

# **PROINSTAL s.c.**

ZAKŁAD PROJEKTOWO - USŁUGOWY BUDOWNICTWA

20-701 LUBLIN ul. Nałęczowska 25 , tel. 512 472 081



**Branża:** Elektryczna

**Część opracowania:** Instalacje Elektryczne

**Zadanie :** Przebudowa (modernizacja) stacji wodociągowej  
w Sieprawkach gm. Jastków

**Adres budowy :** dz nr 61/4 – obręb 21 Kol. Sieprawki gm. Jastków

**Inwestor :** Gmina Jastków  
ul. Chmielowa 3  
21-002 Jastków

Branża	Tytuł zawodowy imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Adam Kowalski	LUB/0027/PWOE/10	
Sprawdzający:	mgr inż. Artur Staszowski	LUB/0024/PWOE/10	

Lublin, listopad 2015

## 2 SPIS ZAWARTOŚCI

1 STRONA TYTUŁOWA .....	1
2 SPIS ZAWARTOŚCI .....	2
3 Podstawy prawne i techniczne: .....	3
Oświadczenie projektanta .....	3
4 OPIS TECHNICZNY .....	4
4.1 Podstawa opracowania .....	4
4.2 Temat i zakres opracowania .....	4
4.3 Stan istniejący .....	4
4.4 Stan projektowany .....	5
4.5 Charakterystyka energetyczna obiektu .....	5
4.6 Dane energetyczne .....	5
4.7 Zasilanie obiektu w energię elektryczną .....	6
4.7.1 Zasilanie w energię elektryczną z agregatu przewoźnego .....	6
4.8 Rozdzielnica główna RG .....	6
4.9 Rozdzielnia technologiczna RT ze sterownikiem ICSW .....	6
4.10 Rozdzielnia RZH ze sterownikiem ICSW .....	8
4.11 Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych .....	9
4.12 Instalacja gniazd wtykowych .....	9
4.13 Instalacja oświetlenia .....	9
4.13.1 Oświetlenie zewnętrzne .....	10
4.14 Instalacja połączeń wyrównawczych .....	10
4.15 Uziom otokowy .....	10
4.16 Instalacja odgromowa .....	11
4.17 Prowadzenie kabli zewnętrznych .....	11
4.18 Zbiornik zapasu wody ZR1 ZR2 .....	11
4.19 Pompa głębinowa PG1 PG2 .....	12
4.20 Ochrona od porażeń .....	12
4.21 Ochrona przeciwprzepięciowa .....	12
4.22 Zakres oddziaływania i uciążliwości projektowanej inwestycji na środowisko .....	12
4.23 Uwagi końcowe .....	12
5 OBLICZENIA TECHNICZNE .....	13
5.1 Obliczenia oświetlenia .....	13
5.2 Dobór przewodów i kabli .....	13
6 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	15
7 RYSUNKI .....	18
Rys. nr E1 Plan zagospodarowania terenu, instalacje zewnętrzne .....	18
Rys. nr E2 Schemat strukturalny zasilania .....	19
Rys. nr E3 Schemat strukturalny rozdzielnic RG .....	20
Rys. nr E4 Schemat ideowy okablowania SUW (technologia) .....	21
Rys. nr E5 Plan instalacji elektrycznych, oświetlenia, gniazd i urządzeń .....	22
Rys. nr E6 Plan tras koryt kablowych .....	23
Rys. nr E7 Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemienia .....	24
Rys. nr E8 Plan wymiany instalacji odgromowej budynku .....	25
Rys. nr E9 Plan uziemienia zbiornika retencyjnego ZR2 .....	26
Rys. nr E10 Rozmieszczenie aparatury i elewacja złącza ZK-AGREGAT .....	27

## Oświadczenie

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – *Prawo budowlane* (Dz. U. Nr 207, poz. 2016 z 2003 z późniejszymi zmianami), oświadczam że projekt budowlano-wykonawczy:

**„Przebudowa (modernizacja) stacji wodociągowej  
na dz. 61/4 w miejscowości Sieprawki gm. Jastków  
-instalacje elektryczne”**


**dla:**

**Gmina Jastków  
ul. Chmielowa 3  
21-002 Jastków**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**Projektant :**

**Sprawdzający :**

  
mgr inż. Adam Kowalski  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. LUB/0027/PWOE/10

## 4 OPIS TECHNICZNY

### 4.1 Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- mapa do celów projektowych w skali 1:500
- obowiązujące normy i przepisy
- uzgodnienia branżowe

Podstawy techniczne opracowania to:

- Wieloarkuszowa polska norma PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo budowlane

### 4.2 Temat i zakres opracowania

Tematem opracowania są wewnętrzne i zewnętrzne instalacje elektryczne w budynku stacji uzdatniania wody w miejscowości Sieprawki gmina Jastków dz. nr 61/4.

Projekt niniejszym zakresem obejmuje:

- instalacje oświetlenia ogólnego,
- instalacje oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacje gniazd 230 V,
- instalacje gniazd 400 V,
- wewnętrzne linie zasilające,
- instalacje dodatkowej ochrony od porażeń,
- instalacje połączeń wyrównawczych,
- dobór typów przewodów zasilających odbiorniki,
- rozdzielnice wewnętrzne,
- instalację odgromową budynku

### 4.3 Stan istniejący

Budynek Stacji Uzdatnia Wody na działce nr ew. 61/4 zasilony jest za pomocą linii kablowej 2xYAKY4x150 od stacji transformatorowej Wodociąg Sieprawki. Istniejąca moc przyłączeniowa 56kW. Moc na tym poziomie jest wystarczająca. Złącze kablowe znajduje się na zewnętrznej ścianie budynku. Układ pomiarowy znajduje się w budynku stacji SUW i nie podlega wymianie. Schemat ideowy zasilania przedstawiony został na rysunku nr E2 „Schemat strukturalny zasilania”.

Dla stacji SUW oprócz zasilania podstawowego i rezerwowego z sieci elektroenergetycznej przewiduje się układ zasilania rezerwowego wyposażony w agregat prądotwórczy przewoźny.

