

PRACOWNIA PROJEKTOWA

EKO-SANEL

ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64

08-110 SIEDLCE

Egz. Nr 1

INWESTOR

GMINA WODYNIE
UL. SIEDLECKA 43
08-117 WODYNIE

TYTUŁ PROJEKTU

BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z ROZBIÓRKĄ
WYŁĄCZONEGO Z UŻYTKOWANIA BUDYNKU
TECHNOLOGICZNEGO I ZBIORNIKA NA WODĘ.
INSTALACJE ELEKTRYCZNE STACJI UZDATNIANIA WODY

LOKALIZACJA

WOJ. MAZOWIECKIE, GMINA WODYNIE, MIEJSCOWOŚĆ
WODYNIE
OBRĘB: 0022_WODYNIE Dz. Nr 357/2.

STADIUM

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. KAZIMIERZ ROLIŃSKI	UAN 4224/7/7/87 MAZ/IE/2346/01	04.2019	

Siedlce kwiecień 2019 r.

Niniejsza specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych zwana w skrócie ST składa się 3 części:

1. ST 1 – Budowa linii kablowych elektroenergetycznych nN do 1 kV.

Klasyfikacja robót: CPV 45230000-8 Roboty w zakresie budowy linii energetycznych

Zakres robót:

- a) montaż złącza ZK-3a przy złączu ZKP w linii ogrodzenia działki nr 357/2,
- b) montaż złącza kablowego ZK-3 a +szafki SOP przy ścianie budynku technologicznego,
- c) budowa linii kablowych na odcinkach:
 - złącze ZKP - złącze ZK-3a w linii ogrodzenia
 - złącze ZK-3a w linii ogrodzenia - złącze kablowe ZK-3 a przy ścianie budynku technologicznego,
- d) budowa linii kablowych zasilających urządzenia technologiczne zewnętrzne,
- e) budowa linii kablowych sterowania i sygnalizacji urządzeń technologicznych zewnętrznych,
- f) budowa linii kablowych oświetlenia terenu oraz montaż stanowisk oświetlenia terenu,
- g) pomiary linii kablowych.

Miejsce przyłączenia jest listwa zaciskowa złącza kablowo-licznikowego ZK-P za układem pomiarowo-rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy. Miejsce przyłączenia stanowi jednocześnie granicę własności PGE S.A i Gminy Wodnie

2. ST 2 - Budowa instalacji elektrycznych wewnętrznych na napięcie do 1 kV.

Klasyfikacja robót:

CPV 31121200-2 Zestawy prądotwórcze z silnikiem spalinowym o zapłonie iskrowym

CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV 45315000-8 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania

CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania i instalacji elektrycznych

Zakres robót:

- a) montaż wzl na odcinku: złącze ZK-4a przy budynku technologicznym – rozdzielnia RSZR,
- b) montaż rozdzielni RSZR,
- c) montaż stacjonarnego agregatu prądotwórczego ,
- d) montaż zasilnia ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego na odcinku : rozdzielnia RAG – rozdzielnia RSZR,
- e) montaż rozdzielni głównej RG SUW,
- f) montaż wzl na odcinku : rozdzielnia RSZR – rozdzielnia RG SUW,
- g) montaż rozdzielni RAKPiA
- h) montaż wzl na odcinku: rozdzielnia RG SUW - rozdzielni RAKPiA,
- i) montaż wzl na odcinku: rozdzielnia RG SUW - rozdzielnia pomp II stopnia Control MPC,
- j) montaż instalacji elektrycznych wewnętrznych budynku technologicznego: oświetlenia, gniazd 1 i 3 fazowych, ogrzewania elektrycznego, wentylacji,
- k) montaż instalacji zasilania urządzeń technologicznych wewnętrznych stacji uzdatniania wody,
- l) montaż instalacji sygnalizacji i sterowania w budynku technologicznym
- m) montaż instalacji ochronnych: instalacji przeciwprzepięciowej, instalacji przeciwporażeniowej.

3. ST3 – Ochrona odgromowa.

Klasyfikacja robót: CPV 45317000- Inne instalacje elektryczne.

Zakres robót:

- a) montaż instalacji wyrównania potencjałów w budynku technologicznym,
- b) montaż instalacji odgromowej budynku technologicznego,
- c) montaż instalacji odgromowej zbiornika wody uzdatnionej,
- d) montaż uziomów pionowych,
- e) pomiary uziemienia.

**ST 1 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
– BUDOWA LINII KABLOWYCH ELEKTROENERGETYCZNYCH NN DO 1 kV
Klasyfikacja robót: 45231400-9 Roboty w zakresie budowy linii energetycznych.**

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

Przedmiotem specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót zwanej w skrócie ST, są wymagania dotyczące budowy nowych linii kablowych na terenie stacji uzdatniania wody SUW w miejscowości Wodynie dz. geod. nr 357/2 Gmina Wodynie, woj. mazowieckie.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót dotyczą prowadzenia robót związanych z projektem budowlanym:

**BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z ROZBIORKĄ WYŁĄCZONEGO
Z UŻYTKOWANIA BUDYNKU TECHNOLOGICZNEGO I ZBIORNIKA NA WODĘ
INSTALACJE ELEKTRYCZNE STACJI UZDATNIANIA WODY
INSTALACJE AKPIA STACJI UZDATNIANIA WODY”**

i obejmuje następujący zakres robót:

- a) montaż złącza ZK-3a przy złączu ZKP w linii ogrodzenia działki nr 357/2,
- b) montaż złącza kablowego ZK-3 a +szafki SOP przy ścianie budynku technologicznego,
- c) budowa linii kablowej na odcinku złącze ZK-3a w linii ogrodzenia - złącze kablowe ZK-3 a przy ścianie budynku technologicznego,
- d) budowa linii kablowych zasilających urządzenia technologiczne zewnętrzne,
- e) budowa linii kablowych sterowania i sygnalizacji urządzeń technologicznych zewnętrznych,
- f) budowa linii kablowych oświetlenia terenu oraz montaż stanowisk oświetlenia terenu,
- g) pomiary linii kablowych.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującą normą :
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za:

- jakość wykonania robót,
- zgodność zakresu robót z dokumentacją projektową i zawartą z Inwestorem umową,
- zgodność wykonania robót z niniejszą specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

2. Materiały.

2.1. Wymagania formalne.

Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować materiały zgodne z Ustawą z dnia 16.04.2004 – o wyrobach budowlanych. /Dziennik Ustaw nr 92 poz. 881 z późniejszymi zmianami/

Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać kabli, przewodów, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, które są:

- **oznakowane CE**, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną, bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej,

- oznakowane znakiem budowlanym B z zastrzeżeniem art.5. ust.4. w/w Ustawy.
- posiadają aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną, wydane na podstawie dotychczas obowiązujących przepisów, do dnia określonego w tych dokumentach.

Do wykonania instalacji elektrycznych określonych w pkt 1.3 należy stosować materiały wymienione w zestawieniu materiałów projektu budowlanego, spełniające n/w wymagania techniczne.

Wykonawca przyłączenia instalacji elektrycznej do sieci elektroenergetycznej powinien sprawdzić czy jest pozwolenie na wykonanie robót elektrycznych objętych projektem budowlanym.

2.2. Producenci i typy zastosowanych materiałów i urządzeń.

Producentów oraz typy zastosowanych materiałów i urządzeń podano dla określenia wymaganego standardu instalacji i należy je traktować jako przykładowe.

Zgodnie z zasadami ustawy o zamówieniach publicznych można stosować materiały i rozwiązania równoważne, tj. w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmiennie zasady i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. Stosowane materiały równoważne muszą posiadać wymagane dokumenty dopuszczenia ich do stosowania w budownictwie. Równoważność materiałów, urządzeń i rozwiązań technicznych Wykonawca musi udowodnić w formie pisemnej w postaci wniosku materiałowego.

Wniosek materiałowy musi być zatwierdzony przez Projektanta i Inwestora.

Wykonawca w żadnym wypadku nie może odstąpić od przestrzegania Prawa Budowlanego, odpowiednich norm czy postanowień umowy z Inwestorem.

2.3. Wymagania techniczne.

2.3.1. Złącze kablowe ZK-3a.

a) Obudowa powinna spełniać podstawowe parametry:

- materiał: żywica poliestrowa termoutwardzalna, wzmocniona włóknem szklanym, odporna na nadmierne gorąco i ogień 850°C
- znamionowe napięcie izolacji: 500 VAC
- prąd znamionowy do 250 A
- stopień ochrony IP 54
- klasa ochronności II

b) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe.

Podstawowe dane techniczne:

- typ ARS 2 pro
 - napięcie znamionowe $U_n = 690 \text{ V } 40\text{-}60 \text{ Hz}$
 - prąd znamionowy $I_n = 400 \text{ A}$
 - prąd zwarcia 40 kA.
 - trwałość mechaniczna 250 cykli
 - przekrój przyłączanych przewodów do 120 mm²
- Normy związane PN-EN 60947-1, PN-EN 60947-3, IEC 60947-1, IEC 60947-3.

c) szyna PEN.

- napięcie znamionowe $U_n = 690 \text{ V, } 40\text{-}60 \text{ Hz}$
- prąd znamionowy $I_n = 250 \text{ A}$
- przekrój przyłączanych przewodów do 120 mm²
- materiał: aluminium

d) przewody fazowe pomiędzy rozłącznikami

- prąd znamionowy $I_n = 250 \text{ A}$
- prąd zwarcia 40 kA

2.3.2 Złącze kablowe ZK-4a.

a) obudowa powinna spełniać podstawowe parametry:

- materiał: żywica poliestrowa termoutwardzalna, wzmocniona włóknem szklanym, odporna na nadmierne gorąco i ogień 850°
- znamionowe napięcie izolacji: 500 VAC
- prąd znamionowy do 250 A

- stopień ochrony IP 54
- klasa ochronności II

b) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe.

Podstawowe dane techniczne:

- | | | |
|------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| - typ | ARS 00 pro | ARS 2 pro |
| - napięcie znamionowe | Un = 690 V | 40-60 Hz |
| - prąd znamionowy | In = 160 A | In = 400 A |
| - prąd zwarciov | | 40 kA. |
| - trwałość mechaniczna | | 250 cykli |
| - przekrój przyłączanych przewodów | DO 70 mm ² | do 120 mm ² |
- Normy związane PN-EN 60947-1, PN-EN 60947-3, IEC 60947-1, IEC 60947-3.

c) szyna PEN.

- | | |
|------------------------------------|------------------------|
| - napięcie znamionowe | Un = 690 V, 40-60 Hz |
| - prąd znamionowy | In = 250 A |
| - przekrój przyłączanych przewodów | do 120 mm ² |
| - materiał: | aluminium |

d) przewody fazowe pomiędzy rozłącznikami

- | | |
|-------------------|------------|
| - prąd znamionowy | In = 250 A |
| - prąd zwarciov | 40 kA |

2.3.3. Szafka SOP.

a) obudowa powinna spełniać podstawowe parametry:

- materiał: : żywica poliestrowa termoutwardzalna, wzmocniona włóknem szklanym, odporna na nadmierne gorąco i ogień 850°C.
- znamionowe napięcie izolacji: 500 VAC
- prąd znamionowy do 250 A
- stopień ochrony IP 54
- klasa ochronności II

b) ograniczniki przepięć typ 1.

