

ELEKTRYKA I AKPIA

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania.....	4
2. Instalacja zasilania w energię elektryczną	4
2.1. Zasilanie podstawowe	4
2.2. Zasilanie rezerwowe.....	4
3. Rozdział zasilania	5
3.1. Rozdzielnica główna RZS.....	5
3.2. Linie kablowe zewnętrzne	5
4. Instalacje elektryczne	5
4.1. Oświetlenie terenu	5
4.2. Trasy kablowe.....	5
4.3. Instalacja zasilania szafek lokalnych studni głębinowych	6
4.4. Zasilanie pomp w pompowni ppoż. – zasilającej sieć wodociągową ppoż.	6
4.5. Instalacja gniazd zasilających	6
4.6. Instalacja oświetlenia wewnętrznego	6
4.7. Instalacja uziemiająca i odgromowa	7
4.8. Instalacja połączeń wyrównawczych.....	7
4.9. Instalacja przepięciowa	8
4.10. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej	8
4.11. Instalacja monitoringu wizyjnego.....	8
4.12. Instalacja sygnalizacji włamania	9
5. Instalacja AKPiA	9
5.1. System automatyki	9
5.2. Rozdzielnice technologiczne RZS.....	10
5.3. Opis układu sterownia.....	11
6. Lista kablowa	13
7. Lista materiałowa.....	15
8. Wykaz aparatury pomiarowej.....	19
9. Część obliczeniowa	20
9.1. Sprawdzanie kabla na warunek obciążalności długotrwałej	20
9.2. Obliczenia spadku napięcia WLZ	20
9.3. Obliczenia spadku napięcia do najdalszego punktu	21
10. Uwagi końcowe.....	21

ZAŁĄCZNIKI

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.
2. Warunki przyłączenia.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rysunku	Tytuł rysunku
E00	PLAN LINII KABLOWYCH
E01	SCHEMAT MONITORINGU
E02	BUDYNEK SUW – INSTALACJA GNIAZD I URZĄDZEŃ
E03	BUDYNEK SUW – INSTALACJA OŚWIETLENIOWA
E04	BUDYNEK SUW – INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH
E05	BUDYNEK SUW – INSTALACJA ALARMOWA
E06	BUDYNEK SUW – INSTALACJA MONITORINGU
E07	TEREN SUW – INSTALACJA MONITORINGU ZEWNĘTRZNEGO
E08	BUDYNEK SUW – INSTALACJA ODGROMOWA
E09	ZBIORNIK WODY UZDATNIONEJ – INSTALACJA ODGROMOWA
E10	ZBIORNIKI POPŁUCZYN – INSTALACJA ODGROMOWA
E11	SCHEMAT ZŁĄCZA KABLOWEGO ZK
E12	SCHEMAT ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RZS
E13	SCHEMAT ROZDZIELNICY STUDNI GŁĘBINOWEJ SSG2
E14	SCHEMAT ROZDZIELNICY STUDNI GŁĘBINOWEJ SSG3
E15	SCHEMAT ROZDZIELNICY FILTRÓW SSF
E16	WIDOK ZŁĄCZA ZK
E17	WIDOK ROZDZIELNICY RZS
E18	WIDOK ROZDZIELNIC STUDNI GŁĘBINOWYCH SSG
E19	WIDOK ROZDZIELNICY FILTRÓW SSF
E20	WIDOK SZAFKI ZBIORNIKA WODY UZDATNIONEJ SZWU
E21	WIDOK SZAFKI ZBIORNIKA POPŁUCZYN SZP
E22	WIDOK KASETY STEROWNICZEJ DO WENTYLATORA POM. CHEMII

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych i AKPiA obiektów infrastruktury technicznej stanowiących inwestycję pt.:

BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ: ZBIORNIKIEM WODY CZYSTEJ, ODSJOJNIKIEM POPŁUCZYN, STUDZIENKĄ NEUTRALIZACYJNĄ, PRZEWODAMI MIĘDZYOBIEKTOWYMI WODOCIĄGOWYMI, KANALIZACYJNYMI, ENERGETYCZNYMI, KABŁAMI STEROWNICZYMI, UTWARDZENIEM TERENU ORAZ ODCINKAMI SIECI WODOCIĄGOWEJ, W CELU ZAOPATRZENIA W WODĘ MIEJSCOWOŚCI HUZELE,

Opracowanie obejmuje swym zakresem:

- Linie zasilające 0,4kV,
- Instalację zasilającą siłową i sterowania,
- Instalację uziemiającą i połączeń wyrównawczych,
- Instalację ochrony odgromowej,
- Instalację oświetleniową i gniazd wtykowych,
- Instalację zdalnego monitoringu obiektu,
- Instalację automatyki i sterowania.

2. Instalacja zasilania w energię elektryczną

2.1. Zasilanie podstawowe

Zgodnie z warunkami przyłączenia nr 24-F4/WP/01061 projektuje się dla Stacji Uzdatniania Wody Huzele docelową moc przyłączeniową 20 kW.

Miejsce dostarczenia energii elektrycznej oraz miejsce rozgraniczenia: Zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczeń w złączu kablowym w kierunku instalacji odbiorcy.

Projektuje się wykonanie policznikowej linii kablowej nN 0,4kV kablem YKYżo 5x16mm² od złącza kablowo ZK-2 na bud. (dz. nr 900/2) sieci nN do złącza kablowego ZK na elewacji budynku Stacji Uzdatniania Wody.

Projektuje się zasilanie rozdzielnic głównej RZS kablem typu YKYżo 5x16mm² prowadzonym na odcinku od złącza kablowego ZK na elewacji budynku do rozdzielnic RZS. Sieć zasilająca 0,4kV pracować będzie w układzie TN-C-S.

2.2. Zasilanie rezerwowe

Projektuje się złącze kablowe ZK na elewacji budynku SUW, które będzie miało możliwość podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego. Zasilanie rezerwowe podłączane poprzez gniazdo wtyczkowe 400V-63A-5P umieszczone na elewacji złącza oraz przełącznik z blokadą mechaniczną typu I-0-II (sieć – wyłączony – agregat). Przełącznik uniemożliwia podanie napięcia rezerwowego do sieci energetycznej. Podłączany agregat będzie pełnił funkcję awaryjnego źródła zasilania dla kluczowych urządzeń technologicznych SUW w przypadku zaniku zasilania z sieci elektroenergetycznej.

Złącze ZK wykonać w obudowie odpornej na UV w II klasie ochronności, IP54 na elewacji budynku SUW.

3. Rozdział zasilania

3.1. Rozdzielnica główna RZS

W budynku technicznym projektuje się nową rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą RZS jako szafę przyścienną, wolnostojącą o wymiarach (w x sz x g) 2100x1200x500mm i stopniu ochrony IP54. Rozdzielnica wyposażona w rozłącznik izolacyjny zabudowany na drzwiach szafy, wyłączniki różnicowoprądowe, wyłączniki nadprądowe, ogranicznik przepięć B+C oraz aparaturę zasilająco sterowniczą dla poszczególnych obwodów.

3.2. Linie kablowe zewnętrzne

Trasy kablowe ziemne należy układać na głębokości 0,7m na warstwie piasku o grubości 10cm, luźno, tj. z zapasem wystarczającym do skompensowania przesunięć gruntu. Ułożone kable zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm i przykryć folią w kolorze niebieskim, wykop uzupełnić gruntem rodzimym. Kable powinny być opatrzone w oznaczniki nie rzadziej niż co 10m oraz na końcach linii, zakrętach i przy wejściu do rozdzielnic. Skrzyżowania kabli z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu oraz pod utwardzonymi nawierzchniami należy chronić w rurach osłonowych HDPE. Całość prac kablowych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami – w szczególności N SEP-E-004. Całość okablowania zewnętrznego układać zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

4. Instalacje elektryczne

4.1. Oświetlenie terenu

Instalację oświetlenia terenu SUW projektuje się na bazie opraw LED mocowanych do elewacji budynku technicznego SUW. Instalacja oświetleniowa załączana będzie automatycznie z wykorzystaniem czujnika ruchu oraz zmierzchu. Zasilanie zewnętrznych opraw LED zostanie wykonane kablem YKYżo 3x1,5mm² z rozdzielnicznej głównej RZS.