W budynku SUW zamontowana jest rozdzielnica elektryczna (szkieletowa). W rozdzielnicy znajduje się układ pomiarowy, sterowanie i zasilanie pomp głębinowych, sprężarki, pompy wody oraz potrzeby własne budynku.

Instalacja elektryczna wewnętrzna ułożona jest na korytach kablowych oraz na ścianie za pomocą uchwyty. Do oświetlenia wewnątrz i na zewnątrz zastosowano oprawy żarowe. Gniazda jednofazowe i trójfazowe natynkowe.

Istniejącą instalację urządzeń technologicznych oraz elektroenergetyczną w budynku SUW należy zdemonstować, instalację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, jak

również instalacje gniazd na potrzeby ogólne budynku należy zdemontować oraz wykonać nową zgodnie z projektem.

#### 4.4 Stan projektowany

Istniejący budynek SUW w zakresie jego wielkości zostanie zachowany bez zmian, wymianie ulegną urządzenia technologiczne oraz instalacja elektryczna.

#### 4.5 Charakterystyka energetyczna obiektu

Tabela nr. 1 BILANS MOCY OBIEKTU

L.p	Typ urządzenia	Napięcie zasilania	Ilość	Moc	Moc zainstalowana	Moc obliczeniowa
-	-	V	szt.		Pi [kW]	Pb [kW]
1	Pompa głębinowa PG1	400	1	11	11	11
2	Pompa głębinowa PG2	400	1	11	11	
3	Dmuchawa	400	1	4	4	
4	Pompa płuczna PP	400	1	4	4	
5	Sprężarka	400	1	2,2	2,2	2,2
6	Chlorator	230	1	0,014	0,014	0,014
7	Zestaw hydroforowy ZH	400	5	5,5	27,5	22
8	Osuszacze powietrza	230	2	0,85	1,7	1,7
9	Wentylator	230	1	0,12	0,12	0,12
10	Ogrzewanie	230	1	8	8	3
11	Oświetlenie wewnętrzne budynku	230	1	0,67	0,67	0,67
12	Oświetlenie zewnętrzne budynku	230	1	0,45	0,45	0,45
13	Gniazdo siłowe	400	3	2	6	
14	Gniazdo jednofazowe	230	3	2	6	2
15	Gniazdo napięcia bezpiecznego	230/24	1	0,16	0,16	
16	RT	400	1	1	1	1
17	Przepływowy ogrzewacz wody	230	2	3,5	7	3,5
					<b>90,814</b>	<b>47,65</b>

Moc zapotrzebowana budynku wyniesie:

$$\mathbf{Ps = 48kW}$$

Moc zainstalowana wynosić będzie 91W, moc szczytowa 48kW.

Istniejąca moc zapotrzebowana wynosi 56kW.

**Po rozbudowie SUW zapotrzebowanie na moc umowną nie ulegnie zwiększeniu.**

Istniejące zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu kablowym WTN-1 100A typu gF.

#### 4.6 Dane energetyczne

- napięcie sieci zasilającej  $U_p = 400/230$  V,
- współczynnik mocy  $\cos\varphi = 0,9$
- moc zainstalowana  $-P_i=91$  kW
- moc szczytowa  $-P_s=48$  kW
- prąd znamionowy: 100A

Inne informacje elektryczne:

- układ sieci TN-C-S
- ochrona od porażeń –szybkie wyłączenie zasilania

#### 4.7 Zasilanie obiektu w energię elektryczną

Przyłącze elektroenergetyczne oraz układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej bez zmian. Należy jedynie w szafie pomiarowej zdemontować rozłącznik *sieć – 0 – agregat*. Prace zgłosić i uzgodnić na roboczo z Rejonem Energetycznym Puławy.

##### 4.7.1 Zasilanie w energię elektryczną z agregatu przewoźnego

Agregat prądotwórczy pozostaje w gestii inwestora. Po stronie wykonawcy pozostaje montaż złącza ZK-Agregat w obudowie IP44 na zewnątrz budynku zgodnie z rysunkiem nr E1 pt: Plan zagospodarowania terenu, instalacje zewnętrzne.

Złącze wyposażać w tabliczki opisowe kabla i schemat, a na zewnętrznej stronie drzwiczek umieścić tabliczkę z nazwą złącza. Złącze wykonać z tworzyw termoutwardzalnych powlekane lakierem chroniącym obudowę przed zjawiskiem adhezji oraz promieniowaniem UV. Należy wykonać uziemienie szyny „PE”. Uziom wykonać z prętów uziemiających  $\varnothing 17,2$  l=3m wbijanych za pomocą młota udarowego. Łączenie elementów należy wykonać za pomocą płaskownika FeZn 25x4 skręcanego za pomocą śrub ocynkowanych M 10x25. Uziom układać w rowie kablowym na głębokości 0,25m pod kablem. Płaskownik FeZn 25x4 należy wprowadzić do złącza i podłączyć do szyny PE. Wartość rezystancji uziomu złącza nie powinna przekraczać  $R \leq 5\Omega$ . Fundamenty złącza należy odgrodzić od podłoża folią i wypełnić piaskiem suchym.

Widok złącza przedstawiony jest na rys. nr 10.

#### 4.8 Rozdzielnica główna RG

Dla stacji uzdatniania wody zaprojektowano rozdzielnicę główną RG natynkową o wymiarach 1800x800x400. Rozdzielnica metalowa, konstrukcja z blachy stalowej. I klasy izolacji. Stopień ochrony rozdzielnic nie mniejszy niż IP 54. Wyprowadzenie kabli z rozdzielnic od góry i od dołu.

W rozdzielnicie głównej RG zamontować przełącznik ręczny zasilania podstawowego z sieci energetycznej i zasilania rezerwowego z agregatu prądotwórczego oraz wyłącznik zasilania z przyciskiem bezpieczeństwa. Do podłączenia agregatu wyprowadzić obwód kablem 5xYKYżo 1 x 50 mm<sup>2</sup> zakończony złączem.

