

SYSTEMY EKOLOGICZNE Jacek Iskrzycki
43-300 Bielsko-Biała ul. Czarnieckiego 7a

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

TEMAT:

**Modernizacja instalacji technologicznej Hydroforni
przy ul. Asnyka w Oświęcimiu**

ZAKRES :

**CZĘŚĆ A- ZASILANIE PODSTAWOWE I REZERWOWE
Z DOBOREM AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO
ROZDZIELNIE ZASILAJĄCE, LINIE KABLOWE,
INSTALACJA OBIEKTOWA, WIZUALIZACJA POMPOWNI**

CZĘŚĆ B - AKPiA, WIZUALIZACJA POMPOWNI

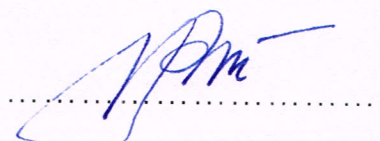
INWESTOR :

**Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o
ul. Ostatni Etap 6 320603 Oświęcim**

Projektował:

inż. Stefan Rosół

nr. uprawnień 44/83 B-B



Grudzień 2022r

OŚWIADCZENIE

Projektanta
o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi
przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Ja niżej podpisany :

Stefan Rosół

.....
(imię i nazwisko składającego oświadczenie)

Nr PESEL : 38062303070

zamieszkały w: Wilkowice

ul. Wyzwolenia 20/2

kod pocztowy 43-365

poczta Wikowice

Oświadczam, że projekt budowlany : opracowanie z dnia grudzień 2022r

dotyczący inwestycji:

Modernizacja instalacji technologicznej HYDROFORNI przy ul. Asnyka w Oświęcimiu
w zakresie:

Instalacji elektrycznej zasilania, instalacji obiektowej z rozdzielnią główną zasilającą, szafą zasilająco-sterowniczą, AKPiA i wizualizacją.

opracowany na rzecz Inwestora : Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o
ul. Ostatni Etap 6 32-603 Oświęcim

został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy technicznej.

09.12.2022✓

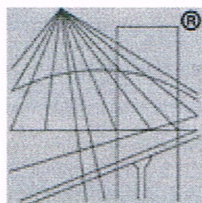
.....
(data złożenia oświadczenia)

Stefan Rosół

.....
(czytelny podpis składającego oświadczenie)

¹ wymóg art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 07 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2003r. Nr 207 poz. 2016 z późn. zmianami)

² niepotrzebne skreślić



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-S9S-1KU-8BJ *

Pan Stefan Rosół o numerze ewidencyjnym SLK/IE/5609/08
adres zamieszkania ul. Wyzwolenia 20/2, 43-365 Wilkowice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-08-02 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78² K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Nr ewiden. 44/83 B-B

DECYZJA

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13, ust. 1 pkt. 4 lit. d Rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. nr 8, poz. 46, z dnia 7. III. 1975 r.) stwierdza się, że Obywatel inż. elektryk Stefan Rosół urodzony dnia 23 czerwca 1938 r. w Przyłęczku

Posiada

przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonania samodzielnej funkcji projektanta w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych

Obywatel inż. Stefan Rosół

jest upoważniony do

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.

Przewodniczący Komisji
Inżynier Technik
mgr inż. Andrzej Jędrzejko

TEMAT OPRACOWANIA

MODERNIZACJA INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ HYDROFORNI UL. ASNYKA W OŚWIĘCIMIU

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

CZĘŚĆ A:

INSTALACJA ELEKTRYCZNA:

**ZASILANIE PODSTAWOWE I REZERWOWE Z DOBOREM AGREGATU
PRĄDOTWÓRCZEGO ZASILANIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH I
INSTALACJA OBIEKTOWA WRAZ Z SZAFAMI ZASILAJACYMI**

CZĘŚĆ B:

**INSTALACJA AKPiA, AUTOMATYKA STEROWANIA UKŁADÓW
TECHNOLOGICZNYCH Z PRZYSTOSOWANIEM DO MONITORINGU PRACY
HYDROFORNI**

Zakres opracowania dla części A:

- Modernizacja rozdzielni zasilająco-sterowniczej z wydzieleniem:
 - rozdzielni zasilającej z układem pomiarowym RG – SZR
 - rozdzielni zasilającej instalacje obiektowe RG-ZS
- Dobór i włączenie agregatu prądotwórczego w układ zasilania awaryjnego urządzeń technologicznych hydroforni
- Układ samoczynnego załączenia rezerwy SZR
- Zespół gniazd wtykowych ZGW (zasilania urządzeń przenośnych)
- linie kablowe zasilające nN
- linie kablowe sterownicze i sygnalizacyjne
- wewnętrzne linie zasilające do urządzeń technologicznych
- wewnętrzne linie sygnałowe do urządzeń pomiarowych
- wewnętrzna instalacja elektryczna obiektowa 230/400 V
- instalacja uziemień wyrównawczych, przepięciowa i przeciwporażeniowa
- wytyczna dla układu wizualizacji z obrazem synoptycznym

Instalacja elektryczna obiektowa:

- instalacja oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego

- z oświetleniem awaryjnym i ewakuacyjnym
- instalacja gniazd wtykowych 400/230 V
- instalacja uziemienia wyrównawczego
- instalacja wyłączenia awaryjnego z wyłącznikiem głównym wyłączenia awaryjnego p-poż

Zakres opracowania dla części B:

- włączenie sygnałów obiektowych pracy urządzeń do centralnego sterownika obiektowego z transmisją poprzez modem telemetryczny MT-151 HMI do głównej dyspozytorni.
- instalacja na serwerze w dyspozytorni obrazu synoptycznego hydroforni przy ul. Asnyka w Oświęcimiu
- linie kablowe sygnałowe z urządzeń pomiarowych, sterowniczych oraz urządzeń technologicznych przeznaczonych dla potrzeb sterowania i monitoringu technologii pracy hydroforni.
- przystosowanie do wizualizacji sygnałów pracy urządzeń technologicznych realizowanej przez operatora systemu firmę MEDAS Sp. z o.o w dyspozytorni
- wykonanie instalacji AKPiA w oparciu o sterownik obiektowy przez dostawcę urządzeń technologicznych hydroforni

Projekt zawiera:

1. Opis stanu istniejącego
2. Opis techniczny zakresu projektowanego
3. Część rysunkowa:
4. Zestawienie podstawowych materiałów
5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

OPIS TECHNICZNY

Tytuł opracowania

Rozbudowa i dobudowa infrastruktury elektro-energetycznej z zakresie instalacji zasilania, sterowania i AKPIA z przystosowaniem do wizualizacji pracy urządzeń w hydroforni przy ul. Asnyka w Oświęcimiu.