4.2. Trasy kablowe

W budynku technicznym SUW projektuje się trasy kablowe z koryt perforowanych ocynkowanych, o grubości blachy 1,0 mm oraz wysokości boku h=60mm. Do koryt stosować wsporniki, akcesoria systemowe oraz pokrywy kablowe do wysokości 2,5m. Podejścia do urządzeń wykonać n/t w rurkach osłonowych RL. Na zewnątrz obiektu stosować osprzęt i rurki instalacyjne odporne na warunki atmosferyczne oraz promieniowanie UV. Kable wprowadzać do urządzeń w giętkich rurkach osłonowych z miękkiego PVC. Podejścia należy uszczelniać za pomocą dławików kablowych.

Wszystkie projektowane kable zasilające i sterownicze należy odseparować w postaci ułożenia dwóch niezależnych ciągów koryt kablowych z zachowaniem odpowiednich odstępów w celu wyeliminowania zakłóceń lub poprzez zastosowanie przekładki odseparowującej w jednym ciągu systemu koryt kablowych.

Należy zachować ciągłość połączeń systemów tras kablowych poprzez skrócenie a także zachować ciągłość połączeń wyrównawczych miejscowych realizowanych za pomocą linki typu LgYżo nie mniejszej niż 6mm^2 łączonej z obiektową instalacją wyrównawczą.

W pomieszczeniu dozowania kable zasilające oraz sterownicze układać w rurach instalacyjnych sztywnych lub w korytkach kablowych PCV.

Widok tras kablowych pokazany jest w części rysunkowej.

4.3. Instalacja zasilania szafek lokalnych studni głębinowych

Projektowane obudowy naziemne studni głębinowych wyposażone są w fabryczną instalację oświetleniową i ogrzewania. Zasilanie szafki lokalnej studni głębinowej nr 2 projektuje się z rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej RZS kablem typu YKYżo $5\times 6\text{mm}^2$ oraz do szafki lokalnej studni głębinowej nr 3 kablem typu YAKY $5\times 70\text{mm}^2$. Z szafek lokalnych do skrzynek obudów studni zasilanie obwodu potrzeb własnych wykonać kablami YKYżo $3\times 2,5\text{mm}^2$, natomiast zasilanie pomp głębinowych kablami fabrycznymi wprowadzonymi bezpośrednio do szafek lokalnych.

4.4. Zasilanie pomp w pompowni ppoż. – zasilającej sieć wodociągową ppoż.

Ze względu na to, że zbiornik magazynowy wody czystej pełnić dodatkowo zabezpieczenia przeciwpożarowego obiektów kubaturowych (w zbiorniku zgromadzony zostanie stały zapas wody w ilości 50m^3) - pompy te stanowią urządzenie przeciwpożarowe.

Projektuje się zasilanie pomp z sieci elektroenergetycznej z obwodu niezależnego od wszystkich innych obwodów w obiekcie, spełniającego wymagania dla instalacji bezpieczeństwa – okablowanie klasy PH90/E90.

4.5. Instalacja gniazd zasilających

W budynku technicznym SUW projektuje się gniazda zasilające dla urządzeń stałych (tj. grzejnik elektryczny, osuszacz powietrza), gniazda ogólne dla urządzeń przenośnych oraz zestawy gniazd remontowych wyposażone w wyłącznik remontowy L-O-P, 2x gniazda 230VAC 16A, gniazdo 400 VAC 32A i gniazdo 400 VAC 16A. Instalację gniazd wtykowych wykonać przewodami typu YDY $3\times 2,5\text{mm}^2$ oraz YDY $5\times 4\text{mm}^2$.

Zasilanie obwodów gniazd wtykowych z projektowanej rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej RZS należy układać na ścianach pomieszczeń w rurkach PVC lub/i korytkach kablowych ocynkowanych.

4.6. Instalacja oświetlenia wewnętrznego

Projektuje się oświetlenie w budynku technicznym SUW wykonać oprawami hermetycznymi o stopniu ochrony IP65 ze źródłem światła w technologii LED o barwie neutralnej. Oprawy nad wejściami do budynku realizować za pomocą plafonier w technologii LED wyposażone w czujniki ruchu oraz zmierzchu oraz moduł bateryjny (funkcja oświetlenia awaryjnego). Oprawy oświetleniowe należy montować bezpośrednio do stropu pomieszczeń,

na wysięgnikach stalowych lub za pomocą linki nośnej kotwionej do stropu obiektów. Instalację oświetlenia wykonać przewodami typu YDY 2/3/4/5x1,5mm².

Zasilania obwodów oświetlenia z projektowanej rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej RZS należy układać na ścianach pomieszczeń w rurkach PVC lub/i korytach kablowych ocynkowanych.

4.7. Instalacja uziemiająca i odgromowa

Budynek SUW - Projektuje się instalację odgromową z zastosowaniem uziomu otokowego. Instalację odgromową na dachu budynku oraz zwody pionowe wykonać drutem ocynkowanym lub aluminiowym $\phi 8\text{mm}$ przytwierdzonym do dachu budynku za pomocą dedykowanych uchwytów. Na dachu w rogach budynku projektuje się również wypusty odgromowe 0,5m. Uziom otokowy wykonać z płaskownika FeZn30x4. Do połączeń metalowych elementów instalacji odgromowej zastosować dedykowane łączniki ocynkowane. Na elewacji budynku przy połączeniu zwodów pionowych z płaskownikiem ocynkowanym uziomu otokowego wykonać złącza kontrolne. Instalację uziomu należy podłączyć do szyny wyrównania potencjałów wewnątrz budynku. Wewnątrz budynku wykonana będzie szyna połączeń wyrównawczych do której należy podłączyć metalowe elementy które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem.

Zbiorniki wody uzdatnionej - Projektuje się instalację odgromową z zastosowaniem uziomu otokowego. Instalację odgromową na dachu zbiornika oraz zwody pionowe wykonać drutem ocynkowanym lub aluminiowym $\phi 8\text{mm}$ przytwierdzonym do dachu zbiornika za pomocą dedykowanych uchwytów. Na dachu zbiornika projektuje się również iglice odgromowe 3m średnicy 16mm. Uziom otokowy wykonać z płaskownika FeZn30x4. Do połączeń metalowych elementów instalacji odgromowej zastosować dedykowane łączniki ocynkowane. Na elewacji zbiornika przy połączeniu zwodów pionowych z płaskownikiem ocynkowanym uziomu otokowego wykonać złącze kontrolne.

Zbiorniki popłuczyn - Projektuje się instalację uziemiającą z zastosowaniem uziomu otokowego. Uziom otokowy wykonać z płaskownika FeZn30x4. Do połączeń metalowych elementów konstrukcji osadników zastosować dedykowane łączniki ocynkowane.

Uziom otokowy należy układać na głębokości nie mniejszej niż 0,6m i w odległości nie mniejszej niż 1m od zewnętrznych krawędzi obiektów. Uziemienie otokowe zbiorników połączyć z uziemieniem otokowym budynku SUW. Dla pozostałych obiektów terenowych wykonać uziomy pionowe pograżane w gruncie o długości min. 4,5m, wymagana rezystancja uziomu $< 10 \text{ ohm}$.

4.8. Instalacja połączeń wyrównawczych

W celu zmniejszenia lub wyeliminowania możliwości występowania napięć dotykowych między różnymi częściami przewodzącymi w budynku SUW projektuje się magistralę połączeń wyrównawczych składającą się z głównej szyny wyrównawczej GSW oraz lokalnych szyn wyrównawczych LSW łączonych ze sobą przewodem LgYżo nie mniejszym niż 25 mm².

Miejscowe połączenia wyrównawcze z lokalnych szyn wyrównawczych wykonać przewodem LgYżo o przekroju nie mniejszym niż 6mm².

Na wysokości rozdzielnic RZS należy wyprowadzić i połączyć główną szynę wyrównawczą z projektowanym uziomem otokowym.

Dla budynku technicznego stacji uzdatniania wody, zbiornika wody uzdatnianej oraz studni głębinowych należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych, którymi należy objąć:

- Metalowe rurociągi, konstrukcje (pomosty, poręcze itp.),
- Metalowe obudowy maszyn i urządzeń,
- Szyny PE rozdzielnic elektrycznych,
- Instalację koryt kablowych.

4.9. Instalacja przepięciowa

Przewiduje się zastosowanie wielostopniowego systemu ochrony przeciwprzepięciowej. W rozdzielnicach RG zastosować ogranicznik przepięć typu B+C, w rozdzielnicach obiektowych kolejne stopnie ochrony przepięciowej. Dla zewnętrznych obwodów analogowych stosować ograniczniki sygnałowe 4-20mA.

