



Projektowanie i Nadzór PiN

Andrzej Wygonowski

ul. Wyspiańskiego 44

14-100 Ostróda

tel. biuro 896466382 kom. 501384609

Projekt budowlany - wykonawczy

Rodzaj opracowania

Remont stacji uzdatniania wody **Instalacja elektryczna i AKPiA**

Temat opracowania

Miłakowo ul. Przemysłowa 8 dz. Nr. 606 obr. 1

Adres Inwestycji

MPGK Sp. z o.o ul. 14-310 Miłakowo ul. Przemysłowa 8

Inwestor

Funkcja	Nazwisko imię	Uprawnienia Budowlane	Data opracowania	Podpis
Projektant	Marek Grendziński	135/89/OL	04. 2016 r.	
br. elektroenergetyczna				
Opracował	inż. Dawid Albert Hoffman		04. 2016 r.	
br. elektroenergetyczna	14-100 Ostróda ul. Wyszyńskiego			

Oświadczenie

Oświadczamy, że projekt budowlany i wykonawczy – Remont Stacji Uzdatniania Wody Miłakowo gm. Miłakowo, jest wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami i wytycznymi oraz jest kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA

Zawartość

Zawartość.....	2
1.PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
2.ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3.PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
4.OPIS TECHNICZNY.....	3
4.1.Zasilanie SUW.....	3
4.2. Szafa główna automatyki 0,4 kV SGA.....	4
4.3. Sterowanie pracą pomp i zasuw.....	4
4.4.Instalacje elektryczne w budynku.....	4
4.5. Instalacja oświetlenia podstawowego.....	5
4.6. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego.....	5
4.7.Sterownik PLC.....	6
4.8.Sygnały do monitorowania i sterowania pracą pompowni:.....	7
4.9. Wizualizacja pracy SUW.....	8
4.10. Monitoring wizyjny.....	9
4.11.Kompleksowa ochrona przepięciowa.....	10
4.12.Instalacje uziemiające.....	10
4.13.Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	10
5. OBLICZENIA TECHNICZNE.....	11
5.1. Bilans mocy.....	11
5.2. Kompensacja mocy biernej.....	11
5.3.Obliczenia kablowe.....	11

II. RYSUNKI.

- 1 Schemat ideowy rozdzielni
- 2 Schemat instalacji elektrycznej i AKPiA
- 3 Plan instalacji siłowej ,oświetleniowej i AKPiA

in. ZAŁĄCZNIKI.

1. Uprawnienia budowlane projektanta
2. Zaświadczenia Izby Inżynierów Budownictwa projektanta

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1.PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy branży elektrycznej i AKPiA modernizacji SUW w Miłakowie.

2.ZAKRES OPRACOWANIA.

Niniejsze opracowanie obejmuje zasilanie w energię elektryczną urządzeń technologicznych i pomiarowo - kontrolnych w SUW. W zakres opracowania wchodzi:

- * kable zewnętrzne zasilające i transmisyjne do kamer
- * obwody sterowniczo-sygnalizacyjne istniejących studni głębinowych
- * instalacje elektryczne i AKPiA w budynku SUW
- * instalacje elektryczne i AKPiA zbiorników wody czystej
- * instalacje elektryczne i AKPiA nowej studni Sw-1a
- * obwody elektryczne części technologicznej i dyspozytorskiej
- * sterownik Modicon M340
- * transmisja danych.
- * stanowisko wizualizacji
- stanowisko monitoringu wizyjnego

Opracowanie nie obejmuje:

- * Istniejącej rozdzielni 0,4 kV
- * Istniejącej linii kablowej nn do nowej szafy zasilająco-sterowniczej
- * Linii kablowych nn do istniejących studni
- * Istniejących obwodów elektrycznych w starej hali filtrów
- * Istniejących obwodów elektrycznych w części biurowej

3.PODSTAWA OPRACOWANIA.

- a)Ustalenia z Użytkownikiem
- b)Wytyczne technologiczne
- c)Obowiązujące normy i przepisy

4.OPIS TECHNICZNY.

4.1.Zasilanie SUW.

SUW zasilana będzie z istniejącej szafy zasilającej. Doprowadzone istniejącym przewodem aluminiowym 5x120mm.

4.2. Szafa główna automatyki 0,4 kV SGA.

Zaprojektowano szafę główną automatyki niskiego napięcia SGA posadowioną w wydzielonym pomieszczeniu na cokole 100mm. Szafa została podzielona na trzy sekcje:

-sekcja zasilająca 1 - wysokość 2000 mm, szerokość 800 mm, głębokość 600 mm. Stopień ochrony IP 54

-sekcja zasilająca 2 - wysokość 2000 mm, szerokość 800 mm, głębokość 600 mm. Stopień ochrony IP 54.

