

1	OPIS TECHNICZNY	3
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA.	3
1.2	ZAKRES OPRACOWANIA.	3
1.3	ZASILANIE SUW – ZWIĘKSZENIE MOCY PRZYŁĄCZENIOWEJ.....	3
1.3.1	<i>Rozdzielnica słupowa nN z układem pomiarowym</i>	<i>3</i>
1.4	UKŁAD ZASILANIA REZERWOWEGO	4
1.5	NOWA ROZDZIELNICA TECHNOLOGICZNA „RT”	4
1.6	INSTALACJE ZASILAJĄCE I TECHNOLOGICZNE ZEWNĘTRZNE	5
1.6.1	<i>Zbiornik wody czystej.....</i>	<i>5</i>
1.6.2	<i>Studnie głębinowe.</i>	<i>5</i>
1.6.3	<i>Odstojnik popłuczyn.....</i>	<i>5</i>
1.6.4	<i>Pompownia ścieków sanitarnych.....</i>	<i>5</i>
1.6.5	<i>Uwagi dotyczące układania kabli</i>	<i>6</i>
1.7	INSTALACJE ZASILAJĄCE I TECHNOLOGICZNE WEWNĘTRZNE	6
1.7.1	<i>Pompy sieciowe.....</i>	<i>6</i>
1.7.2	<i>Dmuchawa i pompa płuczająca.</i>	<i>6</i>
1.7.3	<i>Sprężarki do aeracji i napędów pneumatycznych.....</i>	<i>7</i>
1.7.4	<i>Pompy dozujące.....</i>	<i>7</i>
1.8	INSTALACJE STEROWANIA I SYGNALIZACJI	7
1.9	STEROWNIK PROGRAMOWALNY PLC.	7
1.10	POWIADAMIANIE O AWARIACH PRZEZ SIEĆ GSM..	8
1.11	INSTALACJA TECHNOLOGICZNA.....	9
1.12	INSTALACJA GNIAZD I OŚWIETLENIA.	9
1.13	POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE.	9
1.14	INSTALACJA UZIEMIENIA I ODGROMOWA.	9
1.15	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	10
1.16	OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA.....	10
1.17	UWAGI KOŃCOWE	10
2	OBLICZENIA TECHNICZNE	11
2.1	BILANS MOCY	11
2.2	SPRAWDZENIE OBCIĄŻALNOŚCI PROJEKTOWANEJ WEWNĘTRZNEJ LINII ZASILAJĄCEJ.....	11
2.2.1	<i>Sprawdzenie obciążenia przekładników prądowych.....</i>	<i>12</i>
2.2.2	<i>Sprawdzenie przekładni przekładników prądowych.....</i>	<i>12</i>
2.2.3	<i>Sprawdzenie warunku szybkiego wyłączenia.....</i>	<i>13</i>
2.2.4	<i>Obliczenie prądu zwarciovego.....</i>	<i>13</i>
2.2.5	<i>Sprawdzenie spadku napięcia na linii kablowej nN</i>	<i>14</i>
3	CZĘŚĆ GRAFICZNA – WYKAZ RYSUNKÓW.....	15

1 OPIS TECHNICZNY

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA.

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- umowy z Inwestorem
- wizji lokalnej
- podkładów geodezyjnych stanu istniejącego
- wytycznych technologicznych
- obowiązujących przepisów branżowych i polskich norm

1.2 ZAKRES OPRACOWANIA.

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowlany branży elektrycznej dotyczący zasilania energetycznego Stacji Uzdatniania Wody w Komorowie dz. nr 183/2 gmina Świdnica.

Dokumentacja obejmuje:

- wewnętrzną kablową linię zasilającą SUW;
- rozdzielnicę nN wraz z układem pomiaru energii;
- nową rozdzielnicę technologiczną w budynku SUW;
- instalacje zasilające i sterownicze technologiczne;

1.3 ZASILANIE SUW – ZWIĘKSZENIE MOCY PRZYŁĄCZENIOWEJ.

Zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia do sieci energetycznej nr TR4/AH-4112-24(01)/09-/R2-43/-4004 zasilanie Stacji Uzdatniania Wody odbywać się będzie jak dotychczas z istniejącej na terenie obiektu stacji transformatorowej R-AK SUW Komorów. Miejscem przyłączenia do sieci pozostają jak dotychczas mostki odgałęźne z linii 20kV L-553-60 na słupie nr 1/553-60. Zgodnie z Warunkami Przyłączenia do sieci należy zmodernizować istniejący układ pomiaru energii.

