
BRANŻA ELEKTRYCZNA

Spis zawartości projektu

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	84
2. MATERIAŁY WYJŚCIOWE.....	84
3. ZAKRES OPRACOWANIA	84
4. STAN ISTNIEJĄCY	84
5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA.....	84
5.1. ZAKRES BUDOWY	84
5.2. STEROWANIE PRACĄ STACJI UZDATNIANIA WODY	85
5.3. ZASILANIE PODSTAWOWE	85
5.4. ZASILANIE REZERWOWE - AWARYJNE	85
5.4.1. Agregat prądotwórczy	85
5.4.2. Odprowadzanie spalin.....	87
5.4.3. Ochrona przed porażeniem przy zasilaniu z agregatu.....	87
5.4.4. Uzgodnienia – współpraca ruchowa	87
5.5. SZAFY ROZDZIELCZE I STEROWNICZE	87
5.5.1. Rozdzielnia elektryczna RE	87
5.5.2. Szafa rozdzielczo-sterująca SSUW.....	88
5.5.3. Szafa zestawu hydroforowego SZH.....	89
5.5.4. Złącze kablowe osadnika popłuczyn ZK-OP	90
5.6. INSTALACJE WEWNĘTRZNE	90
5.6.1. Instalacje oświetleniowe i gniazd jedno/trójfazowych budynku SUW.....	90
5.6.2. Instalacja elektryczna technologiczna i AKPIA	90
5.7. INSTALACJA UZIEMIENIA I OCHRONY ODGROMOWEJ.....	91
5.7.1. Instalacja uziomowa budynku SUW i zbiorników ZWC.....	91
5.7.2. Instalacja odgromowa budynku SUW i zbiorników ZWC	91
5.8. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE	92
5.9. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.....	92
5.10. LINIE KABLOWE	92
5.10.1. Linie kablowe - Wytyczne montażowe.....	92
5.10.2. Linia kablowa zasilająca budynek SUW ze złącza pomiarowego	93
5.10.3. Linia kablowa od SUW do studni głębinowych SW1 i SW2	93
5.10.4. Linia kablowa od SUW do osadnika popłuczyn OP.....	93
5.10.5. Linia kablowa od SUW do zbiornika wody czystej ZWC	93
5.10.6. Linia kablowa oświetleniowa.....	94
5.11. APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA (AKP).....	94
5.12. SYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO (CCTV)	95
5.13. INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU SSWiN.....	95
5.14. POWIADAMIANIE SMS	96
5.15. WIZUALIZACJA PRACY SUW	96
6. POMIARY ODBIORCZE	96
7. SKRÓTY I OZNACZENIA	97
8. UWAGI KOŃCOWE.....	97

CZĘŚĆ GRAFICZNA

RYSUNEK E-1 – INSTALACJE ELEKTRYCZNE DOZIEMNE – KABLE.....	98
RYSUNEK E-2 – SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ GNIAZD, OŚWIETLENIA	99
RYSUNEK E-3 – SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ TECHNOLOGICZNEJ	100
RYSUNEK E-4 – SCHEMAT ROZMIESZCZENIA KORYT KABLOWYCH	101
RYSUNEK E-5 – SCHEMAT INSTALACJI ODGROMOWEJ I UZIEMIAJĄCEJ.....	102
RYSUNEK E-6 – SCHEMAT JEDNOKRESKOWY ROZDZIELNI RE.....	103
RYSUNEK E-7 – SCHEMAT JEDNOKRESKOWY ROZDZIELNI RE.....	104
RYSUNEK E-8 – SCHEMAT JEDNOKRESKOWY ROZDZIELNI RE.....	105
RYSUNEK E-9 – SCHEMAT JEDNOKRESKOWY ROZDZIELNI SSUW.....	106
RYSUNEK E-10 – SCHEMAT JEDNOKRESKOWY ROZDZIELNI SSUW.....	107
RYSUNEK E-12 – SCHEMAT INSTALACJI SSWiN I CCTV	108

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa na wykonanie dokumentacji projektowo – kosztorysowej.

2. Materiały wyjściowe

Do opracowania projektu wykorzystano następujące materiały:

- Dane wyjściowe ustalone na spotkaniu z inwestorem
- Projekt sanitarny i budowlany
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa
- Obowiązujące akty prawne i normy
- Wizja lokalna
- Katalogi urządzeń

3. Zakres opracowania

Opracowaniem objęte są wewnętrzne i zewnętrzne instalacje elektryczne stacji uzdatniania wody.

4. Stan istniejący

Stacja uzdatniania wody mieści się w budynku wolnostojącym na działkach nr 81/1, 81/3, 79/1 i 42/1 w miejscowości Nowe Szepietowo Podleśne. W chwili obecnej pracuje w układzie jednostopniowego pompowania wody. Stacja znajduje się w budynku, murowanym, parterowym.

Stacja zasilona jest kablową linią energetyczną ze stacji transformatorowej 9-656 przy wjeździe na teren stacji uzdatniania wody. Układ pomiaru energii elektrycznej znajduje się w rozdzielni pomiarowej w budynku SUW. Stacja wyposażona w zasilanie awaryjne z agregatu prądotwórczego w obudowie zabudowanego pod wiatą agregatu. Istniejące instalacje elektryczne, szafy rozdzielcze, agregat przeznaczone są do wymiany/przebudowy.

5. Projektowane rozwiązania

5.1. Zakres budowy

Instalacja elektryczna gniazd, oświetlenia i technologiczna przeznaczona jest do demontażu. Zdemontować nieczynne kable.

Projektuje się wykonanie instalacji elektrycznych oświetleniowej, gniazd wtykowych, elektrycznej technologicznej, SSWiN i CCTV.

Instalacje elektryczna i gniazd zasilane będą z rozdzielni elektrycznej RE, z której też zasilone zostaną rozdzielnie SSUW, SZH. Rozdzielnia SSUW będzie zasilac i sterować procesem napełniania zbiorników, filtracją, płukaniem. Szafa SZH stanowi wyposażenie zestawu hydroforowego i służyć będzie do zasilania i sterowania pomp sieciowych zestawu (dostawa z zestawem hydroforowym). Rozdzielnia RE zasilona zostanie z nowej szafy samoczynnego załączenia rezerwy SZR zasilanej z sieci PGE i z nowego agregatu prądotwórczego. Istniejący agregat z szafką SZR zdemontować i pozostawić na terenie SUW do rozporządzenia przez Inwestora (na czas składowania zabezpieczyć przed deszczem).

