

ZAKŁAD USŁUG PROJEKTOWO – WDROŻENIOWYCH
" PRO - EKO A.S. " Aleksander Sobociński
NOWA WIEŚ UL. PARKOWA OSIEDLE 2; 86-306 GRUDZIĄDZ 8
NIP 876-100-33-35; REGON 870279592;
e-mail : proas@interia.pl; Tel. 56 642 22 12; kom. 505057363

PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY

1

Nazwa obiektu budowlanego	Stacja Uzdatniania Wody - SUW
Kategoria obiektu budowlanego	Kategoria XXX – obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych
Adres obiektu budowlanego	Rybno, ul. Zajeziorna
Obręb i numery działek ewidencyjnych	działki nr 554/1 ; 554/3 obręb 0015 Rybno
Inwestor	Zakład Gospodarki Komunalnej w Rybnie Sp z o.o. w Organizacji ul. Zarybińska 9 , 13 – 220 Rybno
Zakres projektu	Wymiana i przebudowa instalacji technologicznej uzdatniania wody wraz z rozbudową układu technologicznego o zbiorniki retencyjno - wyrównawcze z układem pompowym II -go stopnia w istniejącej Stacji Uzdatniania Wody (SUW) w miejscowości Rybno gm. Rybno woj. warmińsko-mazurskie.
Branża	Elektryczna
Oświadczenie Zgodnie z art. 20 ust. 4 z dn. 7 lipca 1994 Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2016r. poz. 290) oświadczamy, że wykonana dokumentacja projektowa na " Wymianę i przebudowę instalacji technologicznej uzdatniania wody wraz z rozbudową układu technologicznego o zbiorniki retencyjno - wyrównawcze z układem pompowym II -go stopnia w istniejącej Stacji Uzdatniania Wody (SUW) w miejscowości Rybno gm. Rybno woj. warmińsko-mazurskie" została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.	
Projektant Branża Elektryczna	mgr inż. Krzysztof Nakonieczny upr. bud. 08/01/OI , specjalność instalacyjna w zakresie sieci bez ograniczeń
Sprawdzający Branża Elektryczna	mgr inż. Krzysztof Karowiec upr. bud. WAM/0046/PWOE/08, specjalność instalacyjna w zakresie sieci bez ograniczeń

KWIECIEŃ 2016

Zawartość projektu

1. Opis techniczny
2. Obliczenia
3. Zestawienie materiałów podstawowych
4. Rysunki
 - rys. Nr 1 - Projekt zagospodarowania terenu SUW w skali 1 :250
 - rys. Nr 2 - Instalacje elektryczne wewnętrzne – skala 1: 50
 - rys. Nr 3 - Schemat zasadniczy rozdzielni głównej – cz.1
 - rys. Nr 4 - Schemat zasadniczy rozdzielni głównej – cz.2
 - rys. Nr 5 - Schemat zasadniczy rozdzielni technologicznej
 - rys. Nr 6 - Schemat ideowy sterowania urządzeniami SUW – część 1
 - rys. Nr 7 - Schemat ideowy sterowania urządzeniami SUW – część 2
 - rys. Nr 8 - Zbiorniki wyrównawcze – podłączenie czujników poziomu i uziemienie – skala 1 : 50
 - rys. Nr 9 - Schemat blokowy ciągów technologicznych

I. Opis Techniczny

do projektu rozbudowy stacji uzdatniania wody w m. Rybno, gm. Rybno

1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora ,
- plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1 : 500 ,
- inwentaryzacja wykonana w terenie ,
- obowiązujące normy i przepisy ,
- uzgodnienia branżowe

2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje następujący zakres :

- linia kablowa zasilająca,
- instalacje elektryczne i rozdzielnice wewnętrzne ,
- linie kablowe do zbiorników wyrównawczych ,
- sterowanie urządzeń

3. Stan istniejący

Stacja uzdatniania wody zasilana jest z słupowej stacji transformatorowej typu STSa – 20/250 oznaczona „Rybno Hydrofornia S6-0594”, zlokalizowana poza terenem SUW. Po stronie nn 0.4 kV z szafy rozdzielczej SR/STS wyprowadzony jest obwód linią kablową YAKY 4 x 120 mm² zakończony w rozdzielni głównej żeliwnej, zlokalizowanej wewnątrz budynku SUW – hala technologiczna.