Stan istniejący

Hydrofornia przed rozbudową zasilana jest ze złącza pomiarowego zabudowanego w rozdzielni głównej RG-SZR przed i po modernizacji kablem YKYżo 4x70mm² i wprowadzonego do rozdzielni na terenie hydroforni. Urządzenia technologiczne i instalacje obiektowe hydroforni zasilane są poprzez rozdzielnię główną zasilająco-sterowniczą kablem YKYżo 5x70mm². Układ pomiarowy pozostaje bez zmian w istniejącej lokalizacji. Napięcie zasilania podstawowego z sieci TAURON w układzie sieci TNC-S. Rozbudowa i przebudowa hydroforni wprowadza projektowe zmiany w infrastrukturze elektro-energetycznej w zakresie struktury zasilania i wielkości parametrów sieciowych w wymaganym zakresie:

- modernizacji istniejącej rozdzielni zasilającej i zamianę na rozdzielnię RG-SZR z układem SZR do zasilania rozdzielni głównej RG-.Z
- rozbudowę rozdzielni RG-Z(istniejącej) zasilającej rozdzielnie A-ZET bloku pomp, rozdzielnię PROMINENT zasilania bloku generatorów nr 1 i 2 oraz projektowane obwody obiektowe hydroforni.
- Zabudowę układu samoczynnego załączenia rezerwy SZR typu MAX -1 z wyłącznikami mocy NZMN2-M 125 3P IP 20 125A
- Zabudowę agregatu prądotwórczego na podwoziu platformy o parametrach podstawowych **82,2 kVA/65,8 kW** z automatycznym rozruchem i opcją wyposażenia do wizualizacji i współpracy z zewnętrznym układem SZR dla zasilania instalacji obwodów gwarantowanych hydroforni o **mocy 62,8kW** (po projektowanej rozbudowie)

Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora
- inwentaryzacja w terenie i porozumienie z użytkownikiem,
- podkłady budowlane i geodezyjne,
- wytyczne technologiczne i branżowe,
- obowiązujące Polskie Normy i przepisy:

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-5-51: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - przewodowanie

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

PN-IEC 62305:2006 Ochrona odgromowa

N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa

N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa

Polska Norma PN/ E-05125 – Elektroenergetyczne linie kablowe,
Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych, DTR urządzeń .Ochrona przeciwporażeniowa :PN-92/E-05009/41 i PN-92/E-05009/54. Wytyczne doboru obciążeń przewodów i kabli.

Dokumenty formalno-prawne dla opracowani części elektrycznej

- Oświadczenie o kompletności dokumentacji, wykonanej zgodnie z obowiązującymi normami i obowiązującym prawem budowlanym,
- Zaświadczenie o przynależności do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa,
- Uprawnienia do projektowania ,
- Wytyczne technologiczne
- Uzgodnienia z Inwestorem

Przedmiot i zakres opracowania:

część A - projektowana

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji elektrycznej w ramach projektu konstrukcyjno-technologicznego obejmującego rozbudowę i dobudowę infrastruktury elektro-energetycznej z zakresie instalacji zasilania, sterowania i AKPIA z przystosowaniem do wizualizacji pracy urządzeń w Hydroforni ul. Asnyka w Ówsiemimiu

- Modernizacja rozdzielni zasilająco-sterowniczej z wydzieleniem:
 - rozdzielni zasilającej sieć/agregat z układem pomiarowym RG – SZR
 - rozdzielni zasilającej instalacje obiektowe RG-ZS
- Dobór i włączenie agregatu prądotwórczego w układ zasilania awaryjnego urządzeń technologicznych hydroforni
- Układ samoczynnego załączenia rezerwy SZR
- Zespół gniazd wtykowych ZGW (zasilania urządzeń przenośnych)
- linie kablowe zasilające nN
- linie kablowe sterownicze i sygnalizacyjne
- wewnętrzne linie zasilające do urządzeń technologicznych
- wewnętrzne linie sygnałowe do urządzeń pomiarowych
- wewnętrzna instalacja elektryczna obiektowa 230/400 V
- instalacja uziemień wyrównawczych, przepięciowa i przeciwporażeniowa
- wytyczna dla układu wizualizacji z obrazem synoptycznym
- instalacja oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego
- instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- instalacja gniazd wtykowych 400/230 V
- instalacja uziemienia wyrównawczego
- wyłącznik główny wyłączenia awaryjnego p-poż
- linie kablowe sterownicze i sygnałowe z urządzeń pomiarowych, sterowniczych i sygnałowych oraz urządzeń technologicznych przeznaczonych dla potrzeb sterowania i monitoringu technologii pracy hydroforni.
- przystosowanie do wizualizacji sygnałów pracy urządzeń technologicznych realizowanej przez operatora systemu wybranego przez Inwestora w wybranej dyspozytorni na serwerze i lokalnej tablicy synoptycznej
- wykonanie przez dostawcę technologii instalacji AKPIA ze sterowanie w oparciu o sterownik obiektowy

UWAGA:

Szafy sterowania układem pompowym A-ZET oraz blokiem generatorów PROMINENT w kompletnej dostawie realizuje wykonawca układu technologicznego hydroforni w oparciu o uzgodnienia kontraktowe.

Przedmiotowa instalacja wykonana będzie w modernizowanym obiekcie hydroforni zlokalizowanej wg mapy sytuacyjno-wysokościowej przy ul. Asnyka w Ówsiemimiu będącej załącznikiem do projektu instalacyjnego.

Dla zachowania ciągłości pracy hydroforni , prace związane z instalacją elektryczną wykonane będą etapami , przez wykonawcę robót elektrycznych, przez firmy specjalistyczne dostarczające serwisujące urządzenia technologiczne oraz częściowo przez służby techniczne Inwestora.

Projektowana Instalacja elektryczna powiązana będzie z urządzeniami i obwodami

istniejącymi oraz projektowanymi.

Dokładna lokalizacja i typ urządzeń technologicznych podane są w branżowej części projektu instalacyjno-technologicznego.