Ze względu na zły stan techniczny istniejącej rozdzielnicy nN stacji trafo projektuje się zabudowę nowej słupowej rozdzielnicy nN typ „RS-W” prod. ZPUE Włoszczowa wraz z nową częścią zawierającą nowy pośredni układ pomiarowy. Projektowaną rozdzielnicę nN wykonać zgodnie ze schematem jednokreskowym. Od nowej rozdzielnicy nN stacji trafo do rozdzielnicy głównej w nowym budynku SUW wyprowadzona zostanie wewnętrzna linia zasilająca typu YKY 5x50mm².

1.3.1 Rozdzielnica słupowa nN z układem pomiarowym

Istniejąca słupowa stacja trafo wyposażona zostanie w nową rozdzielnicę nN typu RS-W prod. „ZPUE Włoszczowa”. Rozdzielnica ta posiada obwód zasilający z rozłącznikiem typu NSL 2 oraz obwody odpływowe zabezpieczone rozłącznikami bezpiecznikowymi również typu NSL, obudowa rozdzielnicy wykonana jest z tworzywa sztucznego, jest to typowa dedykowana do słupowych stacji transformatorowych zwarta rozdzielnica nN. Dane techniczne rozdzielnicy nN typu RS-W potwierdzone zostały Atestem Instytutu Elektrotechniki.

Układ do pomiaru energii elektrycznej zrealizowany będzie w wydzielonej części rozdzielnic *RS-W*. Układ pomiarowy wykonany będzie jako 3-faz. półpośredni z użyciem elektronicznego licznika energii typu *A1500* prod. „ELSTER”, przekładników prądowych typu *IMW 75A/5A*, *kl.0.5*, *5VA* prod. ABB ZWAR, wszystkie elementy części pomiarowej przystosowane będą do plombowania. Dodatkowo licznik wyposażony zostanie w antenę DCF do synchronizacji wewnętrznego zegara czasu oraz w modem przemysłowy GSM do zdalnej transmisji danych typ *DM600* prod. „ELSTER”. W projektowanym układzie pomiarowym należy zastosować listwę kontrolno – pomiarową typ *847-356/230-000* prod. „WAGO”.

1.4 UKŁAD ZASILANIA REZERWOWEGO

Projektuje się zasilanie rezerwowe stacji w postaci nowego agregatu prądotwórczego z rozruchem automatycznym. Agregat wykonany będzie w wersji obudowanej wyciszonej zainstalowany na zewnątrz budynku stacji. Proponuje się agregat np. typu *FV85 prod. FOGO o mocy ciągłej 85.0kVA (68.0kW)*.

Zasilanie rezerwowe od agregatu do rozdzielnic technologicznej „RT” wykonać kablem typu *YKY 5x50mm²*, równolegle do linii zasilającej ułożyć kable: sterowniczy *YKSY 10 x 1 mm²*, dla potrzeb własnych agregatu *YKY 5 x 2.5 mm²*.

1.5 NOWA ROZDZIELNICA TECHNOLOGICZNA „RT”

Wewnątrz budynku projektuje się wykonanie nowej rozdzielnic technologicznej „RT”, z której zasilane i sterowane będą wszystkie urządzenia i instalacje Stacji. W związku z zastosowaniem rezerwowego źródła zasilania w postaci agregatu prądotwórczego z automatycznym rozruchem, zachodzi konieczność zabudowy układu Samoczynnego Załączania Rezerwy. Projektuje się zastosowanie automatycznego przełącznika zasilania z napędem silnikowym typ *ATyS 6s 160A/3p* prod. „Socomec”. Przełącznik ten posiada mikroprocesorowe sterowanie i zapewnia pełną możliwość parametryzowania pracy tj. ustawiania czasów przełączania pomiędzy zasilaniem podstawowym i rezerwowym. Na elewację rozdzielnic „RT” wyprowadzony zostanie dedykowany do przełącznika kontrolny sygnalizujący stan pracy przełącznika. Jako zabezpieczenie główne w rozdzielnic „RT” projektuje się kompaktowy wyłącznik mocy *NZMN1-A125* prod. Moeller o prądzie znamionowym $I_n=125A$ z napędem ręcznym wyprowadzonym na elewację. Wyłącznik wyposażony zostanie w wyzwalacz wzrostowy do którego podłączony zostanie przycisk *P.POŻ.* zlokalizowany przed głównym wejściem do obiektu.

Nowoprojektowaną rozdzielnicę „RT” projektuje się wykonać na bazie modułowych, łączonych szaf energetycznych typu *TS8* prod. Rittal o wysokości 2000mm i głębokości 500mm. Szafy posadowione będą na cokołach wysokości 100mm.

Projektuje się zastosowanie na elewacji rozdzielnic „RT” elektronicznego miernika parametrów sieci elektrycznych typ *NEMO 96HD* prod. *IME*, który będzie pokazywał aktualne wartości prądów i napięć oraz zużycie energii elektrycznej przez urządzenia pracujące na Stacji, dodatkowo poprzez port komunikacyjny wszystkie mierzone przez analizator parametry przekazywane będą do komputerowego systemu operatorskiego SCADA.