Ogranicznik przepięć powinien posiadać następujące parametry:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| - typ | 1 /oparty na iskiernikach/ |
| - układ | TN-C |
| - napięcie Un | 230/400 V |
| - napięcie Uc | 264 VAC |
| - prąd udarowy 10/350 | 75 kA |
| - napięciowy poziom ochrony | < 1,5 kV |
| - czas zadziałania | < 100 ns |
| - wykonanie | szynowe, |
| - stopień ochrony | min IP 20 |

Ogranicznik przepięć typu 1 powinien współpracować z ogranicznikami przepięć typu 2 bez stosowania elementów pośredniczących /dławiki/

2.3.4. Kable zasilania, sterowania i sygnalizacji.

Przy budowie linii kablowych należy stosować kable zgodne z projektem budowlanym
Przekrój żył kablowych jest dobrany w zależności od:

- dopuszczalnego spadku napięcia,
- dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciov,
- spełnienia wymagań w zakresie skuteczności ochrony od porażień, zgodnie z postanowieniami norm i przepisów w tym zakresie.

Każdy układany odcinek kabla powinien posiadać:

- protokół badań /próby wyrobu/
- świadectwo kontroli technicznej jego producenta, potwierdzające zgodność jego właściwości z wymaganiami odpowiedniej normy[pkt.10].

Dokumenty te, lub ich kopie powinny być dołączone do dokumentacji powykonawczej linii kablowej.

a) kable zasilania na odcinkach: złącze ZKP- złącze ZK-3a, złącze ZK-3a – złącze ZK3a.

Zastosowane zostały kable elektroenergetyczne aluminiowe w izolacji z polietylenu usieciowanego (XS) i powłoce polwinitowej (Y). Kable powinny posiadać n/w parametry techniczne:

- typ: YAKXS 1x95 mm² 0,6/1,0 kV
- rezystancja żyły: 0,320 Ω/km
- średnica kabla 16,7 mm
- maksymalna temperatura pracy kabla 90 °C
- najniższa temperatura układania kabla -5°C
- najmniejszy dopuszczalny promień zginania: 15x średnica kabla
- normy związane: PN-HD 603 S1:2002, IEC 60502-1

b) kable zasilania silników pomp głębinowych nr 1 i nr 2.

Zastosowane zostały kable elektroenergetyczne aluminiowe w izolacji z polietylenu usieciowanego (XS) i powłoce polwinitowej (Y). Kable powinny posiadać n/w parametry techniczne:

- typ: YAKXS 4x16 mm²
- napięcie izolacji 0,6/1,0 kV
- rezystancja żyły: 1,91 Ω/km
- średnica kabla 18,6 mm
- maksymalna temperatura pracy kabla 90 °C
- najniższa temperatura układania kabla -5°C
- najmniejszy dopuszczalny promień zginania: 15x średnica kabla
- normy związane: PN-HD 603 S1:2002, IEC 60502-1

c) kabel zasilania ogrzewania w obudowach studni głębinowych nr 1 i nr 2.

Zastosowany został kabel elektroenergetyczny miedziany w izolacji z polietylenu usieciowanego (XS) i powłoce polwinitowej(Y).

Kabel powinien posiadać następujące parametry techniczne:

- typ YKXS 3x2,5 mm² 0,6/1,0 kV
- rezystancja żyły: 7,41Ω/km
- średnica kabla 11,2 mm
- maksymalna temperatura pracy kabla 90 °C
- najniższa temperatura układania kabla -5°C
- najmniejszy dopuszczalny promień zginania: 15x średnica kabla
- normy związane: PN-HD 603 S1:2002, IEC 60502-1

d) kable sygnalizacyjne i sterownicze.

Zastosowane nieekranowane miedziane kable sygnalizacji i sterowania w izolacji - specjalny PVC, powłoce - specjalny PVC, olejoodporny i odporny na działanie promieniowania UV przeznaczony do bezpośredniego układania w ziemi. Kable powinny posiadać następujące parametry techniczne:

- typ: BiT1000 (ST) 10 G1,5 BiT1000 (ST) 10 G2,5
- napięcie izolacji 0,6/1,0 kV
- rezystancja żyły: 13,7 Ω/km 8.21 Ω/km
- średnica kabla 16,6 mm 18,9 mm
- maksymalna temperatura pracy kabla 80 °C
- najniższa temperatura układania kabla -5°C
- najmniejszy dopuszczalny promień zginania: 12xD /D - średnica kabla/
- normy związane: PN-EN 60228 , PN-EN 60332-1

e) przewody z szafek SP1, SP2, do podłączenia termostatu, sygnalizacji obniżonej temperatury i sygnalizacji otwarcia obudowy studni głębinowych.

Zastosowane przewody miedziane przemysłowe w izolacji i powłoce wzmocnionej gumowej powinny posiadać następujące parametry techniczne:

- typ: OnPd 2 x 1,5 mm² OnPd 3x2,5mm²
- napięcie izolacji: 450/750 V
- rezystancja żyły: 13,3 Ω/km 7,98 Ω/km
- średnica kabla 11,0 mm 14,0 mm
- maksymalna temperatura pracy kabla 60 °C
- najniższa temperatura układania kabla -5°C

2.4. Piasek.

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom odpowiednich norm i przepisów [pkt.10].

2.5. Folia.

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Zaleca się stosowanie folii z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4-0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów [pkt.10].

2.6. Przepusty kablowe.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych z tworzyw sztucznych wytrzymałych mechanicznie i chemicznie.

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 kabli.

Zaleca się stosowanie rur z polichlorku winylu (PVC) i rur z polietylenu (PEHD) o średnicy zewnętrznej i wewnętrznej podanej w projekcie budowlanym.

Jako przepusty pod drogami należy stosować rury jedno- lub dwuwarstwowe z twardego polietylenu PEH (PEHD), o średnicy zewnętrznej/wewnętrznej podanej w projekcie i barwie powierzchni zewnętrznej niebieskiej – w liniach do 1 kV.

Przy długościach rur >6 m odcinki rur należy łączyć za pomocą szczelnych złączek z elastycznymi pierścieniami uszczelniającymi.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscu nie nasłonecznionym, zabezpieczonym przed działaniem sił mechanicznych.

Zastosowane rury osłonowe do przepustów kablowych powinny posiadać następujące parametry techniczne:

a) rura osłonowa dla kabli zasilania i sterowania.

- typ rury: DVK50
- średnice zewn/wewn: 50/42 mm
- długość odcinka rury: 6 m
- kolor: niebieski
- materiał: polietylen wysokiej gęstości (HDPE)
- zastosowanie: do ochrony kabli w normalnych warunkach terenowych

b) rura osłonowa dla kabli zasilania

- typ rury: DVK 75
- średnice zewn/wewn: 75/63 mm
- długość odcinka rury: 6 m
- kolor: niebieski
- materiał: polietylen wysokiej gęstości (HDPE)
- zastosowanie: do ochrony kabli w normalnych warunkach terenowych

c) rura osłonowa dla kabli zasilania

- typ rury: DVK 110
- średnice zewn/wewn: 110/98 mm
- długość odcinka rury: 6 m
- kolor: niebieski
- materiał: polietylen wysokiej gęstości (HDPE)
- zastosowanie: do ochrony kabli w normalnych warunkach terenowych

2.7. Materiały uszczelniające.

a) uszczelnienie rur osłonowych.

Jako materiały uszczelniające kable w otworach rur należy stosować materiały odporne na działanie wilgoci oraz nie oddziaływujące szkodliwie na uszczelniane elementy.

Należy stosować:

- piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci do uszczelnienia kabli w otworach rur,

- rury lub taśmy termokurczliwe pokryte klejem do uszczelniania kabli w otworach rur i połączeń rur,

2.8. Materiały poślizgowe.

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszania siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste – smary kablowe, nie oddziałujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

2.9. Szafki SP 1, SP 2, SP 30, SP 40/

Szafki SP1, SP2 wbudowane są w obudowy studni.

Szafka SP 30 jest zamontowana na zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej 30 Z.1.

Szafka zainstalowana jest przy zbiorniku wód popłucznych 40.Z.1.

2.9.1. Szafki SP1, SP2, SP 30.

a) obudowy szafek powinny spełniać podstawowe parametry:

- materiał: z samogasnącego tworzywa
- napięcie znamionowe robocze: $U_n = 230/400V$
- napięcie znamionowe izolacji: $U_{iz} = 500 V$
- prąd znamionowy: $I_{zn} = 63 A$
- stopień ochrony obudowy: IP 65
- klasa ochronności: II
- normy związane: PN-EN 60670-1:2007, PN-EN60670-22:2009

W wyposażenie szafek SP 1, SP 2.

Stosować wyposażenie szafki zgodne z projektem budowlanym

a) wyłącznik remontowy

ŁK 15

ŁK 40

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| - napięcie izolacji: | 690 V |
| - prąd znamionowy | 16 A |
| - przekrój żyły przewodu; | do 4 mm ² |
| - stopień ochrony: | IP 65 |
| - montaż: | na szynie TH 35 |

b) złączki z zaciskami gwintowanymi do łączenia przewodów.

Złączki zaciskami gwintowanymi do przewodów powinny posiadać następujące parametry techniczne:

- | | | | |
|--------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| - typ | ZUG 2.5, | ZUG 16 | ZUG 35 |
| - napięcie izolacji | 1000V | 1000 V | 1000 V |
| - prąd znamionowy | 24 A | 76 A | 125 A |
| - przekrój żyły przewodu | do 2,5 mm ² | do 16 mm ² | do 35 mm ² |
| - montaż: | | na szynie TS 35 | |
| - norma związana: | | PN-IEC 60947-7-1 | |

d) wyposażenie szafki SP 30.

Stosować wyposażenie szafki zgodne z projektem budowlanym

Złączki zaciskami gwintowanymi do przewodów powinny posiadać następujące parametry techniczne:

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| - typ | ZUG 2.5, |
| - napięcie izolacji | 1000V |
| - prąd znamionowy | 24 A |
| - przekrój żyły przewodu | do 2,5 mm ² |
| - montaż: | na szynie TS 35 |
| - norma związana: | PN-IEC 60947-1 |

2.10. Szafka SP 40.

a) obudowa szafki powinna spełniać podstawowe parametry:

- materiał: żywica poliestrowa termoutwardzalna, wzmocniona włóknem Szklanym, odporna na nadmierne gorąco i ogień 850°
- napięcie znamionowe robocze: $U_n = 230/400V$
- napięcie znamionowe izolacji: $U_{iz} = 500 V$
- prąd znamionowy: $I_{zn} = 63 A$
- stopień ochrony obudowy: min. IP 44

- klasa ochronności

II

b) wyposażenie szafki SP 40.

Stosować wyposażenie szafki zgodne z projektem budowlanym.

Złączki zaciskami gwintowanymi do przewodów powinny posiadać następujące parametry techniczne:

- typ	ZUG 2.5
- napięcie izolacji	1000V
- prąd znamionowy	24 A
- przekrój żyły przewodu	do 2,5 mm ²
- montaż:	na szynie TS 35
- norma związana:	PN-IEC 60947-1

3. Sprzęt.

3.1. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który:

- odpowiada przepisom bhp i ppoż,
- nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie budowlanym i w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowych.

Wykonawca przystępujący do wykonania linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparki do kopania rowów kablowych,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- sprzęt do czyszczenia i sprawdzania przepustów,
- smarownice przepustów.

4. Transport.

4.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Na środkach transportu materiały powinny być przewożone zgodnie z warunkami podanymi przez ich wytwórcę.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST 1, wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz gwarantować wykonanie robót w terminie przewidzianym w kontrakcie.

4.2. Środki transportu.

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

5. Wykonanie robót.

5.1. Rowy pod kable.

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

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p.b, powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$s = nd + (n-1) \times a + 20 \text{ cm}$, gdzie:

n – liczba kabli,

d – suma średnic wszystkich kabli w warstwie,

a – odległości pomiędzy kablami $nN = 10 \text{ cm}$.

