

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		Przebudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Karwów, gm. Trzebieszów			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU		Stacja Uzdatniania Wody w miejscowości Karwów			
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE		Karwów, w gm. Trzebieszów, dz. nr : 1,2, 3/2 (SUW, studnia S-1), dz. nr 5/2 Studnia S-2, dz. nr 167/2 Studnia S-3			
INWESTOR		Zakład Gospodarki Komunalnej w Trzebieszowie Sp. z o.o. Ul. Trzebieszów Drugi 44, 21-404 Trzebieszów Drugi			
BRANŻA		Elektryka i AKPiA			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOW ANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Andrzej Pawluk	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, nr upr.: LUB/0034/PBE/19	Elektryka i AKPiA	05.2025r.	
Sprawdzający	mgr inż. Sławomir Rafał Socha	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, nr upr.: LUB/0363/PWBE/17	Elektryka i AKPiA	05.2025r.	

Zawartość

1. Uprawnienia i przynależności do izb	3 -
2. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	9 -
3. Opis techniczny	10 -
3.1 Przedmiot i zakres opracowania.....	10 -
3.2 Zasilanie i rozdział energii elektrycznej	10 -
3.3 Zasilanie stacji SUW w energię elektryczną.....	11 -
3.4 Zasilanie studni głębinowych.....	11 -
3.5 Instalacja oświetlenia	11 -
3.6 Instalacja ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim	12 -
3.7 Główna szyna wyrównawcza i uziemienie	12 -
3.8 Instalacja ochrony przepięciowej	13 -
3.9 Instalacja sterownicza i pomiarowa	13 -
3.10 Chlorownia	25
3.11 Kompensacja mocy biernej	25
3.12 Agregat prądotwórczy	25
3.13 Instalacja odgromowa	29
3.14 Instalacja telekomunikacyjna i teletechniczna	29
3.15 Uwagi końcowe	29
4. Zestawienie podstawowych materiałów	30
5. Obliczenia	31
5.1 Bilans mocy.....	31
5.2 Obliczenia wymaganego uziomu	31
6. Warunki doboru przewodów i zabezpieczeń	32
7. Rysunki	34
E01 – SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA	34
E02 – SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA - RT	34
E03 – SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA - ZH.....	34
E04 – BUDYNEK SUW - UZIEMIENIE, INSTALACJA WYRÓWNAWCZA I KORYTA KABLOWE	34
E05 – BUDYNEK SUW - INSTALACJA OŚWIETLENIA	34
E06 – BUDYNEK SUW - INSTALACJA GNIAZD.....	34
E07 – BUDYNEK SUW - INSTALACJE TELETECHNICZNE.....	34
E08 – INSTALACJA SSWIN	34
E09 – IDEOWY SCHEMAT TELETECHNIKI	34
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	35

1. Uprawnienia i przynależności do izb



Lublin, dnia 4 czerwca 2019 r.

LOIIB.OKK.7131/103/2019

DECYZJA

Na podstawie: art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j.: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725 z późn. zm.), art. 12 ust. 2 i 3, ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4c oraz art. 15a ust. 1 i 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j.: Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożenia egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Andrzej PAWLUK

magister inżynier

ur. dnia 2 sierpnia 1983 r. w Zamościu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0034/PBE/19

*do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a (t.j.: Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 z późn. zm.) odpowiadając się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie :

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia. Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego § 1. W trakcie bieżącego terminu do wniesienia odwołania strona może zrezygnować z prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję. § 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (skreślonego w § 2) stronie nie przysługujące prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Grzegorz Debowski

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący

inż. Edward Woźniak

Otrzymują:

1. Pan Andrzej PAWLUK
Skrobów Kolonia 29D
21-100 Lubartów
2. Główny Inspektor
Nadrzędu Budowlanego
3. Okręgowa Rada Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa



- 2 -

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Pan Andrzej PAWLUK

- I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych bez ograniczeń.
- II. Na mocy art. 15a ust 1 i 22 ustawy Prawo budowlane, uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń uprawniają do:
- 1) projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
 - 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek
mgr inż. Grzegorz Dębowski

Członek
mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący
inż. Edward Woźniak



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
LUB-FB8-CJ8-G13 *

Pan Andrzej Pawluk o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0101/11
adres zamieszkania m. Skrobów Kolonia 29 D, 21-100 Lubartów
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-30 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

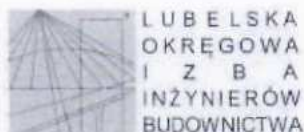
Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilo.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.





Lublin, dnia 12 grudnia 2017 r.

LOIB.ORK.7131-413/7132-413/2017

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 2 i 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 ze zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Sławomir Rafał SOCHA

magister inżynier

urodzony dnia 14 kwietnia 1990 r. w Chełmie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0363/PWBE/17

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie :

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Grzegorz Dębowski

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący

inż. Edward Woźniak

Otrzymują:

1. Pan Sławomir Rafał SOCHA

2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego

3. a/a



- 2 -

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Pan Sławomir Rafał SOCHA

- I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego;
 - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;
 - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów;
 - wykonywania nadzoru inwestorskiego;
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych;
- bez ograniczeń.**
- II. Na mocy § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń uprawniają do:
- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi takimi jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Olegorz Dębowski

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący

inż. Edward Woźniak



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-HY2-AZ1-4CC *

Pan Sławomir Rafał Socha o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0021/18

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-11-28 10:42:04 roku przez:

Joanna Gienka, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 751 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pibk.org.pl/kalkulator.php i bieżącej właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



2. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z treścią art. 34 ust. 3d pkt. 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. 2023 poz. 682), ja niżej podpisany oświadczam, że Projekt Techniczny dla inwestycji:

**Przebudowa stacji uzdatniania wody
w miejscowości Karwów, gm. Trzebieszów**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Branża elektryczna	
Projektant	Sprawdzający
mgr inż. Andrzej Pawluk 	mgr inż. Sławomir Socha 

3. Opis techniczny

3.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie przebudowy ujęcia wody w miejscowości Karwów, w gminie Trzebieszów, 1,2,3/1,3/2 (3/2-część w granicach SUW) -(SUW, studnia S-1), dz. Nr 5/2 studnia S-2, dz. Nr 167/2 studnia S-3

3.2 Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora określające zakres zadania,
- wytyczne branży technologicznej i sanitarnej,
- obowiązujące przepisy techniczno – prawne w zakresie projektowania i budowy urządzeń elektroenergetycznych.

3.2 Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

Moc przyłączeniową SUW należy dostosować do projektowanej mocy szczytowej. Kable zasilające studnie, obudowy, oświetlenie wprowadzić z projektowanej rozdzielnicy głównej RG. W razie potrzeby istniejące kable wydłużyć. Uzyskanie warunków przyłączenia oraz wszelkie prace związane ze zwiększeniem mocy będą wykonywane na podstawie odrębnego opracowania.

Kabel układać na głębokości 0,8 m. W gruncie piaszczystym kabel należy układać na dnie wykopu. W pozostałych przypadkach kabel układać na podsypce piaszkowej o grubości 10 cm, następnie przykryć warstwą piasku grubości co najmniej 10 cm oraz warstwą gruntu rodzimego o grubości ok. 15 cm. Tak ułożony kabel oznaczyć folią ostrzegawczą koloru niebieskiego na całej długości wykopu. Podsypkę o zasypkę kabla wykonać tak aby odległość folii ostrzegawczej od kabla wynosiła co najmniej 25 cm. W miejscach skrzyżowań z podziemnymi elementami uzbrojenia terenu kabel należy zabezpieczyć za pomocą rur osłonowych typu DVK lub DVR koloru niebieskiego. Wejścia kabla do rur osłonowych i przepustów zabezpieczyć przed zamulaniem za pomocą rur termokurczliwych lub masy uszczelniającej. Końce kabla zabezpieczyć głowiczkami termokurczliwymi zabezpieczającymi przed wnikaniem wilgoci.

Kabel ułożony w ziemi powinien być na całej długości trasy kablowej zaopatrzony w trwałe oznaczniki (opaski kablowe) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach i wejściach do kanałów rur osłonowych i przepustów.

Rozdzielnicę główną RG projektuje się jako wykonanie wewnętrzne wolnostojące, wewnątrz powinno być wykonane tak aby nie doprowadzać do nadmiernych wzrostów lub spadków temperatury w ciągu pór roku, stopień ochrony IP-54. Rozdzielnica posiadać będzie wspólne pole zasilająco-sterownicze. Przyłączane odbiory wskazano na schemacie. Rozdzielnica przystosowana będzie do pracy z agregatem prądotwórczym, stanowiącym awaryjne źródło zasilania obiektu w przypadku braku napięcia w sieci zasilającej OSD. Rozdzielnica została zaprojektowana w oparciu o typową obudowę i aparaturę. W tablicy zaprojektowano:

- wyłączniki instalacyjne jako zabezpieczenia obwodów 1- fazowych,
- wyłączniki instalacyjne jako zabezpieczenia obwodów 3- fazowych,

- wyłączniki różnicowo-prądowe
- ochronnik przepięciowy klasy I+II
- rozłącznik izolacyjny,

Podział przewodu PEN na PE i N wykonać w tablicy rozdzielczej RG. Miejsce podziału należy skutecznie uziemić – $R < 10 \Omega$. Uziom wykonać z płaskownika FeZn 30x4 mm układany w wykopie wokół budynku. W przypadku braku możliwości uzyskania wymaganej wartości rezystancji uziemienia, uziom uzupełnić o dodatkowe uziemienie z prętów stalowych ocynkowanych $\Phi 20$ mm pograżonych w gruncie metodą udarową. Miejsca spawania płaskownika i prętów zabezpieczyć antykorozyjnie.

3.3 Zasilanie stacji SUW w energię elektryczną

Projektuje się zasilanie stacji SUW w energię elektryczną z rozdzielnicy RG liniami kablowymi nN typu YKY 5x95mm². Jedna z linii kablowych stanowić będzie zasilanie części technologicznej SUW, druga z linii dedykowana jest do zasilania rozdzielnicy sieciowego zestawu pompowego.

W zakresie dostawcy technologii pozostaje dostawa i budowa instalacji sterowniczej oraz zasilającej dla rozdzielnic RT i ZH w kierunku odbiorników

Instalacja gniazd wtykowych:

Instalację zaprojektowano przewodami 3x2,5 mm² w klasie CPR jak wskazano na schemacie układanymi, na korytach kablowych oraz w rurach instalacyjnych. Wysokość montażu gniazd to 120 cm. Obwody gniazdowe zabezpieczono wyłącznikami różnicowo-prądowymi o czułości 30 mA oraz wyłącznikami nadmiarowymi B16A.

We wszystkich pomieszczeniach wilgotnych zastosować osprzęt szczelny.

Grzejniki elektryczne podłączyć do wydzielonego obwodu.

3.4 Zasilanie studni głębinowych

Studnie głębinowe pozostają bez zmian kable zasilające istniejące należy wprowadzić do rozdzielnicy RT i przyłączyć. Na obecnym etapie modernizacji przewiduje się płynne sterowanie pracą pomp; załączanie się pomp głębinowych będzie uzależnione od poziomu wody w zbiorniku wody surowej a sterownik SUW powinien umożliwiać łatwe zaimplementowanie modułu sterującego pracą falowników. Wykonawca na etapie budowy przedstawi Inwestorowi do akceptacji typowe rozwiązanie komunikacyjne w oparciu o protokół komunikacyjny obsługiwany przez sterownik stacji.

3.5 Instalacja oświetlenia

Projektuje się oświetlenie podstawowe. Jako oświetlenie stosować oprawy LED w wykonaniu IP65, na zewnątrz przy wejściach oprawy z czujnikiem ruchu. Przy doborze oświetlenia przyjęto min. wymagania oświetleniowe:

- hala technologiczna – 200 lux
- chlorownia – 50 lux

Instalacje oświetlenia zasilić z rozdzielni RG przewodami typu 2/3x1,5 mm²

Instalacje oświetlenia układać w korytach kablowych oraz na tynku z zachowaniem IP44, w rurach osłonowych sztywnych.

Instalację oświetlenia zewnętrznego projektuje się w oparciu o oprawy LED montowane na elewacji budynku na wysokości min. 3m na typowych wysięgnikach.

Uruchamianie oświetlenia zainstalowanego na elewacji odbywać się będzie poprzez czujnik obecności o kącie pracy 180° zainstalowany w oprawie lub w bezpośrednim sąsiedztwie oraz poprzez łącznik jednobiegunowy zainstalowany przy drzwiach wejściowych pełniącym funkcję blokady wyłącznika czasowego czujnika ruchu,
Oświetlenie zewnętrzne (dwa słupy o wysokości 4m) sterowane będą poprzez zegar astronomiczny z możliwością zaprogramowania przerwy nocnej.

Oprawy oświetleniowe

Projektuje się zastosowanie opraw oświetleniowych typu LED o parametrach:

- Materiał korpusu: wysokociśnieniowy odlew aluminium
- Materiał pokrywy optycznej/soczewki: szyba hartowana
- Montaż: uniwersalny gwint o średnicy 42-60 mm regulowany
- Kod klasy szczelności: min. IP IP65
- Odporność na udary mech: Min. IK08
- Moc znamionowa: nie większa niż 30 W

3.6 Instalacja ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowić będą izolacja robocza, obudowy, izolacja dodatkowa odbiorników

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN oraz wyłączniki różnicowo – prądowe o prądzie różnicowym 30 mA.