4.10. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej

Jako środek dodatkowej ochrony od porażeń zastosowano zgodnie z normą PN IEC 60364-4-41 szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S. Wszystkie obwody elektryczne posiadać będą wyłączniki zwarciorowe i nadmiarowo prądowe. Dodatkowo dla obwodów gniazd wtykowych oraz obwodów oświetlenia zaprojektowano osobne wyłączniki różnicowo-prądowe o różnicowym prądzie wyłączalnym 30mA. Po wykonaniu montażu należy pomiarami sprawdzić skuteczność zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

4.11. Instalacja monitoringu wizyjnego

W ramach projektu zgodnie z wymaganiami planu ochrony ujęć projektuje się instalację monitoringu wizyjnego składającą się z:

- kamer zewnętrznych:
 - na elewacji budynku technicznego SUW,
 - na słupie aluminiowym na terenie SUW,
 - na słupie aluminiowym na obszarze studni H-3 poza terenem SUW,
- kamer wewnętrznych:
 - w budynku technicznym SUW.

Projektuje się kamery z zasilaniem 12VDC/POE o rozdzielczości minimum 5Mpx i oświetlaczem IR. Komunikacja pomiędzy kamerami a rejestratorem za pomocą switcha POE 16-portowego przy pomocy interfejsu Ethernet. Do rejestracji obrazu z kamer należy wykorzystać rejestrator 16-kanałowy zabudowany w obudowie teletechnicznej typu rack 19". Rozmieszczenie kamer monitoringu wizyjnego wskazano w części rysunkowej.

Projektowane kamery monitoringu na terenie studni głębinowej H-3 należy zlokalizować z słupie aluminiowym przy studni głębinowej. Kamery należy skierować na wejście, na teren oraz na studnię głębinową H-3. Komunikacja z rejestratorem w oparciu o urządzenia w skrzynce lokalnej studni głębinowej SSG3 w tym:

- switch POE 4-portowy,
- mediakonwerter światłowodowy,
- przełącznica światłowodowa,
- kabel światłowodowy 12-włóknowy poprowadzony od RZS do SSG3.

4.12. Instalacja sygnalizacji włamania

Projektuje się system sygnalizacji włamania i napadu, który ma zapewnić ochronę przeciwwłamaniową Stacji Uzdatniania Wody. W zakresie detekcji zagrożenia włamaniowego projektowany system wykorzystywał będzie dualne czujniki PIR+MW, czujniki kontaktronowe magnetyczne montowane na drzwiach wejściowych do budynku. W przypadku pojawienia się osoby w budynku bez dezaktywacji alarmu, załączony zostanie alarm włamaniowy, który rozgłaszany będzie za pomocą sygnalizatora akustyczno-optycznego umieszczonego w widocznym miejscu na elewacji budynku oraz poprzez centralę alarmową do jednostki administracyjnej. Natomiast po wprowadzeniu hasła przez manipulator umieszczony przy wejściach do budynku alarm włamaniowy zostanie dezaktywowany i do jednostki administracyjnej przesłana zostanie informacja o obecności obsługi. Rozmieszczenie urządzeń instalacji sygnalizacji włamania wskazano w części rysunkowej.

Czujniki otwarcia należy również zamontować na obudowach studni głębinowych, włączach do zbiornika wody uzdatnionej, włączach do zbiorników popłuczyn, bramkę wejściową na teren SUW, bramę wjazdową na teren SUW oraz bramkę wejściową na teren studni głębinowej H-3.

Wymagania centrali alarmowej:

- obsługa od 8 do 32 wejść/wyjść,
- obsługa systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur strefowych, pilotów, kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego,
- Klasa min. S2,
- Zgodna z normą PN-EN 50131-1,
- Zintegrowana komunikacja GSM/GPRS,

Wymagania czujek ruchu:

- Detektory PIR+MW o klasie bezpieczeństwa Grade 3
- Zgodna z normą PN-EN 50131-2-4.

5. Instalacja AKPiA

5.1. System automatyki

Praca instalacji Stacji Uzdatniania Wody nadzorowana będzie przez system automatyki przemysłowej, który zapewnia autonomiczną i bezpieczną pracę układów technologicznych.

Proces technologiczny nadzorowany będzie przez centralny swobodnie programowalny sterownik PLC. Elementy systemu sterowania dla całej stacji zabudowane będą w rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej RZS zlokalizowanych w budynku SUW.

System automatyki przesyła dane procesowe do systemu wizualizacji i kontroli procesu SCADA, poprzez komunikację bezprzewodową GSM na bazie routerów GSM system wizualizacji pobiera i przekazuje dane z/do sterownika PLC Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Huzele.

Istniejące stanowisko systemu wizualizacji i kontroli procesu SCADA znajduje się w firmie Nauka i Technika Sp.z o.o. Zaczernie 950, 36 – 062 Zaczernie. Nie przewiduje się zastosowania lokalnego stanowiska systemu SCADA na obiekcie Stacji Uzdatniania Wody.

Stacja Operatorska umożliwia:

- kontrolę pracy stacji uzdatniania wody poprzez schematy technologiczne przedstawiające aktualny stan instalacji,
- szczegółową kontrolę parametrów technologicznych stacji i diagnostykę poszczególnych urządzeń,
- sygnalizację awarii, stanów alarmowych i ostrzeżeń,
- prezentację wykresów z parametrami pracy poszczególnych układów technologicznych,
- przygotowywanie raportów.

Proponowany system zapewni między innymi:

- wysoką niezawodność i bezpieczeństwo pracy układów technologicznych,
- wygodę i prostotę obsługi, uzgodnione ze służbami eksploatacji stacji,
- standaryzację rozwiązań w zakresie aplikacji stacji procesowej i systemu operatorsko inżynierskiego,
- zbieranie i przetwarzanie sygnałów obiektowych: wejść i wyjść binarnych i analogowych,
- przetwarzanie algorytmów działania sekwencji i wydawanie stosownych rozkazów,
- wizualizację procesy technologicznego, stanów urządzeń, wielkości pomiarowych pierwotnych i przetworzonych, sterowanie i regulację oraz alarmowanie.

Przewiduje się następujące tryby pracy urządzeń technologicznych Stacji Uzdatniania:

- sterowanie miejscowe poprzez panel operatorski umieszczony na elewacji rozdzielnicy RZS w budynku SUW,
- sterowanie zdalne automatyczne — sterowanie przez system z wykorzystaniem sekwencji i grup programowych sterownika PLC.

5.2. Rozdzielnice technologiczne RZS

Pracę systemu AKPiA Stacji Uzdatniania Wody realizuje rozdzielnica zasilająco-sterownicza RZS zlokalizowana w budynku technicznym SUW.

Szafa wyposażona jest w:

- zabezpieczenia zwarciorowe, nadprądowe, różnicowoprądowe,
- sterownik PLC z modułami wejść/wyjść cyfrowych i analogowych,
- zasilacze 24VDC dla obwodów sterowania i wykonawczych,

- przekaźniki interfejsowe,
- listwy zaciskowe śrubowe oraz bezpiecznikowe,
- gniazdo serwisowe,
- oświetlenie oraz wentylacja wewnętrzna szafy.

5.3. Opis układu sterownia

Studnie i pompy głębinowe

Układ technologiczny stacji uzdatniania wody zakłada wykorzystanie istniejących studni głębinowych z nowymi pompami głębinowymi H-2 oraz H-3. Pompy sterowane będą za pomocą falowników umieszczonych w szafkach lokalnych poszczególnych studni głębinowych na podstawie ustalonego przez technologa cyklu oraz poziomu w zbiorniku wody uzdatnionej. Studnie wyposażone będą w zestawy pomiarowe poziomu wody składające się z:

- ciągłego pomiaru poziomu za pomocą sondy hydrostatycznej (4-20mA),
- zabezpieczenia przed suchobiegiem - przekaźnik wraz z sondami konduktometrycznymi,
- pomiar przepływu – przepływomierz w obudowie studziennej.

Zbiorniki wody uzdatnionej

Zbiorniki wody uzdatnionej zostaną wyposażone w zestawy pomiarowe poziomu wody składające się z:

- ciągłego pomiaru poziomu za pomocą sondy hydrostatycznej (4-20mA),
- pływakowy sygnalizator poziomu przepełnienia (sygnał cyfrowy),
- pływakowy sygnalizator poziomu minimalnego (sygnał cyfrowy).

Zbiorniki popłuczyn

Zbiorniki wód popłucznych zostaną wyposażone w zestaw pomiarowy poziomu popłuczyn składający się z:

- ciągłego pomiaru poziomu za pomocą sondy hydrostatycznej (4-20mA),
- pływakowy sygnalizator poziomu przepełnienia (sygnał cyfrowy),
- pływakowy sygnalizator poziomu minimalnego (sygnał cyfrowy).