Przy ilości kabli powyżej 4, kable układać w 2 warstwach. Odległość warstw kabli min 20 cm.

5.2. Układanie kabli.

5.2.1. Wymagania ogólne.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenia przez zginanie, skręcanie, rozciąganie i.t.p. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu kabli, końce należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego.

5.2.2. Temperatura otoczenia i temperatura kabla.

Temperatura otoczenia i temperatura kabla nie powinna być niższa niż -5°C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych na napięcie 0,6/1,0 kV.

Temperatura układanych kabli przy temperaturach otoczenia określonych w p.5.2.2. nie powinna być niższa od tej wartości. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem!.

5.2.3. Zginanie kabli.

Przy układaniu kabli, kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż $R_d = 15D$ dla kabli na napięcie 0,6/1,0 kV lub wg danych producenta. (D - średnica zewn. kabla).

5.2.4. Układanie kabla bezpośrednio w gruncie.

Kable należy układać na dnie rowu kablowego, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm.

Głębokość ułożenia kabli mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym 0,6/1,0 kV,

Na terenach rolniczych 0,9 m. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem do 1 do 3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania przesunięć gruntu.

Kable należy zasypać warstwą piasku grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 25 cm. Na tą warstwę należy położyć folię z tworzywa /p.2.5/

grubości 0,4-0,6 mm, koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Wykop zasypywać warstwami, zagęszczając grunt mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg norm i przepisów [pkt.10]

Kable w rozdzielniach i w szafkach SP obrabiać na sucho. Kable łączyć pod zaciski śrubami. Przy rozdzielniach i szafkach SP należy zostawić zapasy kabli min 1 m.

5.3. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą.

Skrzyżowania kabli między sobą wykonać tak, aby kable wyższego napięcia był zakopany głębiej.

5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.

Zaleca się krzyżować kable z innymi urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° .

Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości min po 50 cm z każdej strony rurą osłonową.

5.5. Układanie przepustów kablowych. – rur osłonowych.

Przepusty kablowe należy wykonywać rur opisanych w pkt 2.6.

Przepusty należy układać miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.

W jednym przepuscie powinien być tylko jeden kabel elektroenergetyczny. Nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie powinna wynosić co najmniej 70 cm, licząc od powierzchni gruntu do górnej powierzchni rury w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione materiałami wg pkt 2.7 uniemożliwiającymi przedostawanie się wody do ich wnętrza i przed ich zamuleniem.

5.6. Ochrona przeciwporażeniowa.

Czas samoczynnego wyłączenia zasilania liczony dla linii kablowych przy zasilaniu stacji SUW z sieci PGE niskiego napięcia nie powinien przekraczać 5 s.

5.7. Oznaczenia linii kablowych.

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całą długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w rozdzielniach.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i nr ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy kabla /przy kablach 1 fazowych/
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli w gruncie na terenach niezabudowanych powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w grunt, nie utrudniającymi komunikacji. Oznaczniki na prostej trasie powinny być rozmieszczone co 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli jakości robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie i przebudowie linii kablowych na terenie stacji uzdatniania wody.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST1.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Prze przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów dokumenty dopuszczające materiał do stosowania w budownictwie.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót.

6.3.1. Rowy pod kable.

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinny przekraczać 0,3 m.

6.3.2. Kable i osprzęt kablowy.

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.3.3. Układanie kabli.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabli,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabli,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 100 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki można uznać za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż 10 %.

6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył.

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii oznaczone są identycznie.

6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MΩ/km linii wykonanych kablami o izolacji polwinitowej (Y)
- 100 MΩ/km linii wykonanych kablami o izolacji polietylenowej (X)

6.3.6. Próba napięciowa izolacji.

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe.

Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV.

6.4. Badania po wykonaniu robót.

W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. Obmiar robót.

Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej, rur osłonowych jest: metr.

Jednostką obmiarową dla sprzętu, osprzętu i aparatów jest: sztuka.

Jednostką obmiarową dla wykopu rowu kablowego jest: m³.

8. Odbiór robót.

8.1. Wymagania dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego.

Odbiór końcowy linii kablowych /stanowi element odbioru zadania inwestycyjnego/ dokonywany jest przez komisję odbioru powołaną przez inwestora.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły z odbioru robót zanikających,
- certyfikaty i atesty zastosowanych materiałów.

9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności jest:

- bezusterkowy protokół końcowy odbioru robót elektrycznych.
- warunki umowy zawartej pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą.

10. Przepisy związane – wykaz norm.

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN - EN 12464 – 1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I,
- PN- IEC 60364-5-523 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-HD 60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne
- PN-IEC 61024-1-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – zasady ogólne, wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
- katalogi osprzętu elektrycznego.

Opracował

mgr inż. Kazimierz Roliński
UAN 4224/7/7/87, MAZ /IE/2346/01

ST 2 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – BUDOWA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH NA NAPIĘCIU DO 1 kV

Klasyfikacja robót: CPV 31121200-2 Zestawy prądotwórcze z silnikiem spalinowym o zapłonie iskrowym
CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
CPV 45315000-8 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania
CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania i instalacji elektrycznych

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

Przedmiotem specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót zwanej w skrócie ST, są wymagania dotyczące budowy nowych linii kablowych na terenie stacji uzdatniania wody SUW w miejscowości Wodynie dz. geod. nr 357/2 Gmina Wodynie, woj. mazowieckie.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót dotyczą prowadzenia robót związanych z projektem budowlanym:

**BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z ROZBIORKĄ WYŁĄCZONEGO
Z UŻYTKOWANIA BUDYNKU TECHNOLOGICZNEGO I ZBIORNIKA NA WODĘ
INSTALACJE ELEKTRYCZNE STACJI UZDATNIANIA WODY
INSTALACJE AKPiA STACJI UZDATNIANIA WODY.**

i obejmują następujący zakres robót:

- a) montaż wzl na odcinku: złącze ZK34a przy budynku technologicznym – rozdzielnia RSZR,
- b) montaż rozdzielni RSZR,
- c) montaż stacjonarnego agregatu prądotwórczego,
- d) montaż zasilnia ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego na odcinku : rozdzielnia RAG – rozdzielnia RSZR,
- e) montaż rozdzielni głównej RG SUW,
- f) montaż wzl na odcinku : rozdzielnia RSZR – rozdzielnia RG SUW,
- g) montaż rozdzielni RAKPiA
- h) montaż wzl na odcinku: rozdzielnia RG SUW - rozdzielni RAKPiA,
- i) montaż wzl na odcinku: rozdzielnia RG SUW - rozdzielnia pomp II stopnia Control MPC,
- j) montaż instalacji elektrycznych wewnętrznych budynku technologicznego: oświetlenia, gniazd 1 i 3 fazowych, ogrzewania elektrycznego, wentylacji,
- k) montaż instalacji zasilania urządzeń technologicznych wewnętrznych stacji uzdatniania wody,
- l) montaż instalacji sygnalizacji i sterowania w budynku technologicznym
- m) montaż instalacji ochronnych: instalacji przeciwprzepięciowej, instalacji przeciwporażeniowej.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST2 są zgodne z obowiązującymi normami PN-IEC, PN-HD, - N SEP-E-004.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za:

- jakość wykonania robót,
- zgodność zakresu robót z dokumentacją projektową i zawartą z Inwestorem umową,
- zgodność wykonania robót z niniejszą specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

2. Materiały.

2.1. Wymagania formalne.

Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować materiały zgodne z Ustawą z dnia 16.04.2004 – o wyrobach budowlanych. /Dziennik Ustaw nr 92 poz. 881/

Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać kabli, przewodów, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, które są:

- **oznakowane CE**, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną, bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej,
- **oznakowane znakiem budowlanym B** z zastrzeżeniem art.5. ust.4. w/w Ustawy.
- posiadają aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną, wydane na podstawie dotychczas obowiązujących przepisów, do dnia określonego w tych dokumentach.

Do wykonania instalacji elektrycznych określonych w pkt 1.3 należy stosować materiały wymienione w zestawieniu materiałów projektu budowlanego, spełniające n/w wymagania techniczne.

Wykonawca przyłączenia instalacji elektrycznej do sieci elektroenergetycznej powinien sprawdzić czy jest pozwolenie na wykonanie robót elektrycznych objętych projektem budowlanym.

2.2. Producenci i typy zastosowanych materiałów i urządzeń.

Producentów oraz typy zastosowanych materiałów i urządzeń podano dla określenia wymaganego standardu instalacji i należy je traktować jako przykładowe.

Zgodnie z zasadami ustawy o zamówieniach publicznych można stosować materiały i rozwiązania równoważne, tj. w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmienniające zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. Stosowane materiały równoważne muszą posiadać wymagane dokumenty dopuszczenia ich do stosowania w budownictwie. Równoważność materiałów, urządzeń i rozwiązań technicznych Wykonawca musi udowodnić w formie pisemnej w postaci wniosku materiałowego.

Wniosek materiałowy musi być zatwierdzony przez Projektanta i Inwestora.

Wykonawca w żadnym wypadku nie może odstąpić od przestrzegania Prawa Budowlanego, odpowiednich norm czy postanowień umowy z Inwestorem.

2.3. Wymagania techniczne.

2.3.1. Włz na odcinku złącze kablowe ZK-3a – rozdzielnia RSZR oraz RSZR- RG SUW.

Zastosowane zostały kable elektroenergetyczne miedziane w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej. Kable powinny posiadać n/w parametry techniczne:

- typ: YKXS 1x50 mm² 0,6/1,0 kV
- rezystancja żyły: 0,387 Ω/km
- średnica kabla 13,3 mm
- maksymalna temperatura pracy kabla 90 °C
- najniższa temperatura układania kabla -5°C
- normy związane: PN-HD 603 S1:2002, IEC 60502-1

2.3.2. Włz na odcinku rozdzielnia RAG agregatu – rozdzielnia RSZR.

Zastosowane zostały kable miedziane, żyły wielodrutowej giętkiej o izolacji bezhalogenowej, o powłoce bezhalogenowej posiadające następujące parametry techniczne:

- typ: BIT1000 Power 1x50 mm² 0,6/1,0 kV
- rezystancja żyły: 0,393 Ω/km
- średnica kabla 12,0 mm
- maksymalna temperatura pracy kabla 80 °C
- najniższa temperatura układania kabla -5°C
- najmniejszy dopuszczalny promień zginania: 12x średnica kabla.
- normy związane: PN-EN 60-228, PN-EN 60332-1

2.3.3. Stacjonarny agregat prądowórczy w obudowie wyciszonej - awaryjne źródło zasilania stacji uzdatniania wody w energię elektryczną.

a) Na podstawie analizy zapotrzebowania mocy /patrz obliczenia/ został dobrany stacjonarny agregat prądowórczy w obudowie wyciszonej o następujących parametrach technicznych:

- moc pozorna $S_n = 100 / 110 \text{ kVA}$
- moc czynna $P_n = 80 / 88 \text{ kW}$
- napięcie $U_n = 400 / 230 \text{ V}$

- natężenie prądu $I_n = 144 / 158 \text{ A}$
- współczynnik mocy $\cos \varphi = 0,8$
- obudowa: wyciszona.

W skład dostawy stacjonarnego agregatu prądotwórczego wchodzi:

- stacjonarny agregat prądotwórczy w obudowie wyciszonej,
- rozdzielnia RAG umieszczona na ramie zespołu,
- rozdzielnia RSZR z urządzeniem SZR 160 A z automatycznym rozruchem i zatrzymaniem oraz blokadami elektryczną i mechaniczną.
- rura wydechowa z tłumikiem.

