

Oświadczenie

Oświadczam, że projekt budowlany dla inwestycji:

**„Rozbudowa ujęcia wodnego w Orłowie gmina Wielgie”
- projekt architektoniczno - budowlany
– część elektryczna**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Podpis</i>
projektant: mgr inż. Paweł BLADY	SLK/0366/PWOE/04	
sprawdzający: mgr inż. Waldemar POHORECKI	AG.II.4/ZO/7131/802/01	

Częstochowa, grudzień 2011r.

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY	2
1. PODSTAWA OPRACOWANIA	2
2. ZAKRES OPRACOWANIA	2
3. PODSTAWOWE PARAMETRY UKŁADU ELEKTROENERGETYCZNEGO	2
4. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ STACJI UZDATNIANIA WODY	2
5. ZASILANIE REZERWOWE	3
6. ROZDZIELNICA GŁÓWNA STACJI UZDATNIANIA WODY RG	3
7. ZASILANIE I STEROWANIE URZĄDZENIAMI TECHNOLOGICZNYMI SUW	3
7.1. Zasilanie i sterowanie pracą pomp głębinowych	3
7.2. Sterowanie procesem napowietrzania wody	5
7.3. Zasilanie i sterowanie pracą chloratora	5
7.3.1. Zasilanie chloratora	5
7.3.2. Sterowanie chloratorem	5
7.4. Zasilanie i sterowanie pracą pomp zestawu II-go stopnia	5
8. ROBOTY ELEKTRYCZNE O OBUDOWIE PROJEKTOWANEJ STUDNI GŁĘBINOWEJ	5
9. LINIE KABLOWE ZASILAJĄCE I STEROWNICZE W TERENIE	6
10. INSTALACJA OŚWIETLENIA	6
11. OŚWIETLENIE TERENU	6
12. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH	6
13. INSTALACJA LINII ZASILAJĄCYCH URZĄDZENIA UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO	6
14. INSTALACJA WYRÓWNAWCZA	6
15. OCHRONA PRZETĘŻENIOWA INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH I DOBÓR PRZEWODÓW	6
16. DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	7
17. OCHRONA ODGROMOWA	7
18. WYKONYWANIE PRAC – PRZEPISY BHP	7
19. UWAGI KOŃCOWE	8
II. OBLICZENIA	9
1. BILANS MOCY	9
2. DOBÓR BATERII KONDENSATORÓW	9
3. DOBÓR PRZEKROJU ŻYŁ KABLA ZASILAJĄCEGO ZESTAW HYDROFOROWY	10
3.1. Dobór ze względu na obciążalność prądową długotrwałą	10
3.2. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia	10
3.3. Dobór ze względu na dopuszczalną obciążalność zwarciovą	10
4. DOBÓR PRZEKROJU ŻYŁ KABLA ZASILAJĄCEGO POMPE GŁĘBINOWĄ PG3	11
4.1. Dobór ze względu na obciążalność prądową długotrwałą	11
4.2. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia	11
III. LISTA KABLI – ZASILAJĄCYCH, STEROWNICZYCH I POMIAROWYCH
IV. ZAŁĄCZNIKI
<i>Załącznik 1: Schemat rozdzielnic RG – stan istniejący rys. nr 9</i>	
<i>Załącznik 2: Schemat rozdzielnic RG – stan istniejący rys. nr 10</i>	
<i>Załącznik 3: Schemat rozdzielnic RG – stan istniejący rys. nr 11</i>	
<i>Załącznik 4: Schemat rozdzielnic RG – stan istniejący rys. nr 12</i>	
<i>Załącznik 5: Schemat rozdzielnic RG – stan istniejący rys. nr 13</i>	
V. SCHEMATY ELEKTRYCZNE
1. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W BUDYNKU SOCJALNO-TECHNICZNYM	RYS. NR E-01
2. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W BUDYNKU SUW	RYS. NR E-02
3. SCHEMAT IDEOWY UKŁADÓW ZASILANIA I STEROWANIA W ISTNIEJĄCEJ ROZDZIELNICY RG – STAN PROJEKTOWANY	RYS. NR E-03
4. ELEWACJA ISTNIEJĄCEJ ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG – STAN PROJEKTOWANY	RYS. NR E-04
5. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNKI POŚREDNIEJ SP3	RYS. NR E-05
6. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WIDOK WEWNĘTRZNY SKRZYNKI POŚREDNIEJ SPZ3	RYS. NR E-06

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego: „Rozbudowa ujęcia wodnego w Orłowie gmina Wielgie - część elektryczna”

1. Podstawa opracowania

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- umowy o prace projektowe nr 19/2011 zawartej z Gminą Wielgie, ul. Starowiejska 8 w dniu 02.08.2011r.
- aktualnej mapy sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych w skali 1:500,
- wizji lokalnej i inwentaryzacji stanu istniejącego,
- uzgodnień branżowych,
- uzgodnień ze Zleceniodawcą,
- obowiązujących przepisów i norm.

2. Zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje m.in.:

- linie kablowe zasilające i sterownicze z istniejącej rozdzielnicy „RG” do projektowanej studni S3,
- linię kablową zasilającą z istniejącej rozdzielnicy „RG” do projektowanego zestawu hydroforowego,
- linię kablową zasilającą z istniejącej rozdzielnicy „RG” do projektowanego elektrozaworu EZ15-2,
- projekt rozbudowy istniejącej rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej „RG”,
- instalacje elektryczne w budynku filtrów,
- montaż baterii kondensatorów „BK” w pomieszczeniu istniejącej rozdzielnicy „RG”,
- instalacje elektryczne w obudowie projektowanej studni S3,

UWAGA: Skrzynka zasilająco-sterownicza SZP projektowanego zestawu hydroforowego jest dostarczana w komplecie z zestawem hydroforowym wg części technologicznej.

3. Podstawowe parametry układu elektroenergetycznego

Napięcie zasilania	- $U_n=230/400V$
Moc zainstalowana obiektu	- $P_i = 77,08kW$
Moc szczytowa obiektu	- $P_o= 47,81kW$
Rodzaj zasilania	- istniejące jednostronne kablem typu YAKY 0,6/1kV 4x70mm ² ze stacji transformatorowej do istniejącego złącza kablowo pomiarowego ZK1 nr ZE4783.
Wewnętrzna linia zasilająca	- istniejąca linia zasilająca wykonana kablem typu YKY-żo 5x70mm ² z zestawu kablowo-pomiarowego.
Układ sieciowy	- TN-C/ TN-S
Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej	- istniejący zabudowany w zestawie kablowo-pomiarowym ozn. ZK1 nr ZE4783,
Ochrona przeciwporażeniowa:	
- ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim – izolacja przewodów i osłony rozdzielnic,	
- ochrona przed dotykiem pośrednim – samoczynne szybkie wyłączenie zasilania za pośrednictwem wyłączników różnicowoprądowych i wyłączników nadprądowych.	

4. Zasilanie w energię elektryczną stacji uzdatniania wody

W stanie istniejącym stacja uzdatnia wody SUW Orłowo jest zasilana ze stacji transformatorowej ORŁOWO TUCZARNIA 4 (STA4-0855) hydrofornia (NN 4-0855-02) linią kablową YAKY 4x70 o długości około 150m zakończoną złączem kablowo-pomiarowym ozn. ZK1 nr ZE4783. Energia elektryczna jest dostarczana do SUW na podstawie umowy sprzedaży energii elektrycznej nr 598935 zawartej pomiędzy

Energia Obrót S.A. ul. Mikołaja Reja 29, 80-870 Gdańsk, a Wielobranżowym Zakładem Usługowym Andrzej Zbigniew Sieradzki ul. Botaniczna 25A, 87-800 Włocławek. Moc umowna dla SUW w Orłowie wynosi 50kW.

Na podstawie przeprowadzonego bilansu mocy moc szczytowa SUW Orłowo po rozbudowie wyniesie 47,81kW. W związku z powyższym istniejąca moc umowna dla SUW w Orłowie będzie wystarczająca i zapewni poprawne zasilanie wszystkich urządzeń SUW pod rozbudowie.

5. Zasilanie rezerwowe

W stanie istniejącym rezerwowym źródłem zasilania dla SUW w Orłowie jest istniejący agregat prądotwórczy typ GBL 42 D o mocy czynnej 32kW.

Istniejący agregat prądotwórczy pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian. Zasilanie rezerwowe nie wchodzi w zakres niniejszego projektu.

6. Rozdzielnica główna stacji uzdatniania wody RG

W stanie istniejącym SUW w Orłowie jest wyposażona w rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą ozn. „RG” zabudowaną w budynku socjalno-technicznym. Istniejąca rozdzielnica RG składa się z trzech pól ozn. p1, p2, p3 o szerokościach odpowiednio 600mm, 800mm, 800mm.

W ramach rozbudowy ujęcia wodnego w Orłowie należy rozbudować istniejącą rozdzielnicę ozn. „RG” przystosowując ją do zasilania i sterowania projektowaną studnią głębinową S3, do zasilania projektowanego zestawu hydroforowego wyposażonego w skrzynkę zasilająco-sterowniczą ozn. „SZP”, do zasilania projektowanego elektrozaworu EZ15-2.

W związku z rozbudową rozdzielnicy RG należy w polu nr p2 zdemontować istniejący rozłącznik bezpiecznikowy typu TYTAN ozn. „9F1” i istniejący wyłącznik różnicowo-prądowy ozn. „9F2”. W miejsce rozłącznika „9F1” należy zbudować rozłącznik bezpiecznikowy LTS-160/00/3/-F z wkładkami 80A. W miejsce wyłącznika „9F2” należy zbudować wyłącznik różnicowo prądowy FI-80/4/003. Rozłącznik i wyłącznik będą stanowiły elementy obwodu nr 9 zasilającego skrzynkę zestawu hydroforowego ozn. „SZP”.