W rozdzielnicie głównej RG wykonać rozdział przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód neutralny i ochronny. Punkt rozdziału skutecznie uziemić. Przewód neutralny i ochronny podłączyć do uziomu o rezystancji  $R < 10\Omega$ .

Rozdzielnica RG zasila:

- projektowane gniazda, oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne
- rozdzielnicę technologiczną RT
- rozdzielnicę zestawu hydroforowego RZH

Lokalizacja rozdzielnic zgodnie z rys. E-5

Wyposażenie rozdzielnic w aparaty i obwody odbiorcze wg rys. nr E3.

#### 4.9 Rozdzielnia technologiczna RT ze sterownikiem ICSW

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Główniej RG kablem pięciożyłowym YKY5x25mm<sup>2</sup>.

Rozdzielnia Technologiczna RT zawiera w sobie zasilanie i sterowanie:

- pompami głębinowymi,
- pompą płuczną,
- dmuchawą,
- pompą/przepustnicą w odstojniku
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów

Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciovowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych),
- sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej (pomiar analogowy poziomu wody),
- wodomierzy
- przetwornik ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia w układzie napowietrzania i obwodach napędów pneumatycznych)

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 7"), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne sterowniki.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczone są kompaktowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-RĘKA” dla silników) lub poprzez panel HMI (napędy przepustnic filtrów).

Niniejszy projekt zawiera jedynie rozprorowadzenie przewodów z rozdzielnicy RT, wg schematu E-4 i wytycznych dostarczonych przez firmę Instalcompact.

Rozdzielnia RT dostarczona będzie przez ww. firmę.

Lokalizacja rozdzielnicy RT zgodnie z rys. nr E-5.

Wszystkie przewody zasilające należy prowadzić w korytach kablowych zgodnie z rys. E-6.

#### *Sterownik mikroprocesorowy:*

Programowalny sterownik typu ICSW służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na SUW. Mikroprocesorowy sterownik typu ICSW ma budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- Zasilanie: 15..30VDC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym)
- Interfejsy komunikacyjne: RS232, RS485
- Parametry transmisji: protokół MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps)
- Temperatura pracy: -5...+75 °C
- Wilgotność: 5...95 %

#### *Zasada działania sterownika:*

Sterownik ICSW wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w każdym zbiorniku retencyjnym), przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

#### *Podstawowe funkcje*

Sterownik ICSW na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;

- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami (poprzez panel HMI)
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie)
- opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamanie SMS).

#### *Sterowanie pracą stacji.*

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie mikroprocesorowy sterownik ICSW zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłygnięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sonda hydrostatyczna zawieszona w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny specjalizowany sterownik mikroprocesorowy IC2008 znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

#### *Praca stacji w trybie uzdatniania wody.*

Na podstawie ciągłego pomiaru poziomu wody dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej. Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociagową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiorniku retencyjnym.

#### *Praca w trybie płukania.*

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłygnięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napełniany jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstoju stabilizując złożo. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

### **4.10 Rozdzielnia RZH ze sterownikiem ICSW**

Rozdzielnia zestawu hydroforowego RZH zainstalowana będzie w hali technologicznej zgodnie z rys. E-5. Rozdzielnia ta zasilana będzie z rozdzielnic głównej RG przewodem YDY 5x16mm<sup>2</sup>. Rozdzielnia RZH dostarczona będzie przez firmę Instalcompact.



Niniejszy projekt zawiera jedynie rozproszanie przewodów z rozdzielnic RZH, wg schematu E-4 i wytycznych dostarczonych przez firmę Instalcompact.

Sterowanie za pomocą sterownika mikroprocesorowego IC 2001/2008, który współpracuje z przetwornicą częstotliwości firmy Danfoss – sterowanie tego rodzaju pozwala na ustabilizowanie ciśnienia w rurociągu tłocznym. W celu równomiernego zużycia się pomp zestaw wyposażono w sterowanie z tzw. „przełączaną przetwornicą”. Zasadą działania tej opcji jest czasowe (np. co 24 godziny) przełączenie przetwornicy i przypisanie jej, na zaprogramowany okres, danej pompie. Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych, termicznych i przed suchobiegiem.

Szafa sterownicza RZH jest wyposażona w:

- Sterownik, który ma możliwość komunikacji i wykonania wizualizacji zestawu hydroforowego. Wyposażony jest w złącze RS 485 i posiadać dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury. Możliwość odczytu z panelu sterownika
- (wyświetlacz na drzwiach szafy): ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty/ częstotliwość silnika z przetwornicą. Sterownik jest wykonany w stopniu ochrony IP 54.
- Szafa sterownicza jest wyposażona w odrębne moduły sterownika i klawiatury.
- Aparaturę zabezpieczającą-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i termiczne).
- Kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz, rozłącznik główną
- Kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia
- Sygnalizację zasilania, pracy pomp, ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane.
- Obudowa jest: metalowa, malowana proszkowo RAL 7040 o stopniu ochrony minimum IP54.
- Czujnik ciśnienia jest zamontowany do rozdzielni za pomocą złączy o stopniu ochrony IP68, umożliwiającich łatwą wymianę.

#### **4.11 Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych**

Instalację elektryczną prowadzić w korytach kablowych 200x50x1, 150x50x1. Koryta montować nad oknami do ściany. Odejsia do urządzeń prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych RL.

#### **4.12 Instalacja gniazd wtykowych**

Istniejącą instalację gniazd jednofazowych i siłowych należy zdemontować i zutylizować.

W budynku SUW dla wszystkich pomieszczeń należy wykonać sieć gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia. Instalacje tą należy wykonać wydzielonymi obwodami przewodami YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup>/750V, dla gniazd siłowych YDYżo5x2,5mm<sup>2</sup>/750V a dla gniazda napięcia bezpiecznego 24V YDY2x2,5/750V.

