

## **PRZEDMIOT OPRACOWANIA:**

Przedmiotem opracowania jest:

1. Przebudowa i rozbudowa istniejącej za licznikowej instalacji zasilania obiektu w energię elektryczną,
2. przebudowa i rozbudowa istniejącej instalacji wewnętrznej budynku stacji uzdatniania wody, w celu dostosowania jej do projektowanej modernizacji technologii produkcji i uzdatniania wody,
3. budowa instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych projektowanego budynku agregatu prądotwórczego.
4. instalacje uziemienia ochronnego i połączeń wyrównawczych budynku zespołu prądotwórczego i budynku technologicznego.

## **ZAKRES DEMONTAŻU I MONTAŻU:**

### **1. Przebudowa i rozbudowa zasilania obiektu;**

#### **— demontaż urządzeń istniejących j.n.:**

- rozdzielnia główna budynku z układem pomiaru energii elektrycznej istniejąca w budynku technologicznym,

#### **— montaż projektowanych urządzeń j.n.**

- przebudowa istniejącego przyłącza elektroenergetycznego i budowa złącza kablowego z układem pomiarowym, realizowane przez dostawcę energii elektrycznej zgodnie z warunkami zasilania ZS5-10/776/2010/1959 z dnia 09/11/2010.
- instalacja zespołu prądotwórczego w komplecie z układem SZR w budynku projektowanym,
- instalacja rozdzielnicy BY-PASS w budynku projektowanym,
- budowa linii kablowej YKY5\*35 od licznika /ZKP/ do BY-PASS,
- wykonanie obwodów łączących SZR z BY-PASS przewodem LgY1\*25,
- budowa linii kablowej YKY5\*35 od BY-PASS do rozdzielni głównej /RG/ w budynku technologicznym,
- instalacja rozdzielni głównej /RG/ w budynku technologicznym.

### **2. Przebudowa i rozbudowa instalacji wewnętrznej budynku technologicznego;**

#### **— demontaż instalacji istniejących j.n.:**

- urządzenia rozdzielcze,
- obwody odbiorcze instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych,
- obwody zasilania urządzeń technologicznych.

#### **— montaż projektowanych instalacji j.n.:**

##### **◆ obwody i urządzenia zasilane z rozdzielni głównej /RG/ stacji:**

- YLY 5\*16 do rozdzielni technologicznej /RT/,
- YLY 5\*16 do szafy sterowniczej /RZH/ zestawu hydroforowego,
- obwód YDY 3\*1,5 oświetlenia budynku technologicznego.
- obwód YDY3\*2,5 do gniazda wtykowego 230V zasilania osuszacza powietrza,
- obwód YDY3\*2,5 do gniazda wtykowego 230V zasilania grzejnika ,
- YKY3\*4 do gniazda wtykowego w SW1.
- YKY3\*4 do gniazda wtykowego w SW2.

##### **◆ projektowane obwody zasilające i sterownicze z rozdzielni technologicznej /RT/:**

- linie zasilające i sterownicze YKY 4\*6 i YKY 3\*1,5 do głębinowych ujęć wody,
- linia zasilająca YKY 4\*2,5 i sygnalizacyjna YKYftly 3\*1,5 pompy odstojnika,

- linie sygnalizacyjne YKYektmy3\*1,5 do czujników poziomu wody w zbiornikach retencyjnych,
- linia sygnalizacyjna Olflex C1 110 7\*0,5 do przepustnicy przy filtrze,
- linie sygnalizacyjne LiYCY4\*0,34 do wodomierzy,
- linie sygnalizacyjne LiYCY4\*0,34 i Olflex C1 110 2\*0,5 do rozdzielacza powietrza,
- YSLY5\*2,5 zasilanie sprężarki powietrza,
- YDYżo3\*1,5 zasilanie gniazda 230V chloratora,
- Olflex C1 110 2\*4\*1,5 zasilanie pompy płucznej,
- Olflex C1 110 4\*2,5 zasilanie dmuchawy powietrza,
- ◆ projektowane obwody zasilające i sterownicze z rozdzielni RZH:
  - obwody sterownicze YKY3\*1,5 do czujników w zbiornikach retencyjnych wody.
  - obwody zasilające Olflex C1 110 4\*2,5 do pomp zestawu hydroforowego,
  - obwody sygnalizacyjne LiYCY 4\*0,34 do wodomierza , czujnika suchobiegu w kolektorze ssawnym i przetwornika ciśnienia w kolektorze tłocznym.
- 3. Budowa instalacji potrzeb własnych budynku agregatu;**
  - **montaż projektowanych instalacji i urządzeń j.n.:**
    - rozdzielnica RE ,
    - instalacja oświetleniowa,
    - instalacja zasilania grzejnika i podgrzewacza wody .
- 4. Budowa uziemienia ochronnego i połączeń wyrównawczych:**
  - uziom fundamentowy ułożony na dnie ławy fundamentowej projektowanego budynku zespołu prądotwórczego połączony z szynami PE agregatu, SZR-u, BY-PASS-u i RE,
  - uziom otokowy wokół budynku technologicznego i zbiorników wody, GSU(główna szyna uziemiająca) w budynku technologii, połączenia uziomu ze zbiornikami i GSU.