Wobec częściowego wykonywania wspólnych układów instalacji zasilających i sterujących oraz technologicznych należy skoordynować poszczególne etapy wykonywania instalacji tworząc przejściowo zastępcze (obejściowe) układy zasilania urządzeń technologicznych.

Szczegółowe dane odnośnie zasilania, sterowania, oprzewodowania i podłączenia urządzeń technologicznych uwzględnić na etapie realizacji o wytyczne wybranych dostawców określone w dokumentacji DTR.

W dostawie podstawowych urządzeń technologicznych wyposażenia obiektu oraz pomiarowych przewidziane są ich kompletne układy zasilająco-sterujące stanowiące integralną część dostawy.

Przewody oraz układ automatyki stanowiący integralną część urządzeń technologicznych jest dostarczany wraz z nimi przez producenta.

Pierwsze uruchomienie i podłączenie urządzeń winien wykonać autoryzowany serwis.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg. szczegółowych wytycznych inwestora, użytkownika obiektu, firmy dostarczającej i montującej urządzenia.

W trakcie prowadzenia prac należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na równoczesną pracę istniejących instalacji z projektowanymi.

Instalacja elektryczna znajdująca się w obiekcie poza zakresem przedmiotowego opracowania pozostaje wg. stanu istniejącego z uzupełnieniami określonymi projektem.

Sprawdzenie układu zasilającego rozdzielnię RG – SZR

- | | |
|--|-----------|
| 1. Moc przyłączeniowa szczytowa po stronie sieci TAURON | - 62,8 kW |
| 2. Moc przyłączeniowa po stronie zasilania awaryjnego z agregatu | - 62,8 kW |

Ad 1. Dobór kabla zasilającego

W oparciu o dokumentację technologiczną przebudowywanej hydroforni zainstalowane urządzenia technologiczne w części istniejącej i projektowanej mają łączną moc szczytową w wysokości 62,8 kW

Sprawdzenie prądu szczytowego dla części projektowanej

Moc zainstalowana po rozbudowie	Pi 78,5 kW
Współczynnik jednoczesności dla całej instalacji	k = 0,8
Moc szczytowa	Psz = 62,8 kW
Prąd szczytowy	I _{sz} = 98,6A
Zabezpieczenie główne w złączu pom.	I _b = 160 A
kabel zasilania głównego YKYżo 4 x 70 mm ² ułożony wkorytku o obciążalności długotrwałej I _d = 178 A. Kabel spełnia wymagania pod kątem obciążalności i spadku napięcia.	

$$I_d \geq I_b \geq I_{sz}$$

a. Spadek napięcia

$$\Delta U = 100 \times P_{sz} \times L / \gamma \times S \times U_n^2$$

P_{sz}- moc szczytowa 62,6 kW

L-długość kabla 4m

U-napięcie międzyprzewodowe 400V

γ -konduktywność materiału m/(Ωmm²)- 58,6

S – przekrój kabla 70 mm²

U_n – 400 V

$\Delta U = 100 \times 62800 \times 4 / 58,6 \times 70 \times 400^2 = 0.038\% < 3\%$
 Zgodnie z normą SEP-E-002 spadek napięcia dopuszczalny

Sprawdzenie układu zasilającego rozdzielnię RG – ZS

A. Obwody rezerwowane

Moc zainstalowana	$P_i = 78,5 \text{ kW}$
Współczynnik jednoczesności dla całej instalacji	$k = 0,8$
Moc szczytowa	$P_{sz} = 62,8 \text{ kW}$
Prąd szczytowy	$I_{sz} = 94,6 \text{ A}$
Zabezpieczenie główne w rozdzielni zasilającej	$I_b = 125 \text{ A}$

Projektowany kabel zasilania głównego YKYżo 4 x 70 mm² ułożony w korytku o obciążalności długotrwałej $I_d = 195 \text{ A}$. Kabel spełnia wymagania pod kątem obciążalności i spadku napięcia.

$$I_d \geq I_b \geq I_{sz}$$

Spadek napięcia

$$\Delta U = 100 \times P_{sz} \times L / \gamma \times S \times U_n^2$$

P_{sz} - moc szczytowa 60200W
 L - długość kabla 28 m
 U - napięcie międzyprzewodowe 400V
 γ - konduktywność materiału m/($\square \text{ mm}^2$) - 58,6
 S - przekrój kabla 70 mm²
 U_n - 400 V

$\Delta U = 100 \times 60200 \times 28 / 58,6 \times 70 \times 400^2 = 0.28\% < 3\%$
 Zgodnie z normą SEP-E-002 spadek napięcia dopuszczalny

Sprawdzenie i dobór kabla odbioru mocy z zespołu prądotwórczego

Moc generatora ciągła	$S_g = 65,8 \text{ kW}$
Znamionowe napięcie generatora	$U_n = 0,4 \text{ kV}$

I_g prąd generatora

$$I_b = \frac{S}{3 \cdot U_n} = \frac{65800}{1,73 \cdot 400} = 95,1 \text{ A}$$

Minimalna długotrwała obciążalność przewodu:

$$I_g \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \geq k_2 \cdot I_n / 1,45 \quad 144,5 \leq 160 \leq I_z$$

$$I_z \geq 1,45 \cdot 160 / 1,45 = 160 \text{ A}$$

Długotrwała obciążalność przewodu wynosi:

$$I_z = k_p \cdot I_{dd} \quad I_z = 1,06 \cdot 184 = 195 \text{ A}$$

Oznaczenia:

I_g - prąd generatora (A)

I_n - prąd nastawienia zabez. przewodu (A)

I_z - wymagana min długotrwała obciążalność prądowa przewodu (A)

I_{dd} - długotrwała obciążalność przewodu wg katalogu agregatu (A)

K_2 - wsp. krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

K_p - wsp. Poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia kabla

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Zabezpieczenia wg PN IEC-60364-4-41 winny spełniać warunek szybkiego wyłączenia :

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

Z_s – impedancja pętli zwarcia Ω

I_a – prąd zabezpieczenia przy, którym nastąpi zadziałanie zabezpieczenia w czasie 0,4 s