Ochronie przed dotykiem pośrednim podlegają wszystkie dostępne części urządzeń elektrycznych normalnie nie będące pod napięciem na których może się pojawić niebezpieczne napięcie na skutek uszkodzenia ochrony podstawowej. Wszystkie te części należy połączyć przewodem ochronnym PE, do przewodu tego należy przyłączać także styki ochronne gniazd wtykowych 230V i obwodów 3-fazowych. Po wybudowaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary sprawdzające skuteczność ochrony podstawowej i dodatkowej.

3.7 Główna szyna wyrównawcza i uziemienie

Główną szynę wyrównawczą GSW projektuje się w Rozdzielnicy RG. Do szyny głównej podłączyć należy wszystkie przewody ochronne kabli wielożyłowych oraz przewody odprowadzające z miejscowych szyn wyrównawczych.

Do GSW należy podłączyć:

- pomocnicze szyny wyrównawcze
- instalację wodociągową lub jej elementy wykonane z materiałów metalowych
- metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej
- metalowe obudowy maszyn i urządzeń
- metalowe konstrukcje robocze – drabiny, balustrady itp.
- metalowe elementy obudowy urządzeń instalacji telekomunikacyjnej
- instalacja połączeń wyrównawczych kontenerowej SUW

Przewody ochronne, ochronno-neutralne, uziemienia ochronnego lub ochronno-funkcjonalnego oraz połączeń wyrównawczych powinny być oznaczone dwubarwnie, barwą zielono-żółtą.

Projektuje się uziemienie otokowe – uziom należy ułożyć w ziemi na głębokości 0.7 m w odległości 1 m od fundamentów budynku i wykonać z płaskownika FeZn 30x4 mm.

Bezpośrednio od uziomu otokowego wyprowadzić połączenie do GSW wykonane z płaskownika FeZn 30x4 mm. Łączenie elementów uziomu wykonać poprzez spawanie lub skręcanie. Miejsca połączeń zabezpieczyć antykorozyjnie.

3.8 Instalacja ochrony przepięciowej

Dla projektowanego obiektu ochrona przepięciowa będzie wykonana jako dwustopniowa – T1+T2. Ochronę przepięciową należy zrealizować za pomocą ogranicznika przepięć kombinowanego zamontowanego w rozdzielnicy RG. W przypadku konieczności wynikającej z DTR urządzenia ochronniki zabezpieczyć wkładkami tokipowymi.

3.9 Instalacja sterownicza i pomiarowa

Instalacja sterowania i opomiarowania obejmuje swym zakresem:

- Sterowania napędami pompy studni głębinowej;
- Ciągły pomiar poziomu zwierciadła wody w zbiornikach na bazie sond hydrostatycznych;
- Sygnalizacja poziomów minimum i maksimum w zbiornikach – sygnalizatory pływakowe;
- Pomiar przepływu wody – sygnały impulsowe lub analogowe z wodomierzy/przepływomierzy;
- Zbieranie i przesyłanie danych do systemu monitoringu:
 - Stan układu zasilania;
 - Stan pracy napędów i układu filtracji;
 - Pomiary i sygnalizacje;
 - liczniki czasu pracy pomp.

Powyższe instalacje sterownicze stanowią wraz z główną szafą sterowniczą odrębne opracowanie dostawcy technologii. Na etapie zatwierdzania materiałów Wykonawca przedstawi do akceptacji Zamawiającego opracowanie branży AKPiA oparte na poniższych wymaganiach. Zakres niniejszego opracowania obejmuje montaż aparatury na obiektach oraz kablowanie międzyobiektowe.

Struktura sieci wymiany danych

Opis ogólny.

Układ sterowania i regulacji realizowany jest za pomocą swobodnie programowalnego sterownika PLC, oraz urządzeń pomiarowych i wykonawczych. Bardziej zaawansowane technologicznie urządzenia komunikują się za pomocą protokołu wymiany danych Profibus DP, Modbus RTU, lub Industrial Ethernet. Reszta urządzeń wymienia dane za pomocą połączeń elektrycznych i sygnałów dwustanowych i analogowych.

Połączenie urządzeń do sterownika MASTER projektuje się wykonać za pomocą sygnałów dwustanowych i analogowych gdzie komunikacja odbywa się dzięki podłączonym do sieci Profibus DP lub Ethernet/Profinet zdalnym modułom wejść i wyjść.

Struktura sieci Ethernet/Profinet.

Sieć Industrial Ethernet w postaci połączenia kablowego czyli skrętki Ethernetowej UTP, ułożona będzie od sterownika MASTER do switcha przemysłowego. Połączeniem kablowym (skrętką Ethernetową UTP) ze switchem podłączone są również panel operatorski. Switch ten znajduje się w szafie RACK 19". To

połączenie umożliwia komunikację z nadrzędnym systemem SCADA zbierającym dane z wszystkich stacji uzdatniania wody Wodociągów.

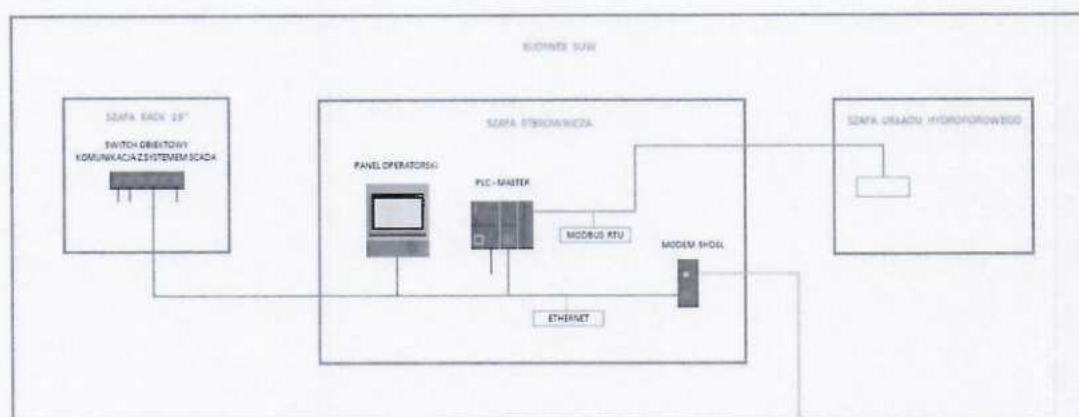
System SCADA za pośrednictwem tego właśnie switcha obiektowego, komunikuje się ze sterownikiem MASTER i odbiera od niego bieżące informacje takie jak: aktualne parametry urządzeń i wartości pomiarowe, stany i położenia urządzeń oraz zaistniałe stany awaryjne i alarmowe. Do modemu za pomocą skrętki Ethernetowej podłączony może być sterownik PLC sterujący pracą studni (opcja). Ustawiona prędkość sieci to 1Gbps.

Struktura sieci Ethernet przedstawiona jest na rysunku

Struktura sieci Modbus RTU.

Komunikacja po protokole Modbus RTU jest tylko do szafy sterowniczej układu hydroforowego. Za pomocą tego połączenia wymieniane są dane z układem hydroforowym (lub innymi urządzeniami w zależności od doboru materiałów na etapie budowy) takie jak stany i parametry pomp sieciowych czy ciśnienia i jego wartość zadana. Parametry sieci Modbus RTU to: prędkość = 9600 bps, dane = 8 bitów, bity stop = 1 bit, parzystość = brak.

Struktura sieci Modbus RTU przedstawiona jest na rysunku



Rys. Struktura sieci Ethernet i Modbus RTU.

Układ sterowania i algorytmy pracy

Opis układu sterowania

W strukturze układu sterowania sterownik główny czyli MASTER steruje całym procesem uzdatniania wody. Sterownik ten wymienia dane ze wszystkimi urządzeniami podłączonymi do niego, zarówno za pomocą protokołów komunikacyjnych wymiany danych czyli Profibus DP, Industrial Ethernet i Modbus RTU, jak i połączeń elektrycznych. Sterownik realizuje zaprogramowany algorytm pracy i w zależności od zmiennych procesowych i rozkazów użytkownika odpowiednio steruje urządzeniami wykonawczymi. W tym celu do sterownika podłączony jest panel operatorski, który jest interfejsem pomiędzy użytkownikiem a wszystkimi urządzeniami automatyki. Użytkownik może dzięki niemu podglądać parametry urządzeń oraz ich stany pracy i obserwować wartości pomiarowe. Może zmieniać wartości zadane, ręcznie sterować urządzeniami oraz zmieniać priorytety pracy. Dzięki niemu użytkownik jest również powiadamiany o wystąpieniu stanów awaryjnych i alarmowych.

Po sieci Profibus sterownik komunikuje się z takimi urządzeniami jak przetwornice częstotliwości (falowniki) pomp, oraz moduły zdalnych wejść i wyjść sterownika.

Przetwornice częstotliwości to urządzenia zasilające silniki elektryczne, które dzięki możliwości zmiany częstotliwości napięcia zasilającego umożliwiają zmianę prędkości obrotowej silników. Dzięki podłączeniu ich po sieci Profibus DP mamy możliwość pełnej kontroli nad silnikami pomp. Oprócz możliwości sterowania obrotami silnika czy załączenia i wyłączenia, możliwe jest odczytanie takich parametrów silników jak aktualna częstotliwość napięcia zasilającego, aktualny prąd silnika czy jego obroty. Otrzymujemy również informacje o aktualnym stanie silnika czyli informacje czy silnik jest w postoju, czy pracuje, czy jest w stanie awarii, przeciążenia a nawet czy aktualnie zmienia prędkość obrotową lub czy osiągnął taką jaką mu zadaliśmy.

Po sieci Profibus podłączone są również zdalne wejścia i wyjścia sterownika. Stosuje się je aby podłączyć do sterownika PLC urządzenia sterowane dwustanowo i analogowo. Są to mniej zaawansowane technicznie urządzenia czyli takie, które nie posiadają protokołów komunikacyjnych. W przedmiotowym projekcie są to urządzenia takie jak: presostaty, wyłączniki pływakowe poziomu, czujniki wycieku, zawory filtrów, wywietrzaki, dozowniki, mieszałki, osuszacz powietrza, przepływomierze, przetworniki poziomu, przetworniki temperatury i przetworniki ciśnienia. Dokładne przedstawienie podłączonych urządzeń, sposób sterowania nimi i zbierane sygnały zwrotne oraz pełne zestawienie wejść i wyjść zdalnych sterownika znajdować się powinien w dokumentacjach elektrycznych powykonawczych szafy sterowniczej filtrów, szafy sterowniczej głównej

Po sieci Industrial Ethernet sterownik udostępnia dane do systemu SCADA.

Po sieci Modbus RTU sterownik komunikuje się z układem hydroforowym. Układ hydroforowy jest autonomicznym urządzeniem a komunikacja z nim sprowadza się do odczytu danych o pompach sieciowych takich jak aktualny stan pompy i jej częstotliwość oraz zapisu (zmianie) aktualnej wartości zadanej ciśnienia jakie układ ma utrzymywać.

Sterownik MASTER udostępnia wszystkie dane procesowe, sygnały alarmowe i stany urządzeń do wizualizacji procesu technologicznego. System SCADA komunikuje się po sieci Ethernet i odczytuje udostępnione dane.

Tryby sterowania urządzeń

Nie wszystkie urządzenia posiadają po kilka trybów sterowania. W urządzeniach mniej zaawansowanych technicznie producent przewiduje np. tylko tryb sterowania lokalnego a w innych urządzeniach np. sterowanie ręczne jest niepożądane ze względu na bezpieczeństwo lub proces technologiczny. Ogólnie jednak wyróżniamy trzy sposoby (tryby) sterowania urządzeniami:

- a) tryb lokalny (sterowanie lokalne – ręczne)
- b) tryb dyspozytorski (sterowanie zdalne – ręczne)
- c) tryb automatyczny (sterowanie zdalne – automatyczne)

Tryb lokalny jest to sterowanie miejscowe i nadrzędne nad innymi trybami.

Spowodowane jest to tym, że wyboru trybu pracy zdalna czy lokalna dokonujemy w miejscu sterowania lokalnego urządzenia np. za pomocą przełącznika. Najczęściej aby sterować urządzeniem lokalnie musimy najpierw przełączyć urządzenie na sterowanie lokalne tym samym wyłączyć możliwość sterowania zdalnego. Sterowanie lokalne odbywa się za pomocą przycisków, przełączników lub panelu

sterowania znajdującym się bezpośrednio na urządzeniu, za pomocą przełączników lub przycisków znajdujących się na kasetce sterowania lokalnego w pobliżu urządzenia lub za pomocą przełączników lub przycisków znajdujących się na elewacji szafy sterowniczej lub zasilająco-sterowniczej z której urządzenie jest sterowane.