W projektowanej rozdzielnic „RT” odbywać się będzie całe sterowanie procesem technologicznym stacji, wyposażona ona zostanie w nowoczesną aparaturę zabezpieczeniową i łączeniową. Na elewacji rozdzielnic „RT” znajdować się będą również elementy sterownicze, czyli

przełączniki rodzaju pracy, przyciski START, STOP oraz diody sygnalizacyjne. Podczas normalnej tj. w pełni automatycznej bezobsługowej pracy stacji nadzór wszystkich urządzeń odbywać się będzie z wykorzystaniem sterownika PLC, w momencie awarii sterownika za pomocą odpowiednich przełączników na elewacji rozdzielnic „RT” możliwe jest sterowanie ręczne. W trybie ręcznym część urządzeń uruchamiana będzie poprzez przyciski START, STOP, a część uruchomi się automatycznie pod kontrolą odpowiednich przekładników pomiarowo – wykonawczych. W trybie sterowania automatycznego i ręcznego praca lub awaria poszczególnych urządzeń sygnalizowana będzie na elewacji rozdzielnic „RT”.

1.6 INSTALACJE ZASILAJĄCE I TECHNOLOGICZNE ZEWNĘTRZNE

1.6.1 Zbiornik wody czystej.

Na terenie stacji powstanie nowy zbiornik wody. Do zbiornika wody czystej należy ułożyć nowe kable sygnalizacyjne: $YKSY\ 10 \times 1\text{mm}^2$ oraz $yKYektmY\ 3 \times 1\text{mm}^2$. Projektowanymi kablami przekazywany będzie ciągły pomiar poziomu wody w komorze zbiornika, otrzymywany z hydrostatycznej sondy poziomu typu SG-25 prod. Aplisens oraz sygnały z konduktometrycznych sond poziomu SW-1, które współpracują z elektronicznym czujnikiem poziomu typu CP-63 prod. Elektron zabudowanym w rozdzielni technologicznej „RT”. Urządzenie to stanowi zabezpieczenie pomp sieciowych przed suchobiegiem w trybie pracy ręcznej. Dodatkowo przewiduje się wykonanie sygnalizacji otwarcia włazów do komór zbiornika wody czystej, zrealizowane to zostanie z wykorzystaniem wyłącznika krańcowego. Wszystkie sygnały ze zbiornika przesyłane będą poprzez szafkę pośredniczącą wykonaną na bazie obudowy elektroizolacyjnej.

1.6.2 Studnie głębinowe.

Woda surowa do pobierana będzie przez dwie istniejące studnie głębinowe zlokalizowane poza terenem Stacji. Projektuje się wykorzystanie istniejących kabli zasilających oraz sterowniczych do suchobiegu. Istniejące kable przedłużyć stosując zestawy do mufowania typu ZRMZ i wprowadzić do nowoprojektowanej rozdzielnic „RT”.

1.6.3 Odstojnik popłuczyn.

Na terenie stacji powstanie odstojnik popłuczyn. Do projektowanego odstojnika należy ułożyć nowe kable: $YKY\ 5 \times 1\text{mm}^2$ oraz $YKSY\ 7 \times 1\text{mm}^2$. Projektowanymi kablami przekazywany będzie pomiar poziomu wody w odstojniku oraz zasilana będzie pompka popłuczyn, która umożliwi usunięcie odstanej wody po płukaniu filtrów. Wszystkie sygnały z odstojnika przesyłane będą do rozdzielnic „RT” poprzez szafkę pośredniczącą wykonaną na bazie obudowy elektroizolacyjnej.

1.6.4 Pompownia ścieków sanitarnych.

Na terenie SUW zainstalowana zostanie przepompownia ścieków sanitarnych o mocy nominalnej $P_N=1.7\text{kW}$. Do projektowanej pompowni należy od rozdzielnic RT w budynku SUW ułożyć nowy kabel zasilający $YKY\ 5 \times 1.5\text{mm}^2$. Przepompownia będzie funkcjonowała niezależnie od pracy Stacji.

1.6.5 Uwagi dotyczące układania kabli

Kable prowadzić zgodnie z trasą i opisem pokazanym na planie sytuacyjnym. Wszystkie projektowane kable układane na terenie SUW należy ułożyć w rowie kablowym o głębokości 0.8 m na 10 cm podsypce z piasku, następnie kable należy przysypać warstwą piasku o grubości 10 cm, warstwą gruntu rodzimego o grubości 25 cm po czym trasę kabli oznaczyć taśmą z PVC koloru niebieskiego.