Ponad to w polu nr 2 rozdzielnicy „RG” należy zbudować aparaturę do zasilania i sterowania projektowaną studnią głębinową ozn. „S3”, elektrozaworem EZ15-2, zgodnie ze schematem ideowym rys. nr E-03.

Na drzwiach rozdzielnicy „RG” należy zbudować:

- lampki sygnalizacyjne L16, L17, L18, L19, L20 zgodnie z rys. nr E-03 i E-04,
- przełączniki wyboru studni głębinowych S1, S2, S3, zgodnie z rys. nr E-03 i E-04,
- przełączniki trybów sterowania projektowanej studni głębinowej S3, zgodnie z rys. nr E-03 i E-04,
- amperomierz projektowanej studni głębinowej S3, zgodnie z rys. nr E-03 i E-04.

Istniejąca rozdzielnica główna „RG” jest przystosowana do podłączenia baterii kondensatorów. W polu nr 3 rozdzielnicy „RG” są zabudowane przekładnik prądowy i rozłącznik bezpiecznikowy LTS-160/00. W ramach niniejszego projektu należy zbudować w pomieszczeniu rozdzielnicy głównej „RG” baterię kondensatorów o mocy 12,5kVar o trzech stopniach regulacji i mocy I-go stopnia 2,5kVar, ułożyć kable zasilający i do przekładnika prądowego oraz w istniejącym rozłączniku zamontować wkładki bezpiecznikowe WTN-00/gG 32A.

7. Zasilanie i sterowanie urządzeniami technologicznymi SUW

7.1. Zasilanie i sterowanie pracą pomp głębinowych

7.1.1. Zasilanie pomp głębinowych

Źródłem wody dla rozbudowywanej Stacji Uzdatniania Wody będą istniejące studnie głębinowe ozn. S1 i S2, oraz projektowana studnia głębinowa S3.

Istniejące studnie głębinowe wraz z układami zasilania i sterowania pozostają w dalszej eksploatacji bez zmian.

W projektowanej studni głębinowej nr 3 zostanie zatopiony agregat pompowy PG3 z silnikiem o mocy $P_n=9,2\text{kW}$, $U_n=400\text{V}$. Zasilanie agregatu pompowego w studni głębinowej S3 odbywać się będzie za

pośrednictwem projektowanej linii kablowej YAKY 0,6/1kV 4x50 wyprowadzonej z rozdzielnicy ozn. „RG”.

W obudowie głowicy studni głębinowej S3 zabudowana zostanie skrzynka pośrednia zasilająca SPZ3 przeznaczona do połączenia ze sobą kabla zasilającego ziemnego wyprowadzonego z rozdzielnicy „RG” z kablem pompy głębinowej.

Kabel ziemny należy połączyć w skrzynce SPZ3 z kablem pompy głębinowej za pomocą zacisków śrubowych.

Zabezpieczenie pompy przed skutkami zwarć i przeciążeń będzie stanowił projektowany wyłącznik silnikowy zabudowany w rozdzielnicy „RG”.

Do rozruchu pompy głębinowej zaprojektowano softstart, który należy zabudować w rozdzielnicy „RG”.

7.1.2. Sterowanie pracą pompy głębinowej

W stanie istniejącym na elewacji rozdzielnicy „RG” w polu nr 2 jest zabudowany przełącznik dwupozycyjny wyboru studni głębinowej S1 lub S2. W ramach rozbudowy ujęcia wody w Orłowie należy istniejący przełącznik wyboru studni głębinowej zdemontować. W projektowanym układzie zamiennie do istniejącego przełącznika należy zabudować trzy przełączniki wyboru studni głębinowych S1, S2, S3 zgodnie z rys. nr E-03 i E-04. Ponadto na elewacji rozdzielnicy „RG” w polu nr 2 należy zabudować amperomierz pompy głębinowej PG3 o skali od 0A do 50A oraz przełączniki Auto-0-Ręka oraz Załącz-Wyłącz pompę głębinową PG3.

W przebudowanym układzie dla zapewnienia pełnej wydajności ujęcia wody w Orłowie wymagana jest praca dwóch pomp głębinowych. Projektowanymi przełącznikami wyboru studni głębinowych należy wybrać projektowaną studnię S3 i jedną z istniejących studni S1 lub S2.

W układach sterowania pomp głębinowych zaprojektowano przekaźniki ze zwłoką czasową ozn. na rys nr E-03, 1K40 i 1K41, aby wyeliminować jednoczesny rozruch pomp głębinowych.