Odprowadzanie wód popłucznych ze zbiorników popłuczyn będzie odbywało się z wykorzystaniem pompy popłuczyn 230VAC na odejściu jednego ze zbiorników. Pompa załączana będzie okresowo algorytmem czasowym wg wytycznych ustalonych na etapie rozruchu lub na podstawie pomiarów poziomów w zbiorniku.

Układ filtracji

Filtracja wody będzie odbywać się przy wykorzystaniu klasycznej filtracji ciśnieniowej. Jako złoża filtracyjne zostanie wykorzystany masa katalityczna oraz złoża chalcedonitowe. Każdy z filtrów zostanie wyposażony w integralny układ sterowania, który będzie sterował zestawem przepustnic pneumatycznych wysterowywanych sygnałem 24VDC oraz przepustnicami regulacyjnymi wysterowanymi sygnałem 4-20mA na wyposażeniu filtrów.

Sterowanie przepustnicami z napędem pneumatycznym odbywać się będzie w dwojaki sposób:

- automatycznie: zgodnie z programem sterowania pracą filtrów i ich płukaniem,
- ręcznie: z poziomu napędów każdej z przepustnic.

Układ płukania filtrów

Płukanie filtrów odbywać się będzie w sposób automatyczny lub ręczny oraz realizowane dwuetapowo: najpierw płukanie powietrzem, następnie płukanie wodą uzdatnioną.

Wydajność pompy płucznej zmieniana będzie za pomocą falownika umieszczonego w szafie RZS. Funkcję płukania powietrzem realizowana będzie przy pomocy dmuchawy, której wydajność zmieniana będzie za pomocą falownika w szafie zasilająco-sterowniczej.

Pompy sieciowe

Woda ze zbiorników retencyjnych wody uzdatnionej tłoczona będzie do sieci wodociągowej przez zestaw pompowy (4x1,5kW — 3 pompy pracujące, 1 rezerwowa). Zestaw pompowy posiada własną szafkę sterowniczą realizującą sterowanie zestawem pomp w sposób autonomiczny. Każda z pomp posiada nabudowany falownik oraz pomiar ciśnienia tłoczenia pozwalający na płynną regulację wydajności zestawu pompowego.

Za zestawem pomp sieciowych zamontowany będzie przepływomierz (sygnał analogowy) informujący o przepływie wody przez dany rurociąg tłoczny.

Dezynfekcja wody

W Stacji Uzdatniania Wody będzie prowadzona dezynfekcja wody za pomocą stacji dozującej podchloryn sodu, dezynfekcja fizyczna przy pomocy lampy UV oraz w oparciu o istniejący mobilny chlorator.

Układ przygotowania powietrza

Układ przygotowania powietrza do sterowania przepustnic procesowych składa się z dwóch sprężarek bezolejowych (1-podstawowa + 1-rezerwowa) oraz zespołu dystrybucji powietrza typu blizzard.

Sprężone powietrze doprowadzane będzie od sprężarki do miksera statycznego i aeratora przy wykorzystaniu modułu dystrybucji powietrza. Podstawowym zadaniem jednostki jest regulacja, załączanie i pomiar przepływu powietrza. Na przewodzie doprowadzającym powietrze zostaną zamontowane reduktory ciśnienia, rotametry z pływakami magnetycznymi oraz zawory kulowe do regulacji strumienia powietrza.

6. Lista kablowa

Kable zasilające

Lp.	Typ kabla	Trasa kabla	
		Od	Do
1.	YKYżo 5x16	ZKP	ZK
2.	YKYżo 5x16	ZK	RZS
3.	YDYżo 3x1,5	RZS	Oświetlenie wewnętrzne + wentylatory
4.	YDYżo 3x1,5	RZS	Oświetlenie pom. chemii + awaryjne
5.	YDYżo 3x1,5	RZS	Oświetlenie zewnętrzne
6.	YDYżo 5x4	RZS	Zestaw gniazd remontowych
7.	YDYżo 3x2,5	RZS	Grzejnik elektryczny
8.	YKYżo 3x2,5	RZS	Szafka monitoringu wizyjnego
9.	YKYżo 3x2,5	RZS	Szafka centrali alarmowej
10.	YKYżo 3x2,5	RZS	Osuszacz powietrza
11.	YKYżo 3x2,5	RZS	Zasilanie bramy
12.	YKYżo 3x2,5	RZS	Szafka sterownicza filtrów SSF
13.	YKYżo 3x1	RZS	Przepływomierz wody surowej
14.	YKYżo 3x1	RZS	Przepływomierz wody płuczonej
15.	YKYżo 3x1	RZS	Przepływomierz wody uzdatnionej
16.	YKYżo 3x1,5	RZS	Generator dwutlenku chloru
17.	YKYżo 3x1,5	RZS	Szafka lampy UV
18.	YKYżo 5x6	RZS	Szafka studni głębinowej SSG2
19.	YAKY 5x70	RZS	Szafka studni głębinowej SSG3
20.	PH90/E90 5x6	RZS	Zestaw pomp sieciowych
21.	YDYżo 5x2,5	RZS	Sprężarka powietrza Sp1
22.	YDYżo 5x2,5	RZS	Sprężarka powietrza Sp2
23.	YKYżo 4x2,5	RZS	Dmuchawa powietrza
24.	YKYżo 4x2,5	RZS	Pompa płuczna Ppł
25.	YKYżo 3x2,5	RZS	Pompa popłuczyn
26.	YKYżo 3x1,5	RZS	Wentylator pom. chemii
27.	YKYżo 3x1,5	SSG2	Zabezpieczenie przed suchobiegiem H-2
28.	YKYżo 3x1,5	SSG2	Przepływomierz H-2
29.	YKYżo 3x1,5	SSG2	Zasilanie obudowy studni H-2
30.	YKYżo 3x1,5	SSG3	Zabezpieczenie przed suchobiegiem H-3
31.	YKYżo 3x1,5	SSG3	Przepływomierz H-3
32.	YKYżo 3x1,5	SSG3	Zasilanie obudowy studni H-3

Kable sterownicze

Lp.	Typ kabla	Trasa kabla	
		Od	Do
1.	YStY 14x1	RZS	Ps
2.	YStY 3x0,75	PS	Ps1
3.	YStY 3x0,75	PS	Ps2
4.	YStY 3x0,75	PS	Ps3
5.	YStY 3x0,75	PS	Ps4
6.	YStY 3x1	RZS	Sprężarka powietrza Sp1
7.	YStY 3x1	RZS	Sprężarka powietrza Sp2
8.	YStY 4x1	RZS	Generator dwutlenku chloru
9.	YStY ekw 2x1	RZS	Generator dwutlenku chloru
10.	YStY 7x1	RZS	Kaseta sterownicza pom. chemii
11.	YStYekw 4x1	RZS	Dmuchawa powietrza DP
12.	YStYekw 4x1	RZS	Pompa płuczna PP
13.	YvKSLYekw 16x1	RZS	Szafka studni głębinowej SSG2

PROJEKT TECHNICZNY – ELEKTRYKA I AKPIA

14.	YvKSLY 7x1,5	Centrala alarmowa	Szafka studni głębinowej SSG2
15.	YvKSLY 7x1,5	SSG2	Czujniki otwarcia studni H-2
16.	Światłowód Z-XOTktD SM 12J	RZS	Szafka studni głębinowej SSG3
17.	YvKSLY 3x1	SSG3	Czujniki otwarcia bramki na teren studni H-3
18.	YstYekw 4x2x0,5	RZS	Szafka sterownicza filtrów SSF
19.	YstYekw 4x2x0,5	RZS	Szafka lampy UV
20.	YstYekw 2x1	RZS	Przetwornik ciśnienia wody surowej WS Pc
21.	YstYekw 2x1	RZS	Przetwornik ciśnienia dmuchawy DP Pc
22.	YstYekw 2x1	RZS	Przetwornik ciśnienia sprężarki Sp Pc 1
23.	YstYekw 2x1	RZS	Przetwornik ciśnienia sprężarki Sp Pc 2
24.	YstYekw 4x1	RZS	Przepływomierz wody surowej FI WS
25.	YstYekw 4x1	RZS	Przepływomierz wody płucznej FI WP
26.	YstYekw 4x1	RZS	Przepływomierz wody uzdatnionej FI WU
27.	YvKSLY 7x1,5	Centrala alarmowa	Czujniki otwarcia bramki i bramy wejścia/wjazdu
28.	YvKSLYekw 16x1	RZS	Szafka zbiorników wody uzdatnionej SZWU
29.	YvKSLY 7x1,5	Centrala alarmowa	Szafka zbiorników wody uzdatnionej SZWU
30.	YvKSLYekw 2x1	SZWU	LIC501
31.	YvKSLY 3x1	SZWU	LIL501
32.	YvKSLY 3x1	SZWU	LIH501
33.	YvKSLYekw 2x1	SZWU	LIC502
34.	YvKSLY 3x1	SZWU	LIL502
35.	YvKSLY 3x1	SZWU	LIH502
36.	YvKSLY 7x1,5	SZWU	Czujniki otwarcia włazów
37.	YvKSLYekw 16x1	RZS	Szafka zbiorników popłuczyn SZP
38.	YvKSLY 7x1,5	Centrala alarmowa	Szafka zbiorników popłuczyn SZP
39.	YvKSLYekw 2x1	SZP	LIC701
40.	YvKSLY 3x1	SZP	LIL701
41.	YvKSLY 3x1	SZP	LIH701
42.	YvKSLYekw 2x1	SZP	LIC702
43.	YvKSLY 3x1	SZP	LIL702
44.	YvKSLY 3x1	SZP	LIH702
45.	YvKSLY 7x1,5	SZP	Czujniki otwarcia włazów
46.	YstY 4x2x0,5	Centrala alarmowa	Sterownik PLC