W przejściach pod nawierzchnią utwardzoną oraz w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami podziemnymi kable należy ułożyć w przepustach wykonanych z rur ochronnych typu DVK prod. „AROT”. Wloty przepustów należy uszczelnić pianką poliuretanową. Na kablach należy założyć oznaczniki kablowe. Oznaczniki powinny być założone co 10 m oraz przy wejściach i wyjściach z przepustów. Na oznacznikach należy umieścić: symbol i numer ewidencyjny kabla, oznaczenie kabla, znak użytkownika kabla oraz rok ułożenia kabla. Przed zasypaniem kable należy zgłosić do uprawnionych jednostek geodezyjnych w celu dokonania namiaru geodezyjnego.

1.7 INSTALACJE ZASILAJĄCE I TECHNOLOGICZNE WEWNĘTRZNE

1.7.1 Pompy sieciowe.

Wodę uzdatnioną do sieci dostarczać będzie zestaw pomp sieciowych z czterema pompami o mocy nominalnej $P_N = 7.5 kW$ każda. Zasilanie do każdej z pomp sieciowych należy wykonać przewodami *Olflex 100CY 4 x 4mm²*. Do każdej z pomp sieciowych należy doprowadzić dodatkowo przewód typu *YDY 2 x 1mm²* do podłączenia zabezpieczenia termistorowego. Pompy zasilane i zabezpieczone będą w rozdzielnicy „RT”, przed suchobiegiem pompy zostały zabezpieczone sondami poziomu w zbiorniku wody czystej. Zestaw pomp sieciowych współpracował będzie z przetwornicą częstotliwości regulującą wydajność zestawu i utrzymującą stałe ciśnienie na kolektorze wyjściowym pomp. W tym celu, na rurociągu sieciowym zainstalowany będzie przetwornik ciśnienia, do którego należy doprowadzić z rozdzielnicy „RT” przewód *LiYCY 2x1mm²*. W przypadku awarii automatyki zestawu sieciowego pompy będą mogły zostać przełączone na tryb pracy w funkcji presostatu, do presostatu należy doprowadzić przewód *YDY 3x1.5mm²*.

Na Stacji przewiduje się pomiar ilości oraz przepływu chwilowego wody zrealizowany poprzez przepływomierze elektromagnetyczne. Do każdego przepływomierza należy z rozdzielnicy „RT” doprowadzić przewód zasilający *YDY 3x1mm²* oraz przewód ekranowany sterowniczy *LiYCY 4x1mm²*. Wszystkie przewody należy układać we wspólnych korytkach kablowych, końcowe podejścia do urządzeń wykonać w rurach instalacyjnych z PCW.

1.7.2 Dmuchawa i pompa płuczająca.

Do procesu płukania filtrów układ technologiczny przewiduje dmuchawę o mocy $P_N = 5.5 kW$ oraz pompę płuczającą $P_N = 5.5 kW$. Zasilanie do dmuchawy i pompy płuczającej należy wykonać przewodem typu *YDY 4 x 2.5mm²*. Urządzenia zasilane i zabezpieczone będą w rozdzielnicy „RT”. Przewody zasilające należy układać we wspólnych korytkach kablowych, końcowe podejścia do urządzeń wykonać w rurach instalacyjnych z PCW.

1.7.3 Sprężarki do aeracji i napędów pneumatycznych.

Do aeracji wody surowej i zasilania przepustnic pneumatycznych na filtrach przewiduje się zastosowanie dwóch sprężarek powietrza o mocy $P_N = 1.5 \text{ kW}$ każda. Zasilanie do sprężarek należy wykonać przewodem typu $YDY 4 \times 2.5 \text{ mm}^2$. Sprężarki zasilane i zabezpieczone będą w rozdzielnicy „RT”. Przewód zasilający należy układać we wspólnych korytkach kablowych, końcowe podejścia do urządzenia wykonać w rurach instalacyjnych z PCW.

1.7.4 Pompy dozujące.

Na obiekcie zainstalowane będą dwie pompy dozujące NaOCl. Wszystkie pompy są zabezpieczone fabrycznie przed suchobiegiem. Możliwe będzie, za pomocą przełącznika na elewacji ręczne wyłączenie lub włączenie zestawu dozującego. Instalację zasilania do pomp dozujących należy wykonać przewodami typu $YDY 3 \times 1 \text{ mm}^2$ wyprowadzonymi z rozdzielnicy „RT”, pomiędzy pompami dozującymi, a rozdzielnicą „RT” należy dodatkowo ułożyć przewód $YStY 6 \times 1 \text{ mm}^2$ dla sygnałów sterowniczych.