Wybrane pompy głębinowe za pomocą przełączników „wyboru studni” będą tłoczyły wodę do stacji SUW, aż do osiągnięcia w istniejących zbiornikach magazynowych wody poziomu przelania. Poziomy wody w zbiornikach magazynowych są kontrolowane za pomocą istniejących sond ultradźwiękowych współpracujących z istniejącym przetwornikiem zabudowanym w rozdzielnicy „RG”. Jeśli poziom wody w zbiornikach przekroczy poziom przelania wówczas pracujące pompy głębinowe zostaną zatrzymane. Ponowne uruchomienie pomp głębinowych będzie możliwe po obniżeniu się poziomu wody w zbiornikach magazynowych do poziomu załączenia pomp głębinowych.

Ponad to w projektowanej studni głębinowej zostaną zatopione sondy konduktometryczne CL3.1 i CL3.2 współpracujące z projektowanym przekaźnikiem sond konduktometrycznych zabudowanym w istniejącej rozdzielnicy „RG”. Sondy konduktometryczne CL3.1 i CL3.2 będą stanowiły zabezpieczenie projektowanej pompy głębinowej PG3 przed pracą na suchobiegu. Przewody sond konduktometrycznych zostaną połączone z kablem ziemnym wyprowadzonym z istniejącej rozdzielnicy „RG” w projektowanej skrzynce pośredniej SP3 w projektowanej studni głębinowej S3.

Sterowanie istniejącymi i projektowaną studnią głębinową odbywa się w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym. W trybie automatycznym pompy głębinowe będą załączane i wyłączane na podstawie wskazań istniejącego przetwornika ultradźwiękowych sond poziomu. Istniejący przetwornik współpracuje z sondami zamontowanymi w istniejących w zbiornikach magazynowych.

Przekroczenie zaprogramowanego w sterowniku poziomu przelania spowoduje wyłączenie pomp, a obniżenie poziomu wody poniżej zaprogramowanego poziomu załączenia pomp spowoduje załączenie pomp głębinowych.

W trybie pracy ręcznej pompy głębinowe będą załączane za pomocą przełączników „Auto-0-Ręka” i „Załącz/Wyłącz” niezależnie od poziomu wody w zbiornikach magazynowych.

Jednocześnie w obu trybach pracy pozostają aktywne zabezpieczenia pomp głębinowych przed pracą na suchobiegu, realizowane za pomocą konduktometrycznych sond zwieszakowych współpracujących z dedykowanymi przekaźnikami zabudowanymi w istniejącej rozdzielnicy „RG”.

Uwaga: w stanie istniejącym SUW w Orłowie nie jest wyposażona w sterownik PLC.

7.2. Sterowanie procesem napowietrzania wody

Proces napowietrzania wody surowej odbywać się będzie w mieszaczach wodno-powietrznych Dn 1000 ozn. II/1 – istniejący, i II/2 - projektowany. Sprężone powietrze będzie doprowadzone do mieszaczy z istniejącej instalacji sprężonego powietrza poprzez projektowane elektrozawory ozn. EZ15-1, EZ15-2, normalnie zamknięte z cewką 10W a.c. 230V, 50Hz.

Projektowane elektrozawory ozn. EZ15-1, EZ15-2 będą otwierane automatycznie wraz z uruchomieniem pomp głębinowych.

7.3. Zasilanie i sterowanie pracą chloratora

7.3.1. Zasilanie chloratora

Układ zasilania istniejącego chloratora pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian.

7.3.2. Sterowanie chloratorem

W stanie istniejącym chlorator jest załączany do pracy w chwili uruchomienia istniejących pomp głębinowych ozn. „PG1” i „PG2”. W ramach rozbudowy ujęcia wody w Orłowie należy rozbudować układ sterowania istniejącego chloratora w taki sposób aby umożliwić automatyczne uruchomienie chloratora wraz z istniejącymi pompami ozn. „PG1” i „PG2” oraz projektowaną pompą głębinową „PG3” w projektowanej studni głębinowej „S3”. Schemat ideowy układu sterowania chloratora przedstawia rys. nr E-03.

7.4. Zasilanie i sterowanie pracą pomp zestawu II-go stopnia

W stanie istniejącym SUW w Orłowie jest wyposażona w istniejący zestaw hydroforowy składający się z czterech pomp o mocy $P_n=5,5\text{kW}$, $U_n=400\text{V}$. Każda pompa jest wyposażona w falownik zamontowany na silniku pompy. Istniejący zestaw hydroforowy jest zabudowany w budynku filtrów SUW. Istniejący zestaw hydroforowy jest wyposażony w indywidualną skrzynkę zasilająco-sterowniczą zabudowaną na jego konstrukcji. Zestaw hydroforowy jest zasilany z istniejącej rozdzielnicy „RG” linią kablową typu YKY-żo 5x6. Kabel zasilający jest zabezpieczony w rozdzielnicy „RG” rozłącznikiem bezpiecznikowym typu TYTAN z wkładkami 35A. Dodatkowo w obwodzie zasilania zestawu hydroforowego znajduje się wyłącznik różnicowo-prądowy FI-40/4/003.