Kable monitoringu

Lp.	Typ kabla	Trasa kabla	
		Od	Do
1.	F/UTP 4x2x0,5	Szafa 'RACK' SWITCH	Kamera 1
2.	F/UTP 4x2x0,5	Szafa 'RACK' SWITCH	Kamera 2
3.	F/UTP 4x2x0,5	Szafa 'RACK' SWITCH	Kamera 3
4.	F/UTP 4x2x0,5	Szafa 'RACK' SWITCH	Kamera 4
5.	F/UTP 4x2x0,5	Szafa 'RACK' SWITCH	Kamera 5
6.	F/UTP 4x2x0,5	Szafa 'RACK' SWITCH	Kamera 6
7.	F/UTP 4x2x0,5	Szafa 'RACK' SWITCH	Kamera 7
8.	F/UTP 4x2x0,6	Szafa 'RACK' SWITCH	Kamera 8
9.	F/UTP 4x2x0,5 zewnętrzny żelowany	Szafa 'RACK' SWITCH	Kamera 9
10.	F/UTP 4x2x0,5 zewnętrzny żelowany	Szafa 'RACK' SWITCH	Kamera 10
11.	F/UTP 4x2x0,5 zewnętrzny żelowany	Szafa SSG3 SWITCH	Kamera 11
12.	F/UTP 4x2x0,5 zewnętrzny żelowany	Szafa SSG3 SWITCH	Kamera 12

Kable sterownicze szafki filtrów

Lp.	Typ kabla	Trasa kabla	
		Od	Do
1.	YStY 3x0,75	SSF1	F1P1
2.	YStY 3x0,75	SSF1	F1P1
3.	YStY 3x0,75	SSF1	F1P2
4.	YStY 3x0,75	SSF1	F1P2
5.	YStY 3x0,75	SSF1	F1P3
6.	YStY 3x0,75	SSF1	F1P3
7.	YStY 3x0,75	SSF1	F1P4
8.	YStY 3x0,75	SSF1	F1P4
9.	YStYekw 4x0,75	SSF1	F1P5
10.	YStY 3x0,75	SSF1	F1P5
11.	YStY 3x0,75	SSF1	F1P7
12.	YStY 3x0,75	SSF1	F1P7
13.	YStY 3x0,75	SSF1	F1Pe
14.	YStYekw 4x0,75	SSF1	F1Pe
15.	YStY 3x0,75	SSF1	F2P1
16.	YStY 3x0,75	SSF1	F2P1
17.	YStY 3x0,75	SSF1	F2P2
18.	YStY 3x0,75	SSF1	F2P2
19.	YStY 3x0,75	SSF1	F2P3
20.	YStY 3x0,75	SSF1	F2P3
21.	YStY 3x0,75	SSF1	F2P4
22.	YStY 3x0,75	SSF1	F2P4
23.	YStYekw 4x0,75	SSF1	F2P5
24.	YStY 3x0,75	SSF1	F2P5
25.	YStY 3x0,75	SSF1	F2P7
26.	YStY 3x0,75	SSF1	F2P7
27.	YStY 3x0,75	SSF1	F2Pe
28.	YStYekw 4x0,75	SSF1	F2Pe
29.	YStYekw 4x0,75	SSF1	F2Prz

7. Lista materiałowa

Złącze ZK

Lp.	Nazwa	Opis	Ilość
1.	ZK	Obudowa przemysłowa termoutwardzalna lakierowana 400x600x250mm IP56, odporna na warunki atmosferyczne i UV, II klasa ochronności do montażu na fundamencie	1 szt.
2.	S-O-A	Przełącznik I-O-II sieć/agregat 40A 4P z napędem ręcznym	1 szt.
3.	GA	Gniazdo na elewacji złącza do podłączania agregatu przewodowego 5P	1 szt.
4.	ZK	Materiały dodatkowe: przewody, szyny montażowe, listwy śrubowe, szyldy, opisy żył i przewodów, opisy aparatowe itp.	1 kpl.

Rozdzielnica RZS

Lp.	Nazwa	Opis	Ilość
1.	SZS	Szafa sterownicza do zabudowy szeregowej 1200x500x2000mm, malowana proszkowo, IP54, cokół 100mm	1 szt.
2.	RG	Rozłącznik izolacyjny 63A 3P z napędem obrotowym do zabudowy na drzwiach szafy	1 szt.
3.	BR	Blok rozdzielczy 125A	1 szt.
4.	OP	Ogranicznik przepięć typ 1+2 (B+C) 4P	1 szt.
5.	F1; F2	Wyłącznik nadprądowy B6 3P	2 szt.

PROJEKT TECHNICZNY – ELEKTRYKA I AKPIA

6.	F3	Wyłącznik nadprądowy B6 1P	5 szt.
7.	H1, H2, H3	Wskaźnik LED obecności zasilania	3 szt.
8.	CKF	Przełącznik kontroli braku i asymetrii faz	1 szt.
9.	T	Termostat wentylatora	1 szt.
10.	W	Wentylator szafy 250x250, wydajność 400m3/h	1 szt.
11.	-	Kratka wentylacyjna 250x250	1 szt.
12.	OS	Oświetlenie wnętrza szafy	2 szt.
13.	F4; F5; F7; F13	Wyłącznik różnicowoprądowy 25A 2P, prąd różnicowy 30mA	4 szt.
14.	F6	Wyłącznik różnicowoprądowy 40A 4P, prąd różnicowy 30mA	1 szt.
15.	F4.1; F7.1; F8; F9; F10; F11; F12	Wyłącznik nadprądowy B16 1P	7 szt.
16.	F6.1	Wyłącznik nadprądowy B16 3P	1 szt.
17.	F5.1; F5.2; F5.3; F14; F15	Wyłącznik nadprądowy B10 1P	5 szt.
18.	F18	Wyłącznik nadprądowy C20 3P	1 szt.
19.	F16; F17	Wyłącznik nadprądowy C16 3P	2 szt.
20.	F21	Wyłącznik nadprądowy C10 1P	1 szt.
21.	F19; F20	Wyłącznik nadprądowy C10 3P	2 szt.
22.	Q1	Wyłącznik silnikowy o zakresie 6-10A 3P	1 szt.
23.	Q2, Q3	Wyłącznik silnikowy o zakresie 4-6,3A 3P	2 szt.
24.	Q4	Wyłącznik silnikowy o zakresie 1,6-2,5A 3P	1 szt.
25.	K1, K2	Stycznik 3P 16A cewka 230VAC	2 szt.
26.	K3, K4	Stycznik 1P 16A cewka 230VAC	2 szt.
27.	U1	Przemiennik częstotliwości 2,2kW 400VAC	1 szt.
28.	U2	Przemiennik częstotliwości 4kW 400VAC	1 szt.
29.	-	Karta komunikacyjna PROFINET do falowników	2 szt.
30.	GS	Gniazdo na szynę 16A, 230V	1 szt.
31.	F22	Wyłącznik nadprądowy C6 1P	1 szt.
32.	Z2	Zasilacz buforowy 24VDC 3,5A z zestawem akumulatorów 7Ah	1 szt.
33.	Z1	Zasilacz 24VDC, 5A	1 szt.
34.	P1	Przetwornica DC/DC 24VDC/5VDC	1 szt.
35.	SW	Switch niezarządzany 8 portów	1 szt.
36.	PLC RZS	Swobodnie programowalny sterownik PLC z modułami komunikacyjnymi PROFINET, MODBUS RTU oraz modułami wejść/wyjść cyfrowych i analogowych	1 kpl.
37.	EIO RZS	Wyspa sterownika PLC z modułami wejść/wyjść cyfrowych i analogowych	1 kpl.
38.	HMI	Panel interfejsowy HMI współpracujący ze sterownikiem PLC, minimum 15"	1 szt.
39.	MK1	Mediakonwerter światłowodowy 1xRJ45 1xSC	1 szt.
40.	ODF	Przełącznica światłowodowa na szynę DIN 12xSC	1 kpl.
41.	-	Przełączniki interfejsowe z przyciskiem wyzwalającym, diodą kontrolną 24VDC	1 kpl.
42.	-	Przełączniki interfejsowe 24VDC	1 kpl.
43.	-	Przełączniki interfejsowe półprzewodnikowe	1 kpl.
44.	-	Ograniczniki przepięć sygnałów analogowych 4-20mA	1 kpl.
45.	-	Materiały dodatkowe: przewody, szyny montażowe, listwy śrubowe, złączki, złączki bezpiecznikowe, koryta grzebieniowe, wkładki bezpiecznikowe, szyldy, opisy żył i przewodów, opisy aparatów itp.	1 kpl.