U_0 – napięcie znamionowe względem ziemi V

Impedancja generatora:

$$Z_{k1G} = X^2_{k1G} + R^2_{k1G}$$

$$Z_{k1G} = 0,533^2 + 0,048^2 = 0,535 \Omega$$

$$X_{k1G} = 1/n_1 \times U_{nG}^2 / S_{nG}$$

$$X_{k1G} = 0,533$$

$$R_{k1G} = 0,03 \times U_{nG}^2 / S_{nG}$$

$$R_{k1G} = 0,048 \Omega$$

X_{k1G} – reaktancja generatora w stanie zwarcia Ω

R_{k1G} – rezystancja generatora Ω

Z_{k1G} – impedancja generatora w stanie zwarcia Ω

U_{nG} znamionowe napięcie generator kV

S_{nG} – znamionowa moc generatora kVA

N - krotność przeciążenia generatora

Impedancja pętli zwarcia - $Z_s = 1,38 \Omega$

Prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 0,4 s

$$I_a = 20 I_n$$

$$I_a = 20 \times 2,5 = 50A$$

Warunek samoczynnego wyłączenia – $Z_s \times I_a \leq U_0$

$$1,38 \times 50 \leq U_0$$

$$69 \leq 230 \text{ -warunek spełniony}$$

Ochrona przeciwporażeniowa w przypadku zasilania z agregatu prądotwórczego będzie zachowana. Wartość zabezpieczenia bezzwłocznego w wyłączniku w agregacie należy ustawić na wartość $I_i = 2,5 \times I_n = 2,5 \times 95,1 = 237,8 A \approx 238 A$

Jako ochronę przed porażeniem zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TNC-S. Zespół prądotwórczy należy połączyć z uziomem głównym budynku bednarką FeZn 30 x 5 mm o rezystancji nie przekraczającej 5 Ω . Zachować przy pracach montażowych stopień ochrony IP 2X.

Agregat prądotwórczy:

Dla zapewnienia ciągłości zasilania podstawowych urządzeń technologicznych hydroforni należy zainstalować agregat prądotwórczy do pracy automatycznej GI o mocy ciągłej 82,2 kVA / 65,8 kW, napięcie 400 / 230 V 50 Hz, (firmy EPS System lub SUMERA MOTOR), napięcie instalacji 12V, silnik z regulacją mechaniczną na olej silnikowy, IP 21 z sygnalizacją poziomu paliwa poniżej 50%, który zapewni zasilanie obwodów 62,8 kW współpracujący z projektowanym układ samoczynnego załączenia rezerwy. Układ SZR projektuje się niezależny w szafie zasilającej RG-SZR.

UWAGA:

W przypadku zamówienia agregatu w wersji z własnym SZR zlokalizowanym w szafie agregatu, **projektowany SZR będzie poza realizacją**. W tym przypadku należy przystosować układ połączenia sieć/agregat do warunków DTR agregatu

Zasilanie rozdzielnic głównej RG-SZR z agregatu realizowane jest linią kablową 4 x 70mm²

Dla zapewnienia podstawowego i awaryjnego zasilania urządzeń technologicznych oczyszczalni projektuje się rozdzielnię RG-SZR wyposażoną w układ samoczynnego załączenia rezerwy wyposażony w rozłączniki mocy z napędem silnikowym i blokadą mechaniczną typu NZMN2-M 3P 125A do zasilania z sieci i agregatu wraz z zabudową zabezpieczeń obwodów pomocniczych zespołu prądotwórczego oraz zabudowaną na drzwiach wewnętrznych szafy SZR kasetą sygnalizacyjną o stanie pracy sieci.

Projektowany układ SZR typu MAX -1 ze sterownikiem zabudowany w szafie którego elementem wykonawczym będą dwa rozłączniki typu N2 załączane napędem zdalnym typu i zabezpieczone przed równoczesnym załączeniem poprzez blokadę mechaniczną. Uruchomienie zespołu prądotwórczego następuje samoczynnie przez rozłączniki N2. w przypadku zaniku dostawy energii z sieci oraz spadku lub wzrostu napięcia poza dopuszczalną przez PN wartość. Po powrocie napięcia w sieci układ SZR przełączy ponownie zasilanie rozdzielni głównej RG-ZS na zasilanie z sieci.

Układ samoczynnego załączenia rezerwy SZR

Dla zapewnienia podstawowego i awaryjnego zasilania urządzeń technologicznych hydroforni projektuje się układ SZR w odrębnej szafie obok rozdzielni RG-SZR

Układ samoczynnego załączenia rezerwy wyposażony w rozłączniki mocy z napędem silnikowym i blokadą mechaniczną typu NZMN2-M 3P 125A do zasilania z sieci i z agregatu wraz z zabudową zabezpieczeń obwodów pomocniczych zespołu prądotwórczego oraz zabudowaną na drzwiach wewnętrznych szafy SZR kaseta sygnalizacyjną o stanie pracy układu zasilania.

Projektowany układ SZR typu MAX -1 ze sterownikiem zabudowany w szafie którego elementem wykonawczym będą dwa rozłączniki typu N2 załączane napędem zdalnym typu i zabezpieczone przed równoczesnym załączeniem poprzez blokadę mechaniczną. Uruchomienie zespołu prądotwórczego następuje samoczynnie przez rozłączniki N2. w przypadku zaniku dostawy energii z sieci oraz spadku lub wzrostu napięcia poza dopuszczalną przez PN wartość. Po powrocie napięcia w sieci układ SZR przełączy ponownie zasilanie rozdzielni głównej RG-ZS na zasilanie z sieci.

Ciągłość zasilania niskim napięciem odbiorów technologicznych hydroforni zabezpiecza układ samoczynnego załączenia rezerwy SZR z modułem automatyki MAX-1.

Czas zwłoki reakcji SZR na zanik napięcia poprzez układ automatyki można dopasować do działania urządzeń zasilających i odbiorczych przy zaniku i po powrocie napięcia.

Przyjmuje się czas pełnego cyklu zadziałania SZR liczonego od chwili pobudzenia – otwarcia pierwszego wyłącznika do chwili zamknięcia ostatniego łącznika na 2,5 – 3,5 sekundy. Dobrany układ SZR z modułem MAX-1 zapewnia:

- Automatyczne przełączenie zasilania pomiędzy zasilaniem podstawowym (sieć TAURON) z rezerwowym z agregatu prądotwórczego.
- Dostosowanie czasu zwłoki reakcji SZR na zanik i powrót napięcia do nastaw czasowych zabezpieczeń
- Automatyczne uruchomienie agregatu prądotwórczego i kontrolę jego gotowości do przyjęcia obciążenia
- Automatyczne lub po ręcznym potwierdzeniu przełączanie powrotne na zasilanie podstawowe i zatrzymywanie agregatu prądotwórczego po zadany czasie wybiegu
- Wzajemne podwójne blokady elektro-programowe i mechaniczne aparatów wykonawczych przed załączeniem źródeł do pracy równoległej
- Ręczne miejscowe sterowanie aparatami wykonawczymi
- Wyłączenie przeciwpożarowe (awaryjne) zasilania – miejscowe i zdalne za pomocą głównego wyłącznika prądu
- Sygnalizację optyczną obecności prawidłowych napięć źródeł, położenia (otwarty/zamknięty) głównych styków łączników, wyłączenia p.poż oraz prawidłowego działania automatyki SZR
- Kontrolę wykonania dyspozycji zamknięcia lub otwarcia przez aparaty wykonawcze
- Kontrolę zadziałania wyzwalaczy nadprądowych wyłączników
- Kontrolę prawidłowego odwzorowania położenia styków aparatów wykonawczych.