Przewody należy układać na korytach kablowych. Odejsia z koryt kablowych do gniazd w rurach elektroinstalacyjnych RL.

Poszczególne obwody należy zakończyć gniazdami wtyczkowymi p/t (L+N+PE/16A).

Wysokość montażu osprzętu:

- 1,2m – gniazda wtykowe 24V, 230V, 400V
- 1,4 – łączniki oświetleniowe,

Należy zastosować osprzęt o stopniu ochrony IP min. 44.

Rozmieszczenie instalacji wg rys. E5.

#### **4.13 Instalacja oświetlenia**

Starą instalację oświetlenia oraz oprawy należy zdemontować i zutylizować.

We wszystkich pomieszczeniach zaprojektowano system oświetleniowy spełniający wymagania Normy PN-EN 12464-1:

- hala technologiczna – 200lx
- pomieszczenie techniczne -200lx

- chlorownia –200lx
- wc –200lx

Typ opraw podano na rys. E-5. Sterowanie oświetlenia będzie się odbywało miejscowo, łącznikami indywidualnymi, zlokalizowanymi przy drzwiach wejściowych do poszczególnych pomieszczeń.

Instalację oświetlenia należy wykonać przewodami  $YDY\dot{z}o3(4)\times1,5\text{mm}^2/750\text{V}$ . Instalację prowadzić w korytach kablowych a odejście przewodów z koryta do opraw natynkowo w rurach elektroinstalacyjnych z PCV.

Dodatkowo zaprojektowano podświetlenie wejścia do budynku oraz instalację oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego spełniającą wymagania Normy PN-EN 1838 *Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne oraz PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego*.

Oświetlenie awaryjne wykonano w oparciu o baterie podtrzymujące zasilanie. Zastosować baterie o czasie podtrzymania 1 godziny.

Serwis i testowanie oświetlenia ewakuacyjnego w obiektach według PN-EN 50172:2005.

Obwody oświetleniowe zabezpieczone będą wyłącznikami różnicowo - nadmiarowo-prądowymi.

#### 4.13.1 Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie terenu zostanie wymienione. Zaprojektowano w tym celu dwa słupy oświetleniowe firmy Elektromontaż Rzeszów typu S-80P z fundamentem F150/200.

Słupy należy wyposażać w złącza słupowe w II klasie ochronności prod. Polam Nakło z zabezpieczeniami S301 B6A dla poszczególnych lamp. Dobrano oprawy oświetleniowe produkcji Philips Malaga2 SGS104 K SON-TPP150W. Dopuszcza się stosowanie zamienników.

Wykonać uziemienie słupów z płaskownika FeZn25x4. Rezystancja uziemienia nie może przekroczyć wartości  $R \leq 30 \Omega$  z uwzględnieniem współczynnika sezonowej rezystywności gruntu.

Oświetlenie terenu załączane jest ręcznie, lub za pośrednictwem automatu zmierzchowego.

#### 4.14 Instalacja połączeń wyrównawczych.

W celu wyrównania potencjałów przewidziano zainstalowanie w hali technologicznej głównej szyny wyrównawczej (GSW) wykonanej z płaskownika FeZn25x4mm do której należy podłączyć wszystkie metalowe części wyposażenia obiektu takie jak: rama zestawu hydroforowego, zbiorniki filtrów, obudowy rozdzielnic, konstrukcje, instalacje rurowe.

Miejscowe połączenia wyrównawcze mają na celu ograniczenie do wartości bezpiecznych w danych warunkach środowiskowych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi.

Z GSW należy wyprowadzić przewód  $LgY1\times25\text{mm}^2$  do rozdzielnicy RG w celu rozdzielenia przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N.

Główną szynę wyrównawczą połączyć płaskownikiem FeZn25x4mm do uziomu otokowego budynku.

Plan prowadzenia połączeń wyrównawczych pokazano na rys. E7

#### 4.15 Uziom otokowy

Uziom otokowy budynku oraz zbiorników retencyjnych ZR1 i ZR2 wykonać z płaskownika FeZn25x4mm. Uziom otokowy prowadzić w ziemi na głębokości min. 0,8m i w odległości min 1m od ścian zewnętrznych budynku i zbiornika. Elementy uziomowe powinny być łączone przez spawanie lub za pomocą zacisków zapewniających niezawodną styczność elektryczną.

Zmierzyć wartość uziemienia budynku. Rezystancja uziomu budynku nie powinna być większa od  $10\Omega$ . W razie nie spełnienia warunku należy rozbudować uziom, pograżając w ziemi dodatkowe pręty uziomowe.

Rezystancja uziomu zbiornika ZR1 i ZR2 nie powinna być większa od  $10\Omega$ .

Do uziomu otokowego budynku zostaną podłączone:

- główna szyna wyrównawcza GSW,
- szyna PE w RG elektrycznej,
- instalacja odgromowa

#### **4.16 Instalacja odgromowa**

Ze względu na wymianę pokrycia dachu (papa termozgrzewalna) należy wymienić instalację odgromową.

Zwody oraz przewody odprowadzające wykonać przewodami FeZn  $\varnothing 8\text{mm}$ . Do instalacji odgromowej na dachu podłączyć wszystkie metalowe elementy dachu t.j. kominki, wentylatory i inne konstrukcje stalowe.

Istniejące złącza kontrolne bez zmian.