PROJEKT TECHNICZNY – ELEKTRYKA I AKPIA

Szafka SSG2

Lp.	Nazwa	Opis	Ilość
1.	SSG2	Obudowa przemysłowa 1060x850x355, IP66, IK-10 z płytą montażową i drzwiami wewnętrznymi, z fundamentem do posadowienia szafy w gruncie	1 kpl.
2.	RG 1; RG 2	Rozłącznik izolacyjny 25A 4P	2 szt.
3.	OP	Ogranicznik przepięć typ B+C 4P	1 szt.
4.	F1; F4	Wyłącznik różnicowoprądowy 25A 2P, prąd różnicowy 30mA	2 szt.
5.	F1.1; F1.2; F1.3; F4.1; F4.2; F4.3;	Wyłącznik nadprądowy B6 1P	6 szt.
6.	OS	Oświetlenie LED wewnątrz obudowy	1 szt.
7.	T1; T2	Termostat	2 szt.
8.	W	Wentylator wyciągowy z wkładem filtrującym	1 kpl.
9.	G	Grzałka półprzewodnikowa z wentylatorem	1 kpl.
10.	F2.1	Wyłącznik nadprądowy B32 3P	1 szt.
11.	GS1	Gniazdo pulpitowe 400VAC 32A 5P	1 szt.
12.	F2.2	Wyłącznik nadprądowy B16 1P	1 szt.
13.	GS2	Gniazdo pulpitowe 230VAC 16A 3P	1 szt.
14.	F3	Wyłącznik nadprądowy C16 3P	1 szt.
15.	U1	Przemiennik częstotliwości 1,5kW 400VAC	1 szt.
16.	-	Karta komunikacyjna PROFINET do falownika	1 szt.
17.	F5	Wyłącznik nadprądowy C6 1P	1 szt.
18.	F6	Wyłącznik nadprądowy C10 1P	1 szt.
19.	Z1	Zasilacz 230VAC/24VDC 2,5A z zestawem akumulatorów buforowych	1 kpl.
20.	Z2	Zasilacz 24VDC, 5A	1 szt.
21.	EIO	Wyspa EIO, moduł zdalnych wejść/wyjść do sterownia SUW	1 kpl.
22.	ZS	Przełącznik kontroli przed suchobiegiem wraz z sondami konduktometrycznymi	1 kpl.
23.	FI	Przeptywomierz/wodomierz wg. dostawcy technologii	1 kpl.
24.	ZOS	Zasilanie obudowy studziennej wg. dostawcy technologii	1 kpl.
25.	-	Ograniczniki przepięć sygnałów analogowych 4-20mA	1 kpl.
26.	-	Przyciski, lampki, przełączniki	1 kpl.
27.	-	Kontaktron sygnalizacji otwarcia drzwi szafy SSG2	1 szt.
28.	-	Przełącznik rozbrajania alarmu otwarcia drzwi	1 szt.
29.	-	Materiały dodatkowe: przewody, szyny montażowe, listwy śrubowe, złączki, złączki bezpiecznikowe, koryta grzebieniowe, wkładki bezpiecznikowe, szyldy, opisy żył i przewodów, opisy aparatowe itp.	1 kpl.

Szafka SSG3

Lp.	Nazwa	Opis	Ilość
1.	SSG3	Obudowa przemysłowa 1060x850x355, IP66, IK-10 z płytą montażową i drzwiami wewnętrznymi, z fundamentem do posadowienia szafy w gruncie	1 kpl.
2.	RG1; RG2	Rozłącznik izolacyjny 25A 4P	2 szt.
3.	OP	Ogranicznik przepięć typ B+C 4P	1 szt.
4.	F1; F4	Wyłącznik różnicowoprądowy 25A 2P, prąd różnicowy 30mA	2 szt.
5.	F1.1; F1.2; F1.3; F4.1; F4.2; F4.3;	Wyłącznik nadprądowy B6 1P	6 szt.
6.	OS	Oświetlenie LED wewnątrz obudowy	1 szt.
7.	T1; T2	Termostaty do sterowania wentylatorem oraz grzałką	2 szt.
8.	W	Wentylator wyciągowy z wkładem filtrującym	1 kpl.
9.	G	Grzałka półprzewodnikowa z wentylatorem	1 kpl.
10.	F2.1	Wyłącznik nadprądowy B32 3P	1 szt.

PROJEKT TECHNICZNY – ELEKTRYKA I AKPIA

11.	GS1	Gniazdo pulpitowe 400VAC 5P	1 szt.
12.	F2.2	Wyłącznik nadprądowy B16 1P	1 szt.
13.	GS2	Gniazdo pulpitowe 230VAC 3P	1 szt.
14.	F3	Wyłącznik nadprądowy C16 3P	1 szt.
15.	U1	Przebiegnik częstotliwości 1,5kW 400VAC	1 szt.
16.	-	Karta komunikacyjna PROFINET do falownika	1 szt.
17.	F5	Wyłącznik nadprądowy C6 1P	1 szt.
18.	F6	Wyłącznik nadprądowy C10 1P	1 szt.
19.	Z1	Zasilacz 230VAC/24VDC 2,5A z zestawem akumulatorów buforowych	1 kpl.
20.	Z2	Zasilacz 24VDC, 5A	1 szt.
21.	P1	Przetwornica DC/DC 24VDC/5VDC	1 szt.
22.	EIO	Wyspa EIO, moduł zdalnych wejść/wyjść do sterownika SUW	1 kpl.
23.	MK1; MK2	Mediakonwerter światłowodowy 1xRJ45 1xSC	2 szt.
24.	ODF	Przełącznica światłowodowa na szynę DIN 12xSC	1 kpl.
25.	SW	Switch do kamer POE 4xPOE 1xUTP	1 szt.
26.	ZS	Przebiegnik kontroli przed suchobiegiem wraz z sondami konduktometrycznymi	1 kpl.
27.	FI	Przebiegnik/wodomierz wg. dostawcy technologii	1 kpl.
28.	ZOS	Zasilanie obudowy studziennej wg. dostawcy technologii	1 kpl.
29.	-	Ograniczniki przepięć sygnałów analogowych 4-20mA	1 kpl.
30.	-	Przyciski, lampki, przebiegniki	1 kpl.
31.	-	Kontaktron sygnalizacji otwarcia drzwi szafy SSG3	1 szt.
32.	-	Przebiegnik rozbrajania alarmu otwarcia drzwi	1 szt.
33.	-	Materiały dodatkowe: przewody, szyny montażowe, listwy śrubowe, złączki, złączki bezpiecznikowe, koryta grzebieniowe, wkładki bezpiecznikowe, szyldy, opisy żył i przewodów, opisy aparatowe itp.	1 kpl.