W chlorowni zamontowany będzie wentylator wyciągowy. Wentylator ten załączany będzie w sposób automatyczny przewietrzając pomieszczenie przed wejściem obsługi oraz za pomocą wewnętrznego czujnika ruchu. Instalację zasilania do wentylatora należy wykonać przewodem typu $YDY 5 \times 1.5 \text{ mm}^2$, a do załączania wentylatora należy dodatkowo doprowadzić przewód $YStY 7 \times 1 \text{ mm}^2$.

Przewody prowadzić we wspólnych korytkach, końcowe odcinki przewodów układać w rurkach instalacyjnych z PCW. Stosować osprzęt szczelny IP 44.

1.8 INSTALACJE STEROWANIA I SYGNALIZACJI

Jako napięcie sterownicze i sygnalizacyjne w rozdzielni RT projektuje się napięcie 230VAC oraz 24VDC. Napięciem tym zasilane są cewki styczników i przekaźników. Do wyboru rodzaju pracy urządzeń projektuje się przełączniki serii *RMQ Titan - M22* prod. „Moeller”. Jako sygnalizację stanu pracy oraz awarii urządzeń projektuje się diody świetlne i lampki sygnalizacyjne umieszczone na elewacji rozdzielni RT.

1.9 STEROWNIK PROGRAMOWALNY PLC.

Projektuje się wykonanie Stacji Uzdatniania Wody pracującej w pełnej automatyce. Pracę całego obiektu nadzoruje sterownik programowalny PLC. Projektuje się zastosowanie sterownika *serii PCD3* firmy SAIA. Sterownik zapewnia realizację zadanego algorytmu pracy, jak i kontrolowanie stanów awaryjnych. Komunikację sterownika z użytkownikiem przewiduje się poprzez kolorowy graficzny dotykowy panel operatorski 5.7” typu *IT105T* prod. *ESA* umieszczony na elewacji rozdzielnicy „RT”. Umożliwiać on będzie bezpośredni odczyt oraz zmianę parametrów pracy stacji.

W stanie normalnej pracy oraz w przypadku, gdy wszystkie urządzenia są sprawne, przełączniki wszystkich urządzeń na elewacji projektowanej rozdzielni, powinny być ustawione w pozycji pracy *Automatycznej*. Sterownik sam, w oparciu o zaprogramowany algorytm, będzie sterować pracą stacji zarówno podczas normalnej pracy, jak i podczas niektórych stanów awaryjnych (np. włączenie innej pompy w przypadku awarii jednej). W przypadku awarii sterownika możliwa będzie praca poszczególnych urządzeń w trybie

ręcznym z poziomu łączników umieszczonych na elewacji rozdzielni RT.

Projektuje się następującą konfigurację sterownika PLC :

Lp.	Nazwa urządzenia	Typ	Ilość
1.	Moduł bazowy sterownika PCD3, 256 kB pamięci dla programu użytkownika, backup w zabudowanej pamięci typu Flash, port USB do programowania, max do 1024 we/wy, 2 szybkie wejścia przerwań, RS 485 dla sieci Profi-S-Net lub S-Bus, wbudowany Web-Server	PCD3.M3230	1
2.	Magistrala dla 4 modułów we/wy	PCD3.C100	3
3.	Łączówka pomiędzy magistralami PCD3-PCD3, magistrale umieszczone obok siebie	PCD3.K010	3
4.	Złącze samozaciskowe dla 24 żył (do 1,0mm ²) do modułów we/wy	C	9
5.	Złącze samozaciskowe dla 14 żył (do 1,5mm ²) do modułów we/wy	A	3
6.	Moduł komunikacji szeregowej RS 232 z separacją galwaniczną	PCD3.F221	1
7.	16 wejść 15..30 VDC, opóźnienie 8 ms, podłączenie poprzez 24 pinowe złącze zaciskowe (typ złącza: C)	PCD3.E165	6
8.	16 wyjść tranzystorowych 10..32 VDC/0.5A, zabezpieczenie przeciw zwarciove podłączenie poprzez 24 pinowe złącze zaciskowe (typ złącza: C)	PCD3.A465	3
9.	8 wejść 10 bitowych, 0..+20 mA (typ złącza: A lub B)	PCD3.W210	2
10.	4 uniwersalne 8 bitowe wyjścia 0..+10 V, 0..+20 mA, +4..+20 mA (typ złącza: A lub B)	PCD3.W410	1

1.10 POWIADAMIANIE O AWARIACH PRZEZ SIEĆ GSM..

Projektuje się wykonanie układu powiadamiania o awariach wykorzystującego sieć GSM i pakietową transmisję danych GPRS. W tym celu do sterownika PLC poprzez interfejs szeregowy RS-232 podłączony zostanie przemysłowy moduł telemetryczny TC65 prod. Cinterion-Siemens, którym przekazywane będą do użytkownika obiektu wiadomości alarmowe SMS. Użytkownik będzie miał również możliwość wysyłania zapytań do obiektu o aktualnych

parametrach pracy Stacji. Wszelkich formalności związanych z zakupem karty SIM ze statycznym numerem IP zobowiązany jest dopełnić Inwestor w momencie realizacji zadania..