Inwestor zapewni zasilanie w energię elektryczną zgodnie z warunkami zasilania PGE Dystrybucja S.A.

5.2. Sterowanie pracą Stacji Uzdatniania Wody

Projektuje się system sterowania Stacji Uzdatniania Wody w pełni zautomatyzowany. Urządzenia technologiczne SUW zasilane i sterowane będą z szafy rozdzielczo-sterującej SSUW. W szafie zainstalowane będą urządzenia zabezpieczające przed skutkami zwarć i przeciążeń oraz urządzenia sterujące. Elementem zarządzającym pracą układu będzie przemysłowy sterownik mikroprocesorowy współpracujący z urządzeniami pomiarowymi i wykonawczymi. Stacja będzie pracować w trybie automatycznym z możliwością sterowania w trybie ręcznym. Stany pracy i awarii urządzeń sygnalizowane będą przemysłowymi lampkami LED na drzwiach szafy rozdzielczo-sterującej. Na drzwiach szafy SSUW zamontowany zostanie panel operatorski z możliwością wprowadzania parametrów. Panel umożliwi będzie komunikację w zakresie:

- nastaw parametrów
- zmiana trybu pracy SUW
- odczytu wartości pomiarowych
- odczytu historii stanów awaryjnych
- kasowania stanów awaryjnych

Sterowanie wydajnością stacji realizowane będzie przy pomocy sterownika mikroprocesorowego PLC. Sterownik ten zbiera informacje o obecności wody w studniach głębinowych. Woda ze studni pompowana jest do urządzeń napowietrzających. Na podstawie poziomu w zbiornikach wody czystej włączane i wyłączane są pompy głębinowe. Z filtrów woda przepływa do zbiorników wody uzdatnionej skąd pompowana jest do sieci wodociągowej przy pomocy zestawu hydroforowego.

Nieprawidłowe stany pracy urządzeń wykrywane są przez sterownik, który zabezpiecza pozostałe urządzenia przed uszkodzeniem. Dodatkowym zabezpieczeniem jest czujnik zalania stacji. Wykrywa on obecność wody na poziomie podłogi.

5.3. Zasilanie podstawowe

Układ zasilania	TN-C-S
Napięcie zasilania	230/400V AC
Moc szczytowa projektowana	55kW
Prąd szczytowy projektowany	83A
Zalecane zabezpieczenie przedlicznikowe	gG100A
Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa – izolacja.	

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu – szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłącznik nad-prądowy lub wyłącznik różnicowo prądowy w obwodach odbiorczych.

Ochrona przeciwprzepięciowa – ogranicznik przepięć klasy I + II (B+C).

Inwestor w ramach odrębnego postępowania zapewni zasilanie z sieci PGE Dystrybucja S.A. Wszelkie prace należy prowadzić w porozumieniu i uzgodnieniu z PGE Dystrybucja S.A. Należy stosować wytyczne PGE Dystrybucja S.A. w zakresie budowy układów pomiarowych. Przebudowę pomiaru wykonać w ramach nowych warunków przyłączeniowych. Stacja uzdatniania wody projektowana jest z zapasem wydajności. W przypadku gdy nie będą przekraczane moce umowne dopuszczalne jest nie przebudowywanie pomiaru.

5.4. Zasilanie rezerwowe - awaryjne

5.4.1. Agregat prądotwórczy

Do zasilania awaryjnego stacji uzdatniania wody wykorzystany zostanie nowy spalinowy lądowy zespół prądotwórczy z silnikiem diesla w wersji do pracy wewnątrz pomieszczenia. Agregat wyposażony w szafkę samoczynnego załączenia rezerwy SZR.

Od szafki SZR ułożone zostaną kable sygnałowe do sterownika SSUW umożliwiając komunikację w zakresie stanu pracy agregatu i SZR i stanach awaryjnych.

Od szafki SZR ułożyć kable sterujące siłownikami czerpni i wyrzutni powietrza.

Ułożyć przewód do wyłącznika PPOŻ przy wejściu do stacji.

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu nie może powodować uruchomienia agregatu prądotwórczego.

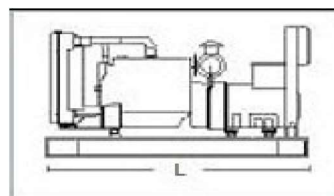
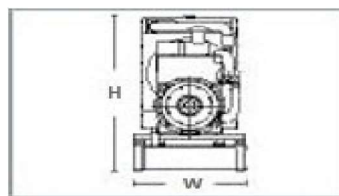
Przystosować SZR do współpracy z czerpnią, wyrzutnią powietrza i wyłącznikiem PPOŻ.

Punkt neutralny zespołu należy podłączyć do uziomu budynku SUW. Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza niż 5Ω . Do uziomu podłączyć również obudowę i inne metalowe elementy.

System SZR kontroluje stan zasilania i w razie jego zaniku automatycznie przełącza układ do pracy z agregatu spalinowego. Po powrocie podstawowego napięcia zasilania system wraca do stanu początkowego. Sterownik SZR komunikuje się ze sterownikiem stacji SUW przenosząc informację o sposobie zasilania.

Dane techniczne agregatu:

Moc / Nzn /	85 kVA / 68 kW / +10% przeciążenia w ciągu 1 godz. co 6 godz.wg PN-91/M-36160 lub ISO 3046-1	
Typ silnika	75 kW PN-91/M-36160 lub ISO 3046-1	
Typ prądnicy	MECC ALTE lub MARELLI	
Rodzaj	stacjonarny do zabudowy w budynku siłowni agregatowej	
Rodzaj prądu	przebiegienny, trójfazowy	
Napięcie znamionowe /Uzn /	3 x 400/230 V	
Prąd znamionowy	122,7 A	
Częstotliwość	50Hz	
Znamionowy współczynnik mocy cos φ	0,8 ind	
Regulacja napięcia	samoczynna	
Dokładność regulacji	$\pm 1,5\%$ Uzn przy płynnych zmianach obciążenia w granicach od 0 do 100% znamionowej mocy pozornej	
Dokładność regulacji częstotliwości	$\pm 0,5\text{Hz}$ przy obciążeniu 100% znamionowej mocy pozornej	
Godzinowe zużycie paliwa	25% Nzn - 10,2 l 50% Nzn - 12,8 l	75% Nzn - 18,2 l 100%Nzn - 24,2 l
Zużycie oleju	0,19 l/h	
Pojemność zbiornika paliwa	250 litrów	
Masa suchego zespołu	ok. 1500 kg	
Wymiary (dł. x szer. x wys.)	2320 x 970 x 1700	



Pierwszego uruchomienia zespołu dokonuje serwis producenta lub jego autoryzowany przedstawiciel.