Szafka SSF

Lp.	Nazwa	Opis	Ilość
1.	SSF	Obudowa przemysłowa monoblock 800x600x300, IP66, IK-10	1 kpl.
2.	RG	Rozłącznik izolacyjny 25A 4P	1 szt.
3.	F1; F3; F4.1	Wyłącznik nadprądowy B6 1P	3 szt.
4.	H1	Wskaźnik LED obecności faz	1 szt.
5.	F2; F4	Wyłącznik różnicowoprądowy 25A 2P, prąd różnicowy 30mA	2 szt.
6.	F2.1	Wyłącznik nadprądowy B16 1P	1 szt.
7.	GS	Gniazdo na szynę 16A, 230VAC	1 szt.
8.	OS	Oświetlenie LED wewnątrz obudowy	1 szt.
9.	F5	Wyłącznik nadprądowy C6 1P	1 szt.
10.	F6	Wyłącznik nadprądowy C10 1P	1 szt.
11.	Z1	Zasilacz buforowy 24VDC 3,5A z zestawem akumulatorów 7Ah	1 szt.
12.	Z2	Zasilacz 24VDC, 5A	1 szt.
13.	EIO SSF	Wyspa sterownika PLC z modułami wejść/wyjść cyfrowych i analogowych	1 kpl.
14.	FI	Przebiegnik/wodomierz wg. dostawcy technologii	1 kpl.
15.	-	Przebiegniki interfejsowe z przyciskiem wyzwalającym, diodą kontrolną 24VDC	1 kpl.
16.	-	Przebiegniki interfejsowe 24VDC	1 kpl.
17.	-	Przebiegniki interfejsowe półprzewodnikowe	1 kpl.
18.	-	Ograniczniki przepięć sygnałów analogowych 4-20mA	1 kpl.
19.	-	Materiały dodatkowe: przewody, szyny montażowe, listwy śrubowe, złączki, złączki bezpiecznikowe, koryta grzebieniowe, wkładki bezpiecznikowe, szyldy, opisy żył i przewodów, opisy aparatowe itp.	1 kpl.

Szafka SZWU

Lp.	Nazwa	Opis	Ilość
1.	SZWU	Obudowa przemysłowa monoblock 400x300x200, IP66, IK-10, odporna na warunki atmosferyczne i UV, z drzwiami wewnętrznymi i zamkami patentowymi, z fundamentem do posadowienia w gruncie	1 kpl.
2.	-	Ograniczniki przepięć sygnałów analogowych 4-20mA	1 kpl.
3.	-	Kontaktron sygnalizacji otwarcia drzwi szafy SZWU	1 szt.
4.	-	Przełącznik rozbrajania alarmu otwarcia drzwi	1 szt.
5.	-	Przyciski, lampki, przełączniki	1 kpl.
6.	-	Materiały dodatkowe: przewody, szyny montażowe, listwy śrubowe, złączki, złączki bezpiecznikowe, koryta grzebieniowe, wkładki bezpiecznikowe, szyldy, opisy żył i przewodów, opisy aparatowe itp.	1 kpl.

Szafka SZP

Lp.	Nazwa	Opis	Ilość
1.	SZP	Obudowa przemysłowa monoblock 400x300x200, IP66, IK-10, odporna na warunki atmosferyczne i UV, z drzwiami wewnętrznymi i zamkami patentowymi, z fundamentem do posadowienia w gruncie	1 kpl.
2.	-	Ograniczniki przepięć sygnałów analogowych 4-20mA	1 kpl.
3.	-	Kontaktron sygnalizacji otwarcia drzwi szafy SZP	1 szt.
4.	-	Przełącznik rozbrajania alarmu otwarcia drzwi	1 szt.
5.	-	Przyciski, lampki, przełączniki	1 kpl.
6.	WR	Rozłącznik izolacyjny 25A 4P	1 szt.
7.	-	Materiały dodatkowe: przewody, szyny montażowe, listwy śrubowe, złączki, złączki bezpiecznikowe, koryta grzebieniowe, wkładki bezpiecznikowe, szyldy, opisy żył i przewodów, opisy aparatowe itp.	1 kpl.

8. Wykaz aparatury pomiarowej

Lp.	Nazwa	Opis	Ilość
1.	ZWU1 LIL	Sygnalizator pływakowy na łańcuchu z obciążnikiem ze stali nierdzewnej	1 kpl.
2.	ZWU1 LIH	Sygnalizator pływakowy na łańcuchu z obciążnikiem ze stali nierdzewnej	1 kpl.
3.	ZWU1 LIC	Sonda hydrostatyczna do pomiaru ciągłego lustra wody	1 szt.
4.	ZWU2 LIL	Sygnalizator pływakowy na łańcuchu z obciążnikiem ze stali nierdzewnej	1 kpl.
5.	ZWU2 LIH	Sygnalizator pływakowy na łańcuchu z obciążnikiem ze stali nierdzewnej	1 kpl.
6.	ZWU2 LIC	Sonda hydrostatyczna do pomiaru ciągłego lustra wody	1 szt.
7.	ZP1 LIL	Sygnalizator pływakowy na łańcuchu z obciążnikiem ze stali nierdzewnej	1 kpl.
8.	ZP1 LIH	Sygnalizator pływakowy na łańcuchu z obciążnikiem ze stali nierdzewnej	1 kpl.
9.	ZP1 LIC	Sonda hydrostatyczna do pomiaru ciągłego lustra wody	1 szt.
10.	ZP2 LIL	Sygnalizator pływakowy na łańcuchu z obciążnikiem ze stali nierdzewnej	1 kpl.
11.	ZP2 LIH	Sygnalizator pływakowy na łańcuchu z obciążnikiem ze stali nierdzewnej	1 kpl.
12.	ZP2 LIC	Sonda hydrostatyczna do pomiaru ciągłego lustra wody	1 szt.
13.	S1 Prz	Przepływomierz elektromagnetyczny/wodomierz	1 szt.
14.	S2 Prz	Przepływomierz elektromagnetyczny/wodomierz	1 szt.
15.	S1 LC	Sonda hydrostatyczna do pomiaru ciągłego lustra wody	1 szt.
16.	S2 LC	Sonda hydrostatyczna do pomiaru ciągłego lustra wody	1 szt.
17.	S1 LM	Układ kontroli przed suchobiegiem pompy głębinowej - przekaźnik wraz z sondami konduktometrycznymi	1 kpl.
18.	S2 LM	Układ kontroli przed suchobiegiem pompy głębinowej - przekaźnik wraz z sondami konduktometrycznymi	1 kpl.
19.	FI WS	Przepływomierz elektromagnetyczny	1 szt.
20.	FI WP	Przepływomierz elektromagnetyczny	1 szt.
21.	FI WU	Przepływomierz elektromagnetyczny	1 szt.
22.	WS Pc	Przetwornik ciśnienia	1 szt.
23.	Dm Pc	Przetwornik ciśnienia	1 szt.

24.	Sp Pc 1	Przetwornik ciśnienia na obwodzie napowietrzania	1 szt.
25.	Sp Pc 2	Przetwornik ciśnienia na obwodzie powietrza sterującego	1 szt.
26.	ZWU1, ZWU2, ZP1, ZP2, SG H-2, SG H-3	Czujniki krańcowe, kontrola otwarcia włazu: zbiorników wody surowej, zbiorników popłuczyn, studni głębinowych	6 szt.
27.	Brama + 2x bramka	Czujniki krańcowe, kontrola otwarcia wejścia/wjazdu na teren SUW oraz na obszar studni głębinowej H-3	3 szt.

9. Część obliczeniowa

Dobór linii kablowej zasilającej złącze ZK Stacji Uzdatniania Wody Huzele.

Wsp. mocy $\cos \varphi$	Moc przył. P [kW]	Prąd obc. IB [A]	Prąd zab. In	Zabezpieczenie ZAB. I_{zab} [A]	Przeciążalność prądowa Iz	typ kabla [mm]	Obc. kabla Iz'	TRASA
0,93	20,0	31,08	31,08	32	35,31	Cu 5x16	85	ZKP - ZK

9.1. Sprawdzanie kabla na warunek obciążalności długotrwałej

Projektowany kabel zasilający od zestawu złączowo-pomiarowego do złącza ZK:

Typ kabla YKYżo 5x16mm² o długości 40m układany w ziemi.

Zgodnie z danymi producentów kabli, obciążalność długotrwała dla linii kablowej typu YKYżo 5x16mm² ułożonej w ziemi wynosi 85A.

$$I_z' = 85 \text{ — dopuszczalna obciążalność długotrwała linii kablowej}$$

$$I_N \leq I_{zab} \leq I_z$$

$$31,08 \leq 32 \leq 35,31 \text{ — warunek spełniony}$$

$$I_z' \geq \frac{k_2 \times I_{zab}}{1,45} = \frac{1,45 \times 32}{1,45} = 32A$$

$$85 \geq 32 \text{ — warunek spełniony}$$

Projektowana linia kablowa typu YKYżo 5x16mm² zabezpieczona wyłącznikiem nadprądowym 32A spełnia powyższe warunki obciążalności długotrwałej.