Do sterowania lokalnego nie jest wykorzystywany sterownik PLC. Za pomocą sterowania lokalnego można załączyć i wyłączyć urządzenie bez względu na proces technologiczny. Ten tryb sterowania stosuje się w sytuacjach awaryjnych, serwisowych lub podczas rozruchu instalacji. Do urządzeń mających ten tryb zaliczyć możemy poszczególne zawory filtrów, elektrozawór powietrza na mikser, przepustnicę, falowniki (sterowane za pomocą kasetek miejscowych i paneli na urządzeniu) oraz dozowniki (sterowane za pomocą paneli na urządzeniu). Do urządzeń nie posiadających sterowania lokalnego możemy zaliczyć zespół zaworów rozumiany jako cały filtr, czy osuszać powietrza.

Tryb dyspozytorski jest to sterowanie zdalne realizowane za pomocą sterownika PLC ale ustawiane z poziomu panelu operatorskiego zainstalowanego na elewacji szafy sterowniczej. Tryb ten jest podrzędny pod trybem lokalnym ale nadrzędny nad trybem automatycznym. Spowodowane jest to tym, że wyboru trybu pracy zdalna czy lokalna dokonujemy w miejscu sterowania lokalnego urządzenia np. za pomocą przełącznika. Aby więc sterować urządzeniem trybie dyspozytorskim, urządzenie lokalnie musi mieć wybrany tryb pracy zdalnej często opisywany jako AUTO. Natomiast jest nadrzędny nad trybem automatycznym. Za pomocą sterowania dyspozytorskiego możemy zlekceważyć wypracowane przez algorytm automatyki wytyczne dla danego urządzenia i wymusić pracę na innych parametrach. Najlepszym przykładem pracy w takim trybie jest pompa studni. Po jej przetłoczeniu w tryb pracy dyspozytorskiej możemy za pomocą panelu uruchomić pompę studni bez względu na poziom wody w zbiornikach wody surowej. Pompa uruchomi się i będzie pracować do chwili zadziałania sygnalizatora pływakowego poziomu maksimum. Należy przewidzieć możliwość sterowania pompami głębinowymi za pomocą falowników. Innym przypadkiem pracy dyspozytorskiej są blokowania urządzeń np. blokada pracy dozowników. Do urządzeń mających ten tryb zaliczyć możemy m.in.: dozowniki, filtry (czyli wszystkie 5 zaworów współpracujących ze sobą), pompy studni czy wywietrzaki.

Tryb automatyczny jest to sterowanie zdalne realizowane za pomocą sterownika PLC. Sterownik na podstawie zaprogramowanego algorytmu pracy wysyła odpowiednio wypracowane sygnały sterujące do urządzeń przez co realizuje algorytm automatycznej regulacji całego procesu technologicznego. Tryb ten jest podrzędny pod trybem lokalnym i trybem dyspozytorskim. Aby sterować urządzeniem w trybie automatycznym, urządzenie lokalnie musi mieć wybrany tryb pracy zdalnej oraz na panelu operatorskim na elewacji szafy sterowniczej nie może być wybrany tryb pracy ręcznej lub blokada urządzenia. W tym przypadku można przytoczyć pracę pompowni sieciowej. Po jej przetłoczeniu w tryb pracy automatycznej częstotliwość pracy pompy wypracowywana jest przez algorytm pracy sterownika i zmienia się w zależności od poziomu zapotrzebowania na wodę i poziomu zadanego przez operatora. Do urządzeń mających ten tryb zaliczyć możemy m.in.: filtry, pompy studni, elektrozawór powietrza na mikser, przepustnicę czy wywietrzaki.

Algorytmy pracy

Algorytmy pracy studni nr w sterowniku MASTER

Studnie nie posiadają własnego sterownika PLC. Pompy studni sterowane są za pomocą sygnalizatora poziomu wody surowej podłączonego bezpośrednio do sterownika MASTER. Dlatego to sterownik MASTER odpowiada bezpośrednio za sterowanie pracą studni i w jego algorytmie uwzględnione są zabezpieczenia np. przed suchobiegiem.

Realizowane algorytmy w sterowaniu pracą pomp głębinowych:

- włączanie pomp głębinowych:
 - załączanie studni ze stacji uzdatniania wody na podstawie poziomów wody w zbiorniku wody surowej,
 - ręcznie ze stacji uzdatniania wody, przez Operatora stacji
- wyłączanie pomp głębinowych:
 - przy osiągnięciu poziomu suchobiegu,
 - po przekroczeniu maksymalnego poziomu w zbiorniku wody surowej,
 - przy przekroczeniu poziomu maksymalnego pobierania prądu,
 - przekroczenie czasu pracy przy braku wzrostu poziomu w zbiorniku wody surowej – parametr obliczany na podstawie czasu pracy studni i przepływu wody uzdatnionej (realizowane jako ostrzeżenie lub alarm)

Operator za pośrednictwem panelu operatorskiego ustala priorytety załączania studni. Wybierając np. dla studni nr 1 priorytet pierwszy decyduje, że podczas pracy tylko jednej studni, studnią pracującą będzie właśnie studnia nr 1, natomiast studnią wspomagającą będzie studnia nr 2 i nr 3.

Podczas wystąpienia awarii w studni pierwszej lub braku z nią komunikacji priorytet pierwszy pracy zmienia się automatycznie na drugi, a pierwszy priorytet przechodzi na studnie nr 2. Operator może również wybrać czy studnia ma załączać się właśnie od ustalonego poziomu (tryb automatyczny) czy decydować o jej pracy ma bezpośrednio użytkownik bez względu na poziom (tryb dyspozytorski). Algorytm zaimplementowany w sterowniku MASTER sprawdza jaki tryb pracy został wybrany. Dla trybu dyspozytorskiego (pracy ręcznej) wykonuje polecenie operatora na załączenia lub wyłączenia studni i odpowiednio steruje pomami studni. Dla trybu automatycznego kontroluje poziom w zbiornikach wody surowej i w zależności od niego i ustalonych wartości zadanych odpowiednio steruje pompami studni. W algorytmie sterowania studni jest dodatkowe zabezpieczenie w postaci kontroli maksymalnego poziomu w zbiornikach wody czystej sygnalizowanego przez wyłączniki pływakowe oraz braku napięcia zasilającego w szafie, co skutkuje brakiem rzeczywistych pomiarów poziomu w zbiornikach. Zabezpieczenia te dają rozkaz na wyłączenie studni zarówno przy wybraniu pracy automatycznej jak i ręcznej.

Algorytm pracy elektrozaworu powietrza na mikser

Elektrozawór powietrza na mikser może być sterowany lokalnie (ręcznie) za pomocą przełącznika na elewacji szafy sterowniczej lub automatycznie realizując algorytm automatycznej pracy. Automatyczna praca polega na tym, że zawór powietrza otwiera się przy przepływie wody większym niż zadany, a zamyka poniżej zadanego. Operator za pośrednictwem panelu operatorskiego ma możliwość zmiany wartości zadanego przepływu otwierającego zawór powietrza.

- pomiar przepływu z sekcji: przepływomierz termiczny, zapewniający wyłączenie produkcji wody w przypadku braku dopływu powietrza w trakcie trwania procesu filtracji,

Algorytmy pracy filtrów

Płukanie modułów filtracyjnych będzie inicjowane automatycznie (względem objętości przefiltrowanej wody) z możliwością ręcznego płukania. Każdy z filtrów posiada pięć zaworów. Zawory te mogą być sterowane lokalnie z przetłaczników na elewacji szafy sterowniczej lub mogą mieć wybrany tryb pracy automatycznej. Gdy przynajmniej jeden z zaworów jest w trybie sterowania lokalnego wówczas cały filtr jest w trybie sterowania lokalnego. Dopiero gdy wszystkie zawory jednego filtra przełączone będą w tryb pracy automatycznej, filtr będzie w trybie auto i będzie można nim sterować poprzez sterownik PLC. Termin sterować filtrem oznacza oczywiście sterowanie jego zaworami. Na algorytm pracy filtra składają się algorytmy pracy poszczególnych zaworów oraz algorytmy filtracji i płukania filtrów.

Algorytm pracy pojedynczego zaworu polega na kontroli sygnałów z krańcówek zaworu informujących o aktualnym położeniu zaworu, odpowiednimysterowaniu zaworu w zależności od stanu pracy lub etapu płukania filtra oraz na kontroli czy zawór jest odpowiednioysterowany. Kontrola poprawnegoysterowania polega na sprawdzeniu czy w określonym czasie zawór zostałysterowany do żądanej przez sterownik pozycji. Jeżeli nie, wystawiony zostaje sygnał awaryjny informujący o zacięciu danego zaworu, a wraz z nim wystawiony zostaje sygnał o awarii danego filtra. Gdy wybierzemy filtr do pracy czyli realizujemy algorytm filtracji, zawory filtra przesterowują się w odpowiednie położenia. W tym stanie filtra sterownik zlicza godziny filtracji oraz z przepływomierzy zlicza objętość przefiltrowanej wody. Po przepracowaniu zadanej jako wartość ostrzegawcza ilości godzin lub przefiltrowaniu zadanej jako wartość ostrzegawcza objętości wody na panelu pojawia się komunikat o zbliżającej się konieczności płukania filtra. Operator ma za zadanie przeanalizować warunki do płukania filtra i zainicjować proces płukania danego filtra. Płukanie dowolnego filtra operator może wywołać w każdej chwili bez względu na ilość przepracowanych godzin czy ilość przefiltrowanej wody wciskając na panelu operatorskim odpowiedni przycisk.

Algorytm płukania filtra jest to zaimplementowany w sterowniku proces składający się z kolejnych etapów (kroków) trwających określony czas. W etapach tych poszczególne zawory filtra przesterowywane są w odpowiednie stany. W etapie płukania wodą załączane są do pracy studnie i otwierana jest przepustnica wody czystej. Czas trwania poszczególnych etapów płukania obsługa może zmieniać w zależności od potrzeb za pośrednictwem panelu operatorskiego. Kolejność występowania poszczególnych etapów jest niezmienna. Algorytm płukania filtra, zawsze przebiega tak samo, zmienne są tylko czasy trwania poszczególnych etapów. Filtr po wypłukaniu automatycznie resetuje licznik godzin filtracji oraz licznik objętość przefiltrowanej wody oraz przechodzi do pracy czyli wchodzi w tryb filtracji.

- Każdy zbiornik wyposażony będzie w panel informacyjny podające następujące informacje: aktualny przepływ wody w trakcie procesu filtracji na każdym zbiorniku, ciśnienie wody surowej przed zbiornikiem, ciśnienie wody uzdatnionej po zbiorniku, sygnalizację stanu zbiornika (postój, filtracja, płukanie wodne, płukanie powietrzne).

Wspomagające odczyty, pozwalające podjąć decyzję o płukaniu modułu:

- czas pracy od ostatniego płukania (wizualizacja na panelu operatorskim szafki sterowniczej),

- objętość wody przefiltrowanej przez poszczególne zbiorniki (ilość m³), zgodnie z odczytem na podstawie zamontowanych przepływomierzy po poszczególnych zbiornikach, ustalona na etapie rozruchu technologicznego Stacji Uzdatniania Wody – parametr decydujący,
- strata ciśnienia liczona jako różnica pomiędzy odczytem ciśnienia na rurociągu wody uzdatnionej i rurociągu wody surowej.

Parametry mierzone oraz wizualizowane na panelu operatorskim szafki sterowniczej w odniesieniu do pompy płuczającej:

- stan pracy pompy: postój, praca „na sztywno”, praca w automacie,
- czas pracy pompy (licznik motogodzin),
- przepływ wody,
- ciśnienie wody,
- pompa płuczająca za pomocą falownika będzie pracowała z ustaloną wydajnością na podstawie sygnału z przepływomierza

UWAGA: algorytm powinien wykorzystywać projektowane sygnały z sond hydrostatycznych oraz sygnalizatorów pływakowych w celu wstrzymania płukania (lub blokady załączenia) w przypadku niskiego stanu wody w zbiornikach wody surowej.

Algorytmy pracy zbiorników wody czystej

Zbiorniki wody czystej posiadają możliwość odstawienia jednego z nich. W czasie pracy dwóch zbiorników kontrolowany jest poziom oraz wyłączniki pływakowe w obydwu zbiornikach. Wartość poziomu do procesu technologicznego brana jest jako średnia wyliczona z pomiaru poziomu w dwóch zbiornikach. W przypadku odstawienia jednego ze zbiorników wartość poziomu do procesu technologicznego brana jest tylko ze zbiornika pracującego. Pomijane są wówczas również sygnały z wyłączników pływakowych znajdujących się w zbiorniku odstawionym. Taki układ pozwala w przypadku awarii lub remontu na pracę układu tylko na jednym zbiorniku. Odstawienie jednego ze zbiorników powoduje dodatkowo wystawienie odpowiedniego przekaźnika. Przekaźnik ten natomiast blokuje sygnał z wyłącznika pływakowego danego zbiornika aby nie wyłączał układu hydroforowego gdy dany zbiornik nie ma wody ale jest odstawiony.

Opomiarowanie zbiornika:

- pomiar ciągły zwierciadła wody w zbiorniku: sonda hydrostatyczna,
- dodatkowe zabezpieczenie przed przelaniem (górne zabezpieczenie) oraz przed suchobiegiem pompy pośredniej (dolne zabezpieczenie): pływakowy sygnalizator poziomu.