W rozdzielni głównej zainstalowany jest układ pomiaru energii bezpośredni oraz wyprowadzone obwody do zasilania 3 pomp głębinowych, urządzeń technologicznych i potrzeb ogólnych budynku. Instalacje elektryczne wewnętrzne wykonane są przewodami typy kabelkowymi układane n/t na uchwytach odstępowych z osprzętem szczelnym, a oprawy do oświetlenia pomieszczeń zastosowane żarowe . Na budynku nie jest wykonana instalacja piorunochronna.

Na terenie ujęcia wodociągowego wybudowana i eksploatowana jest jedna studnia głębinowa ozn. SW-3 , natomiast poza terenem SUW (obok przychodni lekarskiej) pozostałe dwie studnie ozn. SW- 1 i SW-2, podłączone do stacji uzdatniania. W obudowach studni kabel zasilający i przewód pompy połączone są w skrzynkach przyłączeniowych żeliwnych. Ułożone są również kable sterownicze trzyżyłowe zakończone w puszcze szczelnej instalacyjnej.

4. Stan projektowany

4.1. Założenia ogólne

W istniejącej stacji uzdatniania wody przewiduję się demontaż urządzeń technologicznych z dotychczasowym zachowaniem cz. budowlanej obiektu. Projektuje się wybudowanie nowych dwóch zbiorników wyrównawczych na terenie ujęcia wodociągowego oraz wymianę pomp głębinowych dostosowanych do potrzeb procesu technologicznego po przebudowie. Zakłada się również przeniesienie rozdzielni głównej z hali technologicznej do oddzielnego „pomieszczenia obsługi” w budynku.

Po rozbudowie SUW, zapotrzebowanie na energię elektryczną ulegnie zwiększeniu i będzie potrzebna zmiany umowy przyłączeniowej.

4.2. Zasilanie obiektu

Istniejącą linię kablową YAKY 4 x 120 mm² należy odłączyć w istniejącej rozdzielnicy głównej żeliwnej RG. Na zewnątrz budynku zgodnie z planem zagospodarowania rys. Nr 1, ułożyć dodatkowy odcinek kabla YAKXS 4 x 120 mm² dł. 18 m i podłączyć do projektowanej RG. Do połączenia kabli istniejącego z projektowanym zastosować mufę z rur termokurczliwych.

Kabel ułożyć na głębokości 0.7 m. na podsypce z piasku grubości 10 cm falisto. Kable zaopatrzyć w oznaczniki kablowe Oki i przysypać 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą gruntu rodzimego oczyszczonego z gruzu i kamieni, następnie przykryć folią niebieską szer. 20 cm. Po ułożeniu folii wykop wyrównać gruntem rodzimym oczyszczonym z gruzu i kamieni ubijanym warstwami. Przed zasypaniem kable zgłosić do odbioru i dokonać namiaru geodezyjnego. Przejście przez ścianę budynku oraz pod chodnikiem kabel układać w rurze osłonowej o średnicy 75 mm.

4.3. Tablica rozdzielcza

Rozdzielnica wewnętrzna składa się z dwóch członów: rozdzielnicy głównej energetycznej RE oraz szafy rozdzielczej technologicznej RT.

Rozdzielnia główna zasilana będzie z sieci energetyki zawodowej stanowiącej zasilanie podstawowe.

W przypadku zaniku napięcia z sieci elektroenergetycznej zaprojektowano przełącznik ręczny umożliwiający zasilanie ze źródła zasilania rezerwowego w postaci agregatu prądotwórczego. W tym celu z rozdzielni głównej RG wyprowadzono obwód zakończony gniazdem wtykowym zamontowanym na zewnętrznej ścianie budynku. Projektuje się możliwość podłączenia agregatu prądotwórczego przewoźnego, dla którego na terenie ujęcia wodociągowego istnieje możliwość dojazdu od strony wjazdu na posesję.

Dla tego obiektu wielkość mocy agregatu powinna wynosić 40,0 kW dla zapewnienia utrzymania pracy urządzeń technologicznych stacji uzdatniania.

W RG zamontować dodatkowo wyłącznik zasilania z przyciskiem bezpieczeństwa umiejscowionym na hali technologicznej. Do rozdzielni głównej należy przenieść układ pomiaru energii z zabezpieczeniem głównym 63 A.