9.2. Obliczenia spadku napięcia WLZ

$$\Delta U_{\%} \geq \frac{P \times L \times 100}{\gamma \times S \times U_N^2}$$

$\Delta U_{\%}$ — względny spadek napięcia

P — Moc przyłączeniowa [W]

L — długość przewodu [m]

γ — konduktywność przewodu; (dla miedzi: 56, dla aluminium: 35)

S — przekrój przewodu [mm]

$U_N = 400V$ — napięcie międzyfazowe

$$\Delta U_{\%} \geq \frac{20000 \times 50 \times 100}{56 \times 16 \times 400^2} = 0,55 \%$$

Spadek napięcia na linii od zestawu złączno-pomiarowego do złącza ZK nie przekroczy 1%.

9.3. Obliczenia spadku napięcia do najdalszego punktu

Najbardziej odległym miejscem przyłączenia urządzeń elektrycznych jest studnia głębinowa H-3 znajdująca się poza terenem SUW oddalona w odległości około 320m.

Projektowany kabel zasilający YAKXS 5x70mm² od rozdzielnic RZS do studni głębinowej H-3 o długości 320m układany w ziemi.

$$\Delta U_{\%} \geq \frac{P \times L \times 100}{\gamma \times S \times U_N^2}$$

$\Delta U_{\%}$ – względny spadek napięcia

P – Moc przyłączeniowa [W]

L – długość przewodu [m]

γ – konduktywność przewodu; (dla miedzi: 56, dla aluminium: 35)

S – przekrój przewodu [mm]

$U_N = 400V$ – napięcie międzyfazowe

$$\Delta U_{\%} \geq \frac{1500 \times 320 \times 100}{35 \times 70 \times 400^2} = 0,122 \%$$

Spadek napięcia na linii od rozdzielnic RZS do najdalszego punktu tj. studnia głębinowa H-3 nie przekroczy 1%.

$$\Delta U_{\%} = 0,55\% + 0,122\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,672$$

Łączny spadek napięcia na linii od zestawu złączno-pomiarowego do najdalszego punktu tj. studnia głębinowa H-3 nie przekroczy 1%.

10. Uwagi końcowe

- a) Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z przyjętą sztuką budowlaną, obowiązującymi normami oraz przepisami BHP pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane, a także zgodnie z wymogami Zakładu Energetycznego PGE Dystrybucja S.A..
- b) Ewentualne zmiany, są możliwe po uprzednim uzgodnieniu z Projektantem w ramach nadzoru autorskiego.
- c) Materiały budowlane powinny odpowiadać co do jakości wymagom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym Ustawie Prawo Budowlane, wymaganiom Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru robót oraz posiadać atesty techniczne lub certyfikaty.

- d) Rysunki szczegółowe i opisy należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi opracowaniami branżowymi dla niniejszego zadania.
- e) Wszystkie instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi i Polskimi Normami oraz z zachowaniem zasad p.poż. i BHP.
- f) Na etapie wykonawstwa należy uzgodnić szczegóły montażowe z Inwestorem poprzez wykonanie projektu powykonawczego, a także sprawdzić:
 - zgodność i jakość wykonania robót z dokumentacją projektową,
 - skuteczność działania aparatury zabezpieczającej – łączeniowej, potwierdzoną raportem z badań i pomiarów,
 - zgodność, aktualne aprobaty oraz certyfikaty zainstalowanych urządzeń i elementów elektroenergetycznych o dopuszczeniu do stosowania na ich rynku polskim.
- g) Przed przystąpieniem do wykonywania prac przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych wyłączonych spod napięcia należy:
 - zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed niechcianym załączeniem napięcia,
 - oznakować tablicą ostrzegawczą w miejscu wyłączenia obwodu o treści: "Nie załączać!",
 - sprawdzić brak napięcia w wyłączonym obwodzie odpowiednim narzędziem,
 - uziemić wyłączone urządzenia, zabezpieczyć i oznaczyć miejsce pracy odpowiednimi tablicami ostrzegawczymi.
- h) Wyłączenie urządzeń i instalacji elektroenergetycznych spod napięcia powinno być dokonane w taki sposób, aby uzyskać przerwę izolacyjną w obwodach zasilających urządzenia i instalacje,
- i) Prace pod napięciem należy wykonywać w oparciu o właściwą technologię pracy i przy zastosowaniu wymaganych narzędzi i środków ochronnych, określonych w instrukcji wykonywania tych prac.
- j) Prace w pobliżu napięcia powinny być wykonywane przy użyciu środków ochronnych odpowiednich do występujących warunków pracy.
- k) Przed przystąpieniem do robót ziemnych, należy szczegółowo zapoznać się z usytuowaniem urządzeń podziemnych wskazanych na podkładach geodezyjnych oraz bezwzględnie wykonać przekopy kontrolne w celu szczegółowego zlokalizowania uzbrojenia podziemnego. Przekopy wykonać pod nadzorem właścicieli tego uzbrojenia. Dotyczy to miejsc, gdzie przebiegi podziemnego uzbrojenia terenu budzą wątpliwości (zostały zlokalizowane przyrządami) oraz gdzie istniejące kable zbliżają się lub krzyżują z innymi obiektami infrastruktury podziemnej.

Projektant:
mgr inż. Wojciech Joniec
upr. nr PDK/0246/PWOE/13

Sprawdzający:
mgr inż. Sebastian Gil
upr. nr PDK/0336/POOE/19

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA Z ART. 34 UST. 3D PKT. 3 PRAWA BUDOWLANEGO

Zgodnie z treścią art. 34 ust. 3d pkt. 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. 2023 poz. 682) oświadczam, że projekt instalacji elektrycznej:

**BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ:
ZBIORNIKIEM WODY CZYTEJ, ODSTOJNIKIEM POPŁUCZYN, STUDZIENKĄ
NEUTRALIZACYJNĄ, PRZEWODAMI MIĘDZYOBIEKTOWYMI WODOCIĄGOWYMI,
KANALIZACYJNYMI, ENERGETYCZNYMI, KABLAMI STEROWNICZYMI, UTWARDZENIEM
TERENU ORAZ ODCINKAMI SIECI WODOCIĄGOWEJ, W CELU ZAOPATRZENIA W WODĘ
MIEJSCOWOŚCI HUZELE**

stanowiącym przedmiot opracowania

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zespół projektowy:

Branża	Projektant:	Sprawdzający:
Instalacje elektryczne	mgr inż. Wojciech Joniec upr. nr PDK/0246/PWOE/13 do projektowania i kierowania robotami bud. bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	mgr inż. Sebastian Gil upr. nr PDK/0336/POOE/19 do projektowania. bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Podpisy		

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

E00	PLAN LINII KABLOWYCH
E01	SCHEMAT MONITORINGU
E02	BUDYNEK SUW – INSTALACJA GNIAZD I URZĄDZEŃ
E03	BUDYNEK SUW – INSTALACJA OŚWIETLENIOWA
E04	BUDYNEK SUW – INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH
E05	BUDYNEK SUW – INSTALACJA ALARMOWA
E06	BUDYNEK SUW – INSTALACJA MONITORINGU
E07	TEREN SUW – INSTALACJA MONITORINGU ZEWNĘTRZNEGO
E08	BUDYNEK SUW – INSTALACJA ODGROMOWA
E09	ZBIORNIK WODY UZDATNIONEJ – INSTALACJA ODGROMOWA
E10	ZBIORNIKI POPŁUCZYN – INSTALACJA ODGROMOWA
E11	SCHEMAT ZŁĄCZA KABLOWEGO ZK
E12	SCHEMAT ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RZS
E13	SCHEMAT ROZDZIELNICY STUDNI GŁĘBINOWEJ SSG2
E14	SCHEMAT ROZDZIELNICY STUDNI GŁĘBINOWEJ SSG3
E15	SCHEMAT ROZDZIELNICY FILTRÓW SSF
E16	WIDOK ZŁĄCZA ZK
E17	WIDOK ROZDZIELNICY RZS
E18	WIDOK ROZDZIELNIC STUDNI GŁĘBINOWYCH SSG
E19	WIDOK ROZDZIELNICY FILTRÓW SSF
E20	WIDOK SZAFKI ZBIORNIKA WODY UZDATNIONEJ SZWU
E21	WIDOK SZAFKI ZBIORNIKA POPŁUCZYN SZP
E22	WIDOK KASETY STEROWNICZEJ DO WENTYLATORA POM. CHEMII