1.11 INSTALACJA TECHNOLOGICZNA.

Instalację do zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi wewnątrz budynku stacji należy wykonać jako natynkową, przewodami typu *YDY* prowadzonymi w korytkach kablowych *f-my „BAKS”* oraz korytkach elektroinstalacyjnych z PCW. Urządzenia zewnętrzne podłączać przez szafki pośredniczące wyposażone w jednotorowe złączki zaciskowe *Weidmuller*. Stosować szafki z materiałów izolacyjnych o wysokiej odporności mechanicznej prod. *Fibox* lub zamienne. Trasy przewodów i kabli pokazano na rzucie budynku stacji oraz na planie sytuacyjnym. Typy kabli i przewodów podano na schematach.

1.12 INSTALACJA GNIAZD I OŚWIETLENIA.

Instalacje oświetleniowe i gniazd w obiekcie prowadzić natynkowo w korytkach kablowych, a doprowadzenia wykonać w rurkach na tynku. Projektuje się wykonanie instalacji gniazd 400V, 230V oraz 24VAC, instalacje wykonać przewodami odpowiednio: *YDY 5 x 2.5 mm²*, *YDY 3 x 2.5 mm²* oraz *YDY 2 x 2.5 mm²*.

W pomieszczeniach technologicznych projektuje się oświetlenie na bazie przemysłowych opraw świetlówkowych IP65. Szczegółowy wykaz i rozmieszczenie opraw podano na rzucie obiektu z planem instalacji elektrycznej. Część opraw wyposażać w moduł zasilania awaryjnego 2h, do opraw tych należy doprowadzić przewód typu *YDY 4x1.5 mm²*, do pozostałych opraw układać przewód *YDY 3x1.5 mm²*.

Projektuje się ogrzewanie elektryczne obiektu poprzez elektryczne grzejniki konwektorowe przyłączane poprzez gniazda 1-faz. 230VAC. Dobór typów i ilości grzejników opracowano w branży instalacyjnej.

Wszystkie obwody instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych zabezpieczone i zasilane będą z rozdzielnic „RT”.

1.13 POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE.

Projektuje się wykonanie szyny wyrównawczej z bednarki ocynkowanej *Fe/Zn 25 x 4 mm* ułożonej na ścianie dokoła hali technologicznej. Szynę wyrównawczą należy połączyć z przewodem PE, obudową rozdzielnic „RT”. Do szyny wyrównawczej przyłączać rurociągi metalowe wchodzące jak i wychodzące z budynku oraz wszystkie pozostałe konstrukcje metalowe. Szynę ułożyć na wysokości około 35 cm od posadzki.

1.14 INSTALACJA UZIEMIENIA I ODGROMOWA.

Projektuje się wykonać nową instalację odgromową na budynku SUW oraz na zbiorniku wody. Zwody poziome na dachu oraz przewody odprowadzające stanowić będzie metalowe pokrycie dachu i elewacji. Przewody uziemiające wykonać z bednarki ocynkowanej o wymiarach 25 mm x 4 mm. Przewody uziemiające połączyć z przewodami odprowadzającymi za pomocą zacisków probierczych na wysokości ok. 1.3~1.5 m, a z uziomem połączenie wykonać spawaniem. Miejsca spawów pomalować farbą antykorozyjną.

Do montażu instalacji odgromowej stosować osprzęt ocynkowany. Uziom otokowy należy wykonać z bednarki ocynkowanej 30 x 4mm. Bednarkę ułożyć na głębokości 0.6 m w odległości min. 1.0 m od budynku. Połączenia uziomu wykonać przez spawanie. Przy skrzyżowaniu uziomu otokowego z liniami kablowymi nn należy wykonać osłonę z rur wsuniętych na uziom. Dodatkowo uziom otokowy połączyć ze słupami stalowymi konstrukcji obiektu. Po wykonaniu uziomu należy dokonać sprawdzenia rezystancji uziemienia. Wypadkowa wartość uziemienia $R_u < 30 \Omega$.

1.15 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem elektrycznym projektuje się samoczynne szybkie wyłączenie zasilania realizowane poprzez wkładki bezpiecznikowe.

Przewód PEN rozdzielony będzie na przewód zerowy N i przewód ochronny PE w projektowanej rozdzielnicy RS-W słupowej stacji trafo. Przewody te zostaną dodatkowo uziemione. Przewód PE należy oznaczyć kolorem żółto-zielonym, a przewód N kolorem niebieskim.

