dokumentację papierową w kieszeni na wewnętrznej stronie drzwiczek.

Osprzęt i aparatura kontrolno pomiarowa (AKP)

Osprzęt AKP, czujniki pomiarowe oraz aparaty i przetworniki instalowane w środowisku agresywnym chemicznie i o dużej wilgotności winny być w wykonaniu natynkowym w stopniu szczelności IP 65. Całość osprzętu winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa względnie aprobatę techniczną i deklarację zgodności z tą aprobatą. Wskazane jest, aby producenci tej grupy materiałów posiadali certyfikat jakości ISO.

### **1.4.3 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Urządzenia dostarczone na budowę należy uprzednio sprawdzić czy nie zostały uszkodzone podczas transportu. Należy je składować w magazynach zamkniętych. Urządzenia powinny być

dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

#### **1.4.4 Przechowywanie i składowanie materiałów AKPiA**

Dostarczone na budowę materiały elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Należy dążyć do tego aby materiały przechowywane były w opakowaniach fabrycznych.. Minimalne wymagania dla pomieszczeń magazynowych dla AKPiA to:

- pomieszczenia zamknięte,
- temperatura wewnętrzna +15 do +30°C,
- wilgotność względna powietrza nie więcej niż 80%,
- atmosfera wolna od par i gazów agresywnych,
- natężenie oświetlenia minimum 100 lx

### **1.5 SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w części pt. Specyfikacja techniczna warunków wykonania i odbioru robót – Część Ogólna ST00

- samochód dostawczy
- spawarka elektryczna
- wiertarka
- indukcyjny miernik izolacji

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót.

Wykonawca na żądanie dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **1.6 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00. Samochód dostawczy i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót akceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inwestora środki transportu:

- samochód dostawczy do 0,9t;
- samochód skrzyniowy do 5t;

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

### **1.7 ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT**

#### **1.7.1 Ogólne wymagania**

##### **1.7.1.1 Rozdzielnice o napięciu do 1kV**

##### **Tablice elektryczne wolnostojące, naścienne i wtynkowe**

1. Tablice z aparaturą należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:
  - Łatwy dostęp
  - zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób
2. Tablice montować na podłożu wyprawionym (otynkowanym) w sposób trwały przez przykręcenie do kotew lub dybli odpowiednich do masy tablicy.
3. Tablice montowane na kotwach osadzonych w betonie, montować po stwardnieniu betonu.

## **Specyfikacje Techniczne**

### **ST-05. Instalacje elektryczne i AKPiA**

---

4. Rozdzielnice wolnostojące należy przymocować do podłoża za pomocą dybli lub kołków rozporowych.

Po zainstalowaniu tablic:

- w urządzeniach złożonych z zestawów transportowych połączyć szyny zbiorcze
- zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu
- założyć wkładki topikowe zgodnie z [10.1.1]
- dokręcić wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- sprawdzić zgodność opisu szyldzików z montowaną instalacją

#### **1.7.1.2 Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników**

##### **Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie**

- a) aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy,
- b) oprócz wymagań z pkt. a należy przestrzegać następujących warunków:
- jeśli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio zamocować 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°,
  - 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 1,5m,
  - jeśli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otworach służących do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywany poziom warstwy wykończeniowej, a urządzenia mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.

##### **Wprowadzanie przewodów do odbiorników i aparatów stałych**

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

#### **1.7.1.3 Trasowanie, kucie bruzd i przebieć**

##### **Trasowanie**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

##### **Kucie bruzd**

1. Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać przy montażu instalacji
2. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości podłoża.
3. Przy układaniu dwóch luk kilki rur w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm.

---

**„Budowa i przebudowa Stacji Uzdatniania Wody wraz z infrastrukturą techniczną i obudowami studni istniejącego ujęcia wody w miejscowości Ujrzanów gmina Siedlce”**



## Specyfikacje Techniczne

### ST-05. Instalacje elektryczne i AKPiA

---

4. Rury zaleca się układać jednorazowo.
5. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych
6. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą całą rura powinna być pokryta tynkiem
7. Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnym łukiem o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p. 2.5.2.
8. Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą one być również zatapiające w warstwie podłogi.

#### **Wykonanie przebić**

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez przepusty. Zabrania się kucia przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

#### **Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj tych instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracowała oraz sam rodzaj instalacji.

Wsporniki dla korytek instalowanych w ścianie powinny być o 20 cm dłuższe od szerokości przewidzianych korytek z uwagi na wystające do wewnątrz słupy konstrukcyjne. Ciągi poprzeczne korytek należy podwieszać do elementów metalowych konstrukcji dachu. Korytka na zejścia pionowe do urządzeń należy zabetonować w podłożu.

#### **1.7.1.4 Układanie rur, listew i osadzanie puszek**

##### **Układanie rur**

1. Na przygotowanej wg. p. 5.2.1 trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytach osaczonych w podłożu wg. p. 5.3. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.
2. Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonywać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złączek lub w kielichy rur.
3. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich, prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np. za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych w ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym).
4. Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów.

Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury w mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku w mm	190	190	250	250	350	450

5. Koniec rury powinien wchodzić do puszek na głębokość 5 mm
6. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami

#### **Instalowanie puszek**

---

„Budowa i przebudowa Stacji Uzdatniania Wody wraz z infrastrukturą techniczną i obudowami studni istniejącego ujęcia wody w miejscowości Ujrzanów gmina Siedlce”

## **Specyfikacje Techniczne**

### **ST-05. Instalacje elektryczne i AKPiA**

---

1. Puszki dla instalacji prowadzonej na korytkach i natynkowej należy osadzać w sposób trwały przez przykręcenie do korytka lub ściany. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy przewodu i dławika. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.
2. Puszki dla instalacji podtynkowej należy osadzać w ślepych otworach wywierconych w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały przez przykręcenie lub na zaprawie cementowo-piaskowej bądź gipsowej. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami.
3. Puszki dla instalacji podtynkowej powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otykowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzonych rur.
4. Puszki IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.
5. Do osprzętu w jednej ramce kilkakrotnej stosować jedną puszkę wielokrotnie.
6. W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszki o IP44

#### **1.7.1.5 Układanie przewodów**

##### **Dane ogólne**

1. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami
2. Wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych
3. Przejścia z pomieszczeń suchych do wilgotnych a także przejścia przez ściany chlorowni powinny być właściwie uszczelnione przed przenikaniem wilgoci i oparów.
4. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej. przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych.
5. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę.
6. Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów:
  - izolację żył przewodów ochronnych i wszystkie przewody używane do celów ochrony powinny mieć kolor żółto-zielony
  - izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski
  - izolacje żył przewodów ochronno-neutralnych powinny mieć kolor niebieski z naniesionymi na końcach oznaczeniami kolorem żółto-zielonym lub kolor żółto-zielony z naniesionymi na końcach oznaczeniami kolorem niebieskim
  - izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych powyżej, czyli niebieskiego i żółto-zielonego
7. Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 750V

##### **Układanie przewodów w rurach**

1. Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania, osprzętu i jego skręcenia z rurami oraz przelotowość.
2. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej zakończonej z jednej strony kulką a z drugiej uszkiem, nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

##### **Układanie przewodów na uchwytych**

Przy układaniu przewodów na uchwytych:

- na przygotowanej wg p 5.2.1 trasie należy zamocować uchwyty, odległości między uchwytami nie powinny być większe od: 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1m dla kabli.

---

**„Budowa i przebudowa Stacji Uzdatniania Wody wraz z infrastrukturą techniczną i obudowami studni istniejącego ujęcia wody w miejscowości Ujrzanów gmina Siedlce”**



## **Specyfikacje Techniczne**

### **ST-05. Instalacje elektryczne i AKPiA**

---

- 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.

#### **Układanie przewodów w tynku**

- Instalacje wtykowe należy wykonać przewodami Cu wielożyłowymi płaskimi
- Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń
- Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne
- Podłoże do układania na nim przewodów powinny być gładkie
- Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek
- Mocowanie klamerek należy wykonać w odstępach około 50 cm wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.
- Do puszek wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
- Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem
- Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączeniach płyt itp.