Tablice rozdzielcze RG i RT umieścić w obudowach stalowych o wymiarach:

RE - 800 x 1000 x 400 mm,

RT - 1800 x 600 x 400 mm.

Do wyposażenia tablic rozdzielczych proponuje się zastosować osprzęt firmy Eaton-Moeller. Tablice należy uziemić oraz podłączyć do uziemienia wyrównawczego, z wykorzystaniem instalacji istniejącej.

Schemat elektryczny tablic rozdzielczych przedstawia rys. Nr 3,4 i 5.

Istniejącą rozdzielnię żeliwną zdemontować w całości, po przełączeniu kabli zasilającego i do pomp głębinowych oraz instalacji do nowej rozdzielni.

4.4. Instalacje elektryczne

Instalacje elektryczne do gniazd wtykowych i oświetlenia w budynku pozostają bez zmian. Projektowane instalacje wykonane będą przewodami kabelkowymi typu YDY, YDYp i JZ-500 oraz przewodami sterowniczymi typu LIYCY i Oz -500 układane w korytkach. Do podłączenia urządzeń odbiorczych zastosować osprzęt szczelny n/t o IP 65. Wszystkie odbiorniki technologiczne stacji uzdatniania zasilane będą z szafy rozdzielczej RT, a potrzeb ogólnych zasilane będą z szafy rozdzielni głównej RG, na które składają się następujące obwody:

1. Instalacja siłowa

- silnik pompy głębinowej Nr 1 – linia kablowa istniejąca,
- silnik pompy głębinowej Nr 2 – linia kablowa istniejąca,
- silnik pompy głębinowej Nr 3 – linia kablowa istniejąca.

Uwaga: ze względu na zmianę lokalizacji rozdzielni, kable do pomp głębinowych należy przydłużyć przy zastosowaniu tych samych typów kabli dl. 18 m każdy i połączyć je mufami przelotowymi termokurczliwymi.

Obwody pomp wyposażone są z zabezpieczenie z funkcją zabezpieczenia przed suchobiegiem. Zabezpieczenia znajdują się w rozdzielni technologicznej RT ozn. K1, K2, K3 na rys. nr 5, także nie zachodzi konieczność montowania sond w studniach głębinowych i prowadzenia kabli sterowniczych.

Ułożenie kabli jak w p-cie 4.2

- | | | |
|-------------------------|-------------|-------------------------------------|
| - sprężarka x 2 | - przewodem | - JZ – 500 5G 2.5 mm ² , |
| - zestaw hydroforowy ZH | - kablem | - YKY 5x6 mm ² , |
| - zestaw dmuchawy | - przewodem | - JZ- 500 4G2,5 mm ² , |

- | | | |
|--------------------|-------------|-----------------------------------|
| - pompa płuczna | - przewodem | - JZ -500 4G2,5 mm ² , |
| - gniazdo agregatu | - kablem | - YKY 5x6 mm ² |

2. Instalacje nn 1-faz.

- | | | |
|-------------------------------------|-------------|------------------------------------|
| - chlorator | - przewodem | - JZ-500 3 x 1,5 mm ² , |
| - wentylator dachowy | - 1 obwód | - YDYp 3x1.5 mm ² , |
| - ogrzewanie elektryczne podstawowe | - 7 obwodów | - YDYp 3x2.5 mm ² , |
| - osuszacz powietrza | - 1 obwód | - YDYp 3x2.5 mm ² , |

Wentylator dachowy włączany jest czujnikiem ruchu po otwarciu drzwi chlorowni lub ręcznie łącznikiem oświetleniowym zamontowanym wewnątrz pomieszczenia przy drzwiach wejściowych.

4.5. Ogrzewanie hydroforni

Pomieszczenia ogrzewane będą ogrzewaczami elektrycznymi np. typu YALI RC w ilości 7 szt o łącznej mocy 7.0 kW. Grzejniki posiadają termostat, który należy nastawić na temperaturę pozwalającą utrzymać min. +5°C.

4.6. Zbiorniki wyrównawcze

Od szafy sterowniczej zestawu hydroforowego RZH oraz szafy RT do czujników poziomu w zbiornikach wyrównawczych ułożyć linie kablowe sterownicze j.n.:

- kable typu YKY 3x1.5 mm² z szafy zestawu hydroforowego RZH o dł. 25m i 35 m,
- kable typu YKYektmy 3x1,5 mm² z szafy rozdzielni technologicznej RT o dł. 40 i 50m.