1.16 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA

Ochronę przeciwprzepięciową po stronie nN stanowić będą odgromnik klasy B typu MC-50-B zainstalowany w szafce pomiarowej oraz ochronnik klasy C typu V20-C/4 prod. zainstalowany w rozdzielnicy głównej nowego budynku SUW.

1.17 UWAGI KOŃCOWE

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz aktualnie obowiązującymi normami:

- PN-IEC 60364 / Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych /
- SEP- E - 004 / Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. /
- PN/EN 12464-1 / Światło i oświetlenie /
- PN/EN 62305/ Ochrona odgromowa /

Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać pomiary kontrolne stanu izolacji i skuteczności ochrony dodatkowej. Zastosowane w projekcie urządzenia są propozycją standardu, dopuszcza się zastosowanie zamienników z zachowaniem parametrów technicznych urządzeń zaproponowanych.

2 OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1 BILANS MOCY

Zestawienie mocy urządzeń technologicznych SUW.

Lp.	Rodzaj urządzenia	Ilość urządzeń	Moc jednostkowa (kW)	Moc zainstalowana (kW)
1	Pompa głębinowa	1	5,5	5,5
2	Pompa głębinowa	2	7,5	15,0
3	Dmuchała	1	5,5	5,5
4	Pompa płuczająca	1	5,5	5,5
5	Pompa sieciowa	4	7,5	30,0
6	Sprężarka	2	1,5	3,0
7	Pompy dozujące	2	0,1	0,2
8	Pompa w odstojniku	1	0,9	0,9
9	Pompownia ścieków sanitarnych	1	1,7	1,7
10	Osuszacz powietrza	1	0,3	0,3
11	Ogrzewanie	6	1,5	9,0
12	Instalacja gniazd i oświetlenia	-	2,0	2,0
Razem SUW :				78,60

Obliczeniowa moc szczytowa ustalona zgodnie z wymaganiami pracy urządzeń technologii uzdatniania wynosi:

$$P_s = 51.5 \text{ kW}$$

Zatem obliczeniowy prąd szczytowy wynosi:

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi} = \frac{51500}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.93} = 79.9 \text{ A}$$

2.2 SPRAWDZENIE OBCIĄŻALNOŚCI PROJEKTOWANEJ WEWNĘTRZNEJ LINII ZASILAJĄCEJ

Zasilanie rozdzielnic w budynku SUW wykonane będzie projektowanym kablem typu YKY 5x50 mm². Obliczeniowy prąd szczytowy płynący w linii zasilającej:

$$I_s = 79.9 \text{ A}$$

Prąd dopuszczalny długotrwale kabla ułożonego w ziemi:

$$\text{YKY } 5 \times 50 \text{ mm}^2 \quad I_{dd} = 122 \text{ A}$$

$$I_s < I_B < I_{dd} \quad 79.9 \text{ A} < 80.0 \text{ A} < 122.0 \text{ A}$$

2.2.1 Sprawdzenie obciążenia przekładników prądowych.

Obciążenie przekładnika prądowego w układach pomiarowo – rozliczeniowych nie może przekraczać wartości znamionowej i nie może być niższe niż 25% mocy znamionowej przekładnika:

$$S_{PP} > S_{obc} > 25\% S_{PP}$$

gdzie

S_{PP} – moc nominalna przekładnika

Moc tracona w przewodach

$$\Delta S_{PP} = I_S^2 * (2 \cdot R_P)$$

ΔS_{PP} – moc tracona w przewodach

I_S – prąd w obwodzie wtórnym przekładnika

R_P – rezystancja przewodów

$$R_P = \frac{l}{\gamma_{cu} \times S} = \frac{2}{57 \times 2.5} = 0.014 \Omega$$

$$\Delta S_{PP} = 5^2 * (2 \cdot 0.014) = 0.7 \text{VA}$$

Moc tracona na zestykach

$$\Delta S_Z = I_S^2 * R_Z$$

ΔS_Z – moc tracona na zestykach

I_S – prąd w obwodzie wtórnym przekładnika

R_Z – rezystancja zestyków

$$\Delta S_Z = 5^2 * 0.05 = 1.25 \text{VA}$$

Moc tracona w obwodzie miernika

$$\Delta S_L = 1.2 \text{VA}$$

Sumaryczna moc pobierana przez obwód wtórny przekładnika

$$S_{obc} = \Delta S_L + \Delta S_{PP} + \Delta S_Z \rightarrow S_{obc} = 1.2 + 0.7 + 1.25 = 3.15 \text{VA}$$

zatem:

$$S_{PP} > S_{obc} > 25\% S_{PP} \rightarrow 5.0 \text{VA} > 3.4 \text{VA} > 1.25 \text{VA}$$

Obciążenie strony wtórnej przekładników mieści się w wymaganych granicach.