#### **Układanie przewodów na korytku**

Na poziomych ciągach korytek przewody mogą być układane bez mocowania.

Na pionowych trasach korytek przewody należy mocować do korytek.

Przewody na korytkach układać jednowarstwowo.

#### **1.7.1.6 Montaż osprzętu elektrycznego**

##### **Montaż gniazd wtyczkowych i łączników**

- Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie.
- Należy instalować osprzęt stosownie do warunków środowiskowych.
  - łączniki instalacyjne 10(16)A podtynkowe IP20 w pomieszczeniach suchych
  - łączniki instalacyjne 10(16)A nadtynkowe lub podtynkowe IP44 w pomieszczeniach wilgotnych
  - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP20 w pomieszczeniach suchych
  - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP44 w pomieszczeniach wilgotnych.

#### **Montaż opraw oświetleniowych**

- Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:
  - wyznaczenie miejsca przykręcenia
  - przygotowanie podłoża do zamontowania oprawy
  - czyszczenie oprawy
  - otwarcie i zamknięcie oprawy
  - obcięcie i zarobienie końców przewodów
  - wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłonnik i sprawdzenie przed zamontowaniem
  - zamontowanie oprawy
  - podłączenie przewodów
  - uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze
- Zawieszenie opraw zawieszkowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

---

**„Budowa i przebudowa Stacji Uzdatniania Wody wraz z infrastrukturą techniczną i obudowami studni istniejącego ujęcia wody w miejscowości Ujrzanów gmina Siedlce”**

## Specyfikacje Techniczne ST-05. Instalacje elektryczne i AKPiA

3. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy 3-biegunowych.
4. Do opraw oświetlenia podstawowego z modułem pracy awaryjnej ułożyć 3 i 2-u żyłowy zgodnie z [10.1.1]

### 1.7.1.7 Uziomy i przewody uziemiające

#### Dane ogólne

Uziemienia mogą być wspólne lub indywidualne w zależności od przeznaczenia instalacji, funkcji jakie mają spełniać i wymagań bezpieczeństwa. Wykonanie instalacji uziemiających i dobór wyposażenia powinno być takie aby:

- wartość rezystancji uziemień była stała i odpowiadała wymaganiom wynikającym z zasad bezpieczeństwa i funkcjonalnych
- prądy zwarciove i prądy upływowe nie powodowały zagrożeń wynikających z ich oddziaływania cieplnego i dynamicznego
- dynamicznego ile istnieje zagrożenie korozji elektrolitycznej, powinny być zastosowane środki zabezpieczające.

#### Uziomy

1. Jako uziomy mogą być stosowane:
  - pręty i rury metalowe umieszczane w ziemi
  - taśmy lub druty (pręty) metalowe umieszczane w ziemi
  - elementy metalowe usadzone w fundamentach
  - zbrojenia betonu znajdującego się w ziemi
2. Uziomy powinny być wykonane z zachowaniem wymogów:
  - rodzaj i głębokość osadzenia uziomu powinna być taka aby wysychanie i zamarzanie gruntu nie powodowało zwiększenia rezystancji powyżej wymaganych wartości.
  - zastosowane materiały i konstrukcja uziomów powinny zapewniać odporność na uszkodzenia mechaniczne i korozję.

#### Przewody uziemiające

1. Przewody uziemiające powinny być dobrane na takich samych zasadach jak przewody ochronne, a o ile są zakopane w ziemi powinny mieć przekroje zgodne z tablicą jn.

Znormalizowane przekroje przewodów uziemiających

	Zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym	Nie zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym
Zabezpieczone przed korozją	Jak przewody ochronne	16mm <sup>2</sup> Cu 16mm <sup>2</sup> Fe
Nie zabezpieczone przed korozją	25mm <sup>2</sup> Cu 50mm <sup>2</sup> Fe	

2. Połączenie przewodu uziemiającego z uziomem powinno być wykonane w sposób pewny i trwały, zarówno pod względem mechanicznym jak i elektrycznym. W przypadku stosowania zacisków, nie powinny one powodować uszkodzeń uziomu (np. rury) lub przewodu uziemiającego.

#### Główna szyna uziemiająca

1. W skład każdej instalacji powinna wchodzić główna szyna uziemiająca lub główny zacisk uziemiający. Do głównej szyny należy przyłączyć:
  - przewody uziemiające

---

„Budowa i przebudowa Stacji Uzdatniania Wody wraz z infrastrukturą techniczną i obudowami studni istniejącego ujęcia wody w miejscowości Ujrzanów gmina Siedlce”

- przewody ochronne
  - korytka kablowe
  - przewody połączeń wyrównawczych głównych
  - w razie potrzeby funkcjonalne przewody uziemiające
2. W dostępnym miejscu powinno być wykonane połączenie umożliwiające odłączenie przewodów w celu wykonania pomiarów rezystancji uziemienia. Połączenie powinno być wykonane w sposób pewny i trwały pod względem mechanicznym i elektrycznym i mieć możliwość rozłączenia tylko przy pomocy narzędzi.

#### **1.7.1.8 Połączenia wyrównawcze główne**

1. Połączeniami wyrównawczymi głównymi należy objąć:
- przewód ochronny obwodu rozdzielczego
  - główną szynę uziemiającą
  - rury i inne urządzenia technologiczne obiektu
  - metalowe elementy konstrukcyjne oraz zbrojne słupów
  - korytka kablowe
2. Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone do systemu połączeń głównych możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia do budynku.
3. Przewody połączeń wyrównawczych głównych (przewody wyrównawcze główne) powinny mieć przekroje nie mniejsze niż połowa największego przekroju przewodu ochronnego zastosowanego w danej instalacji. Przekrój tych przewodów nie może być jednak mniejszy niż 6mm<sup>2</sup> Cu ani nie musi być większy niż 25mm<sup>2</sup> Cu. W przypadku stosowania innych materiałów niż miedź, przewody powinny mieć przekrój zapewniający taką samą obciążalność prądową.

#### **1.7.1.9 Instalacja odgromowa** **Wymagania ogólne**

Najmniejsze dopuszczalne wymiary przewodów stosowanych do budowy urządzeń piorunochronnych podane zostały w tablicy poniżej:

Poziom ochrony	Materiał	Zwód mm <sup>2</sup>	Przewód odprowadzający mm <sup>2</sup>	Uziom mm <sup>2</sup>
I do IV	Cu	35	16	50
	Al.	70	25	-
	Fe	50	50	80

1. Materiały stalowe przeznaczone do wykonania nadziemnej części urządzenia piorunochronnego (druły, taśmy, uchwyty, złącza kontrolne i śruby) powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie.
2. Przy zastosowaniu różnych metali na urządzenie piorunochronne należy stosować złącza dwumetalowe w celu uniknięcia zwiększonej korozji.
3. Elementy przewodzące stanowiące naturalne i sztuczne części urządzenia piorunochronnego powinny mieć zapewnioną ciągłość połączeń wykonanych jako nierozłączne lub rozłączne.
4. Połączenia elementów urządzeń piorunochronnych można wykonać jako:
- spawane
  - śrubowe
  - zaciskowe
  - powiązane drutem wiązałkowym i zalane betonem pręty zbrojeniowe elementów żelbetonowych.