## **LOPIS TECHNICZNY**

### **1.PODSTAWA OPRACOWANIA PROJEKTU:**

- -projekt zagospodarowania terenu.
- -projekt technologii produkcji i uzdatniania wody SUW.
- -obowiązujące normy i przepisy w zakresie instalacji elektrycznych
- istniejąca umowa dostawy energii elektrycznej z Z.E i warunki zasilania ZS5-10/776/2010/1959 z dnia 09/11/2010.

### **2.PODSTAWOWE DANE I ZAŁOŻENIA :**

- Zasilanie podstawowe z sieci energetycznej przyłączem kablowym ,zasilanie rezerwowe ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego.
- Instalacja odbiorcza obiektu składa się z instalacji potrzeb własnych budynku technologicznego i budynku agregatu i instalacji urządzeń technologicznych.
- Z rozdzielnicy głównej budynku technologicznego zasilane będą obwody potrzeb własnych budynku oraz rozdzielnica technologiczna i szafa sterownicza zestawu hydroforowego.
- Instalacja zasilania i sterowania urządzeń technologicznych oparta na projekcie dostawcy technologii.
- Rozdzielnice : technologiczna i zestawu hydroforowego są zapewniane przez dostawcę technologii.

### 3. PODSTAWOWE PARAMETRY INSTALACJI:

- moc zainstalowana – **~51kW**
- moc zapotrzebowana obliczona – **32kW**
- aktualna moc zamówiona w.g. umowy na dostawę energii – 7kW
- zabezpieczenie przedlicznikowe w ZKP – **50A/C**
- Napięcie zasilania: 3 fazowe 230/400V układ TN-S
- układ połączeń instalacji wewnętrznej obiektu TN-S
- ochrona podstawowa od porażenia zapewniona przez stosowanie przewodów i kabli o wymaganej izolacji oraz osprzętu i obudów o odpowiednich stopniach ochrony.
- ochrona dodatkowa przez samoczynne wyłączenie zasilania.

### 4. OPIS WYKONANIA PROJEKTOWANYCH INSTALACJI:

#### 4.1 zasilanie obiektu:

**Schemat zasilania przedstawiony jest na rys. 2E.**

##### 4.1.1 zasilanie podstawowe z sieci energetycznej;

Zgodnie z warunkami zasilania z dnia 09/11/2010.

##### 4.1.2 zasilanie rezerwowe:

Zasilanie rezerwowe w przypadku zaniku zasilania z sieci energetycznej będzie zapewnione przez zespół prądowórczy /agregat/. Dobrany został agregat o mocy pozornej 50 kVA. Projektowany jest zespół prądowórczy w komplecie z układem samoczynnego przełączania zasilania sieć agregat. Schemat ideowy SZR I BY-PASS przedstawiony jest na rys.2 E. Instalacja zespołu prądowórczego powinna być wykonana zgodnie z instrukcją montażu i uruchomienia opracowaną przez producenta zespołu prądowórczego i dostarczaną wraz z zespołem.

Plan podłączenia zespołu w hali agregatu przedstawiony jest na rys. 5E.

##### 4.1.3 wewnętrzna linia zasilająca od ZKP do BY-PASS.

Linia jest zaprojektowana kablem YKY 5\*35.