HAŁAS:

Praca agregatu prądotwórczego nie wyposażonego w obudowę dźwiękochłonną powoduje powstanie hałasu na poziomie 105-115dB(A). Poziom hałasu powyżej 75dB jest niebezpieczny dla słuchu. OSTRZEŻENIE :!Podczas pracy agregatu, jeśli konieczne jest przebywanie w tym samym pomieszczeniu, należy mieć założone słuchawki tłumiące hałas.

Agregatownię wyposażyć w gaśnicę do gaszenia urządzeń elektrycznych min. 5kg.

5.4.2. Odprowadzanie spalin

Tłumik wylotu spalin umieszczony jest na silniku zespołu. Wylot tłumika należy połączyć z elastycznym przewodem wydechowym (kompensatorem) zabezpieczając przed przenoszeniem drgań zespołu na dalszą część układu wydechowego. Tłumik wylotu spalin można umocować równie ż do konstrukcji budynku. Kompensator drgań należy umieścić wtedy pomiędzy kolektorem wydechowym a tłumikiem. Wykonując instalację odprowadzania spalin należy zastosować rurę stalową o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż średnica wylotowa tłumika.

Wykonując przejście rury przewodu spalinowego przez ścianę pomieszczenia pracy zespołu należy wokół niej wykonać elastyczne osadzenie, uszczelnienie (ze względu na drgania), wykorzystując do tego żaroodporne materiały elastyczne np. watę kaolinową.

W celu dodatkowej ochrony kolektora wydechowego, jak równie ż w celu wyeliminowania przenoszenia się drgań na ściany pomieszczenia - sztywny odcinek przewodu wydechowego za kompensatorem wraz należy mocować do ściany lub sufitu elastycznie, układ nie może się wspierać na tłumiku.

Przy zmianach kierunku przewodów wydechowych należy stosować kolanka o promieniu gięcia osi rury, który odpowiada 2,5 krotnej średnicy rury (należy unikać stosowania kolanek o kącie 90° ze względu na ich duże opory przepływu).

Na przewody wydechowe należy stosować rurę stalową, o grubość ścianki nie niższej niż 3mm (ze względu na korozyjne działanie wysokiej temperatury spalin jak równie ż kondensowanie się pary wodnej w przewodzie).

Do przewodu wydechowego nie może dostawać się deszcz i bryzgi wodne; z tego powodu konieczne jest wygięcie końca rury przewodu wydechowego do pozycji poziomej lub umieszczenie na końcu przewodu kłapy lub kołpaka przeciwdeszczowego.

5.4.3. Ochrona przed porażeniem przy zasilaniu z agregatu

Obowiązującym układem sieciowym na terenie stacji uzdatniania wody przy zasilaniu z agregatu prądotwórczego jest układ TN-S. Projektowany kabel zasilający jest kablem pięciożyłowym. Jako ochronę przeciwporażeniową obwodów budynku SUW projektuje się wyłączniki różnicowo prądowe, dla obwodów falownikowych samoczynne wyłączenie zasilania.

W agregatorni należy wykonać uziemione połączenia wyrównawcze. Wykonać szynę uziemiającą podłączoną do uziomu przy pomocy płaskownika FeCu 25x4. Do szyny połączyć obudowę agregatu, przewody połączeń wyrównawczych. Do uziomu podłączyć punkt neutralny prądnicy przy pomocy oddzielnego zacisku/przewodu.

Przewody ochronne powinny być ciągłe pod względem elektrycznym i mechanicznym. Nie wolno ich zabezpieczać ani przerywać łącznikami. Po zakończonym montażu sprawdzić skuteczność ochrony.

Przed wejściem do agregatorni zamontować tabliczki informujące o zagrożeniu.

5.4.4. Uzgodnienia – współpraca ruchowa

W trakcie prowadzenia robót uzgodnić z PGE Dystrybucja S.A. instrukcje współpracy ruchowej agregatu i sieci dystrybucyjnej.

5.5. Szafy rozdzielcze i sterownicze

5.5.1. Rozdzielnia elektryczna RE

Projektuje się szafę w wersji stojącej o wymiarach min. wys/szer/gł. 1800/600/300mm na cokole 200mm o min. IP54. Rozdzielnia RE zasilona zostanie z szafy samoczynnego załączenia rezerwy. Szafa zamontowana zostanie w pomieszczeniu hali filtrów. Zamontowana aparatura wewnątrz szafy musi utrzymywać stopień ochrony przynajmniej IP20.

Do rozdzielni tej wprowadzone będą instalacje elektryczne zasilające poszczególne obwody stacji uzdatniania wody.

Należy odpowiednio oznakować wszystkie aparaty zamontowane w szafie, na drzwiach szafy należy nakleić schemat jednokreskowy zasilania i listę opisów aparatury. Schemat wykonać w technice zapewniającej odporność na działanie wody (np. laminowanie).

Wyposażenie rozdzielni RE musi być odporne zwarciowo min. 6kA.

Szafa RE wyposażona zostanie w:

- Główny rozłącznik;
- Ochronnik przepięć klasy I + II (B+C), ochronnik z wymiennymi wkładkami i sygnalizacją uszkodzenia;
- Zabezpieczenia zwarciove, przeciążeniowe i różnicowo-prądowe obwodów odbiorczych zgodnie ze schematem jednokreskowy.

Oznaczyć główny wyłącznik prądu. Kable i przewody wprowadzone do szafy opisać przy pomocy oznaczników kablowych.

5.5.2. Szafa rozdzielczo-sterująca SSUW

Projektuje się szafę rozdzielczo-sterującą, w wersji stojącej o wymiarach wys/szer/gł. 1800/1000/300mm, na cokole 200mm metalowym, w obudowie metalowej o stopniu ochrony min IP54. Szafa SSUW zasilona zostanie z szafy RE. Szafa zamontowana zostanie w pomieszczeniu hali filtrów. Zamontowana aparatura wewnątrz szafy musi utrzymywać stopień ochrony przynajmniej IP20.