Algorytmy pracy układu hydroforowego

Układ hydroforowy jest układem autonomicznym, pracującym niezależnie od sterownika PLC MASTER i omawianego tu układu sterowania i regulacji. Jedynym powiązaniem jest czytanie aktualnych danych udostępnionych przez układ hydroforowy takich jak stan i częstotliwość pracy poszczególnych pomp. Dane z układu hydroforowego wyświetlane są na panelu operatorskim i udostępniane do systemu SCADA. Operator ma dodatkowo możliwość za pomocą panelu operatorskiego zmienić zadaną wartość ciśnienia sieciowego dla układu hydroforowego.

Wszystkie poniższe parametry należy zwizualizować na panelu operatorskim szafki sterowniczej:

- pomiar przepływu wody na sieci wodociągowej: przepływomierz z przesyłem danych drogą kablową i wizualizacją danych,
- ciśnienie tłoczenia wody do sieci wodociągowej: czujnik ciśnienia z manometrem z przesyłem danych drogą kablową i wizualizacją danych,
- stan pracy poszczególnych pomp sieciowych,
- częstotliwość pracy / prędkość obrotowa,
- czas pracy poszczególnych pomp.

Algorytmy sterowania pracą układu:

- sterowanie pracą pomp względem ciśnienia tłoczenia na sieć,
- pompy sieciowe załączane będą automatycznie, kolejno na podstawie czasu pracy (wyrównywanie czasu pracy poszczególnych pomp).

Uwaga: w sąsiedztwie ZH zainstalować konduktometryczny czujnik zalania podłogi. W przypadku wystąpienia zalania sterownik powinien zrealizować scenariusz zgodny z wytycznymi Zamawiającego (ustalić na etapie budowy)

Dmuchawa

Automatyzacja pracy dmuchawy obejmować będzie następujące elementy:

- praca dmuchawy w następujących stanach: postój, tryb lokalna, tryb dyspozytorski, tryb automatyczny
 - pomiar stanu pracy dmuchawy oraz czasu pracy (licznik motogodzin),
 - wszystkie wymienione parametry wizualizowane na panelu operatorskim szafki sterowniczej.
- Dmuchawa musi być zasilana i sterowana poprzez falownik.

Przewidywana lista sygnałów

Obiekt	Funkcja pomiaru/napędu	Aparatura pomiarowa	DI	DQ	A I	A Q	Ko m
1 Studnia głębinowa	Zabezpieczenie przed suchobiegiem	2 sondy konduktometryczne + przekaźnik	3				
3 studnie - założenie globalne	Czujnik otwarcia pokrywy studni	Wypożyczenie obudowy	3				
rezerwa sygnałów	Pomiar przepływu wody surowej	Wodomierz z impulsatorem	3				
	Pompa głębinowa - sprawdzenie gotowości pompy do pracy	Zbiórca sygnał gotowości z szafki lokalnej studni	3				
	Pompa głębinowa - załączenie pompy do pracy	Wysterowanie pompy - sygnał bezpotencjałowy		3			
	Pompa głębinowa - potw.pracy	Potwierdzenie pracy - softstart lub stycznik	3				
	Sygnał rezerwowy	Rezerwa	1	1	1		
	Pomiar poziomu	Sonda hydrostatyczna 4-20mA do pomiaru lustra wody			3		
2 Pompa płuczna	Pompa płuczna - softstart, gotowość	Sygnał gotowości - termik i remontówka szeregowo	1				
	Pompa płuczna - softstart, załączenie	Wysterowanie pompy - załączenie					
	Pompa płuczna - potw. pracy	Potwierdzenie pracy - softstart lub stycznik	1				
	Pompa płuczna - falownik, gotowość		1				
	Pompa płuczna - falownik, załączenie			1			
	Pompa płuczna - falownik, potw. pracy		1				
	Pompa płuczna - falownik, zadawana wydajność					1	
	Pompa płuczna - falownik, sygnał zwrotny 4-20mA				1		
	Otwarcie przepływu wody do areatora	Pomiar 4-20 mA konieczny do sterowania wyd. pompy			1		

Obiekt	Funkcja pomiaru/napędu	Aparatura pomiarowa	DI	DQ	A I	A Q	Ko m
	Pomiar przepływu wody płuczej	Sygnał impulsowy z przepływomierza	1				
3 System dystrybucji powietrza	pomiar ciśnienia	Przetwornik ciśnienia 4-20mA			1		
	otwarcie obiegów napowietrzania	Cewki elektrozaworów 24VDC		2			
	kontrola przepływu, kanał 1	Styk rotametu 0/1	1				
4 Dmuchawa	Dmuchawa, softstart - sygnał gotowości						
	Dmuchawa, softstart - załączenie						
	Dmuchawa, softstart - potw. pracy						
	Dmuchawa, falownik - sygnał gotowości		1				
	Dmuchawa, falownik - załączenie			1			
	Dmuchawa, falownik - potw. pracy		1				
	Dmuchawa, falownik, zadawana wydajność					1	
	Dmuchawa, falownik, sygnał zwrotny 4-20mA				1		
	Dmuchawa, wentylator chłodzący - gotowość		1				
	Dmuchawa, wentylator chłodzący - załączenie			1			
	Dmuchawa, wentylator chłodzący - potw. pracy		1				
5 Sprężarka	Sprężarka - detekcja pracy	Przetwornik prądu ze stykiem 0/1	2				
	Sprężarka - załączenie stycznika	Stycznik w torze prądowym		2			
		Przepustnica z napędem pneumatycznym, pilot z elektrozaworem na przepustnicy, opcjonalnie sygnał zwrotny	15	15			
6 Filt. I st.	Przepustnice 0/1 - 3 sztuki	8 sztuki lampek - stan pracy		9			
	Lampki kontrolne na konsoli	Przepływomierz elektromagnetyczny 4-20mA + impuls	3		3		
	Pomiar przepływu wody przez filtr	Przepustnica z napędem pneumatycznym, pilot z elektrozaworem na przepustnicy, opcjonalnie sygnał zwrotny	15	15			
7 Filt. II st.	Przepustnice 0/1 - 10 sztuk						

Obiekt	Funkcja pomiaru/napędu	Aparatura pomiarowa	DI	DQ	A I	A Q	Ko m
	Lampki kontrolne na konsoli	4 sztuki lampek - stan pracy		9			
	Wskazanie przepływu przez filtry	Wyświetlacz cyfrowy na konsoli, sygnał 4-20mA	3		3		
	Przepustnica regulacyjna	Przepustnica z pozycjonerem, sygnał zadany 4-20mA, sygnał zwrotny 4-20mA			1	1	
	Pomiar przepływu wody przez filtr	Przeptywomierz elektromagnetyczny 4-20mA + impuls	2		2		
8	Pomiar przepływu wody przez filtr						
	Wskazanie przepływu przez filtry	Wyświetlacz cyfrowy na konsoli, sygnał 4-20mA	6		6		
	Przepustnica regulacyjna	Przepustnica z pozycjonerem, sygnał zadany 4-20mA, sygnał zwrotny 4-20mA			6	6	
9	Dozowanie podchlorynu sodu, pomiar przepływu	0/1 sygnał zduplikowany z wodomierza na wyjściu	1				
		0/1	1				
		Sygnał sumaryczny z przeptywomierzy po filtrach II st.			2		
	Pomiar przepływu wody uzdatnionej	Sygnał 4-20mA				1	
10	Zestaw hydroforowy		4				
	Zestaw 6 pompowy		4				
							RTU
11	Lampa UV	Sygnał bezpotencjałowy 0/1	1				
		Sygnał potw. nagrzania lampy, 0/1	1				
		Pompa ze zintegrowanym pływakami złączającym, styk z bezpiecznika zasilającego					
12	Odstojnik popłuczyn	Sygnał gotowości pompy	1				

Obiekt	Funkcja pomiaru/napędu	Aparatura pomiarowa	DI	DQ	A I	A Q	Ko m
	Sygnał poziomu max	Sygnalizator pływakowy poziomu max	2				
	Pomiar ciągły poziomu	Sonda radarowa 4-20mA do pomiaru poziomu				2	
13	Zbiornik wody uzdatnionej	Sonda hydrostatyczna 4-20mA do pomiaru lustra wody				2	
	Sygnał poziomu	Sygnalizator pływakowy poziomu max	2				
	Sygnał poziomu min	Sygnalizator pływakowy poziomu min	2				
Pomiar przepływu wody uzdatnionej	Wodomierz wody uzdatnionej	Wodomierz z impulsatorem	2				
14							
15	Sygnały diagnostyczne		1				
	Poprawność napięcia zasilania						
	Poprawność ochrony przeciwprzepięciowej		1				
	Poprawność napięcia ster. 24VDC						
	Wyzwolenie przycisku bezpieczeństwa		1				
	Czujnik wycieku						
	rez		1				
	rez		1				
	Kwitowanie awarii falowników						
	Sygnał alarmu zbiorczego			1			
				1			

UWAGA: listę sygnałów rozpatrywać łącznie ze schematem technologicznym

3.11 Kompensacja mocy biernej

W celu potwierdzenia parametrów jakościowych po zakończeniu robót wykonać próbną eksploatację obiektu z pomiarem i rejestracją mocy biernej przy maksymalnym obciążeniu napędami elektrycznymi (bez ogrzewania). W przypadku niedotrzymania parametrów wymaganych przez OSD obiekt wyposażać w automatyczną baterię kompensacji mocy biernej do wartości wymaganej przez dostawcę energii.

3.12 Agregat prądotwórczy

Projektuje się agregat prądotwórczy stacjonarny 250 kVA. Dostawca agregatu wyposaży kontener w rozdzielnicę główną, układ SZR oraz we wszystkie niezbędne instalacje.

Wymagania zespołu prądotwórczego:

- klasa nie gorsza (nie niższa) niż G2,
- napięcie znamionowe 230 / 400V,
- częstotliwość 50Hz,
- agregat prądotwórczy o mocy większej niż zsumowane (obliczone) moce odbiorników i instalacji. Moc zasilanych odbiorników powinna stanowić 60%-70% mocy znamionowej agregatu prądotwórczego.

dostosowany do przeciążenia min. 10% mocy znamionowej przez 1 godzinę w ciągu 12 godzin pracy,

- znamionowy współczynnik mocy $\cos \phi > 0,8$,
- przystosowany do pracy na zewnątrz, w miejscu określonym przez Zamawiającego,
- zabudowany w wersji kontenerowej (we wzmocnionym kontenerze) odpornym na warunki atmosferyczne, którego poszycie jest dodatkowo ocieplone i wygłuszone,
- obudowa dźwiękochłonna, wykonana z blachy ocynkowanej zabezpieczona antykorozyjnie pokryta kilkoma warstwami lakieru proszkowego o maksymalnie wysokiej wytrzymałości mechanicznej i atmosferycznej,
- Obudowa / drzwi zamykane na klucz z dostępem do serwisu i obsługi, okno na drzwiach panelu kontrolnego, pozwalające na sprawdzenie parametrów (wskazań) bez otwierania obudów i drzwi,

- wersja wyciszona, zapewniająca nie przekroczenie poziomu hałasu zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie,
- zapewniający skuteczną ochronę przed dostępem osób trzecich niepożądanych
- zabezpieczony przed dostępem osób nieuprawnionych do urządzeń sterowniczych i innych podzespołów (wlew paliwa itp.),
- charakteryzujący się stałą gotowością do pracy w każdych warunkach pogodowych (środowiskowych),
- włączany automatycznie z chwilą przerwania dostaw z sieci.

Wyposażenie zespołu prądotwórczego:

- silnik wysokoprężny (kompletny) o wysokiej trwałości, napędzany olejem,
- prądnica synchroniczna, 3 fazowa, samowzbudna, bezszczotkowa, samoregulująca, odporna na obciążenia asymetryczne do 30% z wewnętrznym regulatorem napięcia. Stopień ochrony prądnicy co najmniej IP 23, klasa izolacji uzwojeń prądnicy - H (125°C),
- automatyczny układ (regulator) stabilizacji napięcia AVR,
- elektroniczny regulator obrotów silnika, (prędkość obrotowa 1500 obr/min),
- automatyczny układ startu w przypadku zaniku zasilania, realizujący funkcję samoczynnego załączania rezerwy. Tym samym jeden sterownik steruje zarówno agregatem, jak i łącznikami SZR. Taki system ułatwia obsługę oraz eliminuje konieczność zestrzajania ze sobą kilku automatyk,
- mikroprocesorowy panel (sterownik) sterowania, sygnalizacji i monitorowania z funkcją kontroli sieci i z automatycznym rozruchem.