2.2.2 Sprawdzenie przekładni przekładników prądowych.

Zakres pracy przekładników prądowych zawiera się w przedziale:

$$0.2I_N < I_N < 1.2I_N$$

Prąd obliczeniowy obciążenia wg mocy zamówionej 40.0kW wynosi:

$$I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi} = \frac{51500}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.93} = 79.9A$$

Dobiera się zatem przekładnik prądowy o prądzie nominalnym $I_N = 75A$.

$$0.2I_N < I_o < 1.2I_N \rightarrow 15A < 62.1A < 90A$$

2.2.3 Sprawdzenie warunku szybkiego wyłączenia

Warunkiem zapewniającym szybkie wyłączenie jest, aby:

$$I_a \times |Z_s| < U_o$$

gdzie:

- I_a - prąd zapewniający szybkie wyłączenie bezpiecznika
- $|Z_s|$ - moduł impedancji pętli zwarcia
- U_o - napięcie fazowe

Impedancja pętli zwarcia do projektowanej rozdzielni technologicznej RT:

- | | | |
|---|--------------------|--|
| 1. Transformator 63 kVA | | $Z_t = (\quad 46.50 \quad + j \quad 104.4 \quad) m\Omega$ |
| 3. Linia kablowa YKY 5 x 50 mm ² | $l = 25 \text{ m}$ | $Z_k = (\quad 18.65 \quad + j \quad 4.24 \quad) m\Omega$ |
| | | $Z_s = (\quad 65.15 \quad + j \quad 108.64 \quad) m\Omega$ |

$$|Z_s| = 127m\Omega = 0.127 \Omega$$

Prąd zapewniający szybkie wyłączenie wkładki WT-1 63A/gG w czasie $t = 5 \text{ sek.}$

$$I_a = 578.0A$$

Zatem dla impedancji zwarcia zwiększonej o 25%

$$I_a \times 1.25|Z_s| = 578.0A \times 1.25 \times 0.127 = 91.75 \text{ V} < U_o = 230 \text{ V}$$

Warunek szybkiego wyłączenia jest spełniony.

2.2.4 Obliczenie prądu zwarciovego

Prąd przy zwarcu 3-fazowym w rozdzielni RT:

$$I_{ZW} = \frac{1.1 \times U_N}{\sqrt{3} \times Z_s} = \frac{1.1 \times 400V}{\sqrt{3} \times 0.127\Omega} = 2000.3 \text{ A}$$

Zatem wymagana zdolność zwarciova aparatów zainstalowanych w rozdzielnicy nN wynosi:

$$I_{nc} = 6000A > I_{ZW} = 1776.5 \text{ A}$$

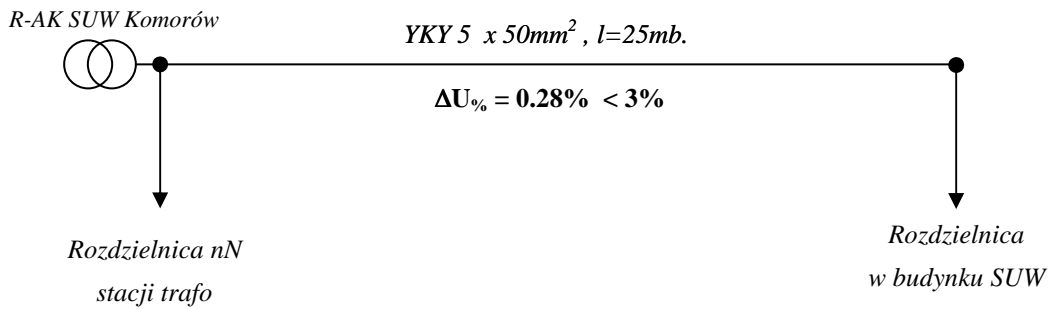
2.2.5 Sprawdzenie spadku napięcia na linii kablowej nN

Spadek napięcia na dowolnym odcinku kabla wyraża wzór:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 P_s l}{\gamma S U_n^2}$$

Dopuszczalny spadek napięcia dla linii zasilających obiekt nie może przekroczyć 3%.

$$\Delta U_{\%} < \Delta U_{dop} = 3\%$$



3 CZĘŚĆ GRAFICZNA – WYKAZ RYSUNKÓW

- E-1** Plan instalacji elektrycznej – rzut przyziemia.
 - E-2** Schemat jednobiegunowy zasilania energetycznego SUW Komorów.
 - E-3** Schemat ideowy układu pomiarowego SUW Komorów.
- Schematy ideowe zasilania i sterowania urządzeniami SUW.**