Moduły automatyki SZR typu MAX-1 działają w oparciu o dwie jednostki logiczne serii EASY800 realizujące własny program kontrolując równocześnie pracę pozostałej. Układ SZR wyposażony w miejscowy układ sygnalizacji załączenia łączników Q1, Q2 oraz podświetlany przełącznik wyboru trybu sterowania automatyczny/ręczny. Blokady w wyposażeniu SZR uniemożliwiają jednocześnie zamknięcie łączników podających zasilanie z dwóch zasilaczy na ten sam układ odbiorczy. Wyłączniki Q1, Q2 dobrano dla zakresu znamionowego obciążenia prądowego 40 – 250 A. Dla potrzeb zasilania hydroforni dobrano układ zasilania 1BO z dwoma wyłącznikami Q1, Q2. Dla zapewnienia prawidłowego funkcjonowania układu SZR zaleca się bezwzględne zastosowanie oryginalnych aparatów oraz przeprowadzenia montażu i połączeń zgodnie z wytycznymi dokumentacji DTR układu SZR oraz wyłączników.

Układ pracy SZR - rozdzielnia RG-SZR

Lp	Stan wyłączników /praca	Q1	Q2	W1	W2	PR
1	praca normalna- zasilanie z sieci TAURON	Z	0	Z	Z	1
2	zanik zasilania z sieci – praca zespołu prądotwórczego	0	Z	Z	Z	1

Sterownik agregatu odpowiedzialny za sterowanie układem SZR posiada możliwość nastaw wszelkich zwłok czasowych np. zwłoka uruchomienia generatora, zaniku zasilania, czasu pracy na generatorze pomimo powrotu napięcia sieciowego, czasu przełączenia styczników oraz innych. Zalecane jest aby uruchamianie generatora następowało w czasie nie krótszym niż 60s po wykryciu przez sterownik zaniku napięcia w sieci zasilającej oraz zaleca się aby czas pracy na napięciu generatora pomimo powrotu zasilania sieciowego wynosił 120s co pozwala to na wyeliminowanie zbędnych rozruchów silnika zespołu prądotwórczego.

Sterownik agregatu kontroluje podstawowe parametry zespołu jakimi są temperatura silnika, ciśnienie oleju, poziom paliwa < 50%, prędkość obrotowa, napięcie prądnicy i zatrzymuje natychmiast pracę w przypadku wystąpienia istotnego błędu lub wyświetla alarm. W szafie SZR rozdzielni RG-SZR na drzwiach wewnętrznych zainstalować kasety sygnalizacyjną, której schemat pokazano na rysunku rozdzielni i która informuje o następujących stanach pracy agregatu poprzez zapalone lampki.

- ogólny alarm agregatu
- gotowość pracy agregatu
- praca agregatu
- poziom paliwa < 50%
- rezerwa paliwa
- otwarte drzwi obudowy

Warunki i dokładne posadowienie oraz wymiary agregatu podane są w DTR agregatu wybranego. Projektowane trasy kabli zasilających, sterowniczych i sygnalizacyjnych pokazano na rysunku E-01/PW oraz rzutach obiektów. Kable prowadzić w korytkach lub rurach osłonowych.

Jako ochronę przed porażeniem zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TNC.-S. Zespół prądotwórczy należy połączyć z uziomem głównym budynku hydroforni bednarką FeZn 30 x 5 mm z rezystancją uziemienia < niż 5Ω. Wszystkie prace montażowe wykonać tak aby zachowany był stopień ochrony IP 2X.

Wymagane połączenia kablowe rozdzielnia - agregat:

1. YKYżo 4 x 70 mm² - zespół prądotwórczy / rozdzielnia RG-SZR(pole zasilania)
2. YKSLYek 18 x 1 mm² - zespół prądotwórczy / rozdzielnia RG-SZR pole zasilania
3. YKSLYek 9 x 1mm² - zespół prądotwórczy / kaseta sygnalizacyjna

UWAGA: Układ sterowania, kable i przewody oraz aparaturę łączeniową należy dostosować do wybranego zespołu prądotwórczego na etapie ofert wyboru dostawcy.

UKŁAD ZASILANIA PODSTAWOWEGO:

Złącze pomiarowe ZP

- Istniejące złącze pomiarowe zlokalizowane w modernizowanej rozdzielni zasilającej RG-SZR pozostaje bez zmian i spełnia warunki zasilania po modernizacji

Rozdzielnia główna zasilająca RG SZR

- Istniejąca szafa w obudowie metalowej pozostaje bez zmian w istniejącej lokalizacji. Projektuje się wymontowanie wyposażenia szafy poza układem pomiarowym wraz z metalową płytą montażową jako nieprzydatne w układzie zasilania po modernizacji. Zabudować nową płytę montażową z poliestru wzmocnionego włóknom szklanym. Projektowaną aparaturę doposażenia szafy wg. rysunku E - /PW montować na płycie z poliestru wzmocnianego włóknom szklanym i szynie TS35 z wentylacją , oświetleniem wewnętrznym szafy.

Rozdzielnia główna zasilająca RG – ZS

- Istniejąca szafa w obudowie metalowej pozostaje bez zmian w istniejącej lokalizacji. Szafa wyposażona w układy zasilania istniejącej instalacji obiektowych zostaje doposażona w obwody zasilania i zabezpieczeń dla obwodów projektowanych zgodnie z rys. E- /PW. Z rozdzielni wyprowadzone jest zasilanie rozdzielni zasilająco-sterowniczej bloku pomp KRAK i MIASTO, rozdzielni bloku Generatorów oraz instalacje obiektowe istniejące i projektowane.