Panel sterowania i sygnalizacji z wyświetlaczem LCD i klawiatura: realizuje zadania w zakresie automatycznego włączania i wyłączania agregatu oraz kontroli stanów pracy agregatu i sieci elektrycznej, nadzoruje parametry urządzenia, monitoruje i wyświetla podstawowe parametry pracy agregatu i wytwarzanego napięcia, zasilania agregatu. Wyświetla wskazania napięcia, prądu, częstotliwości, poboru mocy i energii, paliwa, temperatury, przepracowane motogodziny agregatu (licznik motogodzin), napięcie akumulatora, wartości zadane. Informuje i zabezpiecza przed stanami awaryjnymi, wyłącza agregat podczas przekroczenia parametrów krytycznych, rejestruje historię zdarzeń z możliwością eksportu pliku rejestracji do komputera PC, generuje sygnały alarmowe po przekroczeniu parametrów krytycznych pracy agregatu, informuje o konieczności dokonywania okresowych przeglądów. Umożliwia konfigurację, zdalny monitoring i nadzór nad agregatem przez sieć LAN na PC z funkcją załączania i wyłączania ze stanowiska komputerowego, dodatkowo sterownik posiada opcję ręcznego sterowania agregatu - menu w języku polskim + oprogramowanie do sterownika),

- układ SZR (samoczynne załączenie rezerwy) zintegrowany ze sterownikiem agregatu, wyposażony w podwójną blokadę (elektryczno-mechaniczną) uniemożliwiającą podanie napięcia do sieci. SZR realizuje przełączenie zasilania po zaniku napięcia sieciowego na agregat i po jego powrocie na sieć,
- tablica rozdzielcza z osprzętem pomiarowym i zabezpieczeniami (od przeciążeń, przepięć i porażeń) pracy agregatu / szafa sterownicza,
- zabezpieczenia termiczne i przeciążeniowe,

- wyłącznik główny przeciążeniowy i awaryjny,
- wyłączniki bezpieczeństwa (awaryjne) działające przy: niskim ciśnieniu oleju, wysokiej temperaturze cieczy chłodzącej, zbyt wysokich obrotach, zbyt wysokim i niskim napięciu, przeciążeniu i przegrzaniu generatora, przy wycieku płynu chłodzącego,
- akumulator/y rozruchowy/e,
- automatyczna ładowarka buforowa baterii akumulatora/ów zasilana z sieci.
- sygnalizator optyczny i akustyczny sygnalizujący awarię agregatu zamontowany na zewnątrz obudowy,
- oświetlenie podstawowe i awaryjne wnętrza kontenera (oświetlenie awaryjne na min. 2 godz.),
- samoczynne urządzenia gaśnicze (układ automatycznego gaszenia pożaru)
- osprzęt odgromowy,
- zaciski ochronne (uziomowe) do podłączenia przewodu uziomowego z uziomem i uziomy w ilości niezbędnej do spełnienia wymagań normatywnych;
- podgrzewanie bloku silnika,
- układ podgrzewania cieczy chłodzącej umożliwiający rozruch przy niskich temperaturach,
- podgrzewacz paliwa,
- kompletna instalacja paliowa, smarowania, chłodzenia z chłodnicą,
- rozrusznik elektryczny,
- czerpnia powietrza, odprowadzenie spalin, wentylacja,
- kompensator i tłumik wydechu spełniający normy hałasu, zabudowany wewnątrz obudowy,
- zbiornik paliwa zintegrowany na min. 8 godz. pracy przy pełnym obciążeniu,
- fundament (płyta fundamentowa prefabrykowana lub wykonywana na miejscu montażu) w zależności od zastosowanego zespołu prądotwórczego. Fundament spełnia następujące zadania: podtrzymuje masę generatora, zapewnia stabilność posadowienia agregatu, pochłania wibrację wytwarzane przez pracujący agregat,
- system (moduł) powiadomienia GSM oraz interfejs LAN,
- zewnętrzny bypass w celu zapewnienia bezpiecznej konserwacji i przeglądu zespołu prądotwórczego,
- sprzęt ochronny elektroizolacyjny.

Uwagi ogólne:

- Agregaty zostaną wyposażone w moduł powiadamiania GSM oraz interfejs LAN do monitoringu pracy agregatu. Informacje ostrzegawcze o stanach pracy agregatu będą wysyłane przez sieć LAN do dyspozytorni głównej Zamawiającego i przez SMS do wyznaczonych telefonów komórkowych pracowników Zamawiającego.

Dobór agregatów				
SUW	Moc SUW P_{n1} [kW]	Moc agregatu P_{n2} [kW]	$0,7 \cdot P_{n2}$ [kW]	Warunek doboru agregatów (zespołów) prądotwórczych $P_{n1} < 0,7 \cdot P_{n2}$
Trzebieszów	134	200	140	Warunek spełniony

3.13 Instalacja odgromowa

Należy dokonać pomiarów i sprawdzić istniejącej instalacji odgromowej. Wprowadzić niezbędne poprawki.

3.14 Instalacja telekomunikacyjna i teletechniczna

Obiekt przystosować do przyłączenia z siecią Internet poprzez wybudowanie sieci szkieletowej – niezbędne okablowanie do szafy sterowniczej.

SUW będzie pracowała w cyklu automatycznym, bez konieczności codziennej obsługi ze strony Użytkownika. Wszystkie podstawowe parametry procesowe będą wizualizowane celem uzyskania możliwości zdalnego podglądu oraz ewentualnego sterowania.

System sterowania należy zrealizować w oparciu o programowalny sterownik PLC. Sterownik PLC należy zamontować w szafie sterowniczej. Podgląd i zmianę parametrów pracy poszczególnych urządzeń należy zaprojektować poprzez panel dotykowy o średnicy nie mniejszej niż 15", umieszczony na szafie sterowniczej.

3.15 Uwagi końcowe

- Roboty należy wykonywać zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm i przepisów oraz z zasadami sztuki wykonawstwa,
- Przewody powinny być tążone z oprawami i tącznikami z pominięciem puszek rozgałęźnych,
- Przewody powinny mieć izolację wzmocnioną na napięcie robocze 450/750V,
- Prowadzone przewody i rurki osłonowe muszą być luźne i trzeba zostawić zapas długości (należy uwzględnić nie tylko obciążenia własne i zewnętrzne konstrukcji, ale też tzw. Naprężenia mechaniczno-wilgotnościowe, jakie następują podczas eksploatacji budynku, a które mogą spowodować przerwanie instalacji);
- Stosować materiały i urządzenia posiadające stosowne dokumenty dopuszczające je do obrotu,
- Wykonać pomiary stanu izolacji i skuteczności ochrony od porażeń prądem,

Z przeprowadzonych badań sporządzić protokoły.

4. Zestawienie podstawowych materiałów

LP.	Nazwa	Ilość	jedn. miary
1.	Zasilanie RG – przełączenie do nowej szafy	1	Szt.
2.	Rozdzielnica RT YKY 5X95	10	m
3.	Rozdzielnica ZH YKY 5X95	40	m
4.	Sprefabrykowana rozdzielnica RT SUW wg. projektu	1	Szt.
5.	Zestaw gniazd remontowych (YKY 5x10)	1	szt.
6.	połączenia wyrównawcze LgY 16	250	m
7.	bednarka FeZn 30x4mm	145	m
8.	Lamy oświetlenia zewnętrznego	6	Szt.
9.	Sprefabrykowana rozdzielnica RG SUW wg. projektu	1	Szt.
10.	Oprawy oświetleniowe wewnętrzne	14	Szt.
11.	Agrekat prądotwórczy 250kVA	1	Szt.
12.	Zestaw CCTV z 8 kamerami IP	1	Szt.
13.	Zestaw SSWiN	1	Szt.
14.	Laptop do obsługi i kontroli parametrów	1	Szt.

5. Obliczenia

5.1 Bilans mocy

SUW Trzebieszów				
L.p.	Odbiornik	Moc zainstalowana	Wsp. jedn	Moc obliczeniowa
1	Pompy zestawu hydroforowego	90	0,6	54,00
2	Pompa płuczająca	11	0,6	6,60
3	Dmuchawa powietrza	11	0,6	6,60
4	Osuszacz	3	0,5	1,50
5	Sprężarka powietrza	8	0,5	4,00
7	Pompy głębinowe	48,5	1	48,50
11	oświetlenie	2	0,5	1,00
12	Chlorownia	1	0,5	0,50
13	Przepływowy ogrzewacz wody	6	0,8	4,80
14	Lampa UV	0,7	1	0,70
16	ogrzewanie	6,5	0,5	3,25
17	Inne*	5	0,5	2,50
RAZEM				133,95

5.2 Obliczenia wymaganego uziomu

Dla wyłączników ochronnych (przyjęto najgorszy warunek) o $I_{dn} = 0,3 \text{ A}$

$$R_{uz} < 25 \text{ V} : 5 \times 0,03 \text{ A} = 166,6 \text{ } \Omega.$$

Z uwagi na wspólny uziom z instalacją wyrównania potencjałów i ochronnikiem przepięciowym przyjmuje się rezystancję uziemienia **$R_u < 10 \text{ } \Omega$**

- Sprawdzenie doboru przekroju kabla:

Prąd obliczeniowy

$$I_B = \frac{P_{szcz}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi} = 214,83 [\text{A}]$$

$$I_2 = 1,6 * I_n$$

Spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} * 100}{U_n} * I_B * (R * \cos\phi + X * \sin\phi) = 1,06\%$$

6. Warunki doboru przewodów i zabezpieczeń

Obliczenia dla kabla YAKXS 8x240 mm²

$I_B \leq I_n \leq I_z'$ - warunek spełniony

$I_2 \leq 1,45 * I_z'$ - warunek spełniony

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy obwodu,

I_n - prąd znamionowy zabezpieczenia,

I_z' - prąd dopuszczalny długotrwale przewodu,

I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

TABELA DOBORU KABLI I ZABEZPIECZEŃ

Nr obw.	Nazwa odbioru	P _i [kW]	K _j [...]	P _s [kW]	cosφ [...]	I _a [A]	I _n [A]	typ kabla	Sposób ułożenia	przekrój [mm ²]	przewodność [S/mm ²]	I _z [A]	k _g	I _z ·k _g		ΔU [%]	M _z	I _z		I _g < I _z	I _g < I _z	I _g < I _z
														[A]	[A]			[A]	[A]	[A]	[TAK/NIE]	[TAK/NIE]
1	Rozdzielnica RG	135,95	1,00	134,0	0,90	214,8	250	8x120	D2	240,0	33	394	0,90	354,6	354,6	1,06	1,60	400,0	514,2	TAK	TAK	TAK
2	Szafa ZH	90,00	1,00	90,0	0,90	144,3	160	5X95	D2	95,0	56	226	0,90	203,4	203,4	0,11	1,60	256,0	294,9	TAK	TAK	TAK
3	Szafa RT	81,50	1,00	81,5	0,90	130,7	160	5X95	D2	95,0	56	226	0,90	203,4	203,4	0,19	1,60	256,0	294,9	TAK	TAK	TAK
4	Zestaw gniazd 1	2,30	1,00	2,3	0,90	3,7	32	5x10	D2	10,0	56	75	0,90	67,5	67,5	0,04	1,60	51,2	97,9	TAK	TAK	TAK
5	Przepl. Ogrz	4,80	1,00	4,8	0,90	7,7	33	5x10	D3	10,0	56	75	0,90	67,5	67,5	0,09	2,60	85,8	97,9	TAK	TAK	TAK

Projektant:

mgr. inż. Andrzej Pawluk

7. Rysunki

E01 – SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA

E02 – SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA - RT

E03 – SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA - ZH

E04 – BUDYNEK SUW - UZIEMIENIE, INSTALACJA WYRÓWNAWCZA I KORYTA KABLOWE

E05 – BUDYNEK SUW - INSTALACJA OŚWIETLENIA

E06 – BUDYNEK SUW - INSTALACJA GNIAZD

E07 – BUDYNEK SUW - INSTALACJE TELETECHNICZNE

E08 – INSTALACJA SSWIN

E09 – IDEOWY SCHEMAT TELETECHNIKI

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW

Pracownicy przed przystąpieniem do robót winni odbyć szkolenie BHP przeprowadzone przez uprawnioną osobę.

Kierownik robót ma obowiązek poprzez podległe mu służby instruować pracowników o zagrożeniach związanych z prowadzonymi robotami jak również zobowiązany jest do prowadzenia stałej kontroli nad prawidłowością prowadzenia robót pod kątem bezpieczeństwa.

ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA NA PLACU BUDOWY

Na placu budowy należy stosować następujące środki bezpieczeństwa:

Pracownicy powinni zostać wyposażeni w odpowiedni sprzęt ochronny i zobowiązani do używania go w trakcie prowadzenia robót;

Obsługę ciężkiego sprzętu mogą prowadzić tylko osoby do tego upoważnione posiadające odpowiednie uprawnienia zawodowe;

Materiały budowlane składowane na placu oraz sprzęt, który nie pracuje powinny być składowane tak, aby nie utrudniać ewakuacji w razie zagrożenia;

Plac budowy musi być odpowiednio zaopatrzony w sprzęt gaśniczy oraz wymagane przepisami materiały opatrunkowe i lecznicze;

Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego zobowiązani są do przestrzegania przepisów BHP;

Wszystkie nieprawidłowości winny być niezwłocznie zgłaszane kierownikowi robót, który w razie konieczności zobowiązany jest je zgłosić odpowiednim służbom;

Zakres prac stanowiący treść niniejszego opracowania powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową, dokumentacją fabryczną zastosowanych urządzeń, przy ścisłym przestrzeganiu obowiązujących norm, instrukcji, wytycznych oraz przepisów w zakresie BHP i PPOŻ;

Prace w zakresie instalacji elektrycznych szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na polecenie wydane przez uprawnionego pracownika Rejonu Energetycznego. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje;

Kierownik robót ma obowiązek do kontrolowania przestrzegania przez pracowników obowiązku używania sprzętu ochronnego;

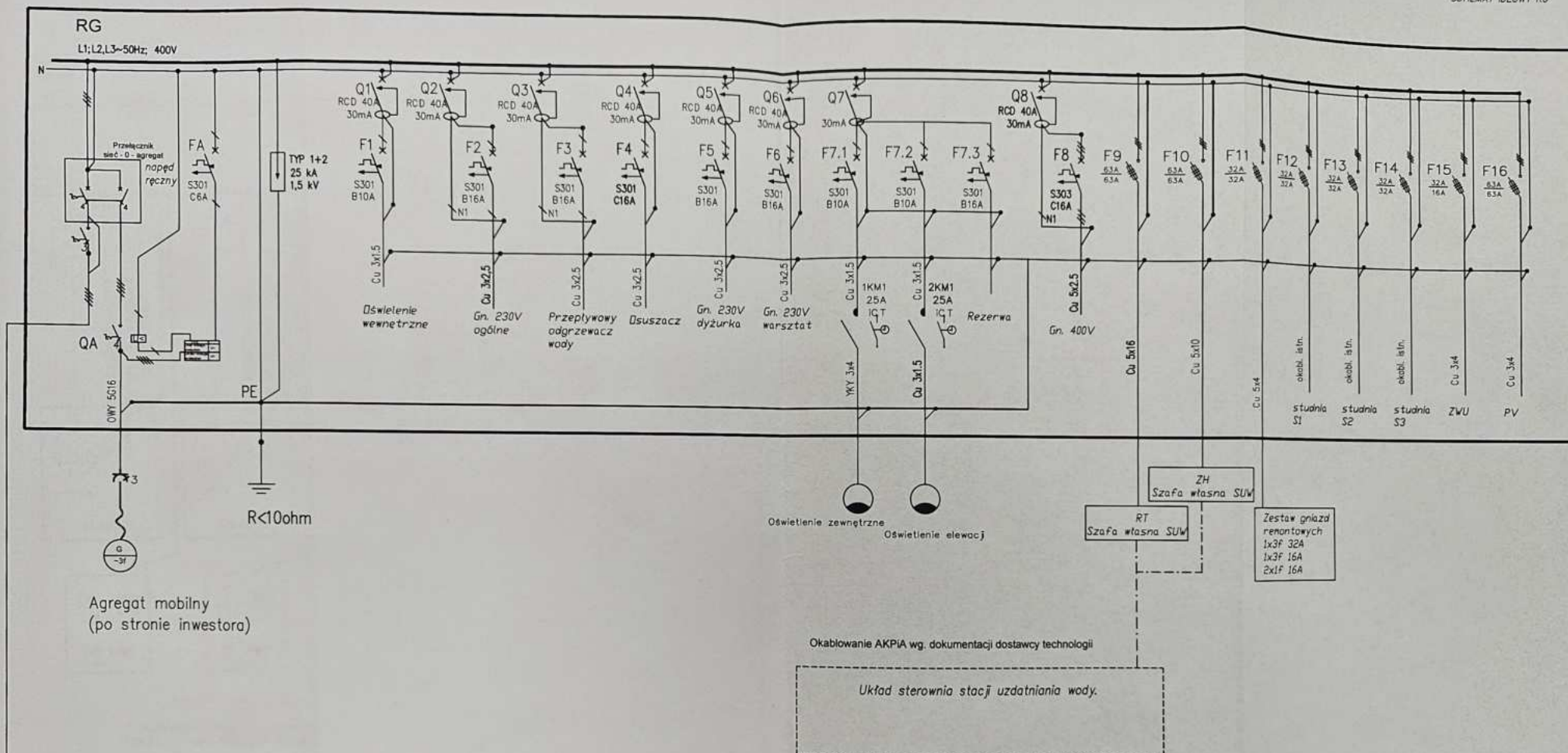
Do obowiązków kierownika należy kontrola nad utrzymaniem porządku na placu budowy;

Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy

Skrobów Kolonia
31.05.2025

Projektant:


mgr. inż. Andrzej Pawluk
upr. LUB/0034/PBE/19



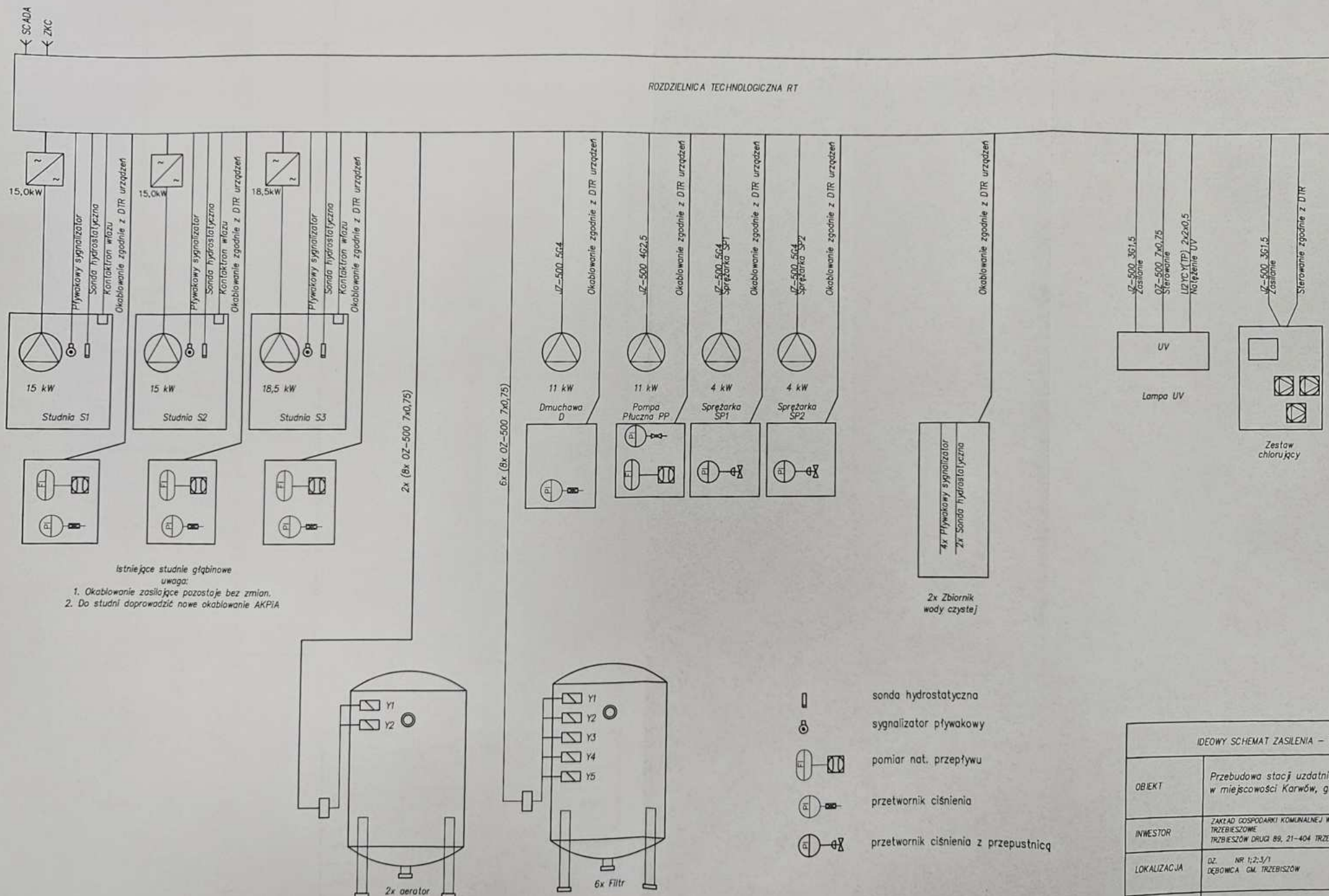
Agregat mobilny
(po stronie inwestora)

ROZDZIELNICA RG
Pi = 192,7 kW
Ps = 133,95 kW
In = 214,83 A
cos φ = 0,9

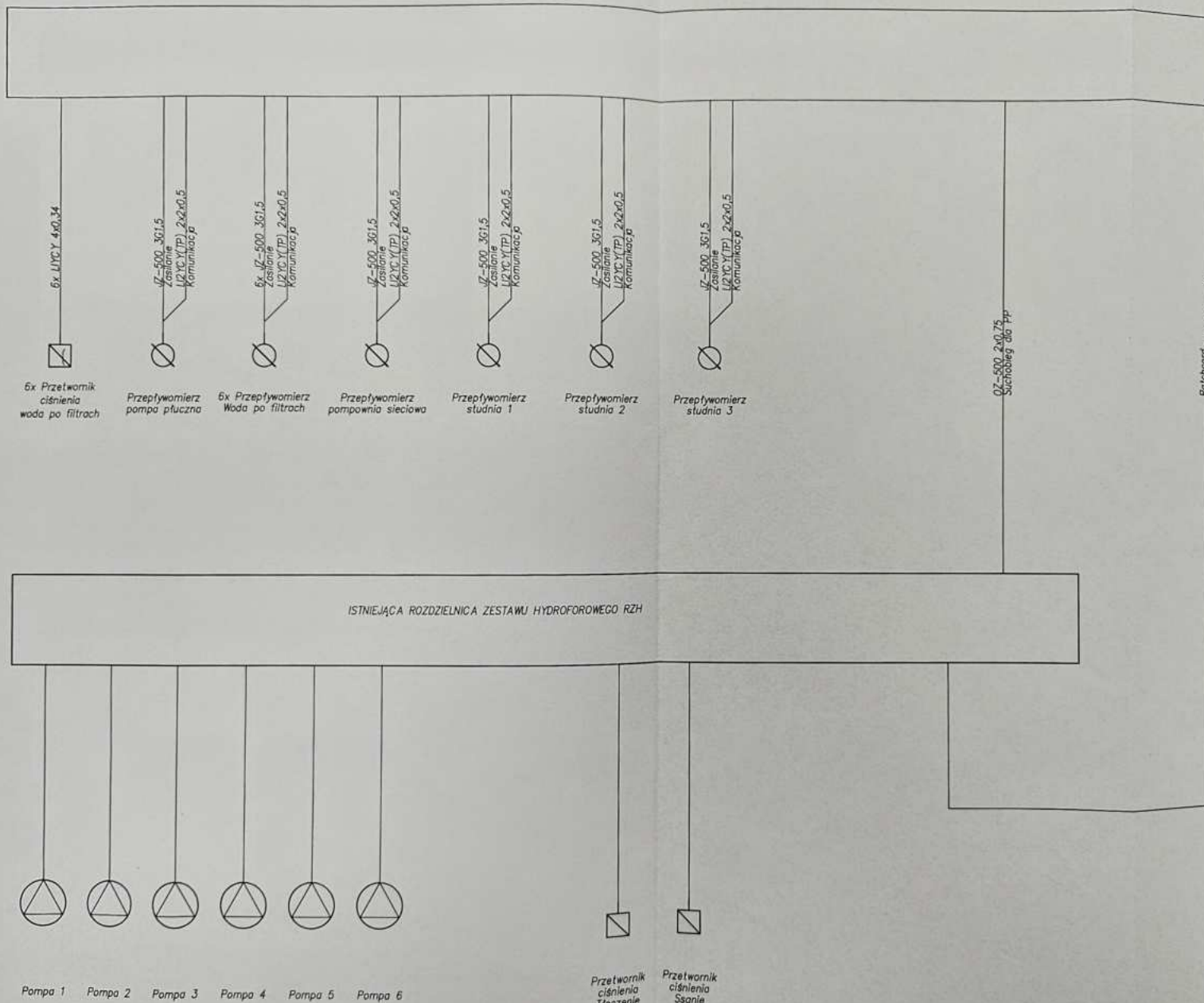
**OCHRONA PRZED PORAZENIEM:
SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE
W UKŁADZIE
TN
WYŁĄCZNIKI OCHRONNE
INSTALACJA WYRÓWNAWCZA**