**Zwody poziome**

1. Funkcje zwodów poziomych pełni pokrycie dachu
2. Wszystkie nie przewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu, należy wyposażyć w zwody niskie i połączyć z pokryciem dachu
3. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm)
4. Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgodnie z normami
5. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zainstalowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania
6. Wszystkie wystające ponad dach elementy (balustrady, kominy itp.), należy połączyć z pokryciem dachu

**Montaż przewodów odprowadzających i uziemiających**

1. Przewody odprowadzające i uziemiające układać na zewnętrznych ścianach obiektu w rurkach w zatynkowanych bruzdach
2. Sztuczne przewody odprowadzające należy instalować po możliwie najkrótszej trasie pomiędzy zwodem a przewodem uziemiającym
3. Połączenia przewodów odprowadzających z pokryciem dachu wykonać stosując sprzęt specjalistyczny nie niszczący szczelności dachu
4. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami należy wykonać w sposób rozłączny za pomocą zacisków probierczych. Zaciski należy instalować w miejscach łatwo dostępnych przy pomiarach rezystancji uziemienia np. na wysokości 0,8m nad ziemią
5. Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną śrubę M10. Należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne podczas okresowej konserwacji oraz przy pomiarach rezystancji uziomu.
6. Połączenia przewodów uziemiających z uziomami należy wykonać spawając lub połączeniami śrubowymi.
7. Przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 0,3m nad ziemią i do odległości 0,2m w ziemi
8. Elementy zbrojenia obiektu budowlanego przewidziane jako naturalne przewody uziemiające powinny mieć przyspawane wypusty w celu ich podłączenia z przewodami odprowadzającymi sztucznymi i dodatkowymi uziomami sztucznymi obiektu budowlanego. Jako wypusty należy stosować stalowe ocynkowane pręty lub płaskowniki o wymiarach nie mniejszych niż 30x4 mm lub  $\phi$  12mm

**Wykonywanie uziomów**

1. Do uziemienia urządzenia piorunochronnego należy wykorzystać zbrojenie ław fundamentowych budynku
2. Wykopy, w których układa się uziomy, należy zasypywać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużlu, gruzu.
3. Uziomy sztuczne należy wykonać z materiałów podanych w punkcie 5.12.1.
4. Uziomów sztucznych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi.
5. Odległość kabli ziemnych od urządzenia piorunochronnego nie powinna być mniejsza niż 1m. Jeżeli rezystancja uziemienia piorunochronnego jest mniejsza niż 10 $\Omega$  dopuszczalne jest zmniejszenie tej odległości do
  - 0,75 m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym 1 kV i kabli telekomunikacyjnych
  - 0,5 m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyżej 1 kV.Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe, należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną (niehigroskopijną) o grubości co najmniej 5mm (np. płyta lub rura

---

**„Budowa i przebudowa Stacji Uzdatniania Wody wraz z infrastrukturą techniczną i obudowami studni istniejącego ujęcia wody w miejscowości Ujrzanów gmina Siedlce”**

winiduirowa), tak aby najmniejsza odległość między uziomem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody, nie była mniejsza niż 1m.

#### **Badania techniczne i pomiary kontrolne**

*Pomiar rezystancji uziomu naturalnego:*

- Pomiar rezystancji uziomów naturalnych należy wykonać przed przyłączeniem przewodów uziemiających do konstrukcji budynku oraz połączeniem ich z uziomami sztucznymi
- Pomiar należy wykonać metodą mostkową lub techniczną. Rozmieszczenie sondy i uziomu pomocniczego powinno być tak dobrane, aby odległość stopy fundamentowej od miejsca pomiaru nie była mniejsza niż 40 m.
- Różnice wielkości zmierzonych metodą mostkową lub techniczną nie powinny być większe od 50%. W przypadku większych różnic należy wykonać dodatkowe uziomy.

*Pomiar rezystancji uziomu sztucznego*

Wykonać pomiar rezystancji uziomu metodą mostkową lub techniczną. Pomiar należy wykonać przed połączeniem uziomu z innymi uziomami.

*Pomiary kontrolne połączeń metalicznych urządzeń piorunochronnego*

W obiektach budowlanych, gdzie fundamenty wykorzystane są jako uziomy, należy wykonać pomiary rezystancji połączeń metalicznych pomiędzy wszystkimi wypustami wyprowadzonymi z fundamentu.

#### **1.7.1.10 Ochrona przepięciowa**

Dla układu sieci TN w miejscu gdzie jest uziemiony przewód PEN aparaty ochrony przepięciowej należy instalować dla przewodów  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ .

Na miejsce ochronników przepięciowych należy podłączyć przewody j.w a wyjście przyłączyć do szyny PE rozdzielnic w której są instalowane te aparaty.

#### **1.7.1.11 Próby po montażowe**

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji itp.
2. Wykonawca robót wykonuje próby montażowe odpłatnie na podstawie ogólnego kosztorysu, w którym należność jest ujęta w pozycjach kosztorysowych zasadniczych elementów lub w oddzielnych pozycjach.
3. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczególnych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku budowy (robót). Stanowią one podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.
4. Rozruchowi podlegają jedynie te roboty i urządzenia, dla których zachodzi konieczność lub potrzeba sprawdzenia przebiegu procesu technologicznego w celu uzyskania odpowiednich parametrów zgodnych z założeniami inwestycyjnymi. Potrzebę przeprowadzenia rozruchu i zakres prac rozruchowych ustala inwestor.
5. Zakres podstawowych prób montażowych:
  - a) sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia, w skład którego wchodzi
    - określenie obwodu
    - oględziny instalacji
    - sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach
    - odłączenie odbiorników
    - pomiar ciągłości obwodu
    - podłączenie odbiorników
  - b) pomiary rezystancji izolacji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie pomiędzy przewodami czynnymi [ $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ , N] oraz pomiędzy przewodami czynnymi a ziemią [przewody PE

należy traktować jako ziemię] – rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500 V prądu stałego powinna być większa od 0,5 MΩ.

- c) pomiary ochrony przeciwporażeniowej obwodów z wyłącznikiem różnicowo-prądowym
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania – próba działania wył. różnicowo-prądowego
  - pomiar wyłączenia  $I_d$  [prąd zadziałania wył. różnicowo-prądowego powinien być mniejszy od znamionowego  $I_{dn}$ ]
  - pomiar impedancji pętli zwarciowej [sprawdzenie samoczynnego wył. zasilania]
  - pomiar rezystancji uziemienia – rezystancja nie powinna być większa niż 30Ω dla uziemienia przewodu PEN i nie powinna być większa niż 10Ω dla uziomu instalacji odgromowej.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi, należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy:

- punkty świetlne są załączone zgodnie z programem
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków
- silniki obracają się we właściwym kierunku

## **1.7.2 Szczegółowe wymagania dotyczące robót**

### **1.7.2.1 Zasilanie energetyczne obiektu**

W chwili obecnej obiekt posiada zasilanie z istniejącej na terenie SUW słupowej stacji transformatorowej istniejącą linią kablową typu YAKY 4x240mm<sup>2</sup>.

Projektuje się ułożenie nowego kabla zasilającego YKY 4x150mm<sup>2</sup> + YKY 1x95mm<sup>2</sup>, wyprowadzonego z istniejącej rozdzielnicy nN RS-Z1-5 do istniejącego złącza ZK3A na elewacji istniejącego budynku SUW. Kabel należy prowadzić po nowej trasie, przedstawionej na mapie zagospodarowania. Zabezpieczenie główne obiektu stanowi rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami typu WTN-1/T o wartości 250A, zainstalowany w istniejącym złączu kablowym ZK3A na elewacji budynku SUW. W rozdzielnicy pomiarowej znajduje się pośredni układ pomiarowy z licznikiem elektronicznym, synchronizatorem czasu oraz modemem GSM.

Wg umowy dostarczania i odbioru energii elektrycznej 11209/GD/2012/URD wydanych przez PGE Dystrybucja S.A., aktualna moc zamówiona w Przedsiębiorstwie Energetycznym wynosi 60.0kW (przyłączeniowa moc wynosi 90kW). Obliczeniowa moc szczytowa wg metody współczynnika zapotrzebowania wynosi 65,87kW po modernizacji Stacji. Aktualny sposób zasilania obiektu oraz moc przyłączeniową pozostawia się bez zmian.

Istniejące zabezpieczenie główne obiektu wynosi 250A więc zwiększenie mocy nie będzie wymagało wymiany wkładek bezpiecznikowych.

W związku z projektowanym, nowym zasilaniem rezerwowym w postaci agregatu prądotwórczego z rozruchem automatycznym o mocy  $S_n=80\text{kVA}$  (w celu unifikacji urządzeń na wszystkich obiektach SUW, typ agregatu należy uzgodnić z Inwestorem).

Od projektowanego agregatu do nowej rozdzielnicy głównej „RG-T”, należy ułożyć przewód zasilający 5x LGY 70mm<sup>2</sup>, sterowniczy YSLY 7x1,5mm<sup>2</sup> oraz potrzeb własnych agregatu YLY 5x2,5mm<sup>2</sup>.