Rozdzielnia zasilająco - sterownicza A-ZET (bloku pomp)

Istniejąca szafa zasilania i sterowania istniejącym układem technologicznym ulega likwidacji wraz z układem pompowym i aparaturą towarzyszącą oraz szafą sygnałową w dyżurce hydroforni.

Nowa szafa zasilająco-sterownicza zostanie dostarczona wraz z elementami wyposażenia technologicznego w ramach dostawy zestawów pompowych KRAK i MIASTO. Sterownica zostanie zaprojektowana i dostarczona w ramach kompletacji pompowni wody zgodnie z wymaganiami kontraktowymi określonymi na etapie projektowania przez dostawcę wyposażenia pompowni. Wymagania dla układów sterowniczych i transmisji dla potrzeb wizualizacji zgodnie z wymaganiami operatora systemu wizualizacji MEDAS (wskazanego przez Inwestora) muszą zapewniać:

- urządzenia/instalacje technologiczne dostarczane z własną szafą sterowniczą muszą być wyposażone w sterownik PLC z wyjściem ethernet z protokołem wymiany danych Modbus RTU (TCP) oraz moduł telemetryczny MT-151 HMI umożliwiającym zdalny monitoring w uzasadnionych przypadkach zdalne sterowanie urządzeniami. Łącze Modbus RTU (TCP) musi być właściwie udokumentowane (domyślne parametry transmisji, mapa pamięci sterownika), a zastosowany sterownik musi umożliwiać operatorowi systemu zmianę parametrów transmisji niezależnie od dostawcy urządzeń/instalacji. Dostawca ma zapewnić możliwość odczytu wszystkich potrzebnych

sygnałów obiektowych z dostarczeniem mapy pamięci sterownika.

Dostawca technologii pompowni w ramach wyposażenia szafy winien dostarczyć moduł telemetryczny MT-151 HMI (koncentrator danych) dla zapewnienia komunikacji między sterownikiem obiektu a systemem wizualizacji. Komunikacja między urządzeniami w oparciu o protokół Modbus RTU.

Wymagania dla modułu telemetrycznego:

- Wbudowany modem 2G/3G/4G
- Technologia Dual-SIM(tryb pasywny) – dostęp do 2 niezależnych sieci GSM
- 16 wejść binarnych (izolacja galwaniczna)
- 12 wyjść binarnych(możliwość selektywnej konfiguracji jako wejścia , izolacja galwaniczna),
- 4-wejścia analogowe 4 – 20 mA (izolacja galwaniczna)
- 2 wejścia analogowe 0-10 V (bez izolacji)
- Port Ethernet 10Base-T/100Base-TX
- Port szeregowy RS-232/485 dla urządzeń zewnętrznych(izolacja galwaniczna)
- Port szeregowy RS-22 z zasilaniem 5 V dla paneli operatorskich,
- Wejście akumulatora zasilania rezerwowego(wbudowany układ kontroli ładowania)
- Rejestrator o rozdzielczości 0,1 s z możliwością zapisu na karcie SD
- Zegar czasu rzeczywistego (RTC0
- Programowany sterownik PLC
- Standardowe protokoły komunikacyjne (Modbus RTU, Modbus TCP,M-BUS, SNMP, IEC60870-5-104, GENIbus

Rozdzielnia zasilająco – sterownicza PROMINENT (bloku generatorów)

Nowa szafa zasilająco-sterownicza zostanie dostarczona wraz z elementami wyposażenia technologicznego w ramach dostawy zestawów dwóch generatorów CIO2 Sterownica zostanie zaprojektowana i dostarczona w ramach kompletacji pompowni wody zgodnie z wymaganiami kontraktowymi określonymi na etapie projektowania przez dostawcę wyposażenia pompowni. Wymagania dla układów sterowniczych i transmisji dla potrzeb wizualizacji zgodnie z wymaganiami operatora systemu wizualizacji MEDAS (wskazanego przez Inwestora) muszą zapewniać:

- urządzenia/instalacje technologiczne dostarczane z własną szafą sterowniczą muszą być wyposażone w sterownik PLC z wyjściem ethernet z protokołem wymiany danych Modbus RTU (TCP) oraz moduł telemetryczny MT-151 HMI umożliwiających zdalny monitoring w uzasadnionych przypadkach zdalne sterowanie urządzeniami. Łącze Modbus RTU (TCP) musi być właściwie udokumentowane (domyślne parametry transmisji, mapa pamięci sterownika), a zastosowany sterownik musi umożliwiać operatorowi systemu zmianę parametrów transmisji niezależnie od dostawcy urządzeń/instalacji. Dostawca ma zapewnić możliwość odczytu wszystkich potrzebnych sygnałów obiektowych z dostarczeniem mapy pamięci sterownika.

Dostawca technologii pompowni w ramach wyposażenia szafy winien dostarczyć moduł telemetryczny MT-151 HMI (koncentrator danych) dla zapewnienia komunikacji między sterownikiem obiektu a systemem wizualizacji. Komunikacja między urządzeniami w oparciu o protokół Modbus RTU.

Wymagania dla modułu telemetrycznego:

- Wbudowany modem 2G/3G/4G
- Technologia Dual-SIM(tryb pasywny) – dostęp do 2 niezależnych sieci GSM
- 16 wejść binarnych (izolacja galwaniczna)
- 12 wyjść binarnych(możliwość selektywnej konfiguracji jako wejścia , izolacja galwaniczna),

- 4-wejścia analogowe 4 – 20 mA (izolacja galwaniczna)
- 2 wejścia analogowe 0-10 V (bez izolacji)
- Port Ethernet 10Base-T/100Base-TX
- Port szeregowy RS-232/485 dla urządzeń zewnętrznych (izolacja galwaniczna)
- Port szeregowy RS-22 z zasilaniem 5 V dla paneli operatorskich,
- Wejście akumulatora zasilania rezerwowego (wbudowany układ kontroli ładowania)
- Rejestrator o rozdzielczości 0,1 s z możliwością zapisu na karcie SD
- Zegar czasu rzeczywistego (RTC)
- Programowany sterownik PLC
- Standardowe protokoły komunikacyjne (Modbus RTU, Modbus TCP, M-BUS, SNMP, IEC60870-5-104, GENIbus)

Szafy zasilająco-sterownicze bloku pomp A-ZET i generatorów PROMINENT zostaną w obmiarze kompletnym wykonane i zamontowane przez dostawcę wyposażenia technologicznego zgodnie z ustaleniami kontraktowymi na bazie uzgodnień projektowych.