Kable w ziemi układać na głębokości 0.5 m na podsypce piaskowej gr. 10 cm oraz przykryć 10 cm warstwą piasku i 15 cm gruntu rodzimego, a następnie folią koloru niebieskiego. Na skrzyżowaniu z kanalizacją kable osłonić rurkami ochronnymi o śr. 50 mm. Po zbiorniku kable układać w rurkach o śr. 37mm i zakończyć puszką z tw. sztucznego o IP65 wyposażoną w zaciski montażowe do połączenia z przewodami sond pomiarowych CPW. W budynku kable układać w korytkach. Zbiorniki należy uziemić wykonując uziom otokowy każdego zbiornika z bednarki ocynkowanej 25x4 mm. Rezystancja uziemienia $R_u \leq 10 \Omega$.

4.8. Sterowanie urządzeń technologicznych

W czasie eksploatacji stacja uzdatniania pracuje samoczynnie przy położeniu przełączników pomp głębinowych i pozostałych urządzeń w pozycji „praca automatyczna”. Istnieje możliwość załączania i wyłączania urządzeń ręcznie. Praca pomp głębinowych będzie naprzemienna. Silniki pomp głębinowych sterowane są sondami hydrostatycznymi poziomu zamontowanymi w zbiornikach wyrównawczych. Po

przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowej, sterownik zamontowany w rozdzielni RT realizuje automatycznie proces płukania. Praca pomp drugiego stopnia sterowana jest odrębnym sterownikiem mikroprocesorowym znajdującym się w szafie RZH zestawu hydroforowego, który utrzymuje ciśnienie wody na wyjściu ze stacji uzdatniania na stałym poziomie. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej. Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (gospodarczą) zestawu hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw hydroforowy jest zabezpieczany przed suchobiegiem czujnikiem poziomu zamontowanym w zbiorniku wyrównawczym. Chlorator włączany jest razem z pompą głębinową poprzez styki pomocnicze stycznika pompy.

Do przepływomierzy z nadajnikiem impulsów od sterownika zamontowanego w rozdzielni RT układać przewody LIYCY 4x0.34 mm².

Sprężarki włączane są własnym łącznikiem ciśnieniowym.

Szczegółowy proces sterowania urządzeniami powinien dostarczyć dostawca urządzeń wg wytycznych projektowych technologii pracy stacji uzdatniania.

5. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkowy środek ochrony od porażen elektrycznych na obiekcie zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe o działaniu bezpośrednim, czasie wyłączenia 0.2 s i czułości 30 mA. W budynku wykonać połączenia wyrównawcze wszystkich bez wyjątku elementów przewodzących i połączeń z zaciskiem uziemiającym. Zastosować również ochronne obniżenie napięcia do 24 V. Instalacja odbiorcza wykonana w układzie sieci TN-C-S.

Uwagi końcowe

1. Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami przy zachowaniu warunków BHP .
2. Projektowana lokalizacja urządzeń podlega inwentaryzacji geodezyjnej, którą należy zlecić uprawnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego.
3. Zdemontowane urządzenia oraz przewody wraz z osprzętem przekazać ich właścicielowi.
4. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych niż ujęto w projekcie pod warunkiem równoważnej ich jakości i parametrów technicznych.
5. Po rozruchu obiektu należy dokonać pomiaru współczynnika mocy obiektu $\cos \varphi$ celem określenia, czy jest on zachowany zgodnie z umową przyłączeniową. O ile nastąpią przekroczenia należy zainstalować baterię kondensatorów (BK) o mocy zapewniającej uzyskanie właściwego $\cos \varphi$.

W rozdzielni RG przygotować pole rezerwowe dla podłączenia obwodu baterii kondensatorów.