### **1.7.2.2 Układ pomiaru energii elektrycznej**

W chwili obecnej, w istniejącej szafce pomiarowej zabudowany jest pośredni układ pomiaru energii elektrycznej zrealizowany z użyciem elektronicznego licznika energii typu GAMA300 prod. *Elgama*, przekładników prądowych o wartości przekładni prądowej 150A/5A, synchronizatora czasu ZF-77/05 oraz modułu GSM typu *Multiport 3G* prod. *Commander*.

Wewnątrz pomieszczenia rozdzielni w budynku SUW znajduje się istniejąca szafka z pomiarem pośrednim oraz rozdzielnica główna obiektu w której zainstalowane są przekładniki prądowe do pomiaru energii elektrycznej. Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody wymaga wymiany



rozdzielniczy obiektowej na nową. Projektuje się wymianę istniejących przekładników prądowych, na nowe o tej samej przekładni 150/5 kl. 0,2 , 5VA, FS=5;

Zabezpieczenie przedlicznikowe WT-1/gG 250A znajduje się w złączu kablowym ZK3A zlokalizowanym na elewacji budynku SUW.

#### **1.7.2.3 Rozdzielnica technologiczna budynku SUW**

W związku z modernizacją obiektu projektuje się wykonanie nowej rozdzielnicy głównej budynku SUW „RG-T”, z której zasilane i zabezpieczane będą wszystkie urządzenia technologiczne pracujące na stacji oraz wszystkie nowe oraz istniejące instalacje elektryczne w obiekcie. Jako zabezpieczenie główne w rozdzielnicy „RG-T” projektuje się kompaktowy wyłącznik mocy o parametrach:

- Prąd znamionowy: 160A
- Napięcie znamionowe: 690 V AC
- Nastawa zabezpieczenia magnetycznego: 960-1600A
- Nastawa zabezpieczenia termicznego: 125-160A
- Wytrzymałość zwarciova: 50 kA (415 V)
- Ilość biegunów: 3
- Wymiary: 90x145x68mm (szer. x wys. x gł.)

Nowo projektowaną rozdzielnicę „RG-T” projektuje się wykonać na bazie modułowych, łączonych szaf energetycznych z blachy stalowej, o stopniu ochrony IP54 o wymiarach:

- szer.1200mm, wys.2000mm, gł.500mm. - 1kpl.;
- szer.1000mm, wys.2000mm, gł.500mm. - 1kpl.;
- szer.800mm, wys.2000mm, gł.500mm. - 1kpl.

Szafy posadowione będą na cokołach wysokości 100mm. Projektuje się zastosowanie na elewacji rozdzielnicy, elektronicznego miernika parametrów elektrycznych o parametrach:

Pomiary parametrów sieci:

- Prąd - chwilowy: I1, I2, I3, In - wartość średnia szczytowa: I1, I2, I3, In
- Napięcie i częstotliwość – chwilowe;
- Moc – chwilowa, wartość średnia szczytowa
- Współczynnik mocy – chwilowy.

Miernik będzie pokazywał aktualne wartości prądów i napięć oraz zużycie energii elektrycznej przez urządzenia pracujące na Stacji, dodatkowo poprzez port komunikacyjny wszystkie mierzone parametry przekazywane będą do nowego komputerowego systemu operatorskiego SCADA oraz za pomocą transmisji radiowej do oczyszczalni ścieków przy ul. Zamiejskiej w Siedlcu, a następnie do centralnej dyspozytorni Ujęć Wody przy ulicy Leśnej 8 w Siedlcu.

W rozdzielnicy RG-T zabudowany będzie układ Samoczynnego Załączania Rezerwy. Przewiduje się wykonanie układu SZR w oparciu o przełącznik z napędem elektrycznym o parametrach:

- Prąd znamionowy, termiczny: Ith = 160A
- Liczba biegunów: 4P
- Sieć: 230/400V AC
- Zdalny interfejs umieszczonym na elewacji rozdzielnicy technologicznej.
- Sterowanie mikroprocesorowe.

Przełącznik będzie wyposażony w dodatkowy styk pomocniczy, który będzie przekazywać informację do sterownika PLC o zmianie zasilania podstawowego na zasilanie awaryjne.

W projektowanej rozdzielnicy „RG-T” odbywać się będzie całe sterowanie procesem technologicznym stacji. Wyposażona ona zostanie w nowoczesną aparaturę zabezpieczeniową i

łączeniową. Na elewacji rozdzielnic „RG-T” znajdować się będą również elementy sterownicze, czyli przełączniki rodzaju pracy, przyciski START, STOP oraz diody sygnalizacyjne LED.

Rozdział mocy w rozdzielnic RG-T będzie się odbywać poprzez system szyn miedzianych 30x10mm o obciążalności nominalnej 630A. Z projektowanej rozdzielnic RG-T zasilane będą również instalacje potrzeb ogólnych – istniejących gniazd i oświetlenia w istniejącym budynku SUW.

Wewnątrz rozdzielnic głównej RG-T zastosowana zostanie automatyczna bateria kondensatorów do kompensacji mocy biernej o parametrach:

- Moc baterii: 20kVar
- Stopień regulacji: 2,5kVar
- Ilość członów: 4
- Ilość stopni regulacji: 8
- Szereg regulacyjny: 1:2:2:3
- Prąd znamionowy:  $I_n = 28,9A$
- Prąd obliczeniowy:  $I_o = 1,4 \cdot I_n[A]$ ,  $I_o = 40,4A$

#### **1.7.2.4 Studnie głębinowe**

Na terenie stacji eksploatowane będą dwie studnie głębinowe S1 i S2. Do modernizowanych studni nr 1 i 2 projektuje się ułożenie nowych kabli zasilających i sterowniczych:

Do obu studni:

- § zasilanie pompy głębinowej -  $YKY\ 4 \times 10mm^2$ ;
- § ogrzewanie obudowy studni –  $YKY\ 3 \times 2,5mm^2$ ;
- § pomiar lustra wody, pomiar ciśnienia otwarcie wjazdu, wodomierz -  $YvKSL\ Yekwf-P\ 5 \times 2 \times 1,5mm^2$ ;

Projektowanymi kablami przekazywany będzie ciągły pomiar poziomu wody w studniach, otrzymywanych z hydrostatycznych sondy poziomu do wody czystej oraz pomiary ciśnienia tłoczenia otrzymywanych z przetworników zainstalowanych w obudowach studni. Pomiar ilości wody wydobytej wykonywany będzie za pomocą impulsatora wodomierza, który będzie przekazywał informacje do sterownika programowalnego zainstalowanego w rozdzielnic „RG-T”. W pierwszym etapie w studniach S1 oraz S2 zainstalowane będą pompy głębinowe o mocy  $P_N = 7.5kW$ , natomiast docelowo w etapie drugim planuje się zastosowanie pomp o mocy  $P_N = 11kW$ . Wszystkie urządzenia zabezpieczające oraz rozruchowe projektuje się z dostosowaniem mocy do etapu drugiego. Rozruch pomp głębinowych odbywać się będzie z zastosowaniem zaawansowanych softstartów o parametrach:

- Wbudowany stycznik obejściowy
- Wyświetlacz i klawiatura
- Zabezpieczenie elektroniczne silnika przed przeciążeniem
- Kontrola momentu
- Pokrywane płytki elektroniki

- Funkcja ograniczenia prądu z regulacją
- Zabezpieczenie przed blokadą wirnika
- Zabezpieczenie termiczne tyrystorów
- Zabezpieczenie przed niedociążeniem
- Wyjście analogowe

Dodatkowo przewiduje się wykonanie sygnalizacji otwarcia włazów do ujęć. Zostanie to zrealizowane z wykorzystaniem magnetycznego czujnika otwarcia włazu. Nowe kable należy układać po trasach pokazanych na planie zagospodarowania.