Zasilanie, linie kablowe:

Projektowany kabel zasilający dla części projektowanej i części istniejącej jest kablem wyprowadzonym ze złącza pomiarowego TAURON.

Projektowane kable przyłączyć:

- kabel YKYżo 4 x 70 mm² zasilający do SZR wyłącznik Q1 rozdzielni głównej RG-SZR w części projektowanej.
- kabel zasilający YKYżo 4 x 70mm² z agregatu prądotwórczego o mocy 65,8 kW wyprowadzić do SZR wyłącznik Q2 rozdzielni RG-SZR
- kable YKYżo 4 x 70 mm² z rozdzielni RG- SZR .do rozdzielni RG-ZS
- kable YKYżo 5 x 50 mm² z rozdzielni RG – ZS do rozdzielni A-ZET (blok pomp)
- kable YKYżo 5 x 4 mm² z rozdzielni RG – ZS do rozdzielni PROMINENT (blok generatorów).

Ułożyć kabel HDGS 5x1,5mm³ od wyłączników mocy do głównego wyłącznika p. poż. dla celów wyłączenia zasilania hydroforni w przypadku zagrożenia pożarowego na obiekcie.

Kable przy przejściu przez ściany budynku wykonać w przepustach kablowych i uszczelnić masą uszczelniającą.

Na kablach założyć oznaczniki i umieścić trwałe napisy charakteryzujące dany kabel a co najmniej:

- przekrój kabla,
- adres kabla
- znak lub symbol kabla określony dokumentacyjnie,

Dla potrzeb ochrony od porażeń wykonać sieć uziemienia wyrównawczego bednarką FeZn 30 x 4mm. Bednarkę ułożyć wzdłuż ścian budynku i połączyć z instalacją uziemiającą rozdzielni RG-SZR, RG-Z, A-ZET, PROMINENT i z szyną PE w projektowanych rozdzielniach. Do szyny uziemienia wyrównawczego przyłączyć przy pomocy linki Ly 6/16 mm² części metalowe rurociągów i zmostkować połączenia kołnierzkowe jeżeli nie spełniają wymogów metalicznego połączenia.

Bednarkę połączyć z uziomem FeZn 30 x 5mm uziomu w ziemi i przewodem PE w szafie.

Dla instalacji jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zastosować w układzie TNC-S wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowo - prądowy $I_n = 40A$, $I_r = 0,3A$. Po wykonaniu instalacji ochronnej należy zweryfikować parametry stosownymi

pomiarami

Kabel zasilający z rozdzielni RG-SZR do rozd. RG-Z w części projektowanej prowadzić w korytku kablowym w szafie a kable zasilające rozdzielnię A-ZET i Prominent z rozdzielni RG –Z prowadzić w korytku lub rurze osłonowej.

Wszystkie przebicia - przepusty kablowe przez ściany budynków należy wykonać w rurach osłonowych, przepusty należy uszczelnić.

Dokładną lokalizację oraz szczegóły prowadzenia kabli zasilających należy uzgodnić z użytkownikiem obiektu na etapie realizacji.

Instalacja elektryczna projektowana w ramach zadania: „Modernizacja instalacji technologicznej hydroforni przy ul. Asnyka w Oświęcimiu „obejmuje urządzenia technologiczne.

- zestawy pompowe KRAK i MIASTO
- zespół generatorów szt.2
- zasuwy ZR 200, ZN 300
- przepływomierze Q 150 szt.2, Q 200
- węzeł wentylacyjny W1 i W2 w pomieszczeniu generatorów
- oświetlenie wewnętrzne budynku
- oświetlenie zewnętrzne
- pomiar temperatury pomieszczenia pompowni
- pomiar poziomu w zbiorniku 1,2,3
- wizualizacja pracy pompowni

Realizacja zadania obejmującego przebudowę hydroforni wymaga zmiany w układzie zasilania i sterowania zakresem technologicznym objętym projektem obejmującym: Modernizację rozdzielni zasilającej głównej z wydzieleniem:

- rozdzielni zasilającej RG – SZR z układem SZR
- rozdzielni zasilająco-sterowniczej RG-ZS

Zainstalowanie agregatu prądotwórczego i włączenie w układ zasilania sieć/agregat
Linie kablowe zasilające , sterownicze i sygnałowe

Instalacja obiektowa budynku hydroforni - oświetlenia, gniazd wtykowych, sterowania wentylacji i instalacji uziemienia ochronnego i wyrównawczego

Centralny Koncentrator Danych

Centralny Koncentrator Danych stanowi sterownik obiektowy z modułem telemetrycznym MT- 151HMI do którego z układu technologii wprowadzone zostaną sygnały sterujące i alarmowe do odwzorowania w systemie monitoringu hydroforni przez wybranego operatora systemu SCADA.

Opis funkcjonowania oraz wyprowadzenie sygnałów dla potrzeb wizualizacji zawiera część B projektu.

Instalacje obiektowe:

w budynku głównym:

- **Wentylatory wyciągowe** projektowane w pomieszczeniu generatorów zasilane z rozdzielni zasilająco-sterowniczej bloku pomp dostarczonej w wymiarze kompletnym przez dostawcę wyposażenia technologicznego pompowni. Wentylatory załączane ręcznie - załącz poprzez kasetę sterowniczą lub wyłącznik umieszczony przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia oraz sterowane automatycznie poprzez detektor gazu dla danego pomieszczenia.

- **Instalacja serwisowych gniazd wtykowych** przeznaczona jest do zasilania gniazd wtykowych 3 -faz 400V i 1-no no fazowych 230V zlokalizowanych w rozdzielni gniazd wtykowych ZGW i w obiekcie. Instalację zespołu gniazd 3-faz/1-faz wykonać przewodami kabelkowym YDY-żo 5x6mm² a 1-no faz 3x2,5 mm² z osprzętem hermetycznym. Gniazda zasilane z rozdzielni RG- ZS i przez własną rozdzielnię ZGW.

Ciągi przewodów prowadzić na korytkach kablowych i uchwytych ściennych. Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano wyłączniki różnicowe i nadmiarowo - prądowe.