Do szafy tej wprowadzone będą instalacje elektryczne związane z pracą urządzeń technologicznych. Sterowanie zrealizowane będzie na sterowniku mikroprocesorowym swobodnie programowalnym PLC. Na drzwiach szafy zabudowane będą przełączniki, przyciski i lampki LED do sterowania i sygnalizacji stanów pracy.

Należy zastosować wyłączniki silnikowe do zabezpieczenia silników pomp. Do zabezpieczenia przewodów sygnałowych stosować wyłączniki nadprądowe. Sygnały wejściowe i wyjściowe ze sterownika podłączyć przy pomocy przekaźników pośredniczących z możliwością mechanicznego wymuszenia stanu pracy.

Do połączeń w szafie stosować przewody LgY, układane w korytkach kablowych grzebieniowych z tworzywa sztucznego. Przewody muszą być zakończone końcówkami kabelkowymi.

Stosować przekaźniki przemysłowe cztero-torowe z możliwością ręcznego wymuszenia stanu montowane w podstawki.

Wszystkie kable należy podłączyć przy pomocy kostek, zacisków sprężynowych samo kompensujących. Wszystkie kable i przewody wprowadzić od dołu szafy przy pomocy cokołu.

Odporność zwarciova urządzeń zabezpieczających w szafie SSUW 6kA.

Szafa SSUW wyposażona zostanie w następujące urządzenia:

1. Wyłącznik główny – dostęp z elewacji szafy;
2. Wyłączniki silnikowe napędów zasilanych z szafy;
3. Zabezpieczenia nadprądowe i zwarciove obwodów sterowniczych;
4. Zabezpieczenia różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA typu AC dla każdego z urządzeń odbiorczych i dla obwodów sterowania (dopuszcza się zasilanie urządzeń falownikowych bez wył. RCD);
5. Czujnik kolejności i asymetrii faz;
6. Styczniki mocy załączające napędy;
7. Przekaźniki pośredniczące 230VAC/24VDC z możliwością wymuszenia stanu, montowane w podstawki;
8. Zasilacz 24VDC;
9. UPS dla sterowania i panelu operatorskiego;
10. Sterownik swobodnie programowalny klasy PLC 24V - wejścia 24V, wyjścia przekaźnikowe;
11. Rozszerzenia wejść i wyjść cyfrowych i analogowych;
12. Panel operatorski dotykowy kolorowy 10’’;

13. Moduł SMS – min. 4 numery telefonów (4 alarmy);
14. Lampki LED do sygnalizacji stanu pracy napędów pomp (praca w przełączniku, awaria), poprawności zasilania (jedna nad rozłącznikiem);
15. Przełączniki rodzaju sterowania (auto – 0 – ręka) dla urządzeń sterowanych z SSUW. Sygnały auto z przełączników wprowadzić do sterownika;
16. Kostki sprężynowe samo kompensujące do podłączenia przewodów w szafie. Stosować dedykowane tabliczki do oznaczenia list zaciskowych;
17. Do prowadzenia przewodów stosować korytka grzebieniowe z tworzywa sztucznego.

Wewnątrz szafy zamontować kieszeń na dokumenty, w kieszeni zamieścić szczegółowy schemat elektryczny szafy sterowniczej, instrukcję obsługi stacji uzdatniania wody. Na drzwiach szafy nakleić schemat jednokreskowy i listę opisów oznaczeń, wykonane w technice odpornej na wodę (np. laminowane).

Sterownik PLC szafy SSUW zbierać będzie dane procesowe i wyświetlać w odpowiednich komórkach na panelu operatorskim. Sterownik zliczać będzie czasy pracy napędów pomp, dmuchawy powietrza i sprężarki powietrza.

Przy budowie szaf należy stosować zalecenia norm IEC446 (PN-IEC 60364-1:2000), PN-90/E-05023, PN-EN 60204-1 i doświadczenia.

Podstawowa kolorystyka przewodów:

funkcja przewodu / obwód	napięcie	kolor podstawowy
fazowe siłowe	230/400VAC	brązowy ,czarny, szary
obwody ster. główne / 230V bezpośrednie	230VAC	czerwony
obwody ster. dodatkowe / 230V bezpośrednie	230VAC	brązowy
230V komutowane	230VAC	czarny
neutralny	N	jasno niebieski
ochronny	PE	żółto-zielony
ster. 24VDC bezpośrednie	24VDC	żółty
24VDC komutowane	24VDC	biały
masa 24V	24VDC	fioletowy
obwody inne, obwody czujników	<48V	zielony
Obwody sygnałowe bezpotencjałowe	---	szary
modyfikacje serwisowe	230VAC	pomarańczowy
modyfikacje serwisowe	<48V	

5.5.3. Szafa zestawu hydroforowego SZH

Zadaniem szafy SZH jest sterowanie pracą pomp sieciowych (zestawu hydroforowego). Projektuje się fabryczną szafę dostarczaną przez producenta zestawu hydroforowego. Narzuca się następujące wymagania dla szafy sterowniczej urządzeń:

- sterownik SZH wystawiać będzie sygnały dyskretne o stanie pracy (praca, awaria, postój);
- możliwość blokowania pracy zestawu za pośrednictwem styku bezpotencjałowego w szafie SSUW;
- przenoszenie sygnału o ciśnieniu tłoczenia przy pomocy pętli prądowej 4-20mA;
- sygnalizacja sucho biegu zestawu na elewacji szafy przy pomocy lampki LED;
- zdolność łączeniowa aparatury zabezpieczającej min 6kA;
- dodatkowe zabezpieczenie przepięciowe kl. II (C) dla zasilania;
- falowniki/przemienniki częstotliwości z wejściowym wewnętrznym filtrem RFI dla EMC środowiska 1 kategorii C1.

5.5.4. Złącze kablowe osadnika popłuczyn ZK-OP

Projektuje się złącze kablowe ZK-OP zlokalizowane na ścianie budynku SUW. Złącze kablowe służyć będzie do połączenia kabli ziemnych prowadzących do budynku stacji uzdatniania wody z kablami od czujników i pompy OP.

Złącze wykonać w oparciu o szafki z tworzywa termoutwardzalnego (Poliester) o wymiarach (wys./szer./gł.) 420/264/245mm, z daszkiem skośnym, wyposażone w fundament i przedział kablowy. Pomiędzy przedziałem kablowym a szafką połączeniową umieścić fabryczną przegrodę. W przegrodzie zainstalować dławiki z gwintem i uszczelką.