Agregat prądotwórczy należy instalować zgodnie z DTR urządzenia i instrukcją współpracy z siecią PGE. Punkt neutralny prądnicy - należy podłączyć do uziomu otokowego budynku technologicznego.

Wymagana rezystancja uziemienia punktu zerowego prądnicy zespołu prądotwórczego $R_u < 5 \Omega$.

Instrukcja zasilania stacji z uzdatniania wody z zespołu spalinowo - elektrycznego musi być uzgodniona z PGE Dystrybucja S.A Oddział w Warszawie.

b) Rozdzielnia agregatu prądotwórczego RAG.

Na agregacie prądotwórczym nabudowana jest rozdzielnia RAG wyposażona w czterobiegunowy wyłącznik główny prądnicy prądzie znamionowym $I_{zn} = 160 \text{ A}$.

Wyłącznik posiada zabezpieczenia:

- zwarciove $I_z = 3,5 \times I_n$
- termiczne $I_t = 1,1 \times I_n$

Nastawy wykonane są fabrycznie.

Do wyłącznika podłączone są:

- przewody prądnicy,
- przewody do rozdzielni RAG.

c) Rozdzielnia RSZR z automatycznym panelem sterowania.

Rozdzielnia RSZR stacjonarnego agregatu prądotwórczego z automatycznym panelem sterowania dostarczana jest przez producenta agregatu.

Rozdzielnę należy zamontować na ścianie w pomieszczeniu agregatu.

Rozdzielnia RSZR wyposażona jest w:

- urządzenie samoczynnego załączania rezerwy SZR 160A z blokadą mechaniczną i elektryczną,
- automatyczny panel sterowania umożliwiający uruchamianie silnika spalinowego automatycznie lub ręcznie na skutek zaniku napięcia w sieci energetyki; zabezpiecza również agregat przed awariami w trakcie pracy.

Do styków SZR należy podłączyć:

- kable typu 5xYKXS 1x50 mm² 0,6/1,0 kV ze złącza ZK-4a,
- kable giętkie typu 5x BIT1000 Power 1x50 mm² 0,6/1,0 kV z rozdzielni agregatu RAG agregatu.

Z rozdzielni RSZR należy poprowadzić do rozdzielni głównej RGSUW kable typu 5xYKXS 1x50 mm² 0,6/1,0 kV.

Parametry kabli podane są w pkt 2.2.1 i 2.2.2.

2.3.4. Rozdzielnia główna RG SUW.

Obudowy rozdzielni elektrycznej RG SUW posiadają stopień ochrony IP 55. W rozdzielni należy stosować w miarę możliwości wyposażenie jednego producenta np.: Legrand, Moeller, Schrack, i innych, lecz o parametrach równoważnych. W projekcie budowlanym zostały przykładowo zastosowane obudowa i wyposażenie firm Schneider, Legrand, Twelve, DEHN.

Zaprojektowana została rozdzielnia główna RG SUW o obciążeniu szyn głównych 250 A i odporności udarowej 16 kA.

Rozdzielnia RG SUW składa się z następujących członów:

- członu zasilania,
- członu baterii kondensatorów,
- członu odbiorczego.

Rozdzielnia powinna być ustawiona na kanale kablowym o wymiarach 30cmx30 cm. W kanale ułożyć 2 warstwy drabinek kablowych typu DKD300H50 do prowadzenia kabli i przewodów. Kable i przewody mocować do drabinek paskami z tworzywa.

Wejście kabli zasilających typu 5xYKXS 1x 50 mm² 0,6/1,0 kV z dołu rozdzielni z zastosowaniem dławików uszczelniających. Wyjście kabli i przewodów z dołu rozdzielni.

Uwaga: w pomieszczeniu rozdzielni głównej zainstalować główną szynę uziemiającą G.Sz.U. do której należy przyłączyć:

- otok instalacji odgromowej,
- szynę wyrównawczą pomieszczenia technologicznego
- szynę PE rozdzielni RG SUW.
- Połączenia wykonać zgodnie z projektem wykonawczym.

Rozdzielnia RG SUW powinna spełniać podstawowe parametry:

- znamionowe napięcie izolacji: 500 VAC
- prąd znamionowy do 160 A
- stopień ochrony IP 55
- kolor RAL 7032

Normy związane: PN-EN 604 391, PN-EN 60529

Aparatura modułowa powinna być jednej firmy o prądzie zwarciovym 6 kA.

2.3.4.1. Człon zasilania.

a) wyłącznik główny.

Wyłącznik główny rozdzielni RG SUW powinien posiadać następujące parametry techniczne:

- typ DPX 160 160A 4P, z wyzwalaczem termiczno-magnetycznym
- napięcie znamionowe U_n 690 V AC, 50 Hz
- napięcie znamionowe izolacji U_{iz} 800 V
- prąd znamionowy I_n 160A
- prąd zwarciovym I_{cu} 16 kA.
- zespół zabezpieczeń: wyzwalacz przeciążeniowy – termiczny, nastawialny od 0,8-1,0 I_n
Wyzwalacz zwarciovym elektromagnetyczny – nastawa $I_{zw} = 10 I_n$
- trwałość łączeniowa 8000 cykli
- montaż na szynie TH 35
- napęd z napędem obrotowym przedłużonym - dźwignia na drzwiach

Normy związane: PN-IEC 60947-2

b) ogranicznik przepięć kl. C. /typ 2/.

Podstawowe dane techniczne:

- typ DG M TNS 275
- napięcie znamionowe U_n 230/400 VAC
- znamionowy prąd wyładowczy I_r 20 kA
- napięciowy poziom ochrony U_p < 1,5 kV
- czas zadziałania t_a < 25 ns
- wykonanie szynowe,
- stopień ochrony min IP 20

Normy związane: PN-EN 61643-11

c) przekładniki prądowe do analizatora parametrów sieci.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie robocze U_m < 720 V
- napięcie probiercze U_p 3 kV
- przekładnia 150 A/5A
- klasa 0,5
- moc P_{zn} 2,5 VA
- współczynnik bezpieczeństwa FS
- prąd zwarciovym 6 kA.
- montaż na przewodzie
- stopień ochrony IP 20

Norma związana PN-EN 60044-1 2000

d) analizator parametrów sieci.

Analizator parametrów sieci należy zainstalować na drzwiach rozdzielni RG SUW.

Analizator przeznaczony jest do ciągłego pomiaru, analizy i rejestracji parametrów energii elektrycznej.

Montaż analizatora należy wykonać zgodnie z DTR producenta.

Podstawowe parametry analizatora:

- napięcia znamionowe	400/230 V
- wymiar	96x96x77
- wyświetlacz	LCD
- pomiar	prądów, napięć, mocy czynnej, biernej, pozornej, współ – czynnika mocy, energii czynnej, biernej, czasu pracy, współczynnika THD oraz napięć i prądów wyższych harmonicznych.
- klasa dokładności	0,5 dla energii czynnej, 0,5 dla energii biernej
- wykonanie	natablicowe

e) zestawy szyn izolowanych, perforowanych, gwintowanych L1, L2, L3, N

- prąd obciążenia In	250 A
- materiał	Cu
- wymiary	25x5 l = 350 mm
- montaż	na wspornikach do szyn

f) szyny nieizolowane PE, N perforowana, gwintowana.

- materiał	Cu
- wymiary	25x5 l = 350 mm
- montaż	na wspornikach lub izolatorach do szyn

g) złączka gwintowana jednotorowa do przekrojów kabla Cu 50 mm²

- przekrój znamionowy	16-95 mm ²
- napięcie znamionowe izolacji Uiz	800 V
- napięcie udarowe Ud	8 kV
- prąd znamionowy In	240 A
- szerokość	26 mm
- montaż	szyna TH 35

Norma związana PN-IEC 60947-7-1

h) złączka gwintowana do przekrojów kabla 16 mm²

- przekrój znamionowy	16 mm ²
- napięcie znamionowe izolacji Uiz	1000 V
- napięcie udarowe Ud	8 kV
- prąd znamionowy In	76 A
- szerokość	12 mm
- montaż	szyna TH 35

Norma związana PN-IEC 60947-7-1

i) rozłącznik bezpiecznikowy.

- typ	RBK 00
- napięcie znamionowe Un	690 V AC, 50 Hz
- napięcie znamionowe izolacji Uiz	1000 V
- prąd znamionowy In	160 A
- prąd zwarciový Icu	100 kA.
- zespół zabezpieczeń:	wkładka bezpiecznikowa WTNH wg projektu
- montaż	postawa montażowa

Normy związane: PN-EN 60947-3.

j) stycznik mocy.

- napięcie znamionowe Un	400 V AC, 50 Hz
- napięcie znamionowe izolacji Uiz	690 V
- prąd znamionowy In	40 A
- napięcie sterowania Ust	24 V DC
- montaż	postawa montażowa

Normy związane: PN-EN 60947-1, PN-EN 60947-4-1

2.3.4.2. Człon baterii kondensatorów statycznych.

a) Bateria kondensatorów statycznych sterowana regulatorem typu MRM 12C powinna posiadać następujące parametry techniczne:

- moc baterii:	10 kVAr
- liczba stopni bezpośrednio złączanych z regulatora	4° (1,0+-2,5-2,5+5) kVAr
- napięcie znamionowe Uzn:	400 V
- napięcie pomocnicze:	230 V
- częstotliwość :	50 Hz
- znamionowy prąd pomiarowy:	5 A
-znamionowy prąd wtórny przekładnika:	5A+20%
- stopień ochrony:	

Bateria powinna być wbudowana w człon baterii kondensatorów rozdzielni RGSUW.

b) przekładnik szynowy baterii kondensatorów.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie robocze	Um	< 720 V
- napięcie probiercze	Up	3 kV
- przekładnia		150A/5A
- klasa		1,0
- moc	Pzn	5 VA
- współczynnik bezpieczeństwa	FS	5
- prąd zwarciaowy		6 kA.
- montaż		na przewodzie/szynie/
- stopień ochrony		IP 20

Norma związana PN-EN 60044-1 2000

Przekładnik mocować na szynie L1 rozdzielni RG SUW, zgodnie z DTR baterii kondensatorów.

2.3.4.3. Człon odbiorczy rozdzielni RG SUW.

Przeznaczony do montażu aparatury zabezpieczającej i sterowniczej. Z członu odbiorczego rozdzielni RG SUW zasilane są w energię elektryczną następujące odbiorniki:

- rozdzielnia automatyki RAKPiA,
- szafa sterownicza Control MPC zestawu pomp II stopnia,
- kompresor typu SF 4 PACK,
- osuszacze powietrza typu KT 90F,
- szafka aeratora S 1600 ,
- obwody oświetlenia oraz gniazd 1 i 3 fazowych ogólnego przeznaczenia,
- obwody ogrzewania w budynku stacji,
- obwody zasilania wentylatorów,
- obwód oświetlenia terenu,

Kable i przewody z aparatury zabezpieczającej i sterowniczej podłączana są do zacisków ZUG / oznaczonych X/ zainstalowanych na szynie TH 35 na dole rozdzielni RG SUW.

Obwody zasilające odbiorniki z rozdzielni RG SUW podłączane są do zacisków ZUG.

a) blok dystrybucyjny w obudowie.

- blok dystrybucyjny śrubowy	L1, L2, L3, N,
- prąd znamionowy	125 A
- napięcie znamionowe	440 V AC, 50 Hz
- napięcie izolacji	600 V

Możliwość przyłączenia: 1 x 9 mm, 7 x 7,5 mm, 4 x 5,5 mm

Zgodność z normami: IEC/EN 60947-7-1

b) wyłącznik do silników.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe	400/230V
- prąd znamionowy	wg projektu
- prąd zwarciaowy	6 kA.