- instalacja oświetlenia

Oświetlenie ogólne, awaryjne i kierunkowe przyjęto zgodnie z normą PN-EN-12464-1 (oświetlenie miejsc pracy). Natężenie oświetlenia w pomieszczeniu budynku głównym wykonać na bazie opraw oświetleniowych typu LED SMD/36W/230V IP65 i opraw oświetleniowych z modułem ewakuacyjnym typu LED 7W3H 230V IP65 oraz opraw LED 24V w podziemiu.

W pozostałych pomieszczeniach zastosować oprawy świetłówkowe wewnętrzne LED i oprawy świetłówkowe wewnętrzne LED z modułem ewakuacyjnym rys E-12/PW i E-13/PW

Oprawy montować na linkach nośnych stalowych Φ 8mm w pomieszczeniu pompowni oraz do sufitu i ścian w pozostałych pomieszczeniach w lokalizacji wg rys E-12/PW i E-13/PW

Przewidziano oprawy z dodatkową funkcją oświetlenia ewakuacyjnego w których należy zamontować inwertery i akumulatory wskazane w miejscach pokazanych na rysunku.

Instalację wykonać przewodem kabelkowym YDY-żo 3x1,5 mm z osprzętem hermetycznym.

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano wyłączniki różnicowo i nadmiarowo prądowe.

- linie kablowe zasilające 400/230V, sterujące, sygnałowe:

Przewody zasilające urządzenia technologiczne należy układać na korytkach kablowych. Trasy konstrukcji wsporczych, kabli i przewodów pokazano na rysunku rzutu obiektu.

Przy przejściach przewodów przez ściany oraz miejsca narażone na uszkodzenia mechaniczne stosować rury osłonowe z PCV.

Przewody zasilające do napędów technologicznych prowadzić w rurach osłonowych w posadzce, na ścianie i konstrukcji.

Dla potrzeb instalacji odbiorczej zaprojektowano samoczynne szybkie wyłączenie z zastosowaniem wyłączników nadprądowych i różnicowo-prądowych.

Ochrona od porażen. Połączenia wyrównawcze

Jako ochronę od porażen elektrycznych w projektowanych obiektach oczyszczalni zgodnie z wymogami normy PN-IEC 60 364-3:2000 zastosowano następujące środki:

- samoczynne szybkie wyłączenie zasilania, wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA

W pomieszczeniu hydroforni zaprojektowano instalację uziemiającą oraz przewód uziemiający główny, funkcjonalny i wyrównawczy FeZn 30 x 4 mm

Dla potrzeb obwodu zasilającego należy przewód PE w projektowanych rozdzielniach połączyć do szyny uziemiającej obiektu. Rezystancja uziemienia $R < 0,5 \Omega$.

Po wykonaniu prac montażowych instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej zakończone protokołami przed rozpoczęciem eksploatacji.

Celem zmniejszenia napięć dotykowych należy zastosować połączenia wyrównawcze główne i dodatkowe. Połączenia wyrównawcze główne łączą ze sobą następujące części przewodzące:

- przewód ochronny układu rozdzielczego,
- główną szynę uziemiającą,
- rury i inne metalowe obudowy urządzeń,
- metalowe elementy konstrukcyjne (słupy, pomosty, podpory itp.)
- uziom budynku

Do głównej szyny uziemiającej należy podłączyć:
przewód uziemiający,

przewód ochronny PE,
połączenia wyrównawcze główne,
Połączenia wyrównawcze dodatkowe obejmują części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych i części przewodzące obce, a także stalowe konstrukcje. W tym celu wzdłuż ścian pomieszczenia hydroforni pomieszczeniach technologicznym przyziemia i rozdzielni w budynku głównym należy ułożyć na wysokości 0,3 m bednarke Fe-Zn 30 x 4mm połączoną z uziemem zewnętrznym. Do szyn połączeń wyrównawczych, połączonych z przewodem PE, należy połączyć przez przewody wyrównawcze w kolorze żółto-zielonym Cu 6/16mm² mm wszystkie części metalowe dostępne i obce, a przede wszystkim obudowy metalowe urządzeń technologicznych, teleinformatycznych, ciągi technologiczne, rurociągi, metalową armaturę zabudowaną na instalacji, metalowe elementy konstrukcyjne.

Projekty związane :

Projekt techniczny instalacyjno-technologiczny

Uwagi Końcowe.

Prace przełączeniowe instalacji elektrycznej wykonać etapami w uzgodnieniu z użytkownikiem zachowując szczególne rygory bezpieczeństwa. Dla zachowania min gwarancji ciągłości pracy technologii hydroforni należy zminimalizować czas przełączeń a w szczególnych przypadkach zastosować zasilanie obejściowe(bajpasy) do zasilania wskazanych elementów technologii.

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać wymagane przepisami pomiary kontrolne potwierdzone protokołem.

Przed przekazaniem instalacji należy wykonać dokumentację powykonawczą obejmującą wszystkie zmiany po montażowe.

UWAGA:

Dla utrzymania ciągłości technologicznej hydroforni przy realizacji projektowych zmian wyposażenia technologicznego wykonawca winien przewidzieć technicznie i kosztowo w uzgodnieniu z użytkownikiem przejściowe utrzymanie w ruchu w minimalnie wymaganym zakresie istniejących urządzeń pompowni.

Część rysunkowa:

- | | |
|--|----------|
| 1. Schemat blokowy zasilania | E-01/PW |
| 2. Schemat strukturalny zasilania podstawowego i rezerwowego | E-01a/PW |
| 3. Schemat rozdzielni zasilającej RG-SZR | E-02/PW |
| 4. Schemat rozdzielni zasilająco-sterowniczej RG-ZS | E-03/PW |
| 5. Rozdzielnia SZR | E-04/PW |
| 6. Zespół gniazd wtykowych ZGW | E-05/PW |
| 7. Schemat strukturalny zasilania agregatu | E-06/PW |
| 8. Schemat połączeń strukturalnych agregatu | E-07/PW |
| 9. Schemat połączeń w szafie agregatu | E-08/PW |
| 10. Schemat zasadniczy obwodów zasilających rozd. RG-SZR | E-09/PW |
| 11. Schemat zasadniczy obw. sygnałów wizualizacji i ster. agregatu | E-10/PW |
| 12. Połączenia kablowe pompowni | E-11/PW |
| 13. Plan instalacji w obiekcie pompowni w pomieszczeniu przyziemia | E-12/PW |
| 14. Plan instalacji w obiekcie pompowni w pomieszczeniu głównym | E-13/PW |