W szafce połączeniowej na płycie montażowej zainstalować szynę TS35 a na niej kostki przyłączeniowe sprężynowa 2,5mm dla przewodów sygnałowych, 4mm dla przewodów zasilających pompę głębinową.

Od złącza do osadnika ułożyć rurę osłonową $\phi 110$ mm. .

Zamek w drzwiach wyposażać w metalową wkładkę T9 („trójkąt”).

5.6. Instalacje wewnętrzne

5.6.1. Instalacje oświetleniowe i gniazd jedno/trójfazowych budynku SUW

Instalacje gniazd i oświetlenia służyć będą zapewnieniu podstawowej funkcjonalności budynku SUW, dogodnej i bezpiecznej obsługi obiektu, jego ogrzewanie.

Projektuje się wykonanie oświetlenia pomieszczeń budynku w oparciu o lampy LED. Minimalne natężenie oświetlenia dla pomieszczeń budynku SUW przyjęto na poziomie 300lx w miejscach odczytów parametrów i obsługi urządzeń. W pozostałych miejscach przyjęto oświetlenie na poziomie 100lx. Należy zamontować oświetlenie ewakuacyjne.

Projektuje się instalacje gniazd wtykowych do zasilania ogrzewania, osuszania powietrza i ogólno-remontowych. Instalacje gniazd wykonać przewodem YDYżo 3(lub 5)x2,5mm². Instalacje gniazd 230/400V i oświetlenia układać w korytach kablowych, kanałach elektroinstalacyjnych montowanych do ścian lub specjalnych konstrukcji wsporczych. Odejścia z koryt wykonać w rurkach instalacyjnych typu RL.

Wszystkie grzejniki elektryczne stosowane na stacji uzdatniania wody muszą posiadać minimalne IP24.

5.6.2. Instalacja elektryczna technologiczna i AKPIA

Projektuje się instalacje elektryczne zasilające i sterujące urządzenia technologiczne stacji uzdatniania wody. Instalacja elektryczna technologiczna zasilana i sterowana będzie z szafy rozdzielczo sterującej SSUW.

Instalacje technologiczne w budynku układać w metalowych korytach kablowych wzdłuż najkrótszej drogi od szafy SSUW do odbiornika. Odejścia z metalowych koryt kablowych wykonać w rurach z tworzywa sztucznego i spiralnych rurach PVC. Kable i przewody w korytach układać jednowarstwowo, z zachowaniem przerwy pomiędzy przewodami wynoszącej 0,5 średnicy przewodu. Stosować niezależne korytka dla kabli sygnałowych niskonapięciowych. Dopuszcza się stosowanie metalowych przegród jako rozwiązanie równoważne. Koryta połączyć do instalacji uziemiającej. Kable i przewody w korytkach mocować opaskami kablowymi. Koryta kablowe mocować do ścian, sufitu, orurowania itp... Stosować wsporniki ściennie, ściennie-sufitowe itp... Zachować promień gięcia przewodów układanych w korytkach. Przewody nie mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne i kontakt z ostrymi krawędziami, szczególnie na załamaniach.

Kable i przewody w szafie sterowniczej powinny być oznakowane oznacznikami kablowymi informującymi o celu.

Od szafy sterowniczej do filtrów ułożyć przewód LIYY 10x0,5mm² do sterowania zaworów. Przy filtrach zamontować puszkę połączeniową o wymiarach min. szer/wys/gł-240x190x90mm, wykonaną z tworzywa o IP55. Od puszki filtra do siłowników pneumatycznych ułożyć przewody LIYY3x0,5mm² w rurkach giętkich spiralnych PVC mocując do orurowania przy pomocy opasek kabelkowych. Wszystkie przewody

wprowadzić od dołu puszek przy pomocy dławików kablowych z gwintem i uszczelką. W puszcze zainstalować kostki połączeniowe sprężynowe samokompensujące.

Przy stacji dozującej podchloryn zainstalować puszkę połączeniową o wymiarach min. szer/wys/gł- 150x110x70mm, wykonaną z tworzywa o IP55. Na puszcze zainstalować gniazdo 230V IP55 i oznaczyć jako gniazdo chloratora. Do puszek wprowadzić przewody sterownicze i zasilające od szafy sterowniczej i od stacji dozującej przy pomocy dławików z gwintem i uszczelką. W puszcze zainstalować kostki połączeniowe sprężynowe.

Do zasilania i sterowania urządzeń stosować przewody oznaczone na rysunku „Schemat instalacji elektrycznej technologicznej”.

Projektuje się puszek pośrednie połączeniowe dla studni głębinowych i zbiorników wody czystej o wymiarach min. szer/wys/gł- 240x190x90mm, wykonane z tworzywa o IP55. W puszkach zamontować kostki połączeniowe sprężynowe. Instalacje technologiczne zbiornika wody czystej, obudów studziennych kłaść w rurkach osłonowych i rurkach spiralnych PVC. Rurki mocować do ścian, konstrukcji wsporczej orurowania oraz do podłogi i sufitu. Przewody od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej zbiorników wody wyprowadzić ze zbiorników przy pomocy dławików z gwintem i uszczelką. Linie kablowe oraz kable i przewody wprowadzać do puszek pośrednich przy pomocy dławików z gwintem i uszczelką IP68. Rurki powinny być tak doprowadzone do puszek pośredniej aby kable w nich ułożone znajdowały się bezpośrednio pod nią. Puszki pośrednie obudów studziennych mocować do ściany za pomocą kołków rozporowych.

5.7. Instalacja uziemienia i ochrony odgromowej

5.7.1. Instalacja uziomowa budynku SUW i zbiorników ZWC

Projektuje się uziom otokowy wykonany z płaskownika miedziowanego FeCu 25x4.

Nie należy zamieniać płaskownika miedziowanego na ocynkowany, dopuszczalna jest stal nierdzewna.

Płaskownik układać w odległości min 1m od budynku SUW na głębokości 60cm pod powierzchnią gruntu. Wszystkie połączenia odcinków płaskownika wykonać jako spawane, miejsca spawania zabezpieczyć przed korozją. Dopuszcza się skręcanie odcinków płaskownika przy pomocy złącz płaskownik/płaskownik ze stali nierdzewnej, miejsca skręcania zabezpieczyć przed korozją gęstą masą bitumiczną i taśmą typu „DENSO”. Miejsca połączeń należy oznaczyć numerami na planie zagospodarowania i wykonać dokumentację fotograficzną.

Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza niż 5Ω z uwagi na zastosowanie agregatu prądotwórczego. W razie nie spełnienia tego warunków należy wbić dodatkowe szpile uziemiające.

Do uziomu podłączyć punkt neutralny agregatu prądotwórczego, główną szynę uziemiającą budynku GSU i lokalne szyny uziemiające. Od płaskownika wyprowadzić przewody odprowadzające:

- do uziemienia GSU w złączu kablowym,
- do dodatkowych szyn wyrównawczych w budynku SUW
- do instalacji odgromowej
- do uziemienia zbiorników wyrównawczych.
- Przewody odprowadzające wykonać z płaskownika miedziowanego o wymiarach 25x4mm..

5.7.2. Instalacja odgromowa budynku SUW i zbiorników ZWC

Projektuje się instalację ochrony odgromowej budynku SUW w IV klasie ochronności. Jako zwody poziome należy wykonać sieć zwodów niskich na wspornikach klejonych masą bitumiczną do podłoża. Dodatkowo zamontować zwody odprowadzające zgodnie z rysunkiem. Przewody odprowadzające przykręcić do blachy ogniomórków przy pomocy złącz dedykowanych dwiema śrubami M8. Wszelkie elementy wystające ponad

powierzchnię dachu należy chronić stosując zwody pionowe. Projektowaną instalację odgromową należy połączyć do uziomu przy pomocy złącz kontrolnych.

Do wykonania zwodów należy wykorzystać drut stalowy ocynkowany o minimalnym przekroju 50mm² (w/g normy PN-IEC 61024-1), wsporniki, uchwyty dystansowe oraz rury osłonowe.

Zbiorniki wody czystej połączyć do uziemienia w dwóch punktach na zbiornik. Stosować płaskownik uziemiający FeCu25x4.

5.8. Oświetlenie zewnętrzne

Projektuje się oświetlenie terenu SUW projektorami LED zamontowanymi na budynku, zbiorniku wody czystej oraz latarnię parkową przy wjeździe. Lokalizacja lamp wskazana na rysunku. Lampy zamocować na podłożu stabilnym odpornym na wgniecenia. Oprawy uchylić maksymalnie 15st. od poziomu aby ograniczyć efekt olśnienia przykrego.

Lampy (oprawy) załączane będą przy pomocy stycznika sterowanego wyłącznikiem zmierzchowym z możliwością ręcznego załączenia w szafie RE.

Nad wejściem do budynku projektuje się oprawy LED 30W załączane dodatkowym (czujnik nie wbudowany do oprawy) czujnikiem zmierzchowym i ruchu.

Przy wjeździe na teren SUW należy ustawić latarnie oświetleniowe, z oprawą drogową LED 50W. Słup aluminiowy anodowany o wysokości 6m.

Lampy (oprawy) załączane będą przy pomocy stycznika sterowanego wyłącznikiem zmierzchowym z możliwością ręcznego załączenia w szafie RE.

Zamontować oprawę 100W na ZWC.

5.9. Instalacja połączeń wyrównawczych

Projektuje się główną szynę uziemiającą budynku oznaczoną jako GSU. Należy dokonać rozdziału PEN na PE i N miejsce rozdziału uziemić podłączając do uziemienia. W pomieszczeniu hali filtrów zamontować szyny wyrównawcze lokalne. Szynę podłączyć do głównej szyny uziemiającej budynku GSU przewodem LgY 16mm². Do szyn wyrównawczych połączyć wszystkie elementy metalowe mogące wprowadzić obcy potencjał do pomieszczeń, takie jak:

- przewód PE do płyty montażowej i połączeń ochronno-wyrównawczych w szafie,
- korytka kablowe,
- rurociągi,
- metalowe konstrukcje.

Do połączeń wyrównawczych w agregatorni użyć przewodu LgY 25mm² w pozostałych pomieszczeniach LgY 10 i 6mm². Na przewody stosować zaprasowywane końcówki kablowe twarde (rurowa Cu), na końcówki założyć osłonę termokurczliwą z klejem.

W obudowach studziennych wprowadzić przewód uziemiający i zamontować szyny wyrównawcze. Do szyn podłączyć rurociągi i metalowe element.

Szyny wyrównawcze - wykorzystać prefabrykowane metalowe szyny z zaciskami śrubowymi dla przewodów.

5.10. Linie kablowe

5.10.1. Linie kablowe - Wytyczne montażowe

Zakres prac związanych z montażem linii kablowych:

- wykonanie wykopów pod kable, trasy zaprojektowano tak, aby ilość wykopów była minimalna,
- ułożenie linii kablowych,
- montaż wymaganych skrzynek pośrednich

- wprowadzenie do nich kabli
- założenie termokurczliwych palczatek z klejem uszczelniających zakończenia kabli
- dokręcenie żył do kostek podłączeniowych.

Kable układać w wykopach na głębokości min 70cm na 10cm warstwie piasku. Ułożone kable zasypać warstwą 10cm piasku, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości około 30cm. Po wykonaniu powyższych czynności w wykopie rozłożyć folię igelitową niebieską a następnie całość zasypać gruntem rodzimym.

Jeśli w wykopie kładzionych jest więcej niż jeden kabel, minimalny odstęp między przewodami wynosi 10cm dla kabli o różnych napięciach.

Na skrzyżowaniach i zbliżeniach z infrastrukturą stosować rury osłonowe.

Przy podejściach do budynku zastosować rury przepustowe karbowane na odległość od fundamentu min 1m. Przy skrzyżowaniach z instalacją uziemiającą kable odsunąć na odległość min 1m.

Na całej długości trasy kablowej, należy stosować oznaczniki kablowe (opaski kablowe) rozmieszczone na kablu w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych. Na oznacznikach (opaskach kablowych) należy umieścić trwałe napisy zawierające: numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia, symbol wykonawcy oraz długość kabla. Oznaczniki należy wykonać techniką zapewniającą odporność napisów i mocować na warunki ułożenia.

Po ułożenie kabli należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną.

Po ułożenie kabli teren doprowadzić do stanu nie gorszego niż początkowy. Wyrównać teren i zasiać trawę.