WLZ istniejący

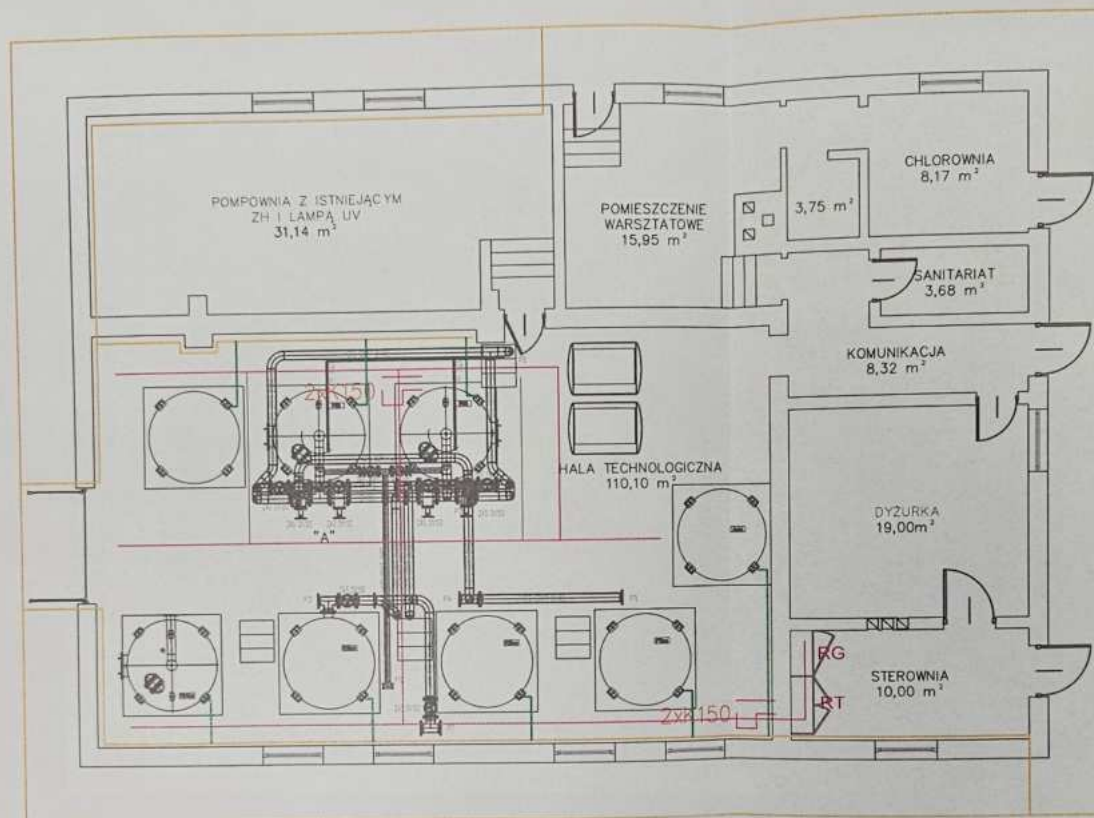
IDEOWY SCHEMAT ZASILANIA			
OBIEKT	Przebudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Karwów, gm. Trzebieiszów		
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARSTWA KOMUNALNEJ W TRZEBIESZOWIE TRZEBIESZÓW DRUGA 89, 21-404 TRZEBIESZÓW	SKALA	
LOKALIZACJA	dz. nr 1:2-3/1 DĘBOWICA GM. TRZEBIESZÓW	-	
PROJEKTANT (INSTALACJE)	mgr inż. Andrzej Pawluk upr. bud. nr LUB/0034/PBE/19		
DATA	05.2025	NR RYS.	E-01



IDEOWY SCHEMAT ZASILANIA – RT			
OBJEKT	Przebudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Karwów, gm. Trzebieszów		
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARSTWA KOMUNALNEJ W TRZEBIESZOWIE TRZEBIESZÓW DRUGI 89, 21-404 TRZEBIESZÓW	SKALA	
LOKALIZACJA	0Z NR 1:2-3/1 DĘBOWICA GM. TRZEBIESZÓW		
PROJEKTANT (INSTALACJE)	mgr inż. Andrzej Pawluk upr. bud. nr LUB/0034/PBE/19		
DATA	05.2025	NR RYS.	E-02

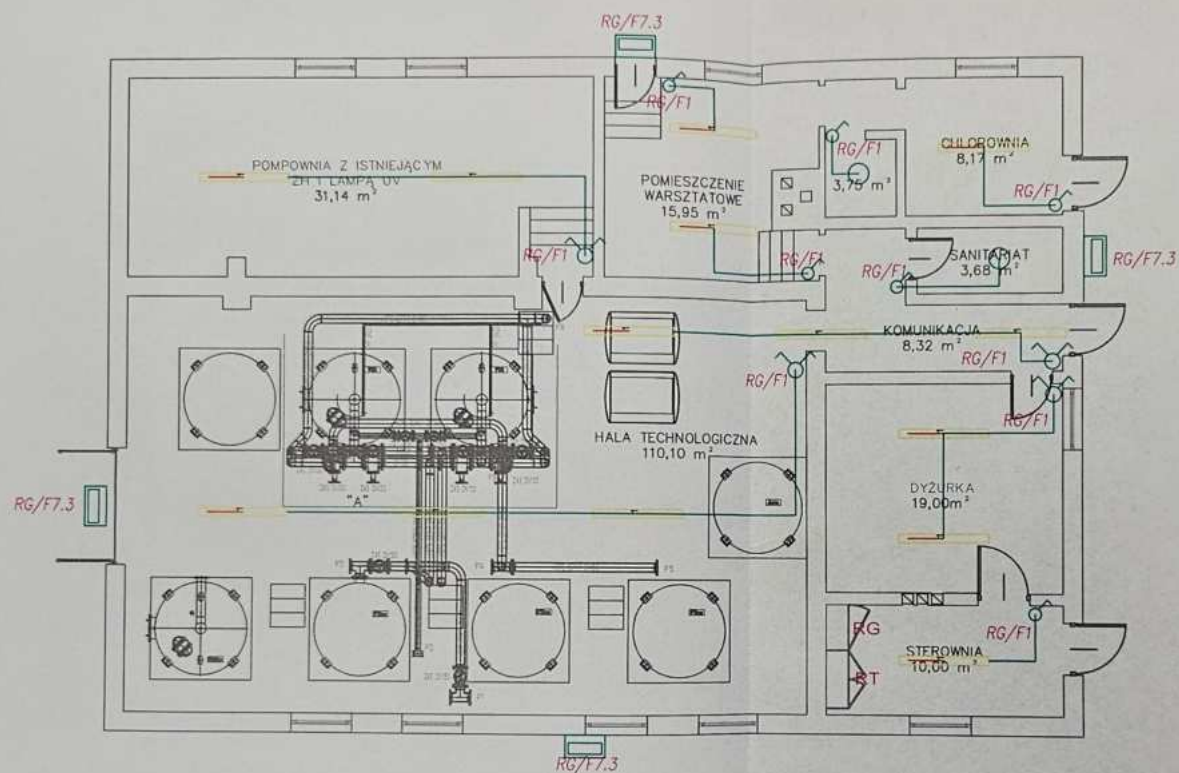


IDEOWY SCHEMAT ZASILENIA ZH			
OBIĘKT	Przebudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Karwów, gm. Trzebieszów		
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARSTWA KOMUNALNEJ W TRZEBIESZOWIE TRZEBIESZÓW DRUGI 89, 21-404 TRZEBIESZÓW	SKALA	
LOKALIZACJA	DZ. NR 1/2/3/1 DĘBOWICA GM. TRZEBIESZÓW		
PROJEKTANT (INSTALACJE)	mgr inż. Andrzej Pawluk upr. bud. nr LUB/0034/PBE/19	E-03	
DATA	05.2025		
		NR RYS.	



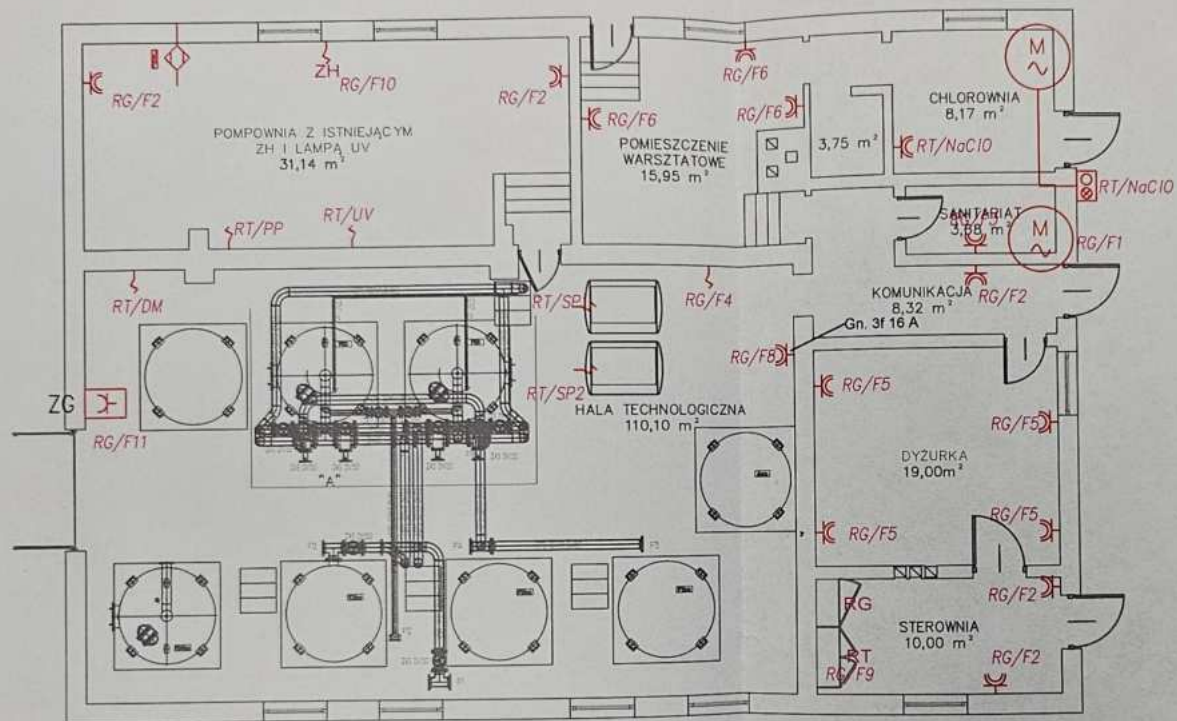
- K200  - korytka kablowe szer. 200mm
-  - Bednarka ocykrowana 30/4 w ziemi, 25/4 wewnątrz
-  - przewód LgY 16 mm²

BUDYNEK SUW - UZIEMIENIE, INSTALACJA WYRÓWNAWCZA I KORYTKA KABLOWE			
OBJEKT	Przebudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Karwów, gm. Trzebieszów		
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARSTWA KOMUNALNEJ W TRZEBIESZOWIE TRZEBIESZÓW DRUGI 89, 21-404 TRZEBIESZÓW	SKALA 1:100	
LOKALIZACJA	DZ. NR 1:2:3/1 DĘBOWICA GM. TRZEBIESZÓW		
PROJEKTANT (INSTALACJE)	mgr inż. Andrzej Pawluk upr. bud. nr LUB/0034/PBE/19		
DATA	05.2025	NR RYS.	E-04



-  Plafon 1X28W
-  oprawa led IP65 max 30W
-  Łącznik 1-biegunowy
-  Łącznik 2-biegunowy
-  Oprawa IP65 LED 236 4000K (34.0 W)
-  RG/3 rozdz. zasilająca/nr obwodu

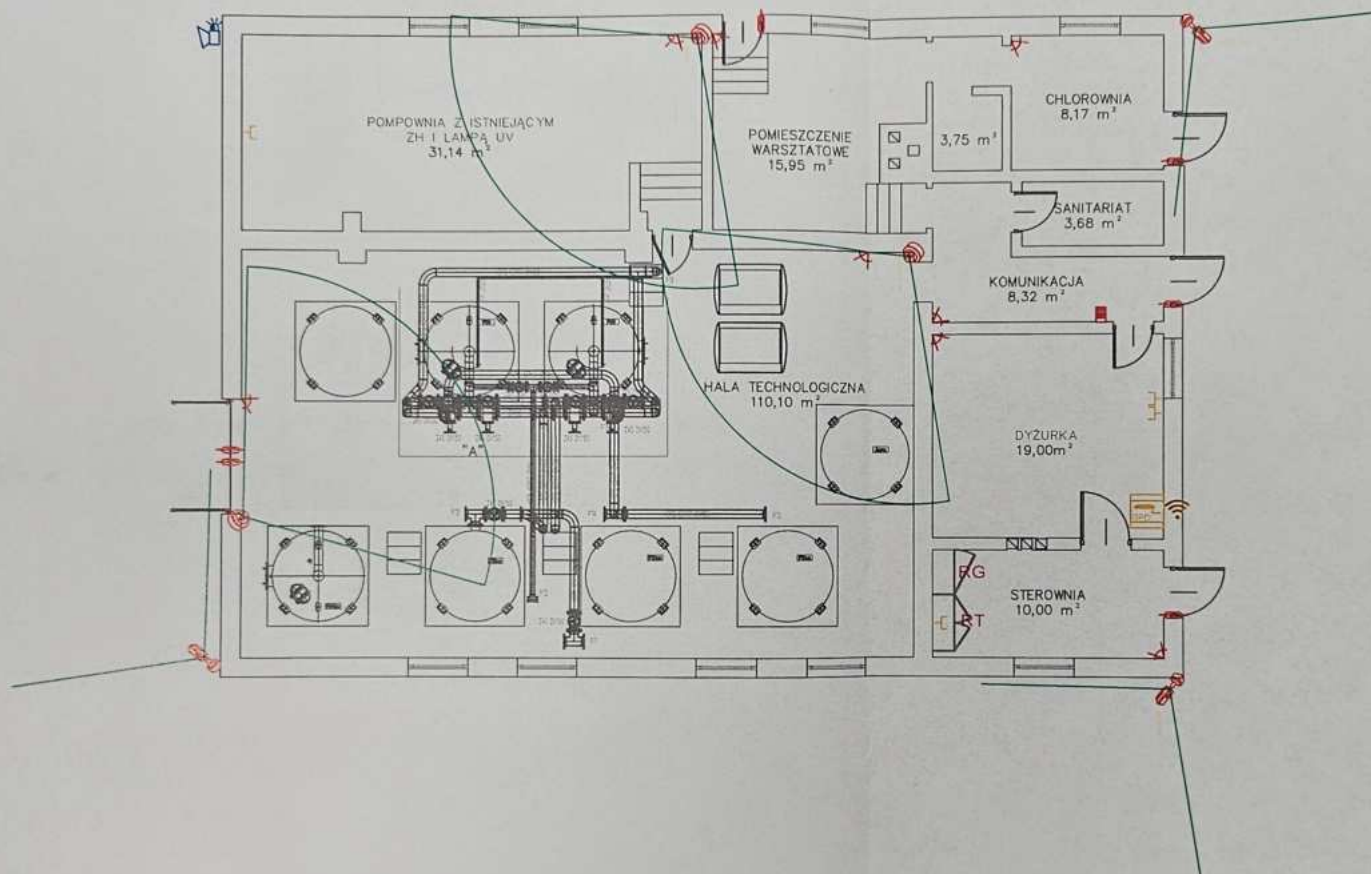
BUDYNEK SUW – INSTALACJA OŚWIETLENIA			
OBIEKT	Przebudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Korwów, gm. Trzebieiszów		
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ W TRZEBIESZOWIE TRZEBIESZÓW DRUG 89, 21-404 TRZEBIESZÓW		SKALA
LOKALIZACJA	DZ. NR 1:2:3/1 DĘBOWCA GM. TRZEBIESZÓW		1:100
PROJEKTANT (INSTALACJE)	mgr inż. Andrzej Pawluk upr. bud. nr LUB/0034/PBE/19		
DATA	05.2025	NR RYS.	E-05