Praca pomp głębinowych odbywać się będzie automatycznie wg algorytmu zapisanego w sterowniku PLC w funkcji poziomów wody w zbiornikach wody uzdatnionej. Przewiduje się również zastosowanie trybu ręcznego – remontowego umożliwiającego załączenie pomp przyciskami z elewacji rozdzielnic „RG-T”. Praca lub awaria pomp sygnalizowana będzie lampkami LED na elewacji rozdzielnic „RG-T”.

#### **1.7.2.5 Zbiornik wody czystej**

Na terenie Stacji znajdują się dwa istniejące zbiorniki wody o pojemności  $V=350\text{m}^3$  każdy. Od rozdzielnic „RG-T” w budynku SUW do każdego zbiornika projektuje się ułożenie dwóch nowych kabli:

§ YKY  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  – czujnik otwarcia włazu

§ yKYektmY  $4 \times 1 \text{ mm}^2$  – sonda hydrostatyczna

Projektowanymi kablami przekazywany będzie ciągły pomiar poziomu wody w każdym zbiorniku otrzymywany z hydrostatycznych sond poziomu przeznaczonej do wody czystej. Ponadto z wykorzystaniem czujników magnetycznych zrealizowana zostanie sygnalizacja otwarcia włazów zbiorników wody czystej. Nowe kable należy układać po trasach pokazanych na planie zagospodarowania terenu.

#### **1.7.2.6 Odstojnik popłuczyn**

Woda po płukaniu filtrów kierowana będzie do nowo projektowanego odstojnika popłuczyn. Do odstojnika projektuje się ułożenie nowych kabli typu:

§ YKY  $4 \times 2,5 \text{ mm}^2$  - zasilanie pompy;

§ yKYektmY  $4 \times 1 \text{ mm}^2$  - sonda hydrostatyczna do aplikacji ściekowych;

Pompa w odstojniku popłuczyn zasilana i zabezpieczona będzie w rozdzielnic „RG-T”. Praca pompy w odstojniku odbywać się będzie automatycznie w funkcji ciągłego pomiaru poziomu popłuczyn otrzymywanego z sondy hydrostatycznej dedykowanej do aplikacji ściekowych.

Ciągły pomiar poziomu popłuczyn poprzez separator przekazywany będzie do sterownika PLC oraz podłączony zostanie do niezależnego mikroprocesorowego regulatora z programowalnymi od poziomów wyjściami przekaźnikowymi, które wykorzystane zostaną do sterowania pompą popłuczyn w trybie pracy ręcznej.

#### **1.7.2.7 Pompa płuczająca i dmuchawa**

Do płukania filtrów wodą przewiduje się zastosowanie pompy płuczającej oraz dmuchawy o mocy  $P_N = 7,5 \text{ kW}$  każda. Zasilane i zabezpieczone będą w rozdzielnic „RG-T”. Do pompy płuczającej oraz dmuchawy należy od rozdzielnic „RG-T” ułożyć przewody zasilające typu YLY  $4 \times 2,5 \text{ mm}^2$ . Silniki uruchamiane będą poprzez kompaktowe softstarty o parametrach:

- Wbudowany stycznik obejściowy
- Zabezpieczenie elektroniczne silnika przed przeciążeniem
- Kontrola momentu

- Pokrywane płytki elektroniki
- Funkcja ograniczenia prądu z regulacją
- Zabezpieczenie przed blokadą wirnika
- Zabezpieczenie termiczne tyrystorów
- Zabezpieczenie przed niedociążeniem
- Wyjście analogowe

Praca pompy i dmuchawy odbywać się będzie automatycznie wg ustalonego algorytmu płukania filtrów zapisanego w sterowniku PLC. Przewiduje się również zastosowanie trybu ręcznego – remontowego umożliwiającego załączanie pompy płuczącej przyciskami z elewacji rozdzielnic „RG-T”. Praca lub awaria pompy płuczącej oraz dmuchawy sygnalizowana będzie lampkami LED na elewacji rozdzielnic „RG-T”.

Projektuje się pomiar ciśnienia wody za pompą płuczącą poprzez zastosowanie przetwornika ciśnienia do którego należy od rozdzielnic „RG-T” ułożyć przewód ekranowany  $LiYCY\ 2 \times 1\text{mm}^2$ . Pomiar ciśnienia przesyłany będzie do sterownika PLC.

#### **1.7.2.8 Układ filtracji**

Napowietrzona woda surowa, tłoczona będzie w pierwszym etapie realizacji zadania na układ nowych czterech filtrów, a w kolejnym na układ pięciu filtrów wyposażonych w przepustnice sterowane pneumatycznie.

Filtry wyposażone zostaną w trzy wyspy zaworowe, po jednej wyspie na dwa filtry:

- Wyspa zaworowa „WZ1” – filtry 1.1 oraz 1.2
- Wyspa zaworowa „WZ2” – filtry 1.3 oraz 1.4
- Wyspa zaworowa „WZ3” – filtry 1.5 oraz 1.6 (w przyszłości)

Zasilanie i sterowanie zaworami powietrza odbywać się będzie poprzez projektowane wyspy. Wyspy zaworowe zasilane będą i zabezpieczone z nowej rozdzielnic „RG-T”. Do każdej z wysp należy od rozdzielnic „RG-T” ułożyć przewód zasilający typu  $YLY\ 3 \times 1.5\text{mm}^2$ .

Przy każdym filtrze zainstalowany zostanie przepływomierz elektromagnetyczny do którego od dedykowanej wyspy zaworowej filtra, doprowadzić przewód zasilający  $YLY\ 3 \times 1.5\text{mm}^2$  oraz przewód ekranowany  $LiYCY\ 4 \times 1\text{mm}^2$  w celu przekazywania wartości pomiarowych do sterownika wyspy.

Na każdym filtrze znajduje się jedna przepustnica pneumatyczna regulacyjna oraz pięć przepustnic pneumatycznych otwórz/zamknij. Od dedykowanej wyspy filtra należy doprowadzić przewody do przepustnic:

- regulacyjnych  $YKSLYekwf-P\ 3 \times 2 \times 1\text{mm}^2$  – w celu przekazywania informacji o stopniu otwarcia przepustnicy do sterownika wyspy.
- otwórz/zamknij  $OMY\ 3 \times 0.75\text{mm}^2$  – w celu przekazywania informacji o otwarciu/zamknięciu przepustnicy do sterownika wyspy.

Projektowane wyspy zaworowe posiadać będą interfejs komunikacyjny w standardzie *Ethernet TCP/IP* poprzez który komunikować się będą z głównym sterownikiem PLC w rozdzielnic „RG-T” przekazując dane o aktualnym położeniu zaworów. W tym celu należy w projektowanej rozdzielnic głównej „RG-T” należy zainstalować „switch” - przełącznik sieciowy o parametrach:

- Switch ethernetowy z 8 portami 10/100 TX
- Alarmowe wyjście przekaźnikowe (port, zasilanie)
- Funkcja QoS do obsługi pierwszeństwa przekazywania pakietów
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe Hi-Pot 1,5kV

- Rezerwowe wejście zasilania 12...48VDC
- Aluminiowa obudowa o stopniu ochrony IP-31
- Temperatura pracy: -25...70°C

Od każdej wyspy do przełącznika należy ułożyć przewód typ *FTP kat.5e*. Przesławianie wszystkich zaworów odbywać się będzie automatycznie wg algorytmu sterownika PLC ustalonego zgodnie z układem technologicznym. Użytkownik będzie mógł dowolnie z lokalnego panelu operatorskiego lub zdalnej stacji operatorskiej SCADA wymusić ręcznie płukanie dowolnego filtra. Pozwoli to na pełne zautomatyzowanie procesu filtracji oraz płukania filtrów.

#### **1.7.2.9 Sprężarka i osuszacz powietrza**

Projektuje się wykonanie nowej linii zasilającej do sprężarki *YDY 5x2,5mm<sup>2</sup>* wyprowadzonej z projektowanej rozdzielniczy „RG-T”. Dodatkowo przewiduje się montaż przetwornika ciśnienia na rurociągu powietrza za sprężarkami do którego należy ułożyć przewód *LiYCY 2x1mm<sup>2</sup>*.

Do osuszania powietrza wewnątrz istniejącego budynku będzie zainstalowany osuszacz o mocy  $P=7kW$ .