-sekcja sterownicza - wysokość 2000 mm, szerokość 800 mm, głębokość 600 mm. Stopień ochrony IP 54

Z szafy SGA zasilane będą:

- * pompy głębinowe zasilane softstartami
- * pompa płuczna zasilana przemiennikiem częstotliwości
- * dmuchawa płuczna zasilana softstartem
- * sprężarka powietrza
- * zestaw hydroforowy
- * obwody ogrzewania elektrycznego
- * obwody AKPiA
- * obwody bezpieczeństwa 24V AC
- * obwody oświetlenia i gniazd wtykowych
- * kompensacja mocy biernej (bateria kondensatorów)

Uwaga:

Nastawy zabezpieczeń przeciążeniowych ustawić na 1,05 - 1,1 prądu zmierzonego dla napędu.

4.3. Sterowanie pracą pomp i zasuw.

W szafie SGA zamontowano aparaturę zasilającą - sterowniczą dla pomp ,dmuchawy, sprężarki powietrza, zasuw na filtrach oraz ogrzewania. Nowoprojektowany układ pracy SUW umożliwia w pełni bezobsługową pracę stacji.

4.4.Instalacje elektryczne w budynku.

Dla potrzeb stacji zaprojektowano instalacje elektryczne siłowe, uziemiające, oświetlenia i gniazd wtykowych, napięcia bezpiecznego 24 VAC oraz AKPiA. Instalacje wykonano dla systemu TN-S, a ochronę od porażeń prądem elektrycznym jako szybkie wyłączenie zasilania.

Trasy kablowe w pomieszczeniu dyspozytorni prowadzić w istniejących kanałach lub natynkowo w listwach PVC.

W celu rozprowadzenia instalacji elektrycznych w części technologicznej, wykonany zostanie w nich system koryt kablowych typu KPR firmy BAKS. Ich wielkość będzie stosowna do ilości ułożonych kabli i ich ciężaru. Ponadto w korytach zostanie 20% zapasu miejsca na ewentualna rozz budowę sieci nn. Kable będą mocowane do pionowych odcinków koryt za pomocą trwałych uchwytów, natomiast na poziomych odcinkach koryt zostaną zastosowane opaski z tworzywa sztucznego. W celu rozprowadzenia kabli instalacji teletechnicznych, wykonany zostanie osobny system koryt kablowych. Wszystkie kable i przewody ułożone w systemie koryt, zostaną odpowiednio oznaczone zgodnie z obowiązującymi normami. Poza korytami kablowymi kable i przewody układać w rurkach ochronnych z tworzywa sztucznego typu RL o średnicy dobranej do średnicy przewodu.

4.5. Instalacja oświetlenia podstawowego

Oświetlenie podstawowe w budynku wykonane zostanie oprawami ze źródłami światła typu świetlówkowego. Lampy będą miały stopień IP65, dostosowany do warunków środowiskowych pomieszczeń, w których zostaną zainstalowane.

Oświetlenie podstawowe ma na celu zapewnienie wymaganych normami wartości natężenia oświetlenia w pomieszczeniach o różnym przeznaczeniu. Proponuje się następujące natężenia oświetlenia:

- | | | |
|--------------------------------|---|--------|
| • Pomieszczenia technologiczne | - | 200lux |
| • Pomieszczenia socjalne | - | 150lux |

Zastosowane zostaną następujące oprawy:

- PHILIPS TCW060 2xTL-D58W HF

Sterownie oświetlenia odbywać będzie się lokalnie, z wyłączników lub przycisków zainstalowanych na ścianach w pobliżu drzwi wejściowych do pomieszczeń. Zastosowany zostanie osprzęt typu DELFINA firmy OSPEL.

Obwody zasilające oświetlenie w rozdzielnicach zostaną zabezpieczone wyłącznikami instalacyjnymi nadprądowymi oraz różnicowo-prądowymi.

4.6. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego

W budynku jako oprawy ewakuacyjne kierunkowe zostaną zastosowane oprawy świetlówkowe AVEX HELIOS H/1/SA z piktogramami i lampami o mocy 8W, wyposażone

w lokalne baterie akumulatorów, zapewniające 1-godzinne podtrzymanie w przypadku zaniku napięcia zasilania. Planuje się zainstalowanie tych opraw nad drzwiami ewakuacyjnymi, wyposażonych w odpowiednie symbole ewakuacyjne. Oprawy te będą zainstalowane w taki sposób, aby zapewnić natychmiastową orientację.