- wykonanie
- stopień ochrony
- wyposażenie dodatkowe

szynowe,
min IP 20
styk pomocniczy

c) stycznik mocy.

- napięcie znamionowe silnika
- napięcie sterowania
- prąd znamionowy I_n
- moc silnika
- prąd rozruchu
- ilość rozruchów na godzinę
- wykonanie

400 V AC, 50 Hz
100-240 V
wg projektu
wg projektu
4x I_a /prąd znamionowy softstart/
10
szyna TH, lub płyta montażowa

d) softstartery kompaktowe.

- napięcie znamionowe U_n
- napięcie znamionowe izolacji U_{iz}
- prąd znamionowy I_n
- napięcie sterowania U_{st}
- wykonanie

400 V AC, 50 Hz
690 V
wg projektu
230 V DC
szyna TH

Normy związane: PN-EN 60947-1, PN-EN 60947-4-1

e) rozłącznik bezpiecznikowy

- napięcie znamionowe U_n
- napięcie znamionowe izolacji U_{iz}
- prąd znamionowy I_n
- prąd zwarciov I_{cu}
- zespół zabezpieczeń:
- montaż

400,230 V AC, 50 Hz
500 V
wg projektu
50 kA.
wkładka bezpiecznikowa DO wg projektu
szyna TH

Normy związane: PN-EN 60947-1, PN-EN 60947-3.

f) wyłącznik ochronny różnicowo-prądowy .

Podstawowe dane techniczne:

- klasa
- napięcie znamionowe:
- prąd zwarciov
- prąd znamionowy
- znamionowy prąd różnicowy
- czas zadziałania
- wykonanie:
- stopień ochrony

AC
230/400 V
6 kA.
wg projektu
30 mA
0,05 s
szynowe,
min IP 2X

Normy związane: PN-EN 61008.

g) wyłączniki instalacyjne nadprądowe o charakterystyce czasowo-prądowej B, C.

Podstawowe dane techniczne:

- typ
- napięcie znamionowe:
- prąd zwarciov
- prąd znamionowy:
- wykonanie:
- stopień ochrony

S 300
230 V
6 kA.
wg projektu
szynowe,
min IP 2X

h) wyłącznik do silników /wentylator dachowy/ w obudowie GJ.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe
- prąd znamionowy
- prąd zwarciov
- wykonanie
- stopień ochrony

230V
0,63-1,0 A
6 kA.
szynowe,
min IP 65

i) programator astronomiczny /oświetlenie terenu i budynku technologicznego/.

Podstawowe dane techniczne:

- ilość kanałów	2
- czas programowania	astronomiczny
- obciążalność styków	16 A 250 V
- wykonanie	szynowe,
- rezerwa zasilania	6 lat

j) transformator bezpieczeństwa.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe	230V/24 V, 50 Hz
- moc	63 VA
- prąd znamionowy	0,06/2,6 A
- wykonanie	szynowe,
- stopień ochrony	min IP 20

2.3.5 Włz na odcinkach : RG SUW – RAKPiA i RG SUW – Control MPC.

Zastosowane zostały kable elektroenergetyczne miedziane w izolacji z polietylenu usieciowanego (XS) i powłoce polwinitowej (Y). Kable powinny posiadać n/w parametry techniczne.

- typ:	YKXS 5x16 mm ² 0,6/1,0 kV	YKXS 4x16 mm ² 0,6/1,0 kV
- rezystancja żyły:		1,15 Ω/km
- średnica kabla	20,2 mm	18,6 mm
- maksymalna temperatura pracy kabla		90 °C
- najniższa temperatura układania kabla		-5°C
- najmniejszy dopuszczalny promień zginania:		15x średnica kabla
- normy związane:	PN-HD 603 S1:2002, IEC 60502-1	

2.3.6. Przewody zasilające odbiorniki technologiczne wewnętrzne w budynku technologicznym.

Zastosowane zostały przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, z żyłami miedzianymi jednodrutowymi o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.

a) przewody:

- typ:	YDYżo 5x4 mm ²	YDYżo 5x2,5 mm ²
- napięcie izolacji U _{iz}		400/750V
- rezystancja żyły:	4,61 Ω/km	7,41 Ω/km
- średnica zewn. przewodu	15,6 mm	13,4 mm
- maksymalna temperatura pracy kabla		70 °C
Normy związane:	PN-87/E-90056	

b) przewody:

- typ:	YDYżo 4x2,5 mm ²	YDYżo 4x4 mm ²
- napięcie izolacji U _{iz}		400/750V
- rezystancja żyły:	7,38 Ω/km	4,61 Ω/km
- średnica zewn. przewodu	12,1 mm	13,9 mm
- maksymalna temperatura pracy kabla		70 °C
Normy związane:	PN-87/E-90056	

2.3.7. Przewody oświetlenia, gniazd 1 fazowych i trójfazowych, wentylatorów w budynku technologicznym.

Zastosowane zostały przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, z żyłami miedzianymi jednodrutowymi o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe i płaskie następujących typów:

- YDYżo 3x2,5 mm², 400/750 V,
- YDY 2x1,5 mm², 400/750 V,
- YDYp żo 3x2,5 mm² 400/750 V,
- YDYżo 4x1,5 mm² 400/750 V,
- YDYżo 3x1,5 mm² 400/750 V,
- YDYżo 2x1,5 mm² 400/750 V,

2.3.8. Osprzęt elektryczny instalacji elektrycznych wewnętrznych w budynku technologicznym drabinki, korytka siatkowe, rurki elektroinstalacyjne, puszki.

Do układania kabli i przewodów w stacji uzdatniania wody zastosowane zostały:

- drabinki cynkowane metodą zanurzeniowo-ogniową /F/ typu DKD 300H45, DKD 200H45.
- korytka siatkowe cynkowane metodą zanurzeniowo-ogniową /F/ typu KDS 300H60, KDS 200H60, KDS 100H60, KDS50H35,
- rurki elektroinstalacyjne typu RB.

Drabinki kablowe stosować:

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

Do mocowania drabinek do ścian stosować uchwyty UTM.

Dla kabli i przewodów instalacji elektrycznej stosować korytka kablowe siatkowe typu KDS 300H60, KDS200H60, KDS100H35,

Korytka siatkowe montować nad oknami na wys. ok. 3,15 m.

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

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

Korytka siatkowe montować na wys. ok. 3,0 m. /ok. 0,15 m poniżej korytek siatkowych dla przewodów elektrycznych/.

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

Drabinki i korytka siatkowe połączyć z szyną wyrównania potencjałów przewodem LgYd 10 mm² 750V.

Kable i przewody zasilające urządzenia technologiczne wewnętrzne prowadzić:

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

a) drabinki kablowe.

Parametry techniczne drabinek kablowych:

- | | |
|----------------------|--|
| - typ: | DKD |
| - materiał | stal ocynkowana metodą zanurzeniowo-ogniową PN-EN ISO 1451 |
| - klasa korozyjności | C3 |
| - grubość blachy | 1,2 mm |

b) korytka kablowe siatkowe.

- | | |
|----------------------|--|
| - typ: | KDS |
| - materiał | stal ocynkowana metodą zanurzeniowo-ogniową PN-EN ISO 1451 |
| - klasa korozyjności | C3 |

c) rurki elektroinstalacyjne.

Stosować rurki elektroinstalacyjne z tworzyw sztucznych:

- gładkie, sztywne typu RB o średnicach podanych w projekcie budowlanym,
- karbowane typu RKGL o średnicach podanych w projekcie budowlanym.

d) puszki elektroinstalacyjne.

Wymagane podstawowe parametry puszek:

- puszka rozgałęźna: 75x75 z rozgałęźnikiem 3x2,5 mm² dla obwodów gniazd 1 fazowych,
- puszka rozgałęźna: 75x75 z rozgałęźnikiem 5x2,5 mm² dla obwodów oświetlenia,
- stopień ochrony: IP 44,
- wytrzymałość elektryczna izolacji 2 kV.
- wykonanie z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia.

e) łączniki ogólnego przeznaczenia.

Stosować łączniki natynkowe /odłączniki jednobiegunowe, przełączniki świecznikowe/.

Zaciski powinny być przystosowane do łączenia przewodów o przekroju do 2,5 mm².

Obudowy gniazd z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe 250 V, 50 Hz,

- prąd znamionowy 6 A, 10, 16 A
- stopień ochrony min. IP 44

f) gniazda wtyczkowe 1 fazowe.

Stosować gniazda natynkowe pojedyncze i podwójne, wyposażone w styki ochronne, mocowane na tynku za pomocą wkrętów. Obudowy gniazd z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe 250 V, 50 Hz,
- prąd znamionowy 10 A, 16 A
- stopień ochrony min. IP 44

g) zestawy instalacyjne 3 fazowe.

Zastosowane zostały zestawy instalacyjne typu ZI:

- ogólnego zastosowania typu ZI 04R221 /przełącznik ŁUK 16 L-0-P + gniazdo 16A/400 V 3P+N+ PE + 2 gniazda 16A/250V 2P+Z/, IP 44
- dla kompresora 80.S.1: typu ZI 02 R211 /rozłącznik 16 A + gniazdo 16A/400V, 3P+N+PE/, IP 44
- dla pompy 60.P.1: typu ZI 02 R111 / /rozłącznik 16 A + gniazdo 16A/400V, 3P+PE/, IP 44
- dla dmuchawy 80.D.1; typu ZI 02 R111 /rozłącznik 16 + gniazdo 16 A/400V, 3P+PE/, IP 44

Zestawy instalacyjne powinny posiadać następujące parametry techniczne:

- napięcie znamionowe izolacji : 500 V
- prąd znamionowy wg projektu
- wykonanie montaż na ścianie
- stopień ochrony min IP 44

h) oprawy oświetleniowe do świetlówek.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe 250 V
- moc znamionowa 1x36 W, 2x36 W dla opraw oświetlenia podstawowego.
- źródło światła świetlówka typu T8
- statecznik elektroniczny
- klasa oświetlenia II
- przełączalność przewodów 1,5 mm²
- maksymalna temperatura nagrzania oprawy 180 ° C
- stopień ochrony IP 65

i) oprawy oświetleniowe do świetlówek oświetlenia awaryjnego.

- napięcie znamionowe: 250 V
- moc znamionowa 2x36 W dla opraw oświetlenia podstawowego.
- źródło światła świetlówka typu T8
- statecznik elektroniczny
- klasa oświetlenia II
- przełączalność przewodów: 1,5 mm²
- maksymalna temperatura nagrzania oprawy 180 ° C
- czas świecenia A_w t = 1h
- stopień ochrony IP 65

j) plafoniera

- napięcie znamionowe: 250 V
- moc znamionowa 10 W
- źródło światła LED
- klasa oświetlenia II
- przełączalność przewodów: 1,5 mm²
- maksymalna temperatura nagrzania oprawy 180 ° C
- stopień ochrony IP 54

k) reflektor LED z czujnikiem ruchu.

- napięcie znamionowe: 250 V
- moc znamionowa 20 W

- źródło światła	LED
- klasa oświetlenia	I
- przełączalność przewodów:	1,5 mm ²
- stopień ochrony	IP 65

2.3.9. Instalacje elektryczne w budynku technologicznym.

W budynku technologicznym prowadzone są instalacje:

- oświetlenia, gniazd 1 fazowych i 3 fazowych,
- ogrzewania elektrycznego,
- zasilania, sterowania i sterowania urządzeń technologicznych.

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować przewody zgodnie z projektem budowlanym.