II. Obliczenia techniczne

1. Zestawienie mocy urządzeń

- Pompa głębinowa Nr 1 , 400 V	-	7,35	kW
- Pompa głębinowa Nr 2 , 400 V	-	5.25	kW
- Pompa głębinowa Nr 3 , 400 V	-	5,25	kW
- Sprężarka KCT 401-250 St , 2 x 2,4 kW , 400 V	-	4,8	kW
- Zestaw hydroforowy ZH –ICL/MP 5.15.4B/4,0 , 400 V	-	16.0	kW
- Pompa płuczna TP –IC 65-210/2/3, 400 V	-	3,0	kW
- Dmuchawa ,400 V	-	4.0	kW
- Chlorator ,230 V	-	0.2	kW
- Wentylator, 230 V	-	0.1	kW
- Ogrzewanie pomieszczeń , 230 V	-	7.0	kW
- Osuszacz powietrza, 230 V, 2 szt	-	1,7	kW
- Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne	-	0.5	kW
Razem - moc zainstalowana	-	55,15	kW

Moc szczytowa obiektu

$$P_s = 55,15 - 23,9 = 31,25 \text{ kW.}$$

2. Dobór zabezpieczeń głównych

Prąd obciążeniowy

$$I_o = P_s / 1,73 \times U_n \times \cos\varphi = 31250 / 1,73 \times 400 \times 0,93 = 49,4 \text{ A}$$

W rozdzielni głównej zamontować zabezpieczenie główne przedlicznikowe o wielkości 63 A- pozostaje bez zmian zgodnie z umową przyłączeniową. Natomiast wielkość mocy przyłączeniowej umownej wynosi obecnie 13.2 kW i po przebudowie należy zmienić umowę w zakresie dostawy mocy.

III. Zestawienie materiałów podstawowych

1. Kabel YAKXS 4 x 120 mm ²	-	18 m
2. Kabel YKY 5 x 6 mm ²	-	35 m
3. Kabel YKY 3x1.5 mm ²	-	60 m
4. Mufa kablowa nN 0,4 kV z rur termokurczliwych	-	4 szt
5. Kabel YKYektmy 3 x 1,5 mm ²	-	90 m
6. Rura ochronna ϕ 75 mm	-	12 m
7. Rura ochronna ϕ 50 mm	-	5 m
8. Rura ochronna ϕ 37	-	20 m
9. Folia kablowa niebieska szer. 20 cm	-	50 m
10. Puszka z tw. sztucznego z zaciskami ZM 2,5	-	2 szt
11. Przewód YDYp 3x2.5 mm ²	-	140 m
12. Przewód JZ-500 5G 2.5 mm ²	-	35 m
13. Przewód JZ-500 4G 2.5 mm ²	-	75 m
14. Przewód YDY 5 x 1,5 mm ²	-	30 m
15. Przewód YDYp 3x1.5 mm ²	-	35 m
16. Przewód JZ -500 3x1,5 mm ²	-	10 m
17. Przewód OZ-500 2x 0,75 mm ²	-	20 m
18. Przewód JZ-500 5 x 1 mm ²	-	10 m
19. Przewód JZ – 500 7x0,75 mm ²	-	160 m
20. Przewód LIYCY 4x0,34 mm ²	-	135 m
21. Przewód LIYCY 2 x 2x 0.5 mm ²	-	30 m
22. Łącznik oświetleniowy szczelny pojedynczy n/t	-	1 szt
23. Gniazdo wtykowe 2 –bieg. szczelne	-	10 szt
24. Gniazdo wtykowe 3 – faz. 16 A	-	3 szt.
25. Gniazdo wtykowe 3- faz. 63 A	-	1 szt.
26. Czujnik ruchu z zasilaczem 230/12 V	-	1 szt.
27. Piasek	-	4 m ³
28. Ogrzewacz elektryczny 0,5 kW	-	1 szt.
29. Ogrzewacz elektryczny 1,0 kW	-	5 szt.
30. Ogrzewacz elektryczny 1,5 kW	-	1 szt.
31. Rozdzielnica energetyczna główna wg rys. Nr 3 i 4	-	1 kpl
32. Rozdzielnia technologiczna wg rys. Nr 5,6 i 7	-	1 kpl
33. Pręt stalowy ϕ 16 mm dł. 3 m	-	4 szt.
34. Bednarka ocynkowana 25x4 mm	-	90 m
35. Lampa przenośna 24 V	-	1 szt.
36. Korytko z tw. sztucznego o wym. 100x50 mm	-	20 m
37. Korytko z tw. sztucznego o wym. 40x20 mm	-	30 m

38. Korytko z tw. sztucznego o wym. 32x15 mm	-	40 m
39. Agregat prądotwórczy przewoźny 40 kW , 400V	-	1 szt.
40. Sonda hydrostatyczna	-	2 szt.
41. Czujnik pływakowy MAC-3	-	2 szt.