Ponadto w zasilanie bateryjne zostaną wyposażone niektóre oprawy oświetlenia podstawowego na drogach ewakuacyjnych. Oprawy te zostaną oznaczone żółtym paskiem.

Oświetlenie ewakuacyjne będzie zapewniać nie mniej niż 1 lux natężenia oświetlenia na drogach ewakuacyjnych.

OŚWIETLENIE			
Lp,	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Jednostki	
		nazwa	Ilość
1	Oprawa PHILIPS TCW060 2xTL-D 58W IP65 + źródło światła	szt.	9
2	Oprawa PHILIPS TCW060 2xTL-D 58W IP65 + źródło światła+ moduł awaryjny	szt.	3
3	Oprawa kierunkowa AVEX HELIOS H/1/SA 8W z piktogramem i modulem awaryjnym + źródło światła	szt.	3
4	Wyłącznik schodowy 230V 10A IP44 DELFINA OSPEL	szt.	4
5	Przewód YDYzo 2x1,5mm ² (przyciski)	m	20
6	Przewód YDYzo 3x2,5mm ²	m	100
7	Materiały dodatkowe (dławiki, uchwyty, puszki, kołki, śruby, itp.)	kpl.	1

4.7.Sterownik PLC

Dla trybu sterowania automatycznego oraz sterowania i nadzoru nad pracą obiektu zaprojektowano układ oparty o modułowy sterownik PLC .Zasilanie sterownika napięciem 24V DC z dedykowanego zasilacza. Konfiguracja sterownika jest zawarta w schemacie elektrycznym.

Projektuje się wykonanie Stacji Uzdatniania Wody pracującej w pełnej automatyce.

Pracę całego procesu nadzorować będzie sterownik PLC połączony w sieć komunikacyjną, zainstalowany sterownik wyposażony będzie w porty komunikacyjne umożliwiające włączenie go do pracy w sieciach Modbus TCP/IP i Modbus RTU Master. Sterownik połączony będzie z dotykowym kolorowym panelem operatorskim (12”), na którym przedstawiona zostanie w sposób graficzny cała instalacja technologiczna uzdatniania wody umożliwiając lokalny odczyt oraz zmianę parametrów pracy instalacji.Sterownik należy oprogramować zgodnie z wytycznymi technologicznymi zawartymi w projekcie .Należy zestawić komunikację ze sterownikiem zestawu hydroforowego(firma WILTOR z Torunia) w celu przesłania parametrów pracy do systemu nadrzędnego.Sygnały z

przełączników pomocniczych (styki bezpotencjałowe) umieszczonych w rozdzielnicy SGA (część AKPiA), wprowadzone będą bezpośrednio na sterownik.

Wykonawca dostarczy licencje oprogramowania narzędziowego do programowania sterownika PLC i panelu operatorskiego.. Po skończeniu prac zostanie przekazana użytkownikowi wersja źródłowa aplikacji sterownika PLC i panelu operatorskiego.

4.8.Sygnały do monitorowania i sterowania pracą pompowni:

1.Układ zasilający:

- obecność napięcia zasilania ,poprawność faz
- parametry sieci zasilającej przesyłane z analizatora parametrów sieci

2.Pompy głębinowe,dmuchawa płuczna:

- sterowanie automatyczne
- sygnalizacja pracy
- sygnalizacja awarii
- suchobieg
- prąd pompy

3.Pompa płuczna

- sterowanie automatyczne
- sygnalizacja pracy
- sygnalizacja awarii
- suchobieg
- prąd pompy

4.Zawory filtrów

- otwarcie zaworu
- zamknięcie zaworu
- zacięcie zaworu

5.Zestaw hydroforowy(istniejący)

- awaria zestawu hydroforowego
- sygnał suchobiegu do zestawu hydroforowego
- ciśnienie
- praca pomp
- awaria pomp
- prąd i częstotliwość pompy pracującej na falowniku
- praca falownik, sieć

4.9. Wizualizacja pracy SUW.

W dyspozytorni zlokalizowanej w budynku technologicznym SUW projektuje się komputerowe stanowisko dyspozytorskie wraz z licencjonowanym otwartym oprogramowaniem SCADA i aplikacją wizualizacyjną obejmującą kompletną pracę Stacji Uzdatniania Wody w Miłakowie. System wizualizacji musi zapewnić możliwość zdalnego dostępu do wszystkich ekranów z możliwością sterowania poprzez protokół http.

Wizualizacja musi zostać wykonana poprzez graficzne plansze (ekrany) odwzorowujące całą instalację objętą niniejszym opracowaniem oraz umożliwiające pełny monitoring zachodzących procesów wraz z tworzeniem wykresów, raportów, obsługą alarmów i zdarzeń (włączenie/wyłączenie pomp, zamknięcie/otwarcie zaworów).