W związku z rozbudową ujęcia wody w Orłowie w miejscu istniejącego zestawu hydroforowego należy zabudować nowy zestaw hydroforowy – zgodnie z częścią technologiczną niniejszego projektu. Projektowany zestaw hydroforowy będzie się składał z sześciu pomp o mocy $P_n=5,5\text{kW}$, $U_n=400\text{V}$. Każda pompa będzie wyposażona we własny falownik zabudowany na silniku pompy. Projektowany zestaw hydroforowy zostanie dostarczony wraz ze skrzynką zasilająco-sterowniczą „SZP” umożliwiającą zasilanie i sterowanie zestawem hydroforowym niezależnie od układów automatyki zabudowanych w rozdzielnicy „RG”. Zgodnie z częścią technologiczną niniejszego projektu do pełnej wydajności SUW w Orłowie muszą pracować wszystkie (6 szt.) pompy zestawu hydroforowego. W związku z powyższym projektuje się nową linię kablową zasilającą YKY-żo 0,6/1kV 5x25 pomiędzy istniejącą rozdzielnicą „RG” a projektowanym zestawem hydroforowym. W istniejącej rozdzielnicy „RG” w polu nr 2 należy zdemontować istniejące zabezpieczenia w postaci rozłącznika bezpiecznikowego typu TYTAN i wyłącznika różnicowo-prądowego. Zamiennie do zdemontowanych zabezpieczeń należy zabudować rozłącznik bezpiecznikowy LTS0-160/00/3/-F z wkładkami 80A i wyłącznik różnicowo prądowy FI-80/4/003.

Schemat ideowy układu zasilania projektowanego zestawu hydroforowego przedstawia rys. nr E-03.

8. Roboty elektryczne o obudowie projektowanej studni głębinowej

W projektowanej studni głębinowej należy zabudować skrzynkę pośrednią zasilającą SPZ3, z wyłącznikiem 3-biegunowym o prądzie znamionowym 63A, przystosowanym do podłączenia żył o przekroju 50mm^2 , wykonaną zgodnie z rysunkiem E-06, oraz skrzynkę pośrednią sterowniczą SP3 wykonaną zgodnie z rysunkiem E-05. W skrzynce pośredniej SPZ3 należy połączyć kabel projektowanej pompy głębinowej PG3, z

kablem ziemnym doprowadzonym z istniejącej rozdzielniczy ozn. „RG”. W skrzynce pośredniej SP3 należy połączyć przewody sond konduktometrycznych oraz przewód odniesienia połączony z rurą studzienną z kablem ziemnym doprowadzonym z istniejącej rozdzielniczy „RG”. W rurze studziennej należy zamontować konduktometryczne sondy poziomu suchobiegu ozn. CL3.1, CL3.2.

9. Linie kablowe zasilające i sterownicze w terenie

Projektowane linie kablowe zasilające i sterownicze w terenie należy układać w wykopie na głębokości 0,8m zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

Na kablach należy ułożyć opaski identyfikacyjne, które powinny zawierać m.in.:

- typ kabla,
- roku ułożenia kabla,
- relację obwodu.

Oznaczniki te należy umieszczać na kablach ułożonych w ziemi, co 10m oraz w miejscach charakterystycznych jak np. wejścia do przepustów. Kable należy ułożyć na podsypce piaskowej o grubości warstwy 10cm. Po ułożeniu kabli w wykopie najpierw przysypać go 10cm warstwą piasku a następnie 15cm warstwą rodzimego gruntu. Następnie należy przykryć tak ułożony kabel folią kalandrową PCV koloru niebieskiego o szerokości 25cm, po czym kabel całkowicie zasypać.

W miejscach kolizji z istniejącymi instalacjami układać rury ochronne z PVC.

Stan techniczny linii kablowych należy ocenić w oparciu o pomiary rezystancji izolacji miernikiem.

Po wybudowaniu linii kablowych należy zapewnić wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej kabli przez uprawnionego geodetę. Budowę linii kablowych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-76/E-05125 oraz N-SEP-E-004.

10. Instalacja oświetlenia

Istniejąca instalacja oświetleniowa w budynkach SUW - pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian i nie jest objęta niniejszym opracowaniem.

11. Oświetlenie terenu

Istniejące oświetlenie terenu – pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian i nie jest objęta niniejszym opracowaniem.

12. Instalacja gniazd wtykowych

Instalacja gniazd wtykowych w budynkach SUW – pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian i nie jest objęta niniejszym opracowaniem.

13. Instalacja linii zasilających urządzenia układu technologicznego

Linie zasilające urządzenia układu technologicznego w budynku filtrów należy układać w korytkach kablowych stalowych ocynkowanych, wyposażonych w systemowe pokrywy, narożniki, wsporniki mocujące do ścian i stropu.

