

# PROJEKT BUDOWLANY

EGZEMPLARZ NR **1**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA 75 stron

**OBIEKT:** Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim  
**ADRES:** miejscowość Bielsk Podlaski, gmina Bielsk Podlaski, województwo Podlaskie, obręb Bielsk Podlaski, numer geodezyjny działek: 4699/1, 5230, 5231, 5232  
**ZAKRES:** BRANŻA ELEKTRYCZNA – projektowane instalacje elektryczne nN rozdzielcze i odbiorcze.

**INWESTOR:** Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o.  
ul. Studziwodzka 37, 17-100 Bielsk Podlaski

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** Przedsiębiorstwo Obsługi Inwestycji  
**SAN-SYSTEM Karol Brodowski**  
ul. Mazurska 30A, 19-400 Olecko  
tel. 87 520 14 83, [biuro@san-system.com.pl](mailto:biuro@san-system.com.pl)

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data	Podpis z pieczęcią
<b>Projektant</b> mgr inż. Barbara Marciniak	Instalacyjna elektryczna <b>Nr ewid. SUW/339/80</b>	Czerwiec 2016r.	
<b>Sprawdzający</b> inż. Sławomir Romanowski	Do projektowania i kierowania bez ograniczeń <b>Nr ewid. PDL/0104/PWOE/06</b>	Czerwiec 2016r.	
<b>Asystent projektanta</b> mgr inż. Tomasz Penner		Czerwiec 2016r.	

Olecko, czerwiec 2016r.

1.	OPIS TECHNICZNY .....	3
1.1.	Podstawa opracowania .....	3
1.1.1.	Przedmiot opracowania.....	3
2.	PROJEKTOWANE OBIEKTY.....	4
2.1.	Wewnętrzne linie kablowe zasilające główne rozdzielnice obiektowe .....	4
2.2.	Linie kablowe sygnałowe.....	5
2.3.	Projektowana instalacja elektryczna garażu: .....	7
	Rys.1 – Schemat ideowy instalacji .....	10
	Rys.2 – Plan instalacji gniazd i oświetlenia w garażu .....	11
	Rys.3 – Plan instalacji urządzeń wentylacji w garażu .....	12
2.4.	Komora technologiczna 1.5 .....	13
	Rys.4 – Instalacja oświetlenia w budynku 1.5.....	19
	Rys.5 – Trasy kablowe urządzeń technologicznych z rozdzielni R1.5 ...	20
	Rys.6 – Schemat ideowy rozdzielni R1.5 .....	21
2.5.	Prasa i pompownia wielofunkcyjna .....	26
2.5.1.	Rozdzielnia dmuchaw w budynku 19 .....	30
2.5.2.	Rozdzielnia prasy odwadniającej.....	30
2.5.3.	Rozdzielnia prasy zagęszczająco-odwadniającej.....	32
2.5.4.	Rozdzielnia R14.2 potrzeb własnych budynku 14 i 15 .....	33
	Rys.7 – Trasy kablowe urządzeń technologicznych z rozdzielni R14 ....	34
	Rys.8 – Schemat ideowy rozdzielni R14, R19, RPrOZ, RPrO i R14.2....	35
2.6.	Komora nitryfikacji 6A.....	40
	Rys.9 – Schemat ideowy rozdzielni 6A.....	43
2.7.	Punkt zlewny ścieków dowożonych oraz przepompownia.....	44
	Rys.10 – Schemat ideowy rozdzielni RPPZ .....	47
2.8.	Piaskownik i Huber.....	48
	Rys.11 – Plan instalacji gniazd i oświetlenia w budynku 1B .....	52
	Rys.12 – Trasy kablowe urządzeń technologicznych z rozdzielni R1B ..	53
	Rys.13 – Plan instalacji odgromowej budynku 1B.....	54
	Rys.14 – Schemat ideowy rozdzielni R1B .....	55
2.9.	Osadniki wtórne.....	57
2.10.	System sterowania i SCADA.....	57
2.11.	Oświetlenie uliczne i monitoring obiektu .....	57
	Rys.15 – Schemat ideowy instalacji oświetlenia ulicznego. ....	61
3.	BIOZ .....	62
3.1.	Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów .....	62
3.2.	Elementy zagospodarowania które mogą stworzyć niebezpieczeństwo	62
3.3.	Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych .....	62
3.4.	Prowadzenie instruktaż.....	62
3.5.	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom	63
4.	ZESTAWIENIE KABLI.....	64
5.	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU .....	73
	Rys.16 – Wydruk planu terenu – część 1 .....	73
	Rys.17 – Wydruk planu terenu – część 2 .....	74
6.	Tabela 1 – Obliczenia poprawności doboru przewodu i zabezpieczeń...	75

# 1.OPIS TECHNICZNY

---

## **1.1. Podstawa opracowania**

---

- Wytyczne Inwestora w zakresie przebudowy i rozbudowy urządzeń i instalacji nN w obiekcie.
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500.
- Istniejące urządzenia i instalację nN.
- Projekt architektoniczno-konstrukcyjny garażu.
- Projekt architektoniczno-konstrukcyjny budynku piaskownika i Hubera.
- Projekt architektoniczno-konstrukcyjny budynku technologicznego 1.5.
- Projekt architektoniczno-konstrukcyjny przebudowy zbiornika KTSO.
- Projekt architektoniczno-konstrukcyjny dróg wewnętrznych.
- Projekt istniejącego oświetlenia terenu.
- Projekt rozdzielnic nN stacji transformatorowej obiektu.
- Normy i przepisy w przedmiotowym zakresie.

### **1.1.1. Przedmiot opracowania**

---

- Wewnętrzne linie kablowe zasilające główne rozdzielnice obiektowe.
- Instalacja wewnętrzna budynku garażu.
- Instalacje budynków technologicznych obejmujące:
  - Instalację potrzeb własnych
  - Instalację zasilania i sterowania urządzeń technologicznych
  - Instalacje teleinformatyczne monitoringu i sterowania lokalnego urządzeń.
  - Rozdzielnie sterownicze.
- Monitoring terenu i technologii za pomocą kamer CCTV,
- Modernizacja oświetlenia terenu,

## 2. PROJEKTOWANE OBIEKTY

### 2.1. *Wewnętrzne linie kablowe zasilające główne rozdzielnice obiektowe*

Linie kablowe zasilane będą z rozdzielnic nN stacji trafo.

Zestawienie głównych rozdzielnic obiektowych:

- R1.5 – komory ATSO+OBF.
- R14 – pompownia wielofunkcyjna.
- R6A – komory nitryfikacji 3A.
- R1B – budynek piaskownika i Hubera.
- ROG – budynek garażu.
- RPPZ – przepompownia punktu zlewnego.

Dobór kabli:

Obliczenia doboru przekrojów kabli zestawiono w tabeli 1.

Dane charakterystyczne zasilania i zestawienie dobranych WLZ:

Rozdzielnica	Napięcie zasilania	Moc szczytowa	WLZ	
	[V]	[kW]	Typ	Długość [m]
ROG	3x400/230	9	YKYżo 5x10mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	220
R1.5	3x400/230	178,8	YKYżo 4x185mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	120
R14	3x400/230	171	YKYżo 4x185mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	110
R6A	3x400/230	150	YKYżo 4x185mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	75
RPPZ	3x400/230	19,4	YKYżo 5x16mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	150
R1B	3x400/230	28,9	YKYżo 4x25mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	220

#### Sposób ułożenia i prowadzenia kabli

W budynku stacji trafo kable ułożyć w kanale kablowym. Po wyjściu z budynku kable układać w gruncie w osłonach dwudzielnych Arot. Kable YKYżo 4x185mm<sup>2</sup> każdy w osobnej osłonie fi 110mm. Natomiast kable YKYżo 5x10mm<sup>2</sup>,



YKYżo 5x16mm<sup>2</sup> i YKYżo 4x25mm<sup>2</sup> we wspólnym przepuście fi 160mm. W miejscu przejścia kabli przez ściany wykonać w przepustach uszczelniających. Po wyjściu z przepustów zastawić zapas kabla nie mniej niż 1 metr. W sąsiedztwie stacji trafo występuje zbliżenie i skrzyżowanie z istniejącymi kablami średniego napięcia 15kV co wymaga zachowania szczególnej ostrożności. Na czas wykonywania prac w sąsiedztwie linii średniego napięcia wyłączyć napięcie na liniach kablowych sN i zapewnić zasilanie oczyszczalni z agregatu prądotwórczego. Linie kablowe niskiego napięcia prowadzone równolegle do linii kablowych średniego napięcia prowadzić w odległości minimum 3 metrów. W miejscu skrzyżowania prace ziemne prowadzić ręcznie z zachowaniem ostrożności. W miejscach przecięć z liniami średniego napięcia ułożyć przepusty kablowe.

Dalej w kierunku obiektów kable układać w gruncie na głębokości 0,8m linią falistą na 10cm podsypce z piasku. Przy przejściach przez drogi, przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem terenu stosować rury ochronne.

Na kablach założyć oznaczniki co 10 metrów z indexem tej linii kablowej. Po przykryciu kabli 10cm warstwą piasku i 15cm warstwą gruntu rodzimego trasę kabli oznaczyć folią kablową koloru niebieskiego. Resztę wykopu zasypać gruntem rodzimym do poziomu wyrównania terenu.

Ustawić słupki z oznaczniakiem „K” ustawionym w każdym miejscu zmiany kierunku trasy kablowej i w miejscu skrzyżowania z kablami sN i rurociągami.

#### Wymagane pomiary i badania

Po zakończeniu prac elektro-montażowych należy wykonać pomiary:

- Rezystancji izolacji kabli.
- Sprawdzenia ciągłości żył.

## **2.2. Linie kablowe sygnałowe**

---

Trasy kablowe sygnałowe układane jako doziemne i nadziemne należy wykonywać kablem w izolacji umożliwiającej układanie bezpośrednio w ziemi o napięciu 350/500V oraz odpornej na promieniowanie UV. Kable układać linią falistą na głębokości ok. 0,7m na 10cm podsypce z piasku. Przy przejściach przez drogi kable mają być ułożone na głębokości przynajmniej 80cm w rurach ochronnych o kształcie i długości umożliwiającym wymianę kabla w przyszłości. Kable biegnące równolegle wzdłuż drogi lub budynku muszą być oddalone od tych obiektów o przynajmniej 50cm. Po przykryciu kabli 10cm warstwą piasku i 15cm warstwą gruntu rodzimego trasę kabli oznaczyć folią kablową koloru niebieskiego. Resztę wykopu zasypać gruntem rodzimym do poziomu wyrównania terenu. Na skrzyżowaniu kabli z innym uzbrojeniem podziemnym kable należy prowadzić w rurze ochronnej.

Trasy kablowe wewnątrz pomieszczeń dla obwodów pomiarowych, sygnalizacyjnych i sterowniczych należy układać w korytach kwasoodpornych przymocowanych do ścian budynku.

Kable podłączyć na listwy zaciskowe skrzynek (łąчениowych) o IP65 zamocować w pobliżu urządzeń po wcześniejszym uzgodnić z inwestorem na etapie wykonawstwa oraz z innymi dostawcami urządzeń technologicznych wyposażonych w fabryczne przewody.

Na kablach sygnałowych założyć oznaczniki przy podłączeniach do rozdzielnic i odbiorników i co 10 metrów z indexem linii sygnałowej oraz postawić słupki z oznaczniakiem „KS” ustawionym w każdym miejscu zmiany kierunku trasy kablowej.

Trasy kablowe zasilające i sygnałowe jeśli będą w tym samym wykopie, prowadzić tak aby odległość między nimi wyniosła minimum 10cm.

## **2.3. Projektowana instalacja elektryczna garażu:**

---

### **ZAKRES OPRACOWANIA:**

- Rozdzielnica ROG budynku.
- Instalacja oświetleniowa, gniazd wtykowych i siłowa.
- Instalacja zasilania urządzeń wentylacji.
- Instalacja odgromowa.

### **PARAMETRY ELEKTROENERGETYCZNE INSTALACJI:**

- Napięcie zasilania - 230/400V,
- Moc szczytowa - 9,0 kW,
- układ zasilania instalacji odbiorczej – TN-S

### **Ochrona od porażeń.**

#### Ochrona podstawowa:

W celu zapewnienia ochrony podstawowej instalację należy wykonać przewodami izolowanymi o napięciu izolacji 750V. Stosować osprzęt posiadający certyfikat bezpieczeństwa. Jako dodatkowe wzmocnienie ochrony podstawowej w tablicy rozdzielczej budynku w obwodach odbiorczych zaprojektowano wyłączniki ochronne różnicowoprądowe.

#### Ochrona dodatkowa – przez samoczynne wyłączanie zasilania

- instalacja jest zaprojektowana w układzie TN-S, czyli obwody jednofazowe należy wykonać przewodami 3 żyłowymi (L, N, PE), a obwody 3 fazowe przewodami 5-cio żyłowymi (L1,L2,L3,N,PE), przewody PE należy połączyć z zaciskami ochronnymi opraw oświetleniowych wykonanych w I klasie ochronności i z bolcami ochronnymi gniazd wtykowych i siłowych.
- szyna PE rozdzielnic musi być połączona z uziomem o rezystancji max 30Ω
- dobrane zabezpieczenia zwarciovowe w obwodach odbiorczych za pomocą wyłączników nadprądowych muszą gwarantować zadziałanie w czasie 0,4s przy powstaniu zwarcia w obwodzie. Skuteczność działania należy sprawdzić za pomocą pomiarów wykonanych przed oddaniem instalacji do użytku.

#### Zasilanie budynku

Zasilić budynek linią kablową wyprowadzoną z rozdzielnic NN stacji transformatorowej. Linia zasilająca zaprojektowana jest kablem YKYżo

5x10mm<sup>2</sup>. Kabel zasilający zabezpieczyć w rozdzielni RG bezpiecznikiem gG 16A. Trasa kabla przedstawiona jest na pzt.

#### Rozdzielnica budynku

Rozdzielnicę należy wykonać zgodnie ze schematem ideowym przedstawionym na rys. 1.

Zaprojektowana w typowej obudowie do zabudowy naściennej. Wymagany stopień ochrony obudowy – IP 65. Pola zasilania obwodów odbiorczych wyposażone zostały w wyłączniki ochronne o prądzie różnicowym 30mA i nadprądowe o charakterystyce C. Parametry aparatury podane są na rys. 1. Rozdzielnicę usytuować na wys 1,5m w miejscu wskazanym na rys. 2.

#### Instalacja oświetleniowa

- Plan instalacji przedstawiony jest na rysunku 2.
- Stosować przewody YDY o przekroju 1,5mm<sup>2</sup> . Przewody na ścianach układać na tynku w listwach lub rurkach instalacyjnych. Należy zastosować osprzęt kropłoszczelny natynkowy.
- Do oświetlenia pomieszczenia zaprojektowano oprawy LED wewnętrzne do pomieszczeń produkcyjnych o stopniu ochrony IP 66. Przy doborze opraw przyjęto natężenie oświetlenia nie mniejsze jak 100lx. Łączniki instalować na wys. 1,3m.

#### Instalacja siłowa i gniazd wtykowych

- Zaprojektowany zestaw odbiorczy 400/230V wyposażony w wyłącznik, gniazdo siłowe i gniazdo wtykowe.
- Dwa gniazda wtykowe do zasilania grzejników o mocy 2500W.
- Zasilanie zestawu przewodem YDYżo 5\*2,5. Usytuowany na filarze na wys. 1m.
- Zasilanie gniazd wtykowych przewodem YDYżo 3\*2,5.
- Plan instalacji przedstawiony jest na rys. 2.

#### Instalacja zasilania urządzeń wentylacji

- Zasilania elektrycznego wymagają okna uchylne i turbowenty.
- Zgodnie z opisem urządzeń w projekcie wentylacji napięcie zasilania siłowników okien uchylnych wynosi 230V , 50Hz.
- W tym celu zaprojektowano 1 fazowy obwód puszek instalacyjnych rozgałęźnych z ROG. Puszka przy każdym oknie, łącznie 6szt , połączone równolegle.

- Zastosowano przewody YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Przewody układać w listwach instalacyjnych.

Według projektu wentylacji dobrano turbowenty firmy DARKO zasilane napięciem 24V DC. Zgodnie z wytycznymi producenta do ich zasilania zaprojektowano następujące urządzenia dostępne u producenta;

- elektroniczna szafa zasilająca ESZ 240W
- elektroniczna szafa regulacji obrotów ESR08W
- elektroniczne rozdzielacze zasilania ERZ

Zasilanie ESZ z ROG, 230V, 50Hz, przewodem YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>.

Zasilanie turbowentów z ESZ, 24V, DC :

- od ESZ do ERZ doprowadzić przewód JZ500 2x2,5mm<sup>2</sup>.
- Od ERZ do puszek przyłączeniowej turbowentu przewód JZ500 2x1,5mm<sup>2</sup>

Zaprojektowano 2 szt ERZ, czyli 1 na 3szt turbowentów.

Połączenie ESR z turbowentami przewodami JZ500 4x0,5mm<sup>2</sup>.

Plan instalacji przedstawiony jest na rys. nr 3.

Turbowenty mają metaliczne połączenie z blachą pokrycia dachu, która jest wykorzystana jako zwody poziome instalacji odgromowej. W puszkach przyłączeniowych turbowentów należy zastosować ochronniki przeciwprzepięciowe odpowiednie do ochrony elementów elektronicznych 24V zabudowanych w strefie bezpośrednich wyładowań piorunowych.

#### Instalacja odgromowa

Instalacja obejmuje wykonanie uziomu fundamentowego, przewodów uziemiających i odprowadzających oraz złącz kontrolnych. Zwody poziome połączyć będzie blacha pokrycia.

Uziom fundamentowy sztuczny wykonać układając w najniższej warstwie ławy fundamentowej płaskownik ustawiając go na sztorc. Płaskownik mocować drutem wiązałkowym do zbrojenia ławy. Przewody uziemiające połączyć z uziomem przez spawanie. Nie ocynkowane elementy uziomu otulić dobrze betonem.

Uziom ochronny jest wspólny dla instalacji odgromowej i szyny PE w rozdzielniczy budynku.

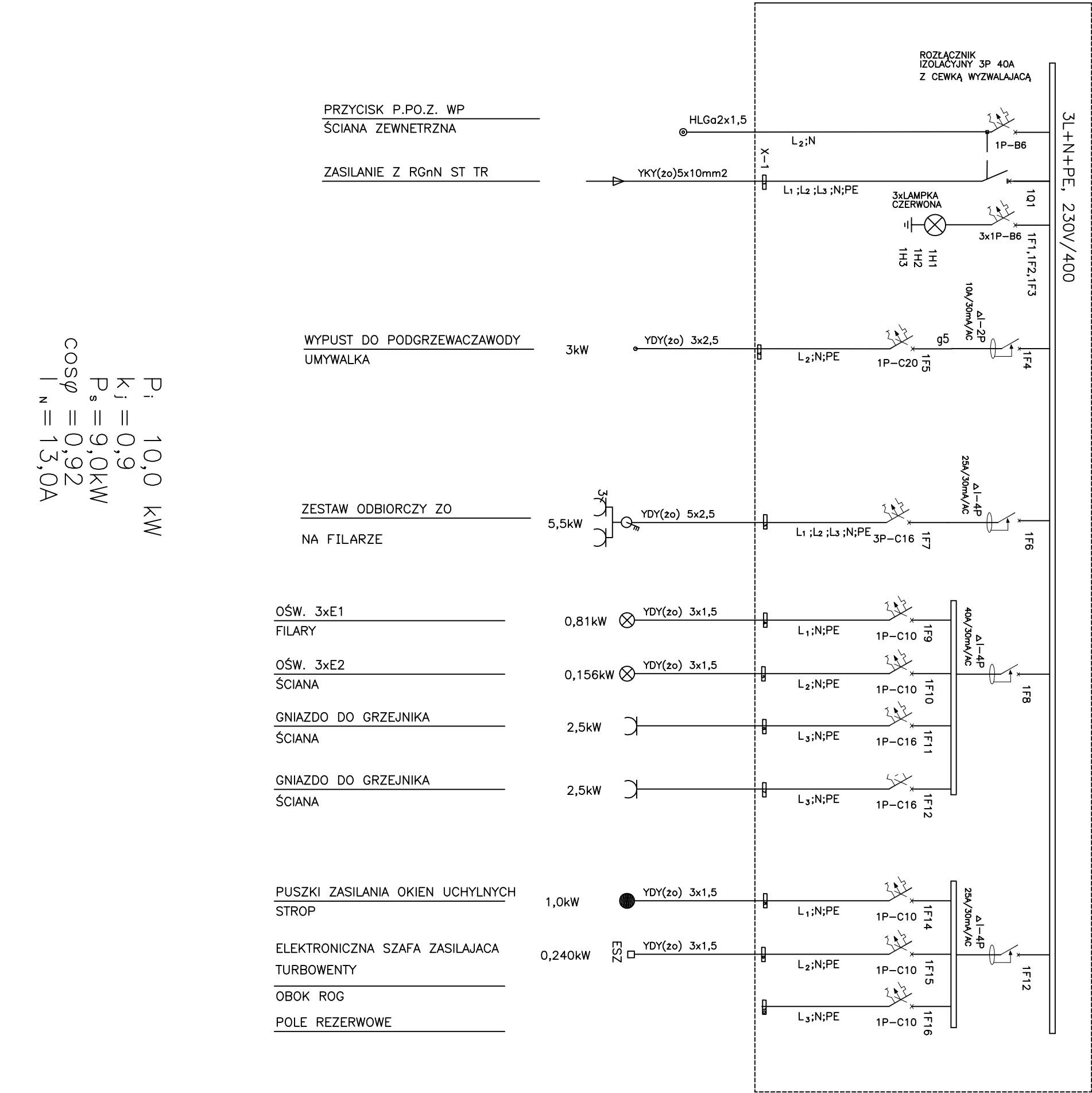
Montaż instalacji należy wykonać zgodnie z planem przedstawionym na rys. nr 3.

#### Wymagane pomiary i badania

Po zakończeniu prac elektro-montażowych należy wykonać pomiary:

- Rezystancji izolacji przewodów .
- Skuteczności samoczynnego wyłączania zasilania.
- Badanie wyłączników ochronnych.
- Rezystancji uziemienia ochronnego.

ROZDZIELNICA ROG