Wykonawca dostarczy licencje developerskie i runtime dla minimum 5000 zmiennych I/O i 512 zmiennych archiwalnych. Po skończeniu prac zostanie przekazana użytkownikowi wersja źródłowa aplikacji oraz wszystkich dodatkowych modułów softwarowych.

Minimalna wymagana specyfikacja dyspozytorskiego stanowiska komputerowego:

Typ obudowy komputera Tower

Typ zainstalowanego procesora i7-4770

Częstotliwość procesora 3,8 3.4 GHz

Częstotliwość szyny QPI/DMI 5 GT/s

Pojemność pamięci cache [L3] 8 MB

Technologia Intel vPro Tak

Ilość zainstalowanych dysków 2 szt.

Pojemność zainstalowanego dysku 1024 GB

Typ zainstalowanego dysku SSD

Zainstalowane sterowniki dysków 5 x SATA III 6GB/s RAID 0, 1

Pojemność zainstalowanej pamięci 8192 MB

Rodzaj zainstalowanej pamięci DDR3

Częstotliwość szyny pamięci 1600 MHz

Ilość banków pamięci 4 szt.

Typ zainstalowanego chipsetu C226

Zintegrowana karta graficzna

Karta graficzna ,2GB DDR5

Zintegrowana karta dźwiękowa

Karta dźwiękowa

Zintegrowana karta sieciowa

Typ zintegrowanej karty sieciowej 10/100/1000 Mbit/s

Interfejsy 2 x DisplayPort, 5 x USB 2.0, 1 x RJ-45 (LAN), 4 x USB 3.0

Napędy wbudowane (zainstalowane) DVD-RW

Moc zasilacza 550 Wat ,Typ PFC (Power Factor Correction) aktywny

System operacyjny

Dołączone wyposażenie

Czytnik kart pamięci, Klawiatura, Mysz

2 szt. Monitor LCD 24" 1920 x 1080

Zasilacz awaryjny UPS

Drukarka laserowa kolorowa A4

4.10. Monitoring wizyjny.

System telewizji dozorowej– CCTV:

1)składa się :

a)4 kamer stacjonarnych zasilanych 230VAC i głowic obrotowych przekazujących obraz z określonych obszarów,

b)sieci przewodowej łączącej elementy systemu,

c)rejestratora,

2)przeznaczony jest do:

a)obserwacji obszarów przez kamery rozmieszczone w miejscach określonych przez zamawiającego,

b)do rejestracji przesyłanych sygnałów w sposób ciągły lub według harmonogramu określonego przez zamawiającego,

c)do archiwizowania nagrań wybranych lub wszystkich na nośnikach pamięci np.CD-RW.

Do zabezpieczenia terenu zastosowano kamery dziennie/nocne

o wysokiej rozdzielczości z automatycznym trybem

przełączania. Kamery zapewnią podgląd na całość powierzchni dozorowanej.

Do komunikacji z systemem kamer zostanie dostarczone stanowisko komputerowe

Minimalna wymagana specyfikacja dyspozytorskiego stanowiska komputerowego:

Typ obudowy komputera Tower

Typ zainstalowanego procesora i7-4770

Częstotliwość procesora 3,8 3.4 GHz

Częstotliwość szyny QPI/DMI 5 GT/s

Pojemność pamięci cache [L3] 8 MB

Technologia Intel vPro Tak

Ilość zainstalowanych dysków 2 szt.

Pojemność zainstalowanego dysku 2000 GB

Typ zainstalowanego dysku HDD 7200 RPM

Zainstalowane sterowniki dysków 5 x SATA III 6GB/s RAID 0, 1

Pojemność zainstalowanej pamięci 8192 MB

Rodzaj zainstalowanej pamięci DDR3

Częstotliwość szyny pamięci 1600 MHz

Ilość banków pamięci 4 szt.

Typ zainstalowanego chipsetu C226

Zintegrowana karta graficzna

Karta graficzna ,2GB DDR5

Zintegrowana karta dźwiękowa

Karta dźwiękowa

Zintegrowana karta sieciowa

Typ zintegrowanej karty sieciowej 10/100/1000 Mbit/s

Interfejsy DisplayPort, 5 x USB 2.0, 1 x RJ-45 (LAN), 4 x USB 3.0

Napędy wbudowane (zainstalowane) DVD-RW

Moc zasilacza 550 Wat ,Typ PFC (Power Factor Correction) aktywny

System operacyjny

Dolączone wyposażenie

Czytnik kart pamięci, Klawiatura, Mysz

1 szt. Monitor LCD 24" 1920 x 1080

Zasilacz awaryjny UPS

Drukarka laserowa kolorowa A4

4.11.Kompleksowa ochrona przepięciowa.