Przewody zasilające urządzenia technologiczne należy układać zgodnie z planami instalacji przedstawionymi na rys nr E-01 i E-02.

14. Instalacja wyrównawcza

Istniejący budynek filtrów jest wyposażony w instalację wyrównawczą. W związku z rozbudową ujęcia wody projektuje się podłączenie do istniejącej głównej szyny wyrównawczej wykonanej z płaskownika Fe/Zn25x4 projektowanego mieszacza wodno-powietrznego ozn. II/2 oraz projektowanego zestawu hydroforowego. W/w urządzenia należy podłączyć do głównej szyny wyrównawczej za pomocą linki LgY-żo 1x16, w rurze ochronnej RL ułożonej w posadzce.

15. Ochrona przetężeniowa instalacji elektroenergetycznych i dobór przewodów

Wartości zabezpieczeń dobrano dla zakładanych znamionowych prądów obciążenia i ewentualnych prądów rozruchowych w poszczególnych obwodach jak również ze względu na występujące prądy

zwarciove, w poszczególnych punktach instalacji oraz ze względu na wymaganą selektywność zadziałania zabezpieczeń.

Wartości zabezpieczeń i ich typy podane są na schemacie ideowym układów zasilania i sterowania istniejącej rozdzielniczy „RG”. Przewody dobrano ze względu na wartości zabezpieczeń nadprądowych w obwodach z uwzględnieniem współczynników poprawkowych wynikających ze sposobu ułożenia przewodów oraz dla uzyskania spadków napięć od punktu zasilającego do punktów poboru mocy poniżej wartości dopuszczonych w normach.

W instalacjach należy stosować dostępne na rynku przewody z żyłą ochronną w izolacji koloru żółto-zielonego oraz z żyłą neutralną w izolacji jasnoniebieskiej.

16. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę od porażen zaprojektowano zgodnie z PN-IEC-60364-4-41. Układ sieci zasilającej rozdzielniczy główną „RG” budynku SUW – TN-C. Układ instalacji odbiorczej TN-S. Ochronę dodatkową zapewniono przez zastosowanie urządzeń w II klasie izolacji lub w przypadku urządzeń w I klasie izolacji przez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S. W obwodach zastosowano wyłączniki o prądzie różnicowym 30mA, stanowiące również uzupełnienie ochrony podstawowej przed dotykiem bezpośrednim.

Bezpieczeństwo przeciwporażeniowe zapewnia również system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem. Do odbiorników 1-fazowych stosować instalację trzyżyłową a w układach 3-fazowych – pięćżyłową. Izolacja żyły ochronnej PE powinna mieć barwę zielono-żółtą. Przewody te w rozdzielnicach należy podłączyć pod zaciski PE.

Działanie zainstalowanych urządzeń ochronnych uważa się za skuteczne jeżeli spełniony jest warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej,

I_a – prąd zapewniający samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia U_0 lub w przypadku spełnienia określonych warunków w czasie umownym nie dłuższym niż 5s w sieci zasilającej, oraz 0,4s (0,2s) w obwodach odbiorczych.

U_0 – wartość skuteczna napięcia znamionowego prądu przemienneego względem ziemi.

W przypadku urządzeń różnicowoprądowych prąd I_a jest równy znamionowemu prądowi wyzwalającemu tych urządzeń tzn. $I_{\Delta n}$.

UWAGA:

Przed oddaniem zaprojektowanych instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary ciągłości przewodów ochronnych, rezystancji uziemienia, impedancji pętli zwarciowych, sprawdzić wyłączniki różnicowoprądowe za pomocą testera, sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej oraz sporządzić odpowiednie protokoły pomiarowe.

17. Ochrona odgromowa

Istniejące budynki SUW w Orłowie są wyposażone w istniejące instalacje odgromowe. Istniejące instalacje odgromowe pozostają w dalszej eksploatacji bez zmian i nie jest objęta niniejszym opracowaniem.

18. Wykonywanie prac – przepisy BHP

W trakcie prac instalacyjnych polegających na realizacji niniejszego projektu budowlanego wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania zasad BHP podanych w niniejszych rozporządzeniach:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia,
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi,

3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

19. Uwagi końcowe

1. Całość robót powinna odpowiadać „Warunkom Technicznym Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych cz. V – Instalacje Elektryczne” wydanym przez C.O.B.R. „Elektromontaż”
2. Wykonanie wszystkich prac powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami normami i przepisami BHP
3. Wykonawcą prac może być przedsiębiorstwo lub osoba uprawniona do wykonywania tego rodzaju prac.
4. Po wykonaniu prac montażowych wykonać stosowne pomiary kontrolne,
5. Wykonawca robót w trakcie realizacji projekt może zastosować urządzenia, każdego producenta pod warunkiem spełnienia przez te urządzenia wymagań zawartych w niniejszym opracowaniu oraz wymagań określonych w Prawie Budowlanym.