Plan wymiany instalacji odgromowej budynku pokazano na rys. E7

#### **4.17 Prowadzenie kabli zewnętrznych**

Należy wyprowadzić z budynku SUW następujące kable:

- YKY3x1,5 (RZH-ZR1)
- YKY3x1,5 (RZH-ZR2)
- YKYektmy 3x1,5mm (RT-ZR1)
- YKYektmy 3x1,5mm (RT-ZR2)
- YKY4x10 (RT-PG1)
- YKY4x10 (RT-PG2)

Trasę projektowanej wymiany linii kablowych nn 0,4kV pokazano na mapie w skali 1:500. Typ oraz długości kabla podano na planie trasy oraz na schemacie. Przy skrzyżowaniach kabla z urządzeniami podziemnymi, rurociągami, kablami itp. należy stosować rurę typu DVK50. Kabel zakończyć palczatką kablową typu AK4 6-35. Projektowany kabel należy układać w wykopie na głębokości 0,8m na warstwie piasku o grubości 0,1m. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1m warstwą rodzimego gruntu o grubości 0,15 a następnie przykryć folią oznacznikową koloru niebieskiego. Kabel układać w wykopie linią falistą z zapasem 1-3 %. Na układany kabel założyć opaski informacyjne rozmieszczone w odstępach co 10m oraz przy złączach kablowych i po obu stronach rur ochronnych zawierające:

- nazwę użytkownika
- typ kabla
- relację kabla

Całość robót związanych z układaniem kabla wykonać zgodnie z PN-76/E-05125. Przed przystąpieniem do robót trasa kabla winna być wytyczona, a po ułożeniu zainwentaryzowana przez uprawnionego geodetę.

#### **4.18 Zbiornik zapasu wody ZR1 ZR2**

W zbiorniku należy zainstalować sonde hydrostatyczną z przewodem fabrycznym podłączonym do RT, oraz sygnalizatora pływakowego do RZH poprzez skrzynkę przyłączeniową SP-ZR1, SP-Z2.

W zbiorniku przy wlocie należy zainstalować skrzynkę pośredniczącą wykonaną z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP65 i wymiarach 270x180x170 ze złączkami 4mm<sup>2</sup> 7szt każda odporna na działanie UV i należy ją oznaczyć napisem SP-ZR1 i SP-ZR2.

#### 4.19 Pompa głębinowa PG1 PG2

W ujęciach studni pomp głębinowych PG1 i PG2, projektuje się skrzynki pośredniczące o stopniu ochrony IP65 ze złączkami w środku, należy je oznaczyć napisem SP-PG1 SP-PG2. Wprowadzić do niej kabel od pompy głębinowej i kabel zasilający.

#### 4.20 Ochrona od porażień

Ochronę przeciwporażeniową w sieci elektrycznej zaprojektowano w oparciu o wymagania normy PN-HD-60364-4-41 dla układu TN-C-S. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa realizowana jest poprzez izolowanie części czynnych, uzupełnienie ochrony stanowią wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie upływu 30mA. Ochrona przy uszkodzeniu zapewniona jest przez samoczynne wyłączenie zasilania oraz przez zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności, a także przez wykonanie połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych.

Uwaga: warunkiem koniecznym dopuszczenia instalacji do eksploatacji jest uzyskanie pozytywnych wyników pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej podstawowej i przy uszkodzeniu

W pomieszczeniach przewiduje się układ TN-S (sieć 5-cio przewodowa –L1, L2, L3, N, PE w instalacjach 3-fazowych i L, N, PE w instalacjach 1-fazowych). W instalacjach i urządzeniach elektrycznych objętych tą ochroną przewidziano żyłę ochronną PE (o przekroju takim samym jak żyły robocze) i tym samym rozdzielenie funkcji przewodu neutralnego N i ochronnego PE. Przewody neutralne oraz ochronne na całej długości muszą różnić się od przewodów fazowych kolorem oplotu lub izolacji tak w liniach zasilających, jak również w instalacji odbiorczej oświetleniowej i siłowej. Przewód ochronny w całej instalacji nie może posiadać żadnych zabezpieczeń ani wyłączników.

#### 4.21 Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielnicy głównej RG zaprojektowano odgromniki przeciwprzepięciowe typu SP-B+C/3.

#### 4.22 Zakres oddziaływania i uciążliwości projektowanej inwestycji na środowisko

Brak jest szkodliwego oddziaływania projektowanej instalacji elektrycznej na środowisko.

Projektowane kable nie emitują drgań i hałasu powyżej dopuszczalnego poziomu oraz nie oddziałuje szkodliwym polem elektromagnetycznym.

#### 4.23 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać w zgodnie z PBUiE, BHP, PN i sztuką budowlaną, przed przekazaniem do eksploatacji, należy wykonać pomiary rezystancji izolacji, rezystancji uziemień, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, sporządzić protokoły wg PN-HD 60364-6:2008. Sprawdzanie.

Nastawy zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych należy nastawić w czasie prac rozruchowych, uwzględniając faktyczne warunki rozruchu silnika pomp.

mgr inż. Adam Kowalski  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
Podpis projektanta: [wzrost] 10

## 5 OBLICZENIA TECHNICZNE

### 5.1 Obliczenia oświetlenia

Obliczenia oświetlenia podstawowego wykonano w oparciu o normę PN-EN 12464-1:2012 na komputerze w oparciu o program Dialux 4.5. Wyniki obliczeń przeniesiono bezpośrednio na poszczególne pomieszczenia. Rodzaje zastosowanych opraw przedstawiono na załączonych do projektu obliczeń oświetlenia.

### 5.2 Dobór przewodów i kabli

Obliczenia dokonano w oparciu o Normy:

- PN-IEC 60364-5-523:2001 „Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”
- PN-IEC 60364-4-43:1999 „Ochrona przed prądem przetężeniowym”
- PN-IEC 60364-5-52:2002 „Oprzewodowanie:

Moc zapotrzebowana dla budynku SUW:

$P_z = 56 \text{ kW}$

$\cos \phi = 0,9$

$U_n = 400 \text{ V}$

$I_n = 90 \text{ A}$

Sprawdzam dobór kabla zasilającego  $4 \times \text{YKY} 1 \times 50 \text{ mm}^2$

$I_z = \text{wg PN IEC 60364-5-523}$

$I_z = 145,35 \text{ A}$

$$I_B = \frac{P_{\text{szcz}}}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \phi} = 90 \text{ A}$$

Charakterystyka działania urządzeń zabezpieczających kabel od przeciążeń powinna spełniać warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_{n2} \leq 1,45 \times I_z$$

$$90 \text{ A} \leq 100 \text{ A} \leq 145,35 \text{ A}$$

$$160 \text{ A} \leq 211 \text{ A}$$

gdzie:

$I_B$  - prąd obliczeniowy obwodu,

$I_n$  - prąd znamionowy zabezpieczenia,

$I_z$  - prąd dopuszczalny długotrwale przewodu,

$I_{n2}$  - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

Przekrój przewodu i dobrane zabezpieczenia spełniają warunki normy dotyczące ochrony przed oddziaływaniem cieplnym.