W obwodach zasilania pompowni zastosowano kompleksową ochronę od przepięć w oparciu o ochronniki klasy B,C i dla obwodów sterowniczych D .

4.12.Instalacje uziemiające.

Dla wszystkich mas metalowych (konstrukcje, rurociągi, obudowy rozdzielnic itp.) wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze przyłączone do szyny wyrównawczej budynku z płaskownika FeZn 20x3 mm, a szynę wyrównawczą przyłączyć do uziomu otokowego budynku.

4.13.Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Sieć rozdzielcza budynku pracować będzie w układzie TN-S z izolowanym przewodem neutralnym N i uziemionym przewodem ochronnym PE.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewnia:

- izolacja robocza czynnych obwodów,
- odpowiednia konstrukcja rozdzielnic

Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewni samoczynne szybkie wyłączenie w czasie $t < 0,4s$ uszkodzonego obwodu przez:

- wyłączniki z wyzwalaczami zwarciovymi i przeciążeniowymi,

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-S należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE
- wszędzie, gdzie to jest możliwe przewody ochronne uziemić
- przewód neutralny N izolować od ziemi
- miejsce rozdzielenia przewodu PE i N uziemić.

Po wykonaniu instalacji elektrycznych skuteczność ochrony sprawdzić pomiarami i sporządzić odpowiednie protokoły.

5. OBLICZENIA TECHNICZNE

5.1. Bilans mocy

Lp.	Nazwa urządzenia	Pn[kW]	Ilość całkow.	Ilość rezerw.	Pi[kW]	Pi obl.[kW]	cos(fi)	tg(fi)	wsp.kz	Pz[kW]	Qz[kVAr]
1	Pompa głębinowa Sw-1A,Sw-4a,Sw-2	7,5	3	2	22,5	7,5	0,84	0,6459362	1	7,5	4,844521
2	Pompa głębinowa Sw-3A	11	1	0	11	11	0,84	0,6459362	1	11	7,105298
3	Pompa płuczna	11	1	0	11	11	0,79	0,7760846	1	11	8,536931
4	Dmuchawa płuczna	5,5	1	0	5,5	5,5	0,8	0,75	1	5,5	4,125
5	Zestaw Hydroforowy	2,2	4	1	8,8	6,6	0,84	0,6459362	0,7	4,62	2,984225
6	Sprężarka	3	1	0	3	3	0,84	0,6459362	0,7	2,1	1,356466
7	Lampa UV	0,8	1	0	0,8	0,8	0,8	0,75	0,7	0,56	0,42
8	Chlorator	1	1	0	1	1	0,8	0,75	0,5	0,5	0,375
9	Ogrzewanie	2	6	0	12	12	0,9	0,4843221	1	12	5,811865
10	Oświetlenie	0,116	14	0	1,624	1,624	0,8	0,75	1	1,624	1,218
11	Gniazda	5	1	0	5	5	0,8	0,75	1	5	3,75
12	Osuszacz powietrza	0,62	1	0	0,62	0,62	0,8	0,75	1	0,62	0,465
13	Zasilanie biura	10	1	0	10	10	0,9	0,4843221	0,5	5	2,421611
14	Oświetlenie zewnętrzne	0,5	10	0	5	5	0,8	0,75	1	5	3,75
suma		60,236	46	3	97,844	80,644	11,55	9,5784736	12,1	72,024	47,16392

5.2. Kompensacja mocy biernej.

Ogółem moc zainstalowana: $P_i = 97,84 \text{ kW}$

Ogółem moc zapotrzebowana: $P_z = 70,40 \text{ kW}$

Moc pozorna zapotrzebowana: $S_z = 47,16 \text{ kVA}$

Zastępczy współczynnik mocy: $\text{tg } \phi_z = 0,66$

Wymagany współczynnik mocy: $\text{tg } \phi_{\text{dop}} = 0,40$

Obliczeniowa moc baterii kondensat.: $Q_{BK} = 18,3 \text{ kVAr}$

Moc baterii zastosowanej do kompensacji: $Q_K = 25 \text{ kVAr}$

Bateria kondensatorów BK 55 25/2,5

Obliczeniowy prąd szczytowy: $I_s = 304,83 \text{ A}$

5.3. Obliczenia kablowe

Obliczenia wykonane dla kilku rodzajów przekrojów i największej długości kabla.