Dla potrzeb instalacji oświetlenia, gniazd 1 i trójfazowych oraz instalacji ogrzewania elektrycznego zostały zastosowane następujące typy przewodów o napięciu do 1 kV:

- YDY o napięciu 450/750 V
- YDYp o napięciu 450/750 V

Przekrój żył kablowych powinien być dobrany w zależności od:

- dopuszczalnego spadku napięcia,
- dopuszczalnej temperatury nagrzania przewodu przez prądy robocze i zwarciovowe,
- spełnienia wymagań w zakresie skuteczności ochrony od porażeń, zgodnie z postanowieniami norm i przepisów w tym zakresie.

Dla potrzeb zasilania, sterowania i sygnalizacji urządzeń technologicznych zostały zastosowane przewody:

- YDY o napięciu 450/750 V
- BiT 500 4x 0,75 mm² 300/500 V,
- BiT 500 7x 0,75 mm² 300/500 V,
- BiT 500 C 4x 0,75 mm² 300/500 V,
- BiT 500 C 7 x 0,75 mm² 300/500 V.

Szczegółowe dane w/w przewodów przedstawione są w p.b. automatyki.

2.3.10. Ułożenie kabli i przewodów sterowania i sygnalizacji w budynku technologicznym.

Kable i przewody obwodów odbiorczych w budynku technologicznym należy układać:

- w zaprojektowanych drabinkach i korytkach siatkowych - odcinki poziome,
- w zaprojektowanych rurkach elektroinstalacyjnych typu RB i RKLK – odcinki pionowe i poziome.

Szczegółowe dane w/w przewodów przedstawione są w p.w. AKPiA.

Każdy układany odcinek przewodu powinien posiadać:

- protokół badań / próby wyrobu/,
- świadectwo kontroli technicznej jego producenta, potwierdzające zgodność jego właściwości z wymaganiami odpowiedniej normy[pkt.10].

Dokumenty te, lub ich kopie powinny być dołączone do dokumentacji powykonawczej.

Bębny z przewodami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

Kolory przewodów elektroenergetycznych:

- niebieski zarezerwowany dla przewodów neutralnych N,
- żółto-zielony zarezerwowany dla przewodów ochronnych PE,
- przewody fazowe: stosować w całej instalacji ten sam kolor dla tej samej fazy.

2.3.11. Instalacje oświetlenia.

Instalacja oświetlenia podstawowego w budynku technologicznym została zaprojektowana na podstawie normy PN-EN 12464 – 1. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.

W pomieszczeniach nr 1, 2, 3, 4, 5, instalację oświetlenia należy wykonać przewodami YDYp 2/3/4/ x 1,5 mm², 750 V oraz przewodami typu YDYp 2x 1,5 mm², 750 V ułożonymi pod w tynkiem.

W pomieszczeniach nr 7, 8, instalację oświetlenia należy wykonać przewodami typu YDY 3/4 x 1,5 mm², 750 V oraz YDY 2x1,5 mm² 750 V ułożonymi w korytkach kablowych.

Odcinki pionowe przewodów do wyłączników oraz poziome na suficie należy ułożyć w rurkach RB18.

W pomieszczeniu nr 6, instalację oświetlenia należy wykonać przewodami typu YDY 3/4 x 1,5 mm²,

750 V oraz YDY 2x1,5 mm² 750 V ułożonymi w korytkach kablowych i na stalowej ocynkowanej lince nośnej o średnicy 8 mm mocowanej do ścian. Odcinek pionowy do przełącznika należy ułożyć w rurkach RB18.

Typy i ilość zastosowanych opraw :

A – Oprawa sufitowa hermetyczna o mocy 2x36W, ze statecznikiem elektronicznym, stopień ochrony min. IP 66 , ze świetłówkami T8,

A- Aw – Oprawa sufitowa hermetyczna o mocy 2x36W, ze statecznikiem elektronicznym , stopień ochrony min. IP 66 , ze świetłówkami T8 36 W + moduł awaryjny t = 1h ,

B – Plafoniera ze źródłem światła LED o mocy 10 W , 230 V stopień ochrony min IP 54,

C – Reflektor LED COB PIR 20W, 230 V, IP 65.

Instalacja oświetlenia w budynku technologicznym została przedstawiona na rys. nr E 7.

2.3.12. Instalacje gniazd 1 fazowych i 3 fazowych.

W pomieszczeniach nr 1, 2, 3, 4, 5 Instalację gniazd 1 fazowych należy wykonać przewodami typu YDYpżo 3x2,5 mm² 750 V ułożonymi pod tynkiem.

W pomieszczeniach nr 6, 7, 8, instalację gniazd 1 fazowych należy wykonać przewodami typu YDYżo 3 x 2,5 mm², 750 V ułożonymi w korytkach kablowych . Odcinki pionowe przewodów należy ułożyć w rurkach RB 18 nt.

W we wszystkich pomieszczeniach należy stosować osprzęt nt. o stopniu ochrony min IP 44.

Stosować gniazda 16A/250 V pojedyncze lub podwójne zgodnie z rysunkiem.

W pomieszczeniu nr 6 /hala filtrów/ należy zamontować 2 zestawy instalacyjne w obudowie z tworzywa typu ZI 04R 221, IP 44 w składzie : przełącznik L-O-P + 2x16A/250V 2x[2P+Z] + 1x16A/400V [3P+N+Z].

Obwód każdego zestawu wykonać przewodem typu YDYżo 5x2,5 mm² 750 V, ułożonym w korytkach kablowych oraz w rurce RB 18 – odcinek pionowy. Zestawy montować na wys. 0,8 m n.p.p.

2.3.13. Instalacje zasilania wentylatorów.

Dla wentylacji pomieszczenia nr 6 / chlorownia/ został zastosowany wentylator dachowy zainstalowany na dachu budynku technologicznego o następujących parametrach:

Typ np.:	WDc160
wydajność:	147-547 m ³ /h
spierzenie statyczne:	121-20 Pa
moc silnika Pn:	0,12 kW
napięcie Un:	400 V, 50 Hz
prąd In:	0,45 A
cosφ :	0,65
sprawność η:	60%
obroty n:	1380 obr/min

Zasilanie wentylatora należy wykonać przewodami typu YDYżo 4x1,5 mm² 750 V z rozdzielni RG SUW.

Na dachu, przy wentylatorze zamontować wyłącznik inspekcyjno-serwisowy tu WIS P1 o stopniu ochrony IP 65.

Ręczne sterowanie przy pomocy wyłącznika M250 w obudowie GJ zainstalowanym przy drzwiach do pomieszczenia nr 2

Do wentylacji WC /pom nr 5 / został zastosowany wentylator łazienkowy z opóźnieniem przy wyłączeniu o następujących parametrach:

- typ np:	VENTS 125ST WVENTS 125ST Q=135m ³ /h, U=230V
- wydajność Q:	180m ³ /h,
- napięcie Un:	230 V
- moc Pn:	16 W

Wentylator należy podłączyć do obwodu oświetlenia WC. Załączanie wentylatora łącznikiem oświetlenia. Wyłączanie następuje po ustawionym czasie od chwili wyłączenia oświetlenia łącznikiem.

2.3.14. Instalacje zasilania podgrzewacza wody T.

Dla otrzymania ciepłej wody użytkowej został zainstalowany w pomieszczeniu nr 5 podgrzewacz wody o mocy 1,5 kW, 230 V.

Obwód podgrzewacza należy wykonać przewodami YDYpżo 3x2,5 mm² 750 V. Zakończenie obwodu zasilania pojedynczym gniazdem 16A/250 V, IP 44.

2.3.15. Instalacja ogrzewania elektrycznego w budynku technologicznym.

W budynku technologicznym zostało zaprojektowane ogrzewanie elektryczne z zastosowaniem grzejników elektrycznych GE przeznaczonych do pomieszczeń wilgotnych o stopniu ochrony min IP 45 Regulacja temperatury w pomieszczeniach socjalnych - elektronicznymi regulatorami wbudowanymi w grzejniki.

Dobór mocy grzejników i wymagane temperatury pomieszczeń wg projektu branży sanitarnej SUW

Stosować stacjonarne grzejniki elektryczne o następujących minimalnych danych technicznych:

- moc: 500 W, 1000 W, 1800 W
- napięcie: 230 V
- stopień ochrony: IP 45
- klasa I

Grzejniki wyposażone w:

- przewód zasilający zakończony wtyczką 16A/250 V /P+N+PE/
- regulator temperatury o zakresie 8-26 °C

Sposób podłączenia: obwody 1 fazowe wyprowadzone z rozdzielni RG SUW, należy wykonać:

- przewodem typu YDYżo 3x2,5 mm² 750 V w korytkach i rurkach RB 18 w pom. nr 2, 6, 7, 8 ,
- przewodem typu YDYpżo 3x2,5 mm² 750 V pod tynkiem w pozostałych pomieszczeniach.

Obwody ogrzewania zakończyć pojedynczymi gniazdami nt. 16A/250V, IP 44.

W pomieszczeniach gniazda mocować z lewej strony grzejnika na wys. 0,6 m nad poziomem podłogi.

Ustawienie temperatury w pomieszczeniu programowalnym regulatorem temperatury o zakresie 8-26 °C zainstalowanym na każdym grzejniku. Wymagane temperatury w pomieszczeniach są podane w projekcie technologii. Gniazda oznaczyć zgodnie z rysunkiem nr E 8.

UWAGA: Przy zasilaniu SUW z agregatu prądotwórczego część grzejników zostanie automatycznie wyłączona. Oznaczenie „*” na rys. nr E 2 i E 8.

W budynku technologicznym zostały dobrane do poszczególnych pomieszczeń następujące grzejniki:

Nr/Pomieszczenie	Temp. w pom.	Zapotrzebowanie na ciepło	Ilość grzejników	Moc grzejnika	Np. Typ grzejnika
-	°C	W	Szt.	W	-
1.Korytarz	+16	420	1	500	GE-05/2/7
2.Pom. rozdzielni nN	+ 5	300	1	500	GE-05/2/7
3 Pom. dyspozytora	+20	800	1	1000	GE-10/2/10
4.Sanitariat.	+20	500	1	500	GE-05/2/7
5.Chlorownia	+12	300	1	1000	GE-10/2/10
6.Hala filtrów	+5	4050	3	1800	GE-18/2/16
7.Pom.agregatu	+15	1056	1	1000	GE-10/2/10
8.Pom. gospodarcze	+12	400	1	500	GE-05/2/7
Razem		7826 W	10	10400	

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który:

- odpowiada przepisom bhp i ppoż.
 - nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejsc tych robót jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.
- Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.
- Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie budowlanym , ST2 i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania instalacji wewnętrznych.

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, gwarantującego właściwą jakość robót:

- wiertarki wieloczynnościowej,
- lutownicy elektrycznej,
- drobnego sprzętu monterskiego.

. Transport.

4.1. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Na środkach transportu materiały powinny być przewożone zgodnie z warunkami podanymi przez ich wytwórcę.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST 2, wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz gwarantować wykonanie robót w terminie przewidzianym w kontrakcie.

4.2. Środki transportu.

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji elektrycznych wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

5. Wykonanie robót.

5.1. Budowa instalacji elektrycznych wewnętrznych.

Budowę wewnętrznej instalacji elektrycznej należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich wykonania, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych,
- przejścia przez ściany.
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem elektrycznym.

5.2. Trasowanie.

a) trasowanie należy wykonać, uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.

b) trasa instalacji powinna być prosta i łatwo dostępna dla prawidłowej konserwacji.

c) trasa powinna przebiegać w liniach prostych, równoległych lub prostopadłych do ścian i stropów.

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do montażu korytek kablowych, rurek elektroinstalacyjnych, i linek nośnych oświetlenia, dla ułożenia instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być przymocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcyjnych budynku w sposób trwały, przy pomocy elementów konstrukcyjnych, uwzględniających warunki technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować.