Do osuszacza należy ułożyć przewód zasilający *YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>* oraz przewód sterowniczy *YSLY 3x1mm<sup>2</sup>*.

Na dachu budynku SUW, zostaną zainstalowane przepustnice dachowe pracujące w trybie automatycznym oraz ręcznym (otwórz/zamknij). Przepustnice w trybie automatycznym, podczas pracy osuszacza będą zamknięte, a otwierane będą podczas zakończenia pracy urządzenia. Do każdej z przepustnic należy doprowadzić przewód zasilający *YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>*.

#### **1.7.2.10 Pompy sieciowe**

Wodę uzdatnioną do sieci dostarczać będzie zestaw pomp sieciowych z pięcioma pompami o mocy nominalnej  $P_N=7.5kW$  każda. Pompy zasilane i zabezpieczone będą w rozdzielniczy „RG-T”. Każda z pomp zasilana będzie poprzez niezależną przetwornicę częstotliwości (falownik) o parametrach:

- Wbudowane liczniki efektywności energetycznej
- Intuicyjna obsługa z wykorzystaniem zaawansowanego panelu sterowania
- Dławik do znaczącej redukcji harmonicznych
- Sterowanie wektorowe
- Pokrywane płytki elektroniki
- Standardowo wbudowany filtr EMC/RFI dla 1-go (mieszkalnego) środowiska (kat. C2)
- Standardowo wbudowany czopier hamowania dla urządzeń w obudowach R1 i R2
- Elastyczny system magistral komunikacyjnych ze standardowo wbudowanym adapterem Modbus i licznymi opcjonalnymi, montowanymi wewnątrz modułami komunikacyjnymi
- Dopuszczenia UL, cUL, CE, C-Tick i GOST R
- Obsługa FlashDrop dla szybkiej konfiguracji urządzenia.

Do każdej pompy sieciowej należy od rozdzielniczy „RG-T” ułożyć ekranowany przewód zasilający typu *2YSLCY 4x2.5mm<sup>2</sup>*. Pracę zestawu sieciowego nadzorować będzie sterownik PLC, który dobierać będzie odpowiednią częstotliwość pracy dla falowników oraz zapewnia właściwe doregulowanie wydajności zestawu w funkcji zadanego ciśnienia z uwzględnieniem przepływu. Do pomiaru ciśnienia wody podawanej do sieci zastosowany zostanie przetwornik ciśnienia do którego należy od rozdzielniczy „RG-T” ułożyć przewód ekranowany *LiYCY 2x1mm<sup>2</sup>* do przesyłania wartości mierzonej. W przypadku awarii sterowania automatycznego istnieje możliwość ręcznego uruchomienia poszczególnych pomp przyciskami na elewacji rozdzielniczy oraz ewentualnego doregulowania wydajności z poziomu panelu falownika. W trybie pracy ręcznej przed przekroczeniem ciśnienia układ sterowania zabezpieczony będzie presostatem.



#### **1.7.2.11 Pompa dozująca i kaseta chlorowni**

Na obiekcie zainstalowane zostaną dwa nowe zestawy pomp dozujących NaOCl w celu dezynfekcji wody uzdatnionej za filtrami podawanej na zbiorniki. Pompy są zabezpieczone fabrycznie przed suchobiegiem. Możliwe będzie, za pomocą przełącznika na elewacji ręczne wyłączenie lub włączenie zestawu dozującego. Instalację zasilania do pomp dozujących należy wykonać przewodami typu YDY 3x1,0mm<sup>2</sup> wyprowadzonymi z rozdzielnic „RG-T”. Pomiędzy pompami dozującymi, a rozdzielnicą „RG-T” należy dodatkowo ułożyć przewód YSLY 6x0.75mm<sup>2</sup> dla sygnałów sterowniczych. Przewody prowadzić w korytkach, końcowe odcinki przewodów układać w rurkach instalacyjnych z PCW. Stosować osprzęt szczelny IP 44.

W pomieszczeniu chlorowni zostanie zainstalowany wentylator, który załączany będzie w sposób automatyczny i okresowo przez elektroniczny zegar sterujący w zaprogramowanych odstępach czasu. Możliwe będzie również załączenie wentylatora w sposób ręczny za pomocą kasety sterowniczej umieszczonej przy drzwiach chlorowni oraz z panelu operatorskiego zainstalowanego na elewacji rozdzielnic „RG-T”.

Instalację zasilania wentylatora należy wykonać przewodem typu YDY 3x1.5mm<sup>2</sup>. Do załączania wentylatora należy dodatkowo doprowadzić do kasety sterowniczej przy drzwiach chlorowni przewód YSTY 7x1,5mm<sup>2</sup> oraz przewód YDY 2x1mm<sup>2</sup> do elektrozaczepek drzwi chlorowni.

Przewody prowadzić we wspólnych korytkach, końcowe odcinki przewodów układać w rurkach instalacyjnych z PCW. Stosować osprzęt szczelny IP 54.

#### **1.7.2.12 Przepływomierze i analizatory sieci**

W układzie technologicznym SUW do pomiaru przepływu i objętości wody zastosowane zostaną przepływomierze elektromagnetyczne: na rurociągu wody podawanej do sieci oraz na rurociągu wody płuczącej. Przepływomierze zasilane i zabezpieczone będą w nowej rozdzielnic technologicznej „RG-T”. Do każdego przepływomierza w budynku SUW należy ułożyć od rozdzielnic „RG-T” przewód zasilający typu YDY 3x1mm<sup>2</sup> oraz przewód ekranowany LiYCY 4x1mm<sup>2</sup> do przesyłania wartości pomiarowej. Szczegółowy dobór przepływomierzy ujęty jest w branży technologicznej.

Do pomiarów parametrów chemicznych wody (pH i chloru (Cl)) w procesie technologicznym zastosowane zostaną dwa analizatory. Zasilanie odbywać się będzie przewodami doprowadzonymi do każdego analizatora YDY 3x1,5mm<sup>2</sup> z rozdzielnic „RG-T”, a przesył wartości mierzonych z sond do analizatorów odbywać się będzie przewodem ekranowanym LiYCY 4x1mm<sup>2</sup>.

#### **1.7.2.13 Instalacje sterowania i sygnalizacji**

Jako napięcie sterownicze i sygnalizacyjne w rozdzielnic „RG-T” projektuje się napięcie 230VAC oraz 24VDC. Do wyboru rodzaju pracy oraz sterowania ręcznego urządzeń projektuje się przełączniki i przyciski sygnalizacyjne umieszczone na elewacji rozdzielnic „RG-T”. Jako sygnalizację stanu pracy oraz awarii urządzeń projektuje się diody świetlne i lampki sygnalizacyjne umieszczone na elewacji rozdzielni „RG-T”. Praca sterowników PLC, panelu operatorskiego oraz urządzeń AKPiA i komunikacyjnych podtrzymywana będzie przez zasilacz 10A/24VDC z zaawansowanym modulem UPS oraz dedykowanym akumulatorem o pojemności 7.2Ah.

#### **1.7.2.14 Sterownik PLC, wizualizacja pracy SUW**

Projektuje się wykonanie Stacji Uzdatniania Wody w Ujrzanowie pracującej w pełnej automatyce. Pracę całego obiektu nadzorować będzie sterownik programowalny PLC z modulem ethernetowym oraz dodatkowym modulem RS232. W stanie normalnej pracy oraz w przypadku, gdy wszystkie urządzenia są sprawne, przełączniki wszystkich urządzeń na elewacji projektowanej



rozdzielni, powinny być ustawione w pozycji pracy *Automatycznej*. Sterowniki PLC same, w oparciu o zaprogramowany algorytm, będą sterować pracą stacji zarówno podczas normalnej pracy, jak i podczas niektórych stanów awaryjnych (np. włączenie innej pompy w przypadku awarii jednej).

Komunikację sterownika z użytkownikiem przewiduje się poprzez kolorowy graficzny dotykowy panel operatorski 12" umieszczony na elewacji rozdzielnic „RG-T” i pracujący w sieci *Ethernet* (w celu unifikacji urządzeń na wszystkich obiektach SUW, typ panelu operatorskiego należy uzgodnić z Inwestorem). Przedstawiać on będzie schemat technologiczny SUW oraz umożliwiać bezpośredni odczyt oraz zmianę parametrów pracy urządzeń stacji.