Kabel w ziemi należy ułożyć na głębokości 0,7m na podsypce piaskowej nad i pod kablem gr. 0,1m. Następnie przysypać warstwą gruntu rodzimego gr. 0,15m i rozłożyć folię kalandrową w kolorze niebieskim, zasypać gruntem i wyrównać powierzchnię.

W budynku agregatu podejście kabla do BY-PASS osłonić kanałem elektroizolacyjnym.

Plan linii zawarty jest na rys. 1E.

##### 4.1.4 wewnętrzna linia zasilająca od BY-PASS do rozdzielnic głównej RG w budynku technologicznym;

Linia jest zaprojektowana kablem YKY5\*35.

Kabel w ziemi należy ułożyć na głębokości 0,7m na podsypce piaskowej nad i pod kablem gr. 0,1m. Następnie przysypać warstwą gruntu rodzimego gr. 0,15m i rozłożyć folię kalandrową w kolorze niebieskim, zasypać gruntem i wyrównać powierzchnię.

W budynku kabel osłonić kanałem elektroizolacyjnym.

Plan linii zawarty jest na rys. 1E.

##### 4.1.5 rozdzielnic główna RG budynku technologicznego;

Rozdzielnię należy zmontować zgodnie ze schematem ideowym rozdzielnic przedstawionym na rys. 11E, a miejsce usytuowania jej w budynku technologicznym przedstawione jest na rzutach budynku np. rys. 6E.

Rozdzielnicę zawiesić na ścianie na wys. 0,8m od posadzki.

Rozdzielnicą jest zaprojektowana w obudowie jednokomorowej, naściennej, IP 40, drzwi pełne z zamkiem.

##### 4.1.6 rozdzielnic RE -potrzeb własnych budynku agregatu ;

Rozdzielnię należy zmontować zgodnie ze schematem ideowym rozdzielniczy przedstawionym na rys. 3E, a miejsce usytuowania jej w budynku stacji przedstawione jest na rzutach budynku np. rys. 4E.

Rozdzielnica jest zaprojektowana w obudowie wnekowej IP 40, drzwi pełne z zamkiem.

#### **4.2 zasilanie ujęć wody:**

Kable w ziemi należy ułożyć na głębokości 0,7m na podsypce piaskowej nad i pod kablem gr. 0,1m. Następnie przysypać warstwą gruntu rodzimego gr. 0,15m i rozłożyć folię kalandrową w kolorze niebieskim, zasypać gruntem i wyrównać powierzchnię. Kable do poszczególnych studni prowadzić we wspólnym rowie szerokości 0,6m, a między kablami zachować odstęp 0,1m.

Odcinki kabli ułożone pod placem manewrowym (drogą) osłonić rurami ochronnymi np. DVK 75.

W obudowie studni kable wprowadzić do puszek izolacyjnych o IP 55 z listwami zaciskowo rozgałęzycznymi o zaciskach dostosowanych do przekroju kabli.

Kable do zasilania gniazd wtykowych zakończyć gniazdem o IP 44.

Do zamocowania puszek i gniazd wykonać konstrukcję z ceownika perforowanego i osadzić ją w sposób stabilny w podstawie obudowy ujęcia wody.

Trasy linii kablowych przedstawione są na rys. 1E.

#### **4.3 zasilanie pompy w odstoju popłuczyn:**

W budynku linie należy ułożyć w korytku, a w ziemi na głębokości 0,7m w rurze ochronnej.

Następnie przysypać warstwą gruntu rodzimego gr. 0,15m i rozłożyć folię kalandrową w kolorze niebieskim, zasypać gruntem i wyrównać powierzchnię. Kable doprowadzić do obudowy odstoju i zakończyć w puszcze izolacyjnej z listwami zaciskowymi. Puszke zamocować na wys. 0,5m od gruntu na konstrukcji wykonanej z ceownika ocynkowanego perforowanego. Puszka powinna mieć klasę ochronności IP 55.

Trasa kabli przedstawiona jest na rys. 1E.

#### **4.4 linie sygnalizacyjne do zbiorników wody czystej:**

Kable należy doprowadzić do włączów zbiorników.

W budynku linie należy ułożyć na korytku, a w ziemi w rurkach osłonowych DVK na gł. min 0,5m. Na końcu kabli zainstalować puszkę z listwami zaciskowymi, wymagane IP 55.