5.4. Układanie przewodów.

5.4.1. Układanie przewodów w tynku.

a) instalacje wtynkowe należy wykonać przewodami wielożyłowymi płaskimi,

b) łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne,

c) podłoże do układania przewodów powinno być gładkie,

d) przewody mocować do podłoża przy pomocy plastikowych uchwytów w odstępach ok. 50 cm,

e) do puszek nt IP 44 należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze,

a pozostałe przewody prowadzić obok puszek. W puszkach zostawić zapasy przewodów do połączeń,

f) przed tynkowaniem końce przewodów ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem,

g) przewody wtynkowe należy przykryć warstwą tynku min 5 mm.

W przypadku braku takiej możliwości, przewody należy układać jako podtynkowe.

5.4.2. Układanie przewodów w korytkach kablowych i na drabinkach.

Układanie przewodów i kabli w korytkach kablowych i na drabinkach należy wykonać w następujący sposób:

- przewody układać równolegle bez mocowania lub mocując je paskami z tworzywa co 0,5 m,
- kable układać równolegle mocując je paskami z tworzywa co 1 m.

5.4.3. Układanie przewodów w rurkach elektroinstalacyjnych.

Rurki elektroinstalacyjne mocować do ścian /odcinki pionowe/ i do stropów /odcinki poziome/ stosując uchwyty do rurek. Mocowanie rurek co 0,37 m.

5.5. Montaż sprzęt i osprzętu.

W budynku stacji uzdatniania wody należy stosować osprzęt o stopniu ochrony minimum IP 44. Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki,
- łączniki instalacyjne,
- gniazda wtyczkowe,
- przyciski sterownicze.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania stosować kołki i śruby rozporowe.

5.6. Mocowanie opraw oświetleniowych.

Oprawy oświetlenia pomieszczeń w budynku technologicznym mocować:

- do sufitu zastosowaniem kołków rozporowych o średnicy 12 mm,
- do ścian przy wejściach do budynku zastosowaniem kołków rozporowych o średnicy 8 mm,
- do linek nośnych,

Łączenie przewodów należy wykonać w sprzęcie, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.

Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

Przy wykonaniu instalacji z osprzętem szczelnym /IP44/ należy:

- przewody i kable uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie, aparatach lub odbiornikach za pomocą dławików. Średnice dławików i otworów uszczelniających pierścieni powinny być dostosowane do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla,
- powłokę przewodu lub kabla należy uciąć równo z wewnętrzną ścianką obudowy sprzętu, osprzętu, aparatu lub odbiornika, do którego wprowadzany jest przewód,
- po dokręceniu dławika uszczelnić go dodatkowo,

5.7. Podejścia do odbiorników.

Podejścia do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz bezpiecznych. Podejścia wykonać:

- w tynku lub na tynku w pomieszczeniach ogólnych,
- w rurkach elektroinstalacyjnych / pomieszczenia techniczne/

5.8. Przyłączanie odbiorników technologicznych.

Przyłączenia odbiorników dzielimy na 2 rodzaje:

- przyłączenia sztywne należy wykonać bezpośrednio do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegającym żadnym przesunięciom.
- przyłączenia elastyczne stosuje się do odbiorników narażonych na drgania lub przesunięcia.

Połączenia elastyczne należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi w rurkach elastycznych.

5.9.Instalacje ochronne.

5.9.1. Instalacja przeciwprzepięciowa.

Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi będzie realizowana przez zainstalowanie:

- zestaw ograniczników przepięć typ 1/ kl. B/ zainstalowanych w szafce SOP,
- zestaw ograniczników przepięć typ 2/ kl. C/ zainstalowanych w rozdzielni RG SUW /pole zasilające/.
- ograniczników przepięć typ 2 /kl. C/ w rozdzielni automatyki RAKPiA oraz w szafie Control MPC.

5.9.2. Instalacja przeciwporażeniowa.

Stosowaną ochroną przy uszkodzeniu jest:

Przy zasilaniu z sieci PGE S.A. – samoczynne wyłączenie napięcia w układzie TN-C-S.

Przy zasilaniu awaryjnym z agregatu prądotwórczego – samoczynne wyłączenie napięcia w układzie TN-S.

Elementami samoczynnego wyłączenia są:

- wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo – prądowe w rozdzielniach RG SUW i w RAKPiA
- wyłączniki instalacyjne w rozdzielniach RG SUW i w RAKPiA,
- bezpieczniki topikowe w rozdzielniach RG SUW, złączach i w rozdzielni RnN stacji trafo.
- zabezpieczenia elektroniczne w wyłączniku głównym rozdzielni RG SUW.

Obwody 1 fazowe wykonać 3-ma przewodami L+N+PE.

Obwody 3 fazowe wykonać 5-ma przewodami 3L+N+PE lub 4 -ma przewodami 3L + PE..

Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji wykonać próby i pomiary kontrolne przewidziane w normie - N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

5.9.3. Instalacja napięcia 24 V.

Instalacja obniżonego napięcia 24 V została zaprojektowana z transformatorów bezpieczeństwa umieszczonych w szafie RG SUW dla lamp przenośnych w hali filtrów. Obwody oświetlenia 24 V należy wykonać przewodami typu YDY 2x1,5 mm² 750 V i zakończyć gniazdami 10A/24 V. Obiekt wyposażać należy w 2 przenośne lampy 24 V.

Trasy przewodów zostały przedstawione na rys. nr E 9.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli jakości robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych w budynku technologicznym..

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST2.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora założonej jakości.

6.2. Sprawdzenie dokumentów przed przystąpieniem do robót.

Prze przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów dokumenty dopuszczające materiał do stosowania w budownictwie.

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich z godności a wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów

6.3. Sprawdzenia czasie wykonywania robót.

Sprawdzeniu w czasie wykonywania robót podlegają:

- a) osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze pod kable, przewody, korytka i drabinki kablowe, oprawy oświetleniowe i.t.p.
- b) ułożone korytka, drabinki i rury elektroinstalacyjne przed włożeniem przewodów,
- c) instalacje przed załączeniem napięcia,
- d) instalacje wtynkowe przed tynkowaniem,
- e) inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych tj przewody i osprzęt instalacyjny. Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich
- f) z godności a wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów,
- g) ciągłość żył - sprawdzenie ciągłości żył roboczych powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii oznaczone są identycznie.

6.4. Pomiary.

Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji należy wykonać następujące pomiary:

- a) pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów pomiędzy:

- kolejnymi parami przewodów czynnych,
- między każdym przewodem czynnym a ziemią.

Rezystancja izolacji mierzona przy napięciu probierczym 500 V prądu stałego jest zadowalająca, jeśli jej wartość dla każdego obwodu przy odłączonych odbiornikach jest równa 1,0 MΩ.

Pomiar należy wykonać prądem stałym. Przyrząd probierczy powinien umożliwić zasilanie napięciem probierczym 500V przy obciążeniu 1 mA.

- b) pomiar ochrony dodatkowej przy uszkodzeniu realizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania, przy zasilaniu stacji uzdatniania wody z sieci energetyki,
- c) ocenę ochrony dodatkowej przy uszkodzeniu realizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania, przy zasilaniu stacji uzdatniania wody ze stacjonarnego zespołu spalinowo – elektrycznego.

Wynikiem przeprowadzonych pomiarów, powinny być sporządzone 2 osobne protokoły z pomiarów skuteczności samoczynnego wyłączenia przy zasilaniu z:

- sieci energetyki,
- ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego /ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej/

Na każdym protokole należy zamieścić wyniki pomiarów wraz z oceną bezpieczeństwa.

W przypadku, gdy ocena samoczynnego wyłączenia daje negatywny wynik, należy sprawdzić wartości spodziewanych napięć dotykowych U_d .

6.5. Badania po wykonaniu robót.

W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. Obmiar robót.

Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Jednostką obmiarową dla kabli i przewodów jest: metr,

Jednostką obmiarową dla sprzętu, osprzętu i aparatów jest: sztuka

Jednostką obmiarową dla wykopów jest: m³,

Jednostką dla rozdzielni z wyposażeniem jest: szt.

8. Odbiór robót.

8.1. Wymagania dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego.

Odbiór końcowy instalacji elektrycznych wewnętrznych /stanowi element odbioru zadania inwestycyjnego/ dokonywany jest przez komisję odbioru powołaną przez Inwestora.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły z odbioru robót zanikających,
- certyfikaty i atesty zastosowanych materiałów.

9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności jest:

- bezusterkowy protokół końcowy odbioru robót elektrycznych.
- warunki umowy zawartej pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN - EN 12464 – 1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I,
- PN- IEC 60364-5-523 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-HD 60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-EN 62305 -1- 2008. Ochrona odgromowa. Część I: Wymagania ogólne.

Opracował

mgr inż. Kazimierz Roliński

UAN 4224/7/7/87, MAZ/IE/2346/01

**ST 3 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
OCHRONA ODGROMOWA, INSTALACJA WYRÓWNIANIA POTENCJAŁÓW
Klasyfikacja robót: CPV 45317000- 2.Inne instalacje elektryczne.**

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

Przedmiotem specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót zwanej w skrócie ST, są wymagania dotyczące budowy instalacji odgromowych i instalacji wyrównania potencjałów w stacji uzdatniania wody SUW w miejscowości WODYNIE dz. geod. nr 357/2 Gmina WODYNIE , woj. mazowieckie.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót dotyczą prowadzenia robót związanych z projektem budowlanym:

**BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z ROZBIORKĄ WYŁĄCZONEGO
Z UZYTEKOWANIA BUDYNKU TECHNOLOGICZNEGO I ZBIORNIKA NA WODĘ**

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE STACJI UZDATNIANIA WODY
INSTALACJE AKPiA STACJI UZDATNIANIA WODY.**

i obejmują następujący zakres robót:

- a) montaż instalacji wyrównania potencjałów w budynku technologicznym,
- b) montaż instalacji odgromowej budynku technologicznego,
- c) montaż instalacji odgromowej zbiornika wody uzdatnionej,
- d) montaż uziomów pionowych,
- e) pomiary uziemienia.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami:

- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-EN 62305 -4- 2011. Ochrona odgromowa. Część I:, 2, 3, 4

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za:

- jakość wykonania robót,
- zgodność zakresu robót z dokumentacją projektową i zawartą z Inwestorem umową,
- zgodność wykonania robót z niniejszą specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

2. Materiały.

2.1. Wymagania formalne.

Do wykonania instalacji odgromowej i instalacji wyrównania potencjałów należy stosować materiały zgodne z Ustawą z dnia 16.04.2004 – o wyrobach budowlanych. /Dziennik Ustaw nr 92 poz. 881/

Do wykonania instalacji należy używać materiałów osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, które są:

- **oznakowane CE**, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną, bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regulami sztuki budowlanej,
- **oznakowane znakiem budowlanym B** z zastrzeżeniem art.5. ust.4. w/w Ustawy,

- posiadają aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną, wydane na podstawie dotychczas obowiązujących przepisów, do dnia określonego w tych dokumentach.

Do wykonania instalacji określonych w pkt 1.3 należy stosować materiały wymienione w zestawieniu materiałów projektu wykonawczego, spełniające n/w wymagania techniczne.

2.2. Producenci i typy zastosowanych materiałów i urządzeń.

Producentów oraz typy zastosowanych materiałów i urządzeń podano dla określenia wymaganego standardu instalacji i należy je traktować jako przykładowe.

Zgodnie z zasadami ustawy o zamówieniach publicznych można stosować materiały i rozwiązania równoważne, tj. w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmieniające zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. Stosowane materiały równoważne muszą posiadać wymagane dokumenty dopuszczenia ich do stosowania w budownictwie. Równoważność materiałów, urządzeń i rozwiązań technicznych Wykonawca musi udowodnić w formie pisemnej w postaci wniosku materiałowego.