Uwaga:

Linie kablowe prowadzić zgodnie ze schematami elektrycznymi i rysunkami tras kablowych!

5.10.2. Linia kablowa zasilająca budynek SUW ze złącza pomiarowego

Linia ta zasilą stację uzdatniania wody. Nie podlega przebudowie.

5.10.3. Linia kablowa od SUW do studni głębinowych SW1 i SW2

Linia ta zasilą pompy głębinowe, awaryjne ogrzewanie studni oraz przesyła sygnały sterujące.

Do studni ułożyć kabel typu YKYżo 4x10mm² do zasilania pompy głębinowej, kabel YKYżo3x2,5 do zasilania ogrzewania, XzTKMXpw 4x2x0,8 do otwarcia obudowy oraz kabel sterujący YvKSLYekw-Nr 7x0,5mm².

Kable zasilające i sterujące oraz kable od pompy głębinowej i sondy konduktometrycznej wprowadzić do puszek pośredniej w studni głębinowej.

W studni wykonać połączenia wyrównawcze podłączając do przewodu PE głowicę studni głębinowej, rurociągi, drabinki kablowe itp... Do połączeń wyrównawczych stosować przewód LgY6mm², opaski uziemiające, zaciski śrubowe itp...

5.10.4. Linia kablowa od SUW do osadnika popłuczyn OP

Linia ta zasilą pompę osadnika PO oraz przesyła sygnały sterujące z czujników poziomu wody w zbiornikach. Prowadzona jest kablem typu YKYżo 5x2,5mm² do zasilania pompy oraz kablem sterującym YvKSLYekw-Nr 7x0,5mm².

Kable zasilające i sterujące, kable od pływaków oraz kable od pompy wprowadzić do szafki kablowej ZKOP w pobliżu włączów zbiorników. W szafce kable podłączyć do złączek połączeniowych sprężynowych. Przepust kablowy przez ścianę osadnika uszczelnić przed wnikaniem błota i wody.

5.10.5. Linia kablowa od SUW do zbiornika wody czystej ZWC

Linia ta przesyła sygnały sterujące z czujników poziomu wody w zbiorniku. Prowadzona jest kablem sterowniczym YvKSLY-Nr-ekw 7x0,5mm², ułożyć dodatkowy

kabel YKYżo 3x2,5 do naświetlaczy na zbiorniku, ułożyć kabel XzTKMXpw 4x2x0,8 do czujników ruchu.

Kable sterujące, kable od pływaków oraz kable od sondy hydrostatycznej wprowadzić do szafki kablowej w pobliżu włączów zbiorników. W szafce kable podłączyć do złączek połączeniowych sprężynowych. Na zbiorniku stosować osłony przewodów odporne na UV i przeznaczone do warunków zewnętrznych. Wejście kabli sygnałowych do zbiornika uszczelnić przy pomocy palczatki termokurczliwej lub dławików kablowych metalowych.

5.10.6. Linia kablowa oświetleniowa

Linia ta zasila słupy oświetleniowe dojazdu do budynku SUW. Prowadzona jest kablem YKYżo 3x2,5mm².

5.11. Aparatura kontrolno-pomiarowa (AKP)

Projektuje się montaż przetworników ciśnienia 0-10Bar/4-20mA IP65. Przetworniki należy zamontować na przyłączach pomiarowych manometrycznych, montując dodatkowe kurki manometryczne.

Lokalizacja przetworników:

- ciśnienie tłoczenia pomp głębinowych – kolektor tłoczny pomp głębinowych;
- ciśnienia za filtrami – kolektor wody czystej;
- ciśnienie tłoczenia do sieci wody czystej – kolektor tłoczny wody czystej.

Na kolektorze ssącym pomp sieciowych zamontować sondę konduktometryczną SKC do zabezpieczenia pomp sieciowych przed suchobiegiem.

Projektuje się montaż hydrostatycznej sondy głębokości 0-4m/4-20mA IP68 w zbiornikach wody czystej ZWC. Sondę zamontować na łańcuchu nierdzewnym z obciążnikiem mocując odpowiednimi opaskami kablowymi.

Projektuje się montaż czujników pływakowych ze stykiem przełącznym montowane na łańcuchu nierdzewnym prowadzącym z obciążnikiem mocowane odpowiednimi opaskami. Pływaki należy zainstalować:

- po dwa w zbiornikach wody czystej;
- dwa w osadniku popłuczyn
- dwa w osadniku wody płucznej
- dwa w Zo.

Pływaki i sondy głębokości montować na łańcuchu ze stali nierdzewnej z obciążnikiem. Przewody mocować przy pomocy opasek z tworzywa (PZH).

Kable z ZWC wyprowadzić w sposób szczelny tj. zabezpieczony przed wnikaniem wody i ciał stałych przy pomocy dławików IP68, palczatki termokurczliwej lub rozwiązania dedykowanego. Nie należy mocować pływaków i sondy hydrostatycznej do drabiny – utrudnia to prace serwisowe.

Projektuje się montaż presostatów:

- dwa presostaty na rozdzielaczu sprężonego powietrza napowietrzania RSP1;
- jeden na rurociągu tłocznym pomp głębinowych;
- jeden na rurociągu tłocznym pompy płuczającej.

Projektuje się montaż przepływomierzy elektromagnetycznych:

- pomp głębinowych w budynku;
- jeden dla pompy popłucznej;
- jeden dla wody tłocznej do sieci.

Jako zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp głębinowych projektuje się montaż sond konduktometrycznych i sond hydrostatycznych w studniach.

Przepływomierze przesyłać będą informacje o przepływie chwilowym i sumarycznym przy pomocy sieci komunikacyjnej Modbus na magistrali RS485 oraz przy pomocy sygnałów impulsowych.

Koszty związane z montażem aparatury kontrolno-pomiarowej zawierają kosztorysy branży technologicznej. Branża elektryczna zawiera koszty związane z okablowaniem i podłączeniem urządzeń.