Puszkę zamocować na wys. 0,5m od gruntu na konstrukcji wykonanej z ceownika ocynkowanego perforowanego.

Trasa kabli przedstawiona jest na rys. 1E.

#### **4.5 instalacja elektryczna urządzeń technologicznych w stacji;**

##### **◆ instalacje wewnętrzne**

są to instalacje zasilające i sterownicze urządzeń technologicznych w stacji, których plan przedstawiony jest na rys. 8E, a schemat strukturalny na rys. 9E.

Instalacje prowadzone przy ścianie należy układać w korytkach.

Układane na konstrukcjach urządzeń technologicznych prowadzić na drabinkach lub w ceowniku perforowanym. Podejścia przewodów do przepustnic przy filtrach i przewodów do wodomierzy i innych aparatów montowanych w rurociągach technologicznych wykonać w rurkach osłonowych elastycznych metalowych.

#### **4.6 instalacja elektryczna potrzeb własnych budynku technologicznym.**

##### **◆ Plan instalacji oświetleniowej przedstawiony jest na rys. 6E.**

Obwody oświetleniowe należy wykonać przewodem YDY3\*1,5 ułożonym w listwach elektroizolacyjnych i w korytkach.

Łączniki usytuować na wysokości 1,3m od posadzki.

Stosować osprzęt o stopniu ochrony IP 44.

Oprawy zgodnie z wyszczególnieniem na rys. 4E.

◆ instalacja gniazd wtykowych

Obwody gniazd wtykowych wykonać w listwach elektroizolacyjnych mocowanych i w korytkach. Gniazda usytuować na wys. 1 m od posadzki.

Rodzaj przewodów YDY3\*2,5.

Rodzaj gniazd 2P+Z, IP 44.

Plan instalacji przedstawiony jest na rys. 7E .

#### **4.7 instalacja elektryczna potrzeb własnych budynku agregatu.**

◆ Plan instalacji oświetleniowej przedstawiony jest na rys. 4E.

Obwody oświetleniowe należy wykonać przewodem YDY3\*1,5 ułożonym p/t.

Łączniki usytuować na wysokości 1,3m od posadzki.

Stosować osprzęt o stopniu ochrony IP 44.

Oprawy zgodnie z wyszczególnieniem na rys. 4E.

◆ instalacja gniazd wtykowych

Obwody gniazd wtykowych wykonać p/t. Gniazda usytuować na wys. 1 m od posadzki.

Rodzaj przewodów YDY3\*2,5.

Rodzaj gniazd 2P+Z, IP 44.

Plan instalacji przedstawiony jest na rys. 4E .

#### **4.8 ochrona przeciwporażeniowa:**

**ochrona podstawowa** zapewniona przez zastosowanie przewodów izolowanych o napięciu izolacji min. 750V, kabli o napięciu izolacji min. 1kV, osprzętu o stopniu ochrony IP 44 i wzmocnienie jej przez zastosowanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych o prądzie różnicowym 30mA w obwodach gniazd wtykowych 230V i siłowych.

#### **ochrona dodatkowa przez samoczynne wyłączenie zasilania:**

- układ połączeń instalacji **TN-S** , połączenie części przewodzących dostępnych z przewodem PE ,
- wykonanie głównych szyn uziemiających GSU w budynku stacji i budynku agregatu połączonych z uziomem Wykonanie na hali technologicznej dodatkowych połączeń wyrównawczych łączących części przewodzące obce z GSU, połączenie szyny PE rozdzielnic RG z GSU budynku. Zapewnienie rezystancji uziemienia ochronnego o wartości max. 30Ω.
- W budynku agregatu z GSU połączyć zacisk PE agregatu i szynę PE w rozdzielniach SZR , BY-PASS i RE.

Plan instalacji uziemiającej i wyrównania potencjałów przedstawiony jest na rys.1E i 10E.

### **5.WYMAGANE POMIARY ODBIORCZE:**

Po zakończeniu montażu projektowanych urządzeń wymagane jest wykonanie następujących pomiarów. Dopuszczenie instalacji i urządzeń do ruchu pod warunkiem uzyskania wymaganych wyników z przeprowadzonych badań i pomiarów:

- pomiar rezystancji izolacji kabli zasilających i sterowniczych,
- badanie oporności izolacji instalacji wewnętrznej.
- sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania wszystkich odbiorników i urządzeń I kl. ochr.
- spr. ciągłości przewodów PE i wyrównawczych,
- pomiar rezystancji uziomów,

Rezystancja izolacji kabli w izolacji polwinitowej ma być większa lub równa 20MΩ/km.