Punktem aktywnym sieci *Ethernet* będzie zainstalowany w rozdzielnic „RG-T” przemysłowy 8-mio portowy przełącznik (switch). Po sieci Ethernet komunikować się będą: sterownik, panel operatorski, radiomodem, wyspy zaworowe oraz nowy komputer SCADA w budynku SUW.

Wszystkie dane zbierane przez główny sterownik PLC w SUW Ujżanów przesyłane będą do oczyszczalni ścieków przy ul. Zamiejskiej w Siedlcu. Wewnątrz oczyszczalni znajduje się węzeł telemetryczny który będzie udostępniał dane do centralnej dyspozytorni Ujęć Wody przy ulicy Leśnej 8 w Siedlcu.

Na stanowisku SCADA na ul. Leśnej 8 zainstalowane jest obecnie oprogramowanie oparte na platformie *Wizcon Control Maestro*. Wizualizacja obiektów realizowana jest poprzez komputerowe stacje klienckie. W związku z modernizacją projektuje się wykonanie na istniejącym oprogramowaniu SCADA aplikacji wizualizacyjnej SUW Ujżanów (uzupełnienie istniejącej wizualizacji). Wizualizacja musi zostać wykonana poprzez dodanie plansz (ekranów) z zachowaniem istniejącego standardu graficznego i funkcjonalnego, odwzorowywać ona powinna w sposób graficzny całą instalację objętą niniejszym opracowaniem oraz umożliwiać pełny monitoring zachodzących procesów wraz z tworzeniem wykresów, raportów i obsługą alarmów. Wyżej wymienione prace nie mogą w żaden sposób ograniczać ani zakłócać funkcjonalności, która jest obecnie eksploatowana na komputerach dyspozytorskich.

Na nowym komputerowym stanowisku w istniejącym budynku SUW, projektuje się instalację aplikacji wizualizacyjnej SUW Ujżanów. Zastosowane zostanie licencjonowane oprogramowanie SCADA (w celu unifikacji urządzeń oraz oprogramowania, należy zainstalować na nowym stanowisku komputerowych, aplikację SCADA tego samego typu co aplikacja w centralnej dyspozytorni Ujęć Wody na ulicy Leśnej 8 w m. Siedlce.)

Aplikacja wizualizacyjna SUW Ujżanów na nowym komputerowym stanowisku, zbudowana zostanie w oparciu o układ graficznych ekranów odwzorowujących układ technologiczny SUW, aplikacja ta poza standardową wizualizacją, parametryzacją i sterowaniem, realizować będzie archiwizację danych, raportowanie i sporządzanie graficznych trendów, zarządzanie alarmami oraz monitorowanie i śledzenie produkcji wody.

#### **1.7.2.15 Komunikacja z Oczyszczalnią Ścieków**

Podstawowym sposobem transmisji danych pomiędzy SUW Ujżanów, a węzłem telemetrycznym w oczyszczalni ścieków na ul. Zamiejskiej, będzie transmisja radiomodemowa w wydzielonym paśmie częstotliwości.

Antenę systemu radiomodemowego należy zainstalować na kominie (nad помещением chlorowni) istniejącego budynku SUW za pomocą obejmy kominowej.

W torze sygnałowym kabla koncentrycznego anteny, należy zainstalować ochronnik przeciwprzepięciowy.

#### **1.7.2.16 Instalacje elektryczne**

Instalacja do zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi wewnątrz budynku SUW wykonana będzie jako nowa, natynkowa, przewodami dobranymi do rodzaju urządzenia, prowadzonymi w istniejących oraz w razie potrzeby dobudowanych korytkach kablowych Fe/Zn oraz rurkach elektroinstalacyjnych z PCW. Projektuje się wykonanie instalacji gniazd 400V, 230V oraz 24VAC, instalacje wykonać przewodami odpowiednio: YDY 5 x 2.5 mm<sup>2</sup>, YDY 3 x 2.5 mm<sup>2</sup> oraz YDY 2 x 2.5 mm<sup>2</sup>. Wewnątrz pomieszczeń socjalno-biurowych instalacje elektryczne należy poprowadzić podtynkowo.

Wewnątrz pomieszczeń technologicznych (projektuje się oświetlenie na bazie przemysłowych opraw świetlówkowych IP65. Rozmieszczenie opraw wraz z parametrami świetlnymi podano na rzucie obiektu z planem instalacji elektrycznej E/PLAN/1. Część opraw wyposażać w moduł zasilania awaryjnego 2h, do opraw tych należy doprowadzić przewód typu YDY 4x1.5 mm<sup>2</sup>, do pozostałych opraw układać przewód YDY 3x1.5 mm<sup>2</sup>.

Wszystkie obwody instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych części technologicznej zabezpieczone i zasilane będą w rozdzielniczy „RG-T”.

#### **1.7.2.17 Instalacja odgromowa**

Na dachu budynku SUW wykonana jest instalacja odgromowa którą ze względu na zły stan techniczny przeznacza się do demontażu. Na podstawie wyników oszacowania ryzyka powstania szkód piorunowych projektuje się wykonanie nowej zewnętrznej ochrony odgromowej (LPS) budynku SUW w klasie III. Projektuje się wykonanie siatki zwodów poziomych i przewodów odprowadzających z drutu stalowego ocynkowanego o przekroju  $\phi$  8 mm. Uchwyty i wsporniki instalacyjne dostosować do rodzaju pokrycia dachowego. Dla ochrony elementów wyniesionych ponad dach (kominy) projektuje się wykonanie dodatkowych zwodów pionowych połączonych z siatką zwodów poziomych. Przewody uziemiające wykonać z bednarki ocynkowanej o wymiarach 25 mm x 4 mm i połączyć z istniejącym uziomem obiektu. Przewody uziemiające połączyć z przewodami odprowadzającymi za pomocą zacisków probierczych na wysokości ok. 1.3–1.5 m, a z uziomem połączenie wykonać spawaniem. Miejsca spawów pomalować farbą antykorozyjną. Do montażu instalacji odgromowej stosować osprzęt ocynkowany. Połączenia uziomu wykonać przez spawanie. Po wykonaniu uziomu należy dokonać sprawdzenia rezystancji uziemienia. Wypadkowa wartość uziemienia powinna wynosić  $R_u \leq 10 \Omega$ .

#### **1.7.2.18 Połączenia wyrównawcze**

Projektuje się wykonanie szyny wyrównawczej z bednarki ocynkowanej Fe/Zn 25 x 4 mm ułożonej na ścianie dokoła nowoprojektowanej hali filtrów. Szynę wyrównawczą należy połączyć z przewodem PE, obudową rozdzielniczy „RG-T”. Do szyny wyrównawczej przyłączać rurociągi metalowe wchodzące jak i wychodzące z budynku oraz wszystkie pozostałe konstrukcje metalowe. Szynę ułożyć na wysokości około 35 cm od posadzki. Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonać przewodem żółto-zielonym typu LgY o przekroju nie mniejszym niż 6mm<sup>2</sup>.

Ze względu na podłączenie do szyny wyrównawczej agregatu prądotwórczego, rezystancja uziemienia powinna wynosić  $R=5\Omega$ . W tym celu, należy wykonać uziom wbijany przy wykorzystaniu prętów uziemiających o wys. 3m. i połączyć je z istniejącym uziomem budynku.

#### **1.7.2.19 Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ochronę przeciwprzepięciową w obwodach zasilających urządzenia technologiczne stanowić będzie ochronnik klasy I+II o charakterystyce B+C 4p o zdolności odprowadzania prądów udarowych 12,5 kA na biegun i 50 kA łącznie, zainstalowany w nowej rozdzielniczy „RG-T”.

Dla ochrony zewnętrznych przetworników pomiarowych tj. sond hydrostatycznych zainstalowanych w studniach i zbiornikach wody oraz do ochrony sterownika PLC zastosowane zostaną w ich torach prądowych 4-20mA dwustopniowe ochronniki dedykowane do układów pomiarowych i sterowania.