Spadek napięcia dla przewodu zasilającego rozdzielnicę RG o długości  $l = 20 \text{ m}$

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2} \cdot 10^5 = \frac{56 \cdot 5}{56 \cdot 50 \cdot 400^2} \cdot 10^5$$

$$\Delta U \% = 0,06 \% < 2 \%$$

Spadek napięcia spełnia wymagania przepisu

Stacja Uzdatniania Wody				5. Obliczenia techniczne										str. 14	
m. Sieprawki gm. Jasków				Tabela doboru kabli i przewodów											
Lp.	Początek kabla	Koniec kabla	Moc znamionowa [kW]	Napięcie znamionowe [V]	Prąd znamionowy [A]	Współcz. mocy	Prąd znamionowy zabezpiecz.	Prąd zadziałania zabezpiecz.	Typ kabla	Przekrój kabla	Obciążalność długotrwała	Współcz. Zmniejsz. Obciążalność	Obciążalność skorygowana	Warunek I	Warunek II
-	-	-	Pn	Un	IB	cosφ	IN	Iz	-	-	Iz	kg,kt	Izkgxkt		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	17	18
1	Układ pomiarowy	RG	56	400	89,92	0,9	100	160	4xYKY1x50	50	153	0,9	130,05	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
2	RG	ZK AGREGAT	56	400	89,92	0,9	100	145	5xYKY1x50	50	153	0,85	130,05	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
3	RG	RT	32,2	400	51,70	0,9	63	100,8	YKY5x25	25	101	0,85	85,85	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
4	RG	RZH	27,5	400	44,16	0,9	50	80	YKY5x16	16	80	0,85	68	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
5	RT	PG1	11	400	17,66	0,9	40	64	YKY4x10	10	60	0,85	51	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
6	RT	PG2	11	400	17,66	0,9	40	64	YKY4x10	10	70	0,85	59,5	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
7	RT	PP pompa płuczna	4	400	6,42	0,9	10	14,5	JZ-500 4x1,5	1,5	18,5	0,85	15,725	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
8	RT	Sprężarka	2,4	400	3,85	0,9	16	23,2	YDYzo5x2,5	2,5	25	0,85	21,25	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
9	RT	Dmuchała	4	400	6,42	0,9	10	14,5	JZ-500 4x1,5	1,5	18,5	0,85	15,725	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
10	RZH	Pompa	5,5	400	8,83	0,9	10	14,5	Y-CY-JZ 4x1,5	1,5	18,5	0,85	15,725	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY

1. Warunek pierwszy:  $IB < IN < kglz.$

2. Warunek drugi:  $I2 < 1,45kglz.$

## 6 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

### KABLE I PRZEWODY

LP	Początek	Koniec	Długość	Typ przewodu
-	-	-	m	-
1	Układ pomiarowy	Rozdzielnica RG	20	YKY1x50mm <sup>2</sup>
2	Agregat prądowórczy	Rozdzielnica RG	25	YKY1x50mm <sup>2</sup>
3	Rozdzielnica RG	Rozdzielnica technologiczna RT	12	YKYzo5x25mm <sup>2</sup>
4	Rozdzielnica RG	Rozdzielnica zestawu hydroforowego RZH	28	YKYzo 5x16mm <sup>2</sup>
5	Rozdzielnica RG	Oświetlenie wewnętrzne	200	YDYzo 3x1,5mm <sup>2</sup>
6	Rozdzielnica RG	Oświetlenie wewnętrzne-awaryjne	100	YDYzo 4x1,5mm <sup>2</sup>
7	Rozdzielnica RG	Gniazda 3F 400V16A	80	YDYzo 5x2,5mm <sup>2</sup>
8	Rozdzielnica RG	Gniazda 16A 230V	200	YDYzo 3x2,5mm <sup>2</sup>
9	Rozdzielnica RG	Gniazdo 24 V	20	YDYzo 2x2,5mm <sup>2</sup>
10	Rozdzielnica RG	Oświetlenie zewnętrzne lampy na budynku	60	YDYzo 3x1,5mm <sup>2</sup>
11	Rozdzielnica RT	Studnia S1 Pompa PG1 (SP-PG1)	60	YKY 4x10 mm <sup>2</sup>
12	Rozdzielnica RT	Studnia S1 Pompa PG1 (SP-PG1)	60	YKYektmy 3x1,5mm
13	Rozdzielnica RT	Studnia S2 Pompa PG2 (SP-PG2)	50	YKY 4x10 mm <sup>2</sup>
14	Rozdzielnica RT	Studnia S2 Pompa PG2 (SP-PG2)	50	YKYektmy 3x1,5mm
15	Rozdzielnica RT	Skrzynka SP-ZR1	60	YKYektmy3x1,5mm <sup>2</sup>
16	Skrzynka SP-ZR1	Sonda hydrostatyczna		przewód fabryczny
17	Rozdzielnica RT	Skrzynka SP-ZR2	70	YKYektmy3x1,5mm <sup>2</sup>
18	Skrzynka SP-ZR2	Sonda hydrostatyczna		przewód fabryczny
19	Rozdzielnica RT	Pompa Płuczna PP1	25	JZ-500 4x1,5mm <sup>2</sup>
20	Rozdzielnica RT	Dmuchawa D1	17	JZ-500 4x1,5mm <sup>2</sup>
21	Rozdzielnica RT	Sprężarka S1	20	YDYzo5x2,5 mm <sup>2</sup>
22	Rozdzielnica RT	Chlorator C1	20	JZ-500 2x4x1,5mm <sup>2</sup>
23	Rozdzielnica RT	Elektrozawory Filtr F1	20	JZ-500 7x0,75mm <sup>2</sup>
24	Rozdzielnica RT	Elektrozawory Filtr F2	18	JZ-500 7x0,75mm <sup>2</sup>
25	Rozdzielnica RT	Elektrozawory Filtr F3	16	JZ-500 7x0,75mm <sup>2</sup>
26	Rozdzielnica RT	Elektrozawory Filtr F4	14	JZ-500 7x0,75mm <sup>2</sup>
27	Rozdzielnica RT	Przepływomierz woda surowa -W1	15	JZ-500 3x1,5mm <sup>2</sup>
28	Rozdzielnica RT	Komunikacja Modus RTU Przepływomierz woda surowa	15	LIYCY4x0,34mm <sup>2</sup>
29	Rozdzielnica RT	Przepływomierz woda za filtrami -W2	20	JZ-500 3x1,5mm <sup>2</sup>
30	Rozdzielnica RT	Komunikacja Modus RTU Przepływomierz woda za filtrami	20	LIYCY4x0,34mm <sup>2</sup>
31	Rozdzielnica RT	Przepływomierz woda płuczna -W3	20	JZ-500 3x1,5mm <sup>2</sup>
32	Rozdzielnica RT	Komunikacja Modus RTU Przepływomierz woda płuczna	20	LIYCY4x0,34mm <sup>2</sup>
33	Rozdzielnica RT	Rozdzielnica pneumatyczna Ciśnienie obwody pneumatyki-B1	20	LIYCY 4x0,34mm
34	Rozdzielnica RT	Ciśnienie za dmuchawą -B2	20	LIYCY4x0,34mm <sup>2</sup>
35	Rozdzielnica RT	Ciśnienie za pompą płuczną - B3	20	LIYCY4x0,34mm <sup>2</sup>
36	Rozdzielnica RT	Ciśnienie za pompami głębinowymi- B4	20	LIYCY4x0,34mm <sup>2</sup>
37	Rozdzielnica RT	Ciśnienie przed filtrami- B5	20	LIYCY4x0,34mm <sup>2</sup>
38	Rozdzielnica RT	Ciśnienie za filtrami- B6	20	LIYCY4x0,34mm <sup>2</sup>
39	Rozdzielnica RT	Rozdzielnica pneumatyczna Aeracja elektrozawór -ZE1	20	OZ-500 2x0,75mm <sup>2</sup>
40	Rozdzielnica RT	Rozdzielnica RZH Komunikacja modus	30	RD-Y (ST) Y 2x2x0,5
41	Rozdzielnica RZH	Pompa P1 3kW	5	Y-CY-JZ 4x1,5mm
42	Rozdzielnica RZH	Pompa P2 3kW	5	Y-CY-JZ 4x1,5mm
43	Rozdzielnica RZH	Pompa P3 3kW	4	Y-CY-JZ 4x1,5mm
44	Rozdzielnica RZH	Pompa P4 3kW	4	Y-CY-JZ 4x1,5mm
45	Rozdzielnica RZH	Pompa P5 3kW	3	Y-CY-JZ 4x1,5mm
46	Rozdzielnica RZH	Przepływomierz na sieć -W-4	8	JZ-500 3x1,5mm <sup>2</sup>
47	Rozdzielnica RZH	Przepływomierz na sieć. Komunikacja Modus RTU	8	LIYCY4x0,34mm <sup>2</sup>
48	Rozdzielnica RZH	Czujnik obecności wody w kolektorze ssawnym -B8	10	LIYCY4x0,34mm <sup>2</sup>
49	Rozdzielnica RZH	Ciśnienie tłoczenia -B7	10	LIYCY4x0,34mm <sup>2</sup>

50	Rozdzielnica RZH	Skrzynka SP-Z1	80	YKY3x1,5mm2
51	Skrzynka SP-Z1	Sygnalizator pływakowy	-	przewód fabryczny
52	Rozdzielnica RZS-ZH	Skrzynka SP-Z2	100	YKY3x1,5mm2
53	Skrzynka SP-Z2	Sygnalizator pływakowy	-	przewód fabryczny
54	Główna szyna wyrównawcza	Przewód wyrównawczy	15	LgYżo 16mm2
55	RG	Latarnia 1	56	YKY3x2,5
56	RG	Latarnia 2	62	YKY3x2,5

### OPRAWY OŚWIETLENIOWE

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość
1	LUXIONA TROLL NEPTUN PC 2x28W IP65	14
2	LUXIONA TROLL NEPTUN PC 2x54W IP65	4
3	LUXIONA TROLL AXNO 6W SE 1h IP65 AT CNBOP	3
4	LUXIONA TROLL AXNC 3W SE 1h IP65/20 AT CNBOP	1
5	LUXIONA TROLL HL 1,2W IP 65 SE AT 1h CNBOP	1
6	LUXIONA TROLL HL 1,2W IP 65 SE AT 1h CNBOP	1
7	LUXIONA TROLL UPDOOR 2x18W SH IP65 E 1h AT -25 C	1
8	LUXIONA TROLL SPARTA 3 SYS 150W IP65	3

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość
1	Słup oświetleniowy S-80P Elektromontaż Rzeszów	2
2	Fundament F150/200 Elektromontaż Rzeszów	2
3	Oprawa oświetleniowa Malaga2 SGS104 K SON-TPP150W K II TP SKD 42/60A Philips	2
4	Źródło światła lampa metalohalogenkowa 150W E40 230V 2800K przezroczysta CDO-TT	2

### OSPRZĘT INSTALACYJNY

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Łącznik jednobiegunowy hermetyczny IP44, natynkowy 10A	szt	6
2	Gniazdo wtyczkowe izolacyjne stałe 24V 16A IP44	szt	1
3	Gniazdo natynkowe, 1L+N+PE, 230V, 16A IP44	szt	10
4	Gniazdo natynkowe 400V 16A IP44	szt	4
5	Puszka instalacyjna natynkowa hermetyczna IP44	szt	10
6	Rura elektroinstalacyjna RL18	m	120
7	Rura elektroinstalacyjna RL20	m	80
8	Rura elektroinstalacyjna RL37	m	40
9	Rura ochronna DVK50	m	90
10	Folia niebieska	m	140
11	Palczatka termokurczliwa AK4 6-35	szt	4
12	Koryto ocynkowane 200x50x1mm2	m	5
13	Koryto ocynkowane 150x50x1mm2	m	32
14	Koryto ocynkowane 100x50x1mm2	m	5
15	Skrzynka pośrednicząca 270x180x170 IP65	szt	6
16	Grzejniki elektryczne 2000W	szt	3
17	Grzejniki elektryczne 1000W	szt	2

### UZIEMIENIE SUW, ZR1, ZR2, L1, L2, ZK-Agregat

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Producent Rys. Nr kat.	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	Taśma stalowa ocynkowana	FeZn25x4		m	10	Budynek SUW
2	Taśma stalowa ocynkowana	FeZn25x4		m	60	Zbiornik ZR1+ZR2
3	Taśma stalowa ocynkowana	FeZn25x4		m	50	słup L1, L2
4	Taśma stalowa ocynkowana	FeZn25x4		m	30	GSW
5	Uchwyt z kołkiem (wkręcany) do bednarki	12.1	EKO-BIS	szt	60	GSW
6	Taśma stalowa ocynkowana	25x4		m	30	ZK Agregat
7	Pręt miedziowany L=3m Ø17,2	Art nr 100 25	GALMAR	szt	9	
8	Głowica stalowa uziomu	art nr 108 03	GALMAR	szt	3	
9	Złączka z brązu	art nr 104 13	GALMAR	szt	9	
10	Uchwyt śrubowy krzyżowy	art nr 103 96	GALMAR	szt	3	
11	Grot stalowy	art nr 106 03	GALMAR	szt	3	



## INSTALACJA ODGROMOWA SUW

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Producent Rys. Nr kat.	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	Drut odgromowy stalowy ocynkowany	FeZn 8mm	EKO-BIS	m	100	
2	Uchwyt betonowy w tworzywie	93000211 (30.2)	EKO-BIS	szt	70	
3	Klej fix all		EKO-BIS	szt	7	
4	Maszt odgromowy z podstawą betonową	43.1	EKO-BIS	szt	5	
5	Zacisk krzyżowy ocynkowany		EKO-BIS	szt	10	

## ROZDZIELNICA ELEKTRYCZNA - RG

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Producent Rys. Nr kat.	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	Obudowa rozdzielnic	1800x800x400	-	kpl	1	
2	Przełączniki QM pozycji 1-0-2	QM 100/3N	EATON	kpl	1	
3	Wyłącznik główny	NZMN1-A100	EATON	kpl	1	
4	Wyzwalacz wzrotowy	NZM1-XA208-250AC/DC	EATON	kpl	1	
5	Przekładniki prądowe	100/5 kl. 0,5	LUMEL	szt	3	
6	Miernik parametrów sieci	ND 20	LUMEL	kpl	1	
7	Ograniczniki przepięć B+C	SP-B+C/3	MOELLER	kpl	1	
8	Lampki sygnalizacyjne		EATON	szt	3	
9	Rozłącznik bezpiecznikowy	Z-SLS/CB/3	EATON	szt	2	
10	Wtyk bezpiecznikowy	+Z-SLS/B-63A	EATON	szt	3	
11	Wtyk bezpiecznikowy	+Z-SLS/B-50A	EATON	szt	3	
12	Wyłącznik różnicowoprądowy 3F	CFI6 40/4/0,03A AC	EATON	szt	4	
13	Wyłącznik różnicowoprądowy 1F	CFI6 25/2/0,03A AC	EATON	szt	1	
14	Wyłącznik nadprądowy 3F	CLS6 C16/3	EATON	szt	3	
15	Wyłącznik nadprądowy 1F	CLS6 B16	EATON	szt	9	
16	Wyłącznik nadprądowy 1F	CLS6 B10	EATON	szt	6	
17	Wyłącznik nadprądowy 1F	CLS6 B6	EATON	szt	2	
18	Programator astronomiczny	TSDW1COA	EATON	szt	1	
19	Automat zmierzchowy	AWZ-30	F&F	szt	1	
20	Stycznik instalacyjny	Z-SCH230/25-40	EATON	szt	2	
21	Transformator jednofazowy separacyjny	TMM250 230/24V	Breve-Tufvassons	szt	1	
22	Przycisk bezpieczeństwa		EATON	szt	1	na elewacji
23	Przełącznik 0-1 na elewacji		EATON	szt	2	do ośw. zew.

## ZŁĄCZE ZK-AGREGAT

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Producent Rys. Nr kat.	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	ZK1 + Fundament		JAKMET	kpl	1	
2	Piasek suchy			m3	0,06	
3	Rozłącznik bezpiecznikowy	RBK-00	APATOR	szt	1	
4	Zwora	WTZ-00 160A	ETI	szt	3	
5	Schemat złącza			szt	1	

Wszelkie materiały montażowe i urządzenia przewidziane w niniejszej dokumentacji, jeśli zawierają typ, nr katalogowy lub producenta należy traktować jako wyznacznik standardu i jakości danego materiału lub urządzenia. Przy realizacji projektu można stosować materiały i urządzenia dopuszczalne do stosowania w krajach UE, o standardach i parametrach równoważnych lub wyższych w stosunku do tych, które przewidziano w dokumentacji projektowej

### Uwagi:

1. Rozdzielnica technologiczna RT i rozdzielnica zestawu hydroforowego RZH – uwzględniona w kosztorysie branży technologii uzdatniania wody.
2. Pozostałe drobne materiały dostarczy wykonawca