5.12. System monitoringu wizyjnego (CCTV)

Podstawowe cechy funkcjonalne systemu:

- menu rejestratora w języku polskim
- możliwość oglądania obrazu z jednej lub kilku kamer jednocześnie na telewizorze lub monitorze
- całość działa na zmiennym jak i na stałym adresie IP od dowolnego operatora
- urządzenie udostępnia wiele opcji dla kamer typu praca ciągła, detekcja ruchu lub harmonogram pracy oraz wiele innych możliwości
- kamery posiadają kąt widzenia około 75 stopni przy ogniskowej 4mm
- zasięg obrazu w nocy do 50 metrów
- kamery mogą być używane na zewnątrz jak i wewnątrz pomieszczeń dzięki szczelnej obudowie IP66

System składać się będzie z:

- Rejestrator
- Monitor
- Mysz
- Szafa Rack wisząca 10" (pułka, listwa zasilająca 6x230V 16A)
- Kamery
- Dysk twardy 4 TB
- Switch zasilający
- Komplet wytyków i transformatorów
- UPS
- Instrukcja w języku polskim

Kamery należy zainstalować w miejscach wskazanych na rysunku.

Zamontować szafę RACK a w niej osprzęt CCTV. Do szafy doprowadzone zostaną kable zasilająco-komunikacyjna od kamer.

Okablowanie wykonać przewodem UTP 4x2x0,5mm.

Kamery zamontować na prefabrykowanych podstawkach dedykowanych do odpowiedniego typu kamery (adapter montażowy DS).

5.13. Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWIN

Projektuje się montaż systemu sygnalizacji włamania i napadu. Zadaniem systemu jest powiadamianie służb obsługi stacji uzdatniania wody o nieautoryzowanych wtargnięciach do studni głębinowych i budynku SUW.

System składać się będzie z centrali alarmowej oraz podłączonych do niej czujników ruchu dualnych PIR/MW zamontowanych w pomieszczeniach budynku SUW, czujników kontaktronowych zamontowanych na pokrywach do studni, czujników ruchu na ZWC. Do załączania służyć będzie Manipulator LCD zainstalowany przy wejściu do budynku. Alarmy sygnalizowane będą przy pomocy sygnalizatora optyczno-dźwiękowego zewnętrznego, sygnalizatora dźwiękowego wewnętrznego oraz przez wysyłanie wiadomości SMS na wybrane numery telefonów.

5.14. Powiadamianie SMS

System powiadamiania SMS informuje poprzez wysłanie krótkich wiadomości tekstowych na wyznaczone telefony komórkowe o nieprawidłowych stanach pracy urządzeń, zaniku zasilania. W tym celu należy skonfigurować sterownik szafy SSUW. Do wysyłania SMS wykorzystany zostanie moduł SMS zainstalowany w szafie SSUW. Sterownik wystawiać będzie sygnały dyskretne o awarii.

5.15. Wizualizacja pracy SUW

Inwestor posiada system zdalnego nadzoru nad infrastrukturą wodociągową. Wykonawca zapewni rozbudowę istniejącego systemu. Należy wykonać system wizualizacji SCADA o maskach analogicznych do posiadanych przez Inwestora na istniejącym stanowisku. Wykonawca SUW zamontuje modem komunikacyjny w szafie SSUW, wykona i uruchomi system wizualizacji procesu.

Urządzenia które należy monitorować:

- pracę zestawu hydroforowego;
- ciśnienie pracy w sieci (dodatkowy czujnik ciśnienia podłączony do sterownika SSUW);

- czujka sucho biegu na kolektorze ssącym;
- poziom w zbiorniku ZWC;
- czujniki pływakowe w zbiorniku ZWC;
- przepływ wody chwilowy i sumaryczny;
- zawory elektromagnetyczne;
- przepustnice pneumatyczne;
- poprawność zasilania;
- depresja studni głębinowych;
- stany pracy wszystkich napędów SUW.

System wizualizacji będzie miał za zadanie dostarczenie operatorowi kompletnej informacji o parametrach procesu i stanie urządzeń na obiekcie w dogodnej dla niego formie:

- wizualizacja wybranych parametrów procesu na monitorze i sygnalizacja stanów alarmowych i awaryjnych,
- możliwość przywołania na ekranie dowolnego fragmentu instalacji, łatwe przejście do poziomów bardziej szczegółowych
- wizualizacja charakterystyk
- możliwość zdalnego sterowania procesem

Inwestor wykupi u wybranego dostawcy połączenie internetowe ze stałym numerem IP z modemem. Należy uruchomić połączenie internetowe i przeglądarkę WEB

6. Pomiary odbiorcze

W trakcie budowy należy wykonywać oględziny, sprawdzenia i pomiary odbiorcze. Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać następujące sprawdzenia i pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych, fazowych i neutralnych,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- spadek napięcia,
- przeprowadzenie prób działania urządzeń oraz agregatu prądotwórczego,
- przeprowadzenie prób działania głównego wyłącznika prądu,

Badania instalacji przeprowadzić minimum dwuosobowo. Badania potwierdzić protokołami podpisanymi przez osobę z uprawnieniami dozoru nad eksploatacją D grupy 1 - zakres pomiarów ochronnych.

7. Skróty i oznaczenia

W projekcie stosowano skróty i oznaczenia. Poniższa tabela przedstawia ich znaczenie.

LP.	OZNACZENIE	OPIS
1	PG	Pompa głębinowa
2	PO	Pompa osadnika popłuczyn
3	PP	Pompa płuczająca
4	DP	Dmuchawa powietrza
5	SP	Sprężarka powietrza
6	CP	Czujnik poziomu pływakowy
7	SK	Sonda konduktometryczna
8	ZEM	Zawór elektromagnetyczny
9	SW	Studnia wiercona
10	PR lub ŁC	Presostat
11	PC	Przetwornik ciśnienia
12	SSUW	Szafa sterująca SUW
13	RE	Rozdzielnia elektryczna
14	GE	Grzejnik elektryczny
15	ZWC	Zbiornik wody czystej
16	ZH	Zestaw hydroforowy
17	UV	Lampa UV
18	SZH	Szafa sterująca zestawem hyd.
19	CI lub SD	Stacja dozująca podchloryn
20	OP	Osadnik popłuczyn
21	W	Wodomierz
22	SPE	Skrzynka elektryczna pośrednia
23	RSP	Rozdzielacz sprężonego powietrza
24	SUW	Stacja uzdatniania wody
25	GSU	Główna szyna uziemiająca

8. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz Polskimi Normami;
- Stosować wyroby stosowane w instalacjach elektrycznych dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie ;
- Dopuszcza się stosowanie zamienników do urządzeń wymienionych w projekcie pod warunkiem zachowania parametrów technicznych;
- Do obsługi stacji uzdatniania wody uprawnione będą jedynie osoby wykwalifikowane i uprawnione;