Wniosek materiałowy musi być zatwierdzony przez Projektanta i Inwestora.

Wykonawca w żadnym wypadku nie może odstąpić od przestrzegania Prawa Budowlanego, odpowiednich norm czy postanowień umowy z Inwestorem.

2.3. Wymagania techniczne.

2.3.1. Materiały do ochrony zewnętrznej.

Części składowe urządzenia piorunochronnego powinny być wykonane przy użyciu materiałów zgodnych z normami i przepisami [pkt. 10]:

- stali ocynkowanej na gorąco /druć, płaskownik/
- stali pomiedziowanej /uziomy pionowe/.

Najmniejsze wymiary elementów stosowanych w ochronie odgromowej podano w normach i przepisach [pkt 10].

Części nadziemne urządzenia piorunochronnego należy wykonać z wyrobów stalowych zabezpieczonych przed korozją przez ocynkowanie.

2.3.2. Materiały do montażu szyny wyrównania potencjałów w budynku technologicznym.

Do montażu szyny wyrównania potencjałów w budynku technologicznym należy stosować stal ocynkowaną na gorąco oraz osprzęt ocynkowany.

a) ocynkowana bednarka odgromowa powinna posiadać następujące parametry techniczne:

- | | |
|--------------------|--|
| - materiał wsadowy | stal gorąco walcowana gatunku DD11 lub S235JR |
| - cynkowanie | ogniowe |
| Norma związana: | PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -
Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów |

b) ocynkowany drut odgromowy powinien posiadać następujące parametry techniczne:

- | | |
|--------------------|--|
| - materiał wsadowy | stal gorąco walcowana gatunku St1x lub C4D1 |
| - cynkowanie | ogniowe |
| Norma związana: | PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -
Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów |

c) uziom pionowy stosować pręt stalowy miedziowany powinien posiadać parametry:

- pręt stalowy z elektrolitycznie nałożoną warstwą miedzi grubości 0,25 mm
- średnica 17,2 mm
- elementy długości 1,5 m łączone złączkami o łącznej długości podanej o łącznej długości 9 m.
- montaż przy pomocy wibromłotu
- trwałość 30 lat

Norma związana:	PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) - Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów
-----------------	--

3. Sprzęt.

3.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który:

- odpowiada przepisom bhp i ppoż.,

- nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie budowlano-wykonawczym, ST3, i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania instalacji odgromowej i instalacji wyrównania potencjałów w budynku technologicznym.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji odgromowej i instalacji wyrównania potencjałów powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparka do kopania rowu uziomu poziomego
- spawarka transformatorowa do 500 A,
- wibromłot elektryczny spalinowy do 3 kW
- elektryczny młot udarowy do pogrążania uziomów,
- wiertarka elektryczna wieloczynnościowa
- mierniki pomiaru rezystancji uziemień i rezystywności gruntu.

4. Transport.

4.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Na środkach transportu materiały powinny być przewożone zgodnie z warunkami podanymi przez ich wytwórcę.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST 3, wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz gwarantować wykonanie robót w terminie przewidzianym w kontrakcie.

4.2. Środki transportu.

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji odgromowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

5. Wykonanie robót.

5.1 Zewnętrzne urządzenia piorunochronne – budynek technologiczny.

Ochrona odgromowa została zaprojektowana na podstawie normy:

- PN-EN 62305 -1- 2008. Ochrona odgromowa. Część I: Wymagania ogólne.

Ochroną odgromową został objęty budynek technologiczny projektowanej stacji uzdatniania wody,

Budynek technologiczny został zakwalifikowany jako obiekt o zwiększonym zagrożeniu.

Wybrany został II poziom ochrony odgromowej – odległości pomiędzy zwodami pionowymi  10 m.

Pokrycie dachu - blacha dachówkowa – zostało wykorzystane jako zwód poziomy.

Instalację odgromową należy wykonać:

- zwody pionowe na kanałach wentylacyjnych z zastosowaniem iglic kominowych FeZn 10/16 i DFeZn10 mocowanych do kanałów wentylacyjnych,
- na uchwytych dystansowych - zwody pionowe drutem DFeZn 8 na ścianach budynku,
- na uchwytych dystansowych - zwody odprowadzające bednarką FeZn 25x4,
- uziom otokowy – bednarka ocynkowana FeZn 25x4 zakopana ma głębokościach:
 - a) 0,6 m w odległości min 1,0 m do ścian budynku,
 - b) min. 1,0 m w rurach osłonowych przed wyjściami do budynku.

W punkcie zaznaczonym na rysunku wbić uziom pionowy miedziany $\varnothing 17,2$ l = 9 m. łącząc do niego uziom otokowy budynku /uziemienie punktu N prądnicą agregatu prądotwórczego/.

Uziom otokowy budynku technologicznego należy połączyć z uziomem fundamentowym zbiornika retencyjnego wody uzdatnionej bednarką ocynkowaną FeZn 25x4.

Do wykonania instalacji odgromowej stosować osprzęt katalogowy.

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy dokonać pomiarów rezystancji uziemienia.

Rezystancja uziemienia dla ochrony odgromowej $R_u < 10 \Omega$.

Rezystancja uziemienia dla agregatu prądotwórczego $R_u < 5 \Omega$.

Instalacja odgromowa budynku technologicznego została przedstawiona na rys. nr E 12.

5.2. Zewnętrzne urządzenia piorunochronne -betonowy zbiornik nadziemny wody uzdatnionej

30.Z.1.

Zbiornik wody uzdatnionej został zakwalifikowany jako obiekt o zwiększonym zagrożeniu.

Wybrany został II poziom ochrony odgromowej – odległości pomiędzy zwodami pionowymi ≤ 10 m.

Pokrycie płyty nadkomorowej - papa na podłożu trudnozapalnym..

Zbrojenie fundamentów i fundament należy wykorzystać jako uziom.

W zbrojeniu fundamentów ułożyć na „sutorc” bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4 mocując ją do zbrojenia co 1 metr drutem wiązałkowym lub spawając /zabezpieczyć spawy antykorozyjnie/. W punktach 1, 2, 3, 4 wyprowadzić pionowo bednarkę FeZn 25x4 nad pokrywą zbiornika łącząc ją przez spawanie ze zbrojeniem fundamentu i pokrywy oraz drutem wiązałkowym co 1 m ze zbrojeniem ścian zbiornika.

Na pokrywie zbiornika ustawić maszt odgromowy na trójnogu z podstawami betonowymi o wysokości $h = 7$ m . Dla klasy LSP II, kąt ochronny $\alpha = 60^\circ$. Maszt umocować zgodnie z DTR producenta.

Od masztu na pokrywie zbiornika wykonać zwody poziome DFeZn 8 z zastosowaniem wsporników klejonych do podłoża do wyprowadzonej bednarki. W punktach 1, 2, 3, 4 należy zamontować złącza pomiarowe ZP. Do zwodów poziomych połączyć barierki i drabinę.

Z fundamentu wyprowadzić bednarkę FeZn 25x4 do uziomu otokowego budynku technologicznego.

Bednarkę ułożyć na części odcinka F- E - rys. E/1/- na dole wykopów dla kabla sygnalizacyjnego pomiędzy budynkiem technologicznym i betonowym zbiornikiem wody uzdatnionej.

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy dokonać pomiarów rezystancji uziemienia.

Rezystancja uziemienia powinna spełniać warunek: $R_u < 10 \Omega$

Instalacja odgromowa zbiornika wody uzdatnionej została przedstawiona na rys. nr E 13.

5.3. Uziemienie punktu neutralnego prądnicy agregatu prądotwórczego.

Dla zapewnienia wymaganej rezystancji uziemienia punktu neutralnego prądnicy stacjonarnego agregatu prądotwórczego należy:

- z punktu neutralnego prądnicy wyprowadzić kabel typu BiT 1000 1G 35 do zacisku kontrolnego w pomieszczeniu agregatu.
 - z zacisku kontrolnego poprowadzić bednarkę ocynkowaną 3xFeZn25x4 do uziomu pionowego na zewnątrz budynku,
 - w miejscu wskazanym na rys. nr E wbić miedziany uziom pionowy miedziany o średnicy 17,2 mm i długości $l = 9$ m.
 - uziom pionowy połączyć z uziomem otokowym budynku technologicznego bednarką FeZn 25x4.
- Przy pograżaniu uziomu pionowego należy jego górny element połączyć przez spawanie z uziomem otokowym. Połączenia spawane zabezpieczyć przed korozją.

Rezystancja uziemienia punktu neutralnego prądnicy agregatu powinna spełniać warunek: $R_u < 5 \Omega$.

Instalacja uziemienia została przedstawiona na rys. nr E/2 i E/13.

5.4. Główna szyna uziemiająca.

W budynku technologicznym obok rozdzielni głównej RGSUW należy zainstalować główną szynę wyrównawczą G.S.U.

Do G.S.U należy podłączyć:

- otok instalacji odgromowej budynku technologicznego,
- szynę wyrównawczą pomieszczenia technologicznego – hala filtrów,
- szynę wyrównawczą w pomieszczeniu zespołu prądotwórczego
- szynę PE rozdzielni RG SUW.

5.5. Szyna wyrównania potencjałów.

W hali filtrów /pom. nr 7/ należy poprowadzić na wysokości ok.0,3 m nad poziomem podłogi szynę wyrównawczą FeZn 20x3 do której należy podłączyć:

- metalowe rurociągi,

- metalowe zbiorniki i konstrukcje,
- metalowe konstrukcje pod rury PE,
- metalowe korytka kablowe,
- szynę PE rozdzielni pomp II stopnia

Połączenia wykonać przewodem LgY 10 /żółto-zielony/

Szynę wyrównawcza należy podłączyć do głównej szyny uziemiającej G.Sz.U. w pomieszczeniu RG SUW.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli jakości robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przybudowie instalacji odgromowej i instalacji wyrównania potencjałów na terenie stacji uzdatniania wody. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST3. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Prze przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów dokumenty dopuszczające materiał do stosowania w budownictwie.

Przed wykonaniem instalacji odgromowej wykonać pomiary rezystywności gruntu.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót.

Podczas wykonywania robót należy wykonać badania elementów instalacji odgromowej /np. prawidłowość połączeń, zgodność z dokumentacją/, które po wykonaniu prac będą ukryte w obiekcie i niedostępne /np. uziomy otokowe, instalacja uziom fundamentowy projektowanego zbiornika wody uzdatnionej/.

6.4 Badania po wykonaniu robót.

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać następujące badania:

- oględziny,
- sprawdzenie ciągłości i prawidłowości połączeń,
- pomiar rezystancji uziemienia.

Protokoły pomiarów powinny być dostarczone do Inspektora Nadzoru celem sprawdzenia.

7. Obmiar robót.

Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Jednostką obmiarową instalacji odgromowej jest: komplet.

8. Odbiór robót.

8.1. Wymagania dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego.

Odbiór końcowy instalacji odgromowej i instalacji wyrównania potencjałów /stanowi element odbioru zadania inwestycyjnego/ dokonywany jest przez komisję odbioru powołaną przez inwestora.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły z odbioru robót zanikających,
- certyfikaty i atesty zastosowanych materiałów.

9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności jest:

- bezusterkowy protokół końcowy odbioru robót elektrycznych.
- warunki umowy zawartej pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

- PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-EN 62305 -4- 2011. Ochrona odgromowa. Część I: 2, 3, 4.

Opracował
mgr inż. Kazimierz Roliński
UAN 4224/7/7/87
MAZ/IE/2346/01