#### **1.7.2.20 Techniczne zabezpieczenie obiektu SSWiN**

Projektuje się wykonanie w budynku SUW systemu sygnalizacji włamania i napadu obejmującego swym zasięgiem wszystkie pomieszczenia wewnętrzne SUW oraz studnie głębinowe i zbiorniki wody czystej. W rozdzielnicy „RG-T” zabudowane zostaną przekaźniki interfejsowe w celu przekazania informacji do centrali alarmowej o otwarciu włazów ujęć oraz zbiorników wody czystej. Dodatkowo informacja o alarmie, wywołana z centrali alarmowej zostanie doprowadzona do sterownika PLC zabudowanego w rozdzielnicy „RG-T” za pomocą przekaźnika o dwóch stykach przełączanych i napięciu znamionowym cewki 12V DC.

Obiekt będzie chroniony przez firmę ochroniarską, która zainstaluje własny moduł radiowy obok szafki centrali alarmowej.

Ochrona SSWiN zrealizowana jest niezależnie od sterownika PLC i technologii obiektu.

#### **1.7.2.21 Oświetlenie terenu**

W związku z przebudową Stacji Uzdatniania Wody, projektuje się instalację oświetlenia terenu obejmującą kablówką linię zasilającą oraz dwa komplety - słup i oprawa oświetleniowa. Nowe oświetlenie terenu projektuje się w oparciu o dwie latarnie z zastosowaniem słupów stalowych o wysokości 5m i wysięgnikiem 0.5m z oprawą oświetleniową LED. Lokalizacja latarni znajduje się na planie sytuacyjnym. Zasilanie każdej latarni należy wykonać nową linią kablówką typu YKY 3x2,5mm<sup>2</sup> wyprowadzoną z rozdzielnicy „RG-T” w budynku SUW. Załączanie oświetlenia zewnętrznego odbywać się będzie automatycznie z wykorzystaniem przekaźnika zmierzchowego wraz z czujnikiem. Możliwe będzie również, całkowite wyłączenie instalacji lub załączenie ręczne.

Do projektowanych słupów oświetleniowych na terenie SUW należy doprowadzić od rozdzielnicy „RG-T” kable do kamer (urządzenia monitoringu nie są objęte tym opracowaniem):

- sygnałowy XzWDXpek 75-1,05/5,0
- zasilający YKY 3x1,5mm<sup>2</sup>

#### **1.7.2.22 Prace demontażowe**

Prace demontażowe i przełączeniowe istniejącej rozdzielnicy głównej nie mogą spowodować dłuższego, trwałego zatrzymania pracy stacji prowadzone więc będą w porze zmniejszonego poboru wody – w nocy. Wszystkie rozdzielnice zarówno istniejące jak i nowe projektowane posiadają konstrukcję modułową skręcaną co pozwoli na realizację prac etapami.

W celu zapewnienia ciągłego zasilania awaryjnego Stacji, demontaż istniejącego agregatu prądotwórczego należy wykonać po uprzedniej instalacji w miejscu docelowym nowego agregatu prądotwórczego.

### **1.8 OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w części pt. Specyfikacja techniczna warunków wykonania i odbioru robót – Część Ogólna ST00.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

- m - dla linii kablowych, kanalizacji kablowej, korytek kablowych, rur elektroinstalacyjnych,
- szt. - dla dostawy i montażu aparatury AKPiA, osprzętu elektroinstalacyjnego
- kpl. - dla dostawy i montażu rozdzielnic, szafek

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujmuje w książce obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji

Inwestora i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

### **1.9 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w części pt. Specyfikacja techniczna warunków wykonania i odbioru robót – Część Ogólna ST00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wykonawca robót jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót, takich jak:

- świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, zgodnie z obowiązującymi prawem,
- instrukcje, DTR-ki w języku polskim i karty gwarancyjne,
- protokoły badań i prób producenta,
- świadectwa jakości, aprobaty techniczne,
- rysunki, plany i schematy powykonawcze,
- protokoły ze sprawdzeń odbiorczych, w tym świadectwa wykonania pomiarów ochronnych,

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

W czasie prowadzenia robót jak również po ich ukończeniu należy przeprowadzić próby i badania pomontażowe polegające na:

- a) sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypaniem;
- b) sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem;
- c) pomiary geodezyjne przed zasypaniem;
- d) sprawdzenie i badanie uziemienia ochronnego przed zasypaniem;
- e) badaniu rezystancji izolacji;
- f) badanie dynamicznych kabli światłowodowych,

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać stosowne protokoły z oceną i interpretacją wyników w stosunku do obowiązujących przepisów i norm.

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą budowy.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz zgodnie z dokumentacją budowy i zasadami wiedzy technicznej.

### **1.10 ROZLICZANIE ROBÓT**

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.2 niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań

## **Specyfikacje Techniczne**

### **ST-05. Instalacje elektryczne i AKPiA**

---

laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje m.in.:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem i realizacją robót
- b) roboty przygotowawcze i trasowanie
- c) dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie
- d) wykonanie robót zasadniczych, wykończeniowych; montażu osprzętu; montażu i rozruchu urządzeń
- e) wykonanie niezbędnych przebić, przepustów, wykucie bruzd i wnęk oraz wykonanie napraw i wyprawek tynkarskich
- f) przeprowadzenie prób w celu sprawdzenia działania, o ile jest to możliwe sprawdzenie funkcjonalności układów
- g) wykonanie protokołów pomiarów, odbiorów
- h) montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót
- i) uporządkowanie placu budowy po robotach
- j) wykonanie badań i prób pomontażowych
- k) wykonanie dokumentacji powykonawczej

#### **1.11 PRZEPISY ZWIĄZANE I OBOWIĄZUJĄCE**

##### Rozporządzenia

Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 106/100 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 1085, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 80/03 poz. 718)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 109/04 poz. 1156).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. Nr 113/92 poz. 728)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz.7)

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego ( Dz. U. Nr 202/04 poz.2072)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 28.08.2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169/2003 poz. 1650)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/03 poz. 401)

---

**„Budowa i przebudowa Stacji Uzdatniania Wody wraz z infrastrukturą techniczną i obudowami studni istniejącego ujęcia wody w miejscowości Ujrzanów gmina Siedlce”**



Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80/1999 poz. 912)

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo Energetyczne (J.t.: Dz.U. z 2003 r. Nr 153, poz. 1504; zm.: Dz.U. z 2003 r. Nr 203, poz. 1966, z 2004 r. Nr 29, poz. 257, Nr 34, poz. 293, Nr 91, poz. 875, Nr 96, poz. 959).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 grudnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz.U.2005.2.6)

## 1.12 Normy

PN-EN 12464-1:2004	Oświetlenie miejsc pracy cz.1 i 2
PN-EN 12464-2:2008	
PN-IEC 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
PN-IEC 60364-441:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC 60364-4-444:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami

---

**„Budowa i przebudowa Stacji Uzdatniania Wody wraz z infrastrukturą techniczną i obudowami studni istniejącego ujęcia wody w miejscowości Ujrzanów gmina Siedlce”**



PN-IEC 60364-4-45:1999	elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprowadzanie.
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

---

**„Budowa i przebudowa Stacji Uzdatniania Wody wraz z infrastrukturą techniczną i obudowami studni istniejącego ujęcia wody w miejscowości Ujrzanów gmina Siedlce”**

**Specyfikacje Techniczne**  
**ST-05. Instalacje elektryczne i AKPiA**

---

PN-IEC 60364-7-701:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wanne lub basen natryskowy.
PN-IEC 61024-1:2001apl.2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
PN-IEC 61024-1-1:2001apl2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
PN-IEC 61024-1-2:2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.
PN-IEC 61312-1:2001	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
PN-IEC 61312-2:2003	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
PN-IEC 60364-6:2008	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
Norma SEP N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

---

**„Budowa i przebudowa Stacji Uzdatniania Wody wraz z infrastrukturą techniczną i obudowami studni istniejącego ujęcia wody w miejscowości Ujrzanów gmina Siedlce”**