Rezystancja izolacji przewodów powinna wynosić co najmniej 1MΩ

Wynikająca z pomiarów wartość prądu zwarcia ma być większa od prądu wyłączeniowego zab. zwar. przy czasie wyłączenia do 0,4s.

#### UWAGI KOŃCOWE:

Prace montażowe należy wykonać zgodnie z przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych i przepisami bhp.

Badania odbiorcze może przeprowadzić osoba posiadająca wymagane uprawnienia.

## II OBLICZENIA

### 1. zestawienie mocy zainstalowanej;

l.p.	nazwa odbiornika	ilość	moc znamionowa [kW]	moc zainstalowana [kW]
1	pompa głębinowa SW1	1	5,5	5,5
2	pompa głębinowa SW2	1	5,5	5,5
3	pompy zestawu hydroforowego	4	4,0	16
4	dmuchawa	1	5,5	5,5
4	pompa płuczna	1	7,5	7,5
5	sprężarka	1	1,5	1,5
6	chlorator	1	0,05	0,05
7	pompa w odstojniku	1	1,0	1,0
8	oświetlenie			0,7
9	podgrzewacz wody	1	5	5
10	grzejniki konwektorowe	2	1,0	2,0
11	pompka ścieków	1	0,4	0,4
12	osuszacze powietrza	2	1,0	2,0
	<b>razem</b>			<b>47,15</b>

W oparciu o technologię pracy stacji moc zapotrzebowaną ustalono przy założeniu naprzemiennej pracy pomp w S W1 i w SW2, pracy 3 pomp w ZH, sprężarki, dmuchawy, pompy płucznej i pompy w odstojniku.

Przyjęto moc zapotrzebowaną równą **32 kW**.

### 2. Dobór agregatu prądotwórczego:

agregat dobrano przy następujących założeniach;

- agregat zapewnia moc czynną równą mocy zapotrzebowanej  
 **$P_z = 32 \text{ kW}$**
- współczynnik mocy nie mniejszy od 0,85.
- łagodny rozruch silników pomp głębinowych, pompy płucznej, dmuchawy i zestawu ZH.

obliczona moc pozorna agregatu wyniosła  **$S_{ag} = 37,6 \text{ kVA}$** ,

dobrano zespół prądotwórczy stacjonarny 50kVA w komplecie z układem samoczynnego załączenia rezerwy /SZR/ automatycznie przełączający zasilanie pomiędzy siecią, a zespołem.

### 3. Sprawdzenie doboru przekroju kabli i przewodów:

tabela danych technicznych i wyników obliczeń;

nazwa obwodu	kabel	prąd obciążenia $I_o$ [A]	prąd $I_{dd}$	spadek napięcia[%]	prąd znam. zab. $I_{bn}$ [A]
włz zalicznikowy	YKY5*35	50	146	0,3	50-C istn. zab. przedlicznikowe
RT	YLY 5*16	40	80	0,2	40/g/G
RZH	YLY5*16	32	80	0,2	32/g/G
pompa płuczna	YSLY4*2,5	8	21	1,8	D.T.
dmuchawa	YSLY4*2,5	8	21	2	DT
pompa gł. w SW1	YKY 4*6	12	54	1	DT

**D.T.** – oznacza , że dostawca RT jest odpowiedzialny za dobranie wymaganego zabezpieczenia chroniącego kabel przed skutkami przeciążenia. wymagane jest aby prąd wyłączeniowy zabezpieczenia (w czasie do 1h) był niższy od  $1,45 \cdot I_{dd}$ .

Dopuszczalna wartość spadku napięcia od ZKP do odbiornika nie może przekroczyć 4%.

W oparciu o dane zawarte w tabeli stwierdzam, że dobrane kable spełniają warunek ze względu na dopuszczalny spadek napięcia.

**uwaga:**

Obliczenia przeprowadzona dla odbiorników o największej mocy i najdłuższych obwodów.