- Gniazdo 230V z uziemieniem IP44
- Wypust przewodu do podłączenia w urządzeniu
- Wentylator wyciągowy
- Zasilanie urządzeń technologicznych
- Dokładną lokalizację ustalić na etapie montażu

- zestaw gniazd remontowych
- KSW1 kasetta sterująca wentylacją chlorowni
- konduktometryczny czujnik zalania

BUDYNEK SUW – INSTALACJA GNIAZD			
OBIEKT	Przebudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Karwów, gm. Trzebieszów		
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ W TRZEBIESZOWIE TRZEBIESZÓW DRUGI 89, 21-404 TRZEBIESZÓW	SKALA	1:100
LOKALIZACJA	DZ. NR 1:2:3/1 DĘBOWICA GM. TRZEBIESZÓW		
PROJEKTANT (INSTALACJE)	mgr inż. Andrzej Pawluk upr. bud. nr LUB/0034/PBE/19		
DATA	05.2025	NR RYS.	E-06

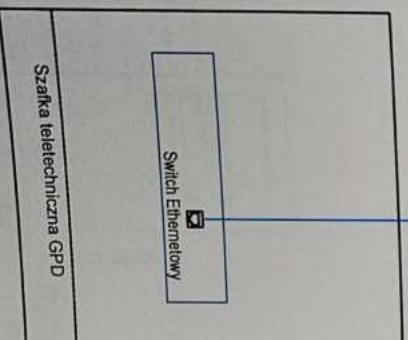
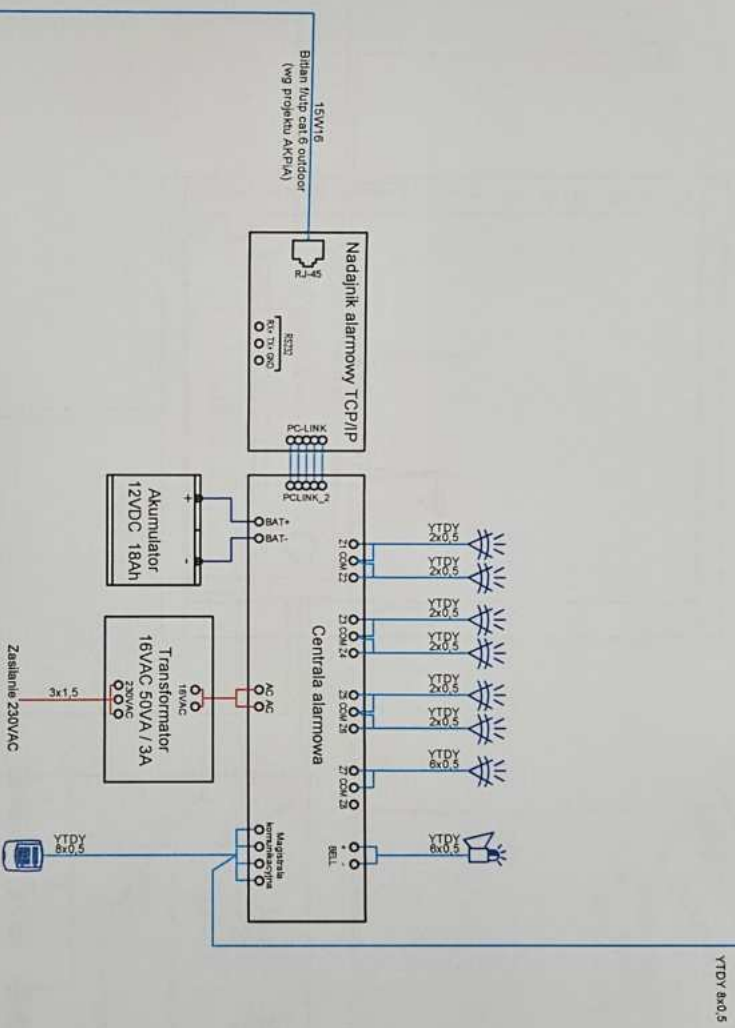
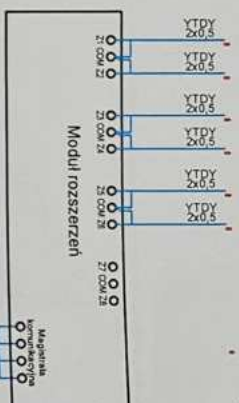


-  Czujka magnetyczna, kontaktron
-  Czujka dualna
-  Klawiatura z wyświetlaczem LCD
-  Sygnalizator optyczno-akustyczny

-  Gniazdo RJ45 dla potrzeb połączenia z systemem monitoringu parametrów
-  GPD/1 Punkt dystrybucyjny/nr obwodu
-  Kamera IP wewnętrzna
-  Kamera IP zewn. typu bullet

BUDYNEK SUW – INSTALACJE TELETECHNICZNE			
OBIEKT	Przebudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Karwów, gm. Trzebieszów		
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ W TRZEBIESZOWIE TRZEBIESZÓW DRUGI 89, 21-404 TRZEBIESZÓW		SKALA
LOKALIZACJA	DZ. NR 1:2:3/1 DĘBOWCA GM. TRZEBIESZÓW		1:100
PROJEKTANT (INSTALACJE)	mgr inż. Andrzej Pawluk upr. bud. nr LUB/0034/PBE/19		
DATA	05.2025	NR RYS.	

- Legenda:
- Czujka dualna PIR + mikrofala
 - Klawiatura z wyświetlaczem LCD
 - Sygnalizator akustyczno-optyczny
 - Czujka magnetyczna, kontakt

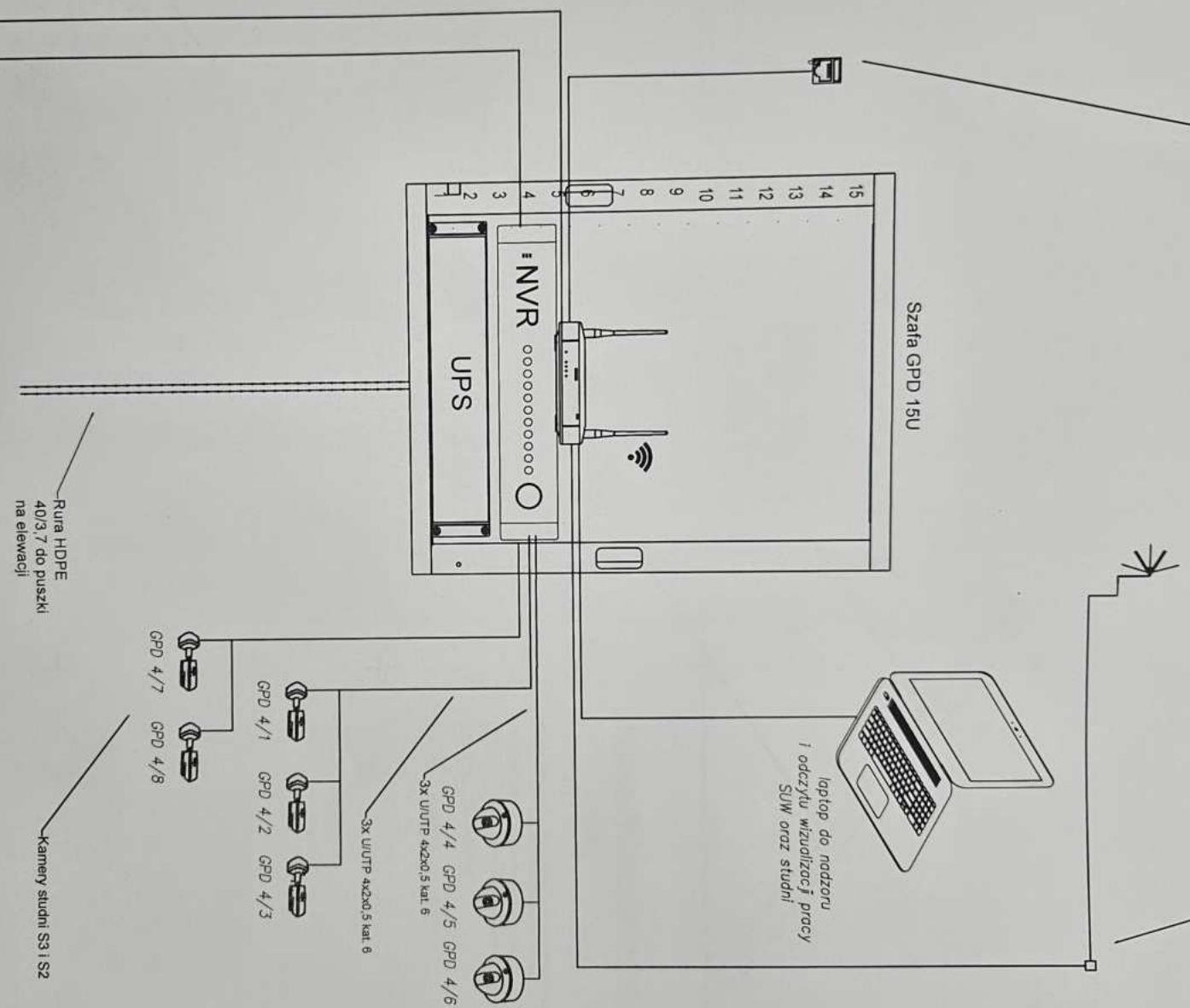


INSTALACJA SSMN			
OBIEKT	Przebudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Karwów, gm. Trzebieiszów		
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ W TRZEBIEISZOWIE TRZEBIEISZÓW DRUGI 89, 21-404 TRZEBIEISZÓW	SKALA	
LOKALIZACJA	DZ. NR 1:2:3/1 DEBOWCA GM. TRZEBIEISZÓW		
PROJEKTANT (INSTALACJE)	mgr inż. Andrzej Powiuk upr. bud. nr LUB/0034/PBE/19		
DATA	05.2025	NR RYS.	E-08

4x U/UTP 4x2x0.5 kat. 6
do szaf elektrycznych i AKPIA
(opcjonalny monitoring parametrów)

1x U/UTP 4x2x0.5 kat. 6
zakonczyć puszką
Montaż anteny po stronie dostawcy Internetu

laptop do nadzoru
i odczytu wizualizacji pracy
SUW oraz studi



Stanowisko operatorskie CCTV

IDEOWY SCHEMAT TELETECHNIKI			
OBIEKT	Przebudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Korwów, gm. Trzebieiszów		
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARSTWA KOMUNALNEJ W TRZEBIEISZOWIE TRZEBIEISZÓW DRUGA 89, 21-404 TRZEBIEISZÓW		SKALA
LOKALIZACJA	DZ. NR 1:2:3/1 DEBOWCA GM. TRZEBIEISZÓW		
PROJEKTANT (INSTALACJE)	mgr inż. Andrzej Powluk upr. bud. nr LUB/0034/PBE/19		
DATA	05.2025	NR RYS.	E-09



Studnia S2

7.167.33.04.2.3

Studnia S1

Studnia S3

LEGENDA (BRANŻA ELEKTRYCZNA):

- projektowana energetyczna instalacja energetyczna wraz z liniami rozdzielniczymi
- elementy instalacji do sterowania
- projektowane linie oświetlenia zewnętrznej
- Rura ochronna RPE
- Kamera CCTV (z studni głębinowej)

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

OBJEKT	Przebudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Korwów, gm. Trzebieszów		
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARSTWA KOMUNALNEJ W TRZEBIESZOWIE TRZEBIESZÓW DRUGI 88, 21-404 TRZEBIESZÓW	SKALA	
LOKALIZACJA	DZ. NR 122/1 DĘBOWICA GM. TRZEBIESZÓW	1:1000	
PROJEKTANT (INSTALACJE)	mgr inż. Andrzej Pawluk upr. bud. nr LUB/0034/PBE/19		
DATA	05.2025	NR RYS.	E-10