II. OBLICZENIA

1. Bilans mocy

Lp.	Odbiór	Moc zainstalowana Pi [kW]	kz	Wsp. mocy cosφ	Moce obliczeniowe	
					czynna Po [kW]	bierna Qo [kvar]
1	2	3	4	5	6	7
ROZDZIELNICA RG						
1	Istniejąca pompa głębinowa PG1 o mocy Pn=7,5kW, Un=400V, szt.1	7,50	0,00	0,85	0,00	0,00
2	Istniejąca pompa głębinowa PG2 o mocy Pn=7,5kW, Un=400V, szt.1	7,50	0,80	0,85	6,00	3,72
3	Projektowana pompa głębinowa PG3 o mocy Pn=9,2kW, Un=400V, szt.1	9,20	0,80	0,80	7,36	5,52
4	Istniejąca dmuchawa Pn=5,5kW, Un=400V, szt.1	5,50	0,20	0,85	1,10	0,68
5	Istniejąca nagrzewnica powietrza Pn=5kW, Un=400V, szt. 1	5,00	0,30	1,00	1,50	0,00
6	Projektowany zestaw pompowy 6x5,5kW, Un=400V, szt.1	33,00	0,80	0,94	26,40	9,58
7	Istniejące pompy płuczące Pn=1,5kW, Un=400v, szt.2	3,00	0,10	0,80	0,30	0,23
8	Istniejące sprężarki powietrza Pn=3,0kW, Un=400V, szt. 2	6,00	0,50	0,81	3,00	2,17
9	Istniejący chlorator Pn=0,2kW, Un=230V, szt.1	0,20	0,10	0,95	0,02	0,01
10	Istniejące mieszadło Pn=0,18kW, Un=400V, szt.1	0,18	1,00	0,65	0,18	0,21
11	Istniejące oświetlenie pomieszczeń	1,50	0,50	0,85	0,75	0,46
12	Istniejący bojler	1,50	0,50	1,00	0,75	0,00
13	Istniejące ogrzewacze wewnętrzne	4,50	0,50	1,00	2,25	0,00
14	Istniejące gniazda wtykowe potrzeb ogólnych 230V	1,20	0,50	0,85	0,60	0,37
15	Istniejące gniazda wtykowe potrzeb ogólnych 400V	3,00	0,10	0,85	0,30	0,19
16	Istniejące oświetlenie terenu	3,00	1,00	0,94	3,00	1,09
17	Układy automatyki	0,30	1,00	1,00	0,30	0,00
Razem RG		77,08	0,62	0,92	47,81	20,51

2. Dobór baterii kondensatorów

Moc obliczeniowa czynna

$$P_o = 47,81 \text{ kW}$$

Moc obliczeniowa bierna

$$Q_o = 20,51 \text{ kVar}$$

Dopuszczalny poziom mocy biernej przy wsp. $\cos\phi = 0,98$ ($\text{tg}\phi = 0,20$)

$$Q = P_o \cdot \text{tg}\phi = 47,81 \cdot 0,20 = 9,56 \text{ kVar}$$

Wymagana minimalna moc baterii kondensatorów:

$$Q_b = Q_o - Q = 20,51 - 9,56 = 10,95 \text{ kVar}$$

Uwzględniając odpowiednią rezerwę przyjmuje się baterię o mocy 12,5kVar o trzech stopniach regulacyjnych. Moc I stopnia wynosi 2,5kVar. Bateria wyposażona jest fabrycznie w regulator mocy biernej.

3. Dobór przekroju żył kabla zasilającego zestaw hydroforowy

3.1. Dobór ze względu na obciążalność prądową długotrwałą

Doboru przekroju żył kabla dokonano na podstawie obciążalności prądowej długotrwałej kabli o żyłach miedzianych, o izolacji polwinitowej ułożonych w ziemi o temperaturze obliczeniowej +20°C.

Moc obliczeniowa

$$P_o=33kW$$

Prąd obliczeniowy:

$$I_B = \frac{P_o}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos j} = \frac{33,00 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,94} = 50,73 A$$

Jako zabezpieczenie skrzynki „ZSP” zestawu hydroforowego w rozdzielniczy „RG” należy zastosować wkładki bezpiecznikowe typu WTN-00/gG 80A. Skrzynkę „ZSP” należy zasilić kablem typu YKY-żo 5x25mm². Znamionowe długotrwałe obciążenie takiego kabla wynosi I_Z=128A.

Zgodnie z PN-IEC 60364 dla projektowanego kabla YKY 5x25mm² muszą zostać zachowane następujące warunki:

- 1) $I_B \leq I_n \leq I_Z$
- 2) $I_2 \leq 1,45 I_Z$ gdzie $I_2 = 1,6 I_n$
 $50,73 \leq 80 \leq 128$
 $128 \leq 185,6$

Wymagane w tym względzie warunki dla kabla YKY-żo 5x25mm² są spełnione.

3.2. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Wyznaczenie spadku napięcia w linii zasilającej skrzynkę zasilająco-sterowniczą „SZP”:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{g \cdot S \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 33 \cdot 10^3 \cdot 35}{56 \cdot 25 \cdot 400^2} = 0,51\%$$

3.3. Dobór ze względu na dopuszczalną obciążalność zwarciovą

Przekrój przewodu wymagany ze względu na obciążalność zwarciovą cieplną:

$$S_{\min} \geq \frac{1}{J_{1s}} \cdot \sqrt{\frac{I^2 t}{t}}$$

gdzie:

I²t – wartość całki wyłączenia bezpiecznika WTN-00/gG 80A

t_z – czas trwania zwarcia w sekundach

$$S_{\min} \geq \frac{1}{115} \cdot \sqrt{\frac{36000}{0,01}} \geq 16,49 mm^2$$

Dobry przekrój żył kabla zasilającego spełnia warunek dopuszczalnej obciążalności zwarcioviej.

4. Dobór przekroju żył kabla zasilającego pompę głębinową PG3

4.1. Dobór ze względu na obciążalność prądową długotrwałą

Doboru przekroju żył kabla dokonano na podstawie obciążalności prądowej długotrwałej kabli o żyłach miedzianych, o izolacji polwinitowej ułożonych w ziemi o temperaturze obliczeniowej +20°C.

Moc obliczeniowa

$P_o=9,2\text{kW}$

Prąd obliczeniowy:

$$I_B = \frac{P_o}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos j} = \frac{9,20 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,8} = 16,62 \text{ A}$$

Jako zabezpieczenie pompy głębinowej „PG3” w rozdzielniczy „RG” należy zastosować wyłącznik silnikowy z wyzwalaczem nastawionym na wartość 17A. Pompę głębinową „PG3” należy zasilić kablem typu YAKY 4x50mm². Znamionowe długotrwałe obciążenie takiego kabla wynosi $I_z=142\text{A}$.

Zgodnie z PN-IEC 60364 dla projektowanego kabla YAKY 4x50mm² muszą zostać zachowane następujące warunki:

$$1) I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$2) I_2 \leq 1,45 I_z \text{ gdzie } I_2 = 1,6 I_n$$

$$16,62 \leq 17 \leq 142$$

$$27,2 \leq 205,9$$

Wymagane w tym względzie warunki dla kabla YAKY 4x50mm² są spełnione.

4.2. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Wyznaczenie spadku napięcia w linii zasilającej pompę głębinową „PG3”:

	P [kW]	l [m]	S [mm ²]	gamma	deltaU [%]
RG	47,81	150	70	33	1,94
Skrzynka SPZ3	9,2	341	50	33	1,19
pompa PG3	9,2	27	4	56	0,69
					3,82

$$\Delta U_{\%RG-SPZ3} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{g \cdot S \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 9,2 \cdot 10^3 \cdot 341}{33 \cdot 50 \cdot 400^2} = 1,19\%$$

NBM TECHNOLOGIE	SUW ORŁOWO			
Oznaczenie kabla	Początek połączenia	Koniec połączenia	Typ kabla	Długość [m]
LISTA PROJEKTOWANYCH KABLI				
RG -Z- SPZ3	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Skrzynka pośrednia zasilająca SPZ3 w obudowie proj. studni głębinowej nr 3	YAKY 0,6/1,0kV 4x50	341
SPZ3 -Z- PG3	Skrzynka pośrednia zasilająca SPZ3 w obudowie proj. studni głębinowej nr 3	Pompa głębinowa PG3 o mocy Pn=9,2kW; Un=400V w projektowanej studni nr 3	OGŁ-żo 0,6/1kV 4x4	27
RG -Z- SP3	Rozdzielnica główna RG zasilająca SUW	Skrzynka pośrednia sterownicza SP3 w obudowie proj. studni głębinowej nr 3	YKSY 0,6/1,0kV 7x2,5	341
RG -Z- SZP	Rozdzielnica główna RG stacji wodociągowej	Skrzynka zasilająco-sterownicza SZP projektowanego zestawu hydroforowego	YKY-żo 0,6/1kV 5x25	35
RG -Z- EZ15-2	Rozdzielnica główna RG stacji wodociągowej	Projektowany elektrozawór EZ15-2	YKY-żo 0,6/1kV 3x1,5	25
RG -Z- BK/1	Rozdzielnica główna RG stacji wodociągowej	Projektowana bateria kondensatorów BK	YKY-żo 0,6/1kV 5x10	5
RG -Z- BK/2	Rozdzielnica główna RG stacji wodociągowej	Projektowana bateria kondensatorów BK	YKY-żo 0,6/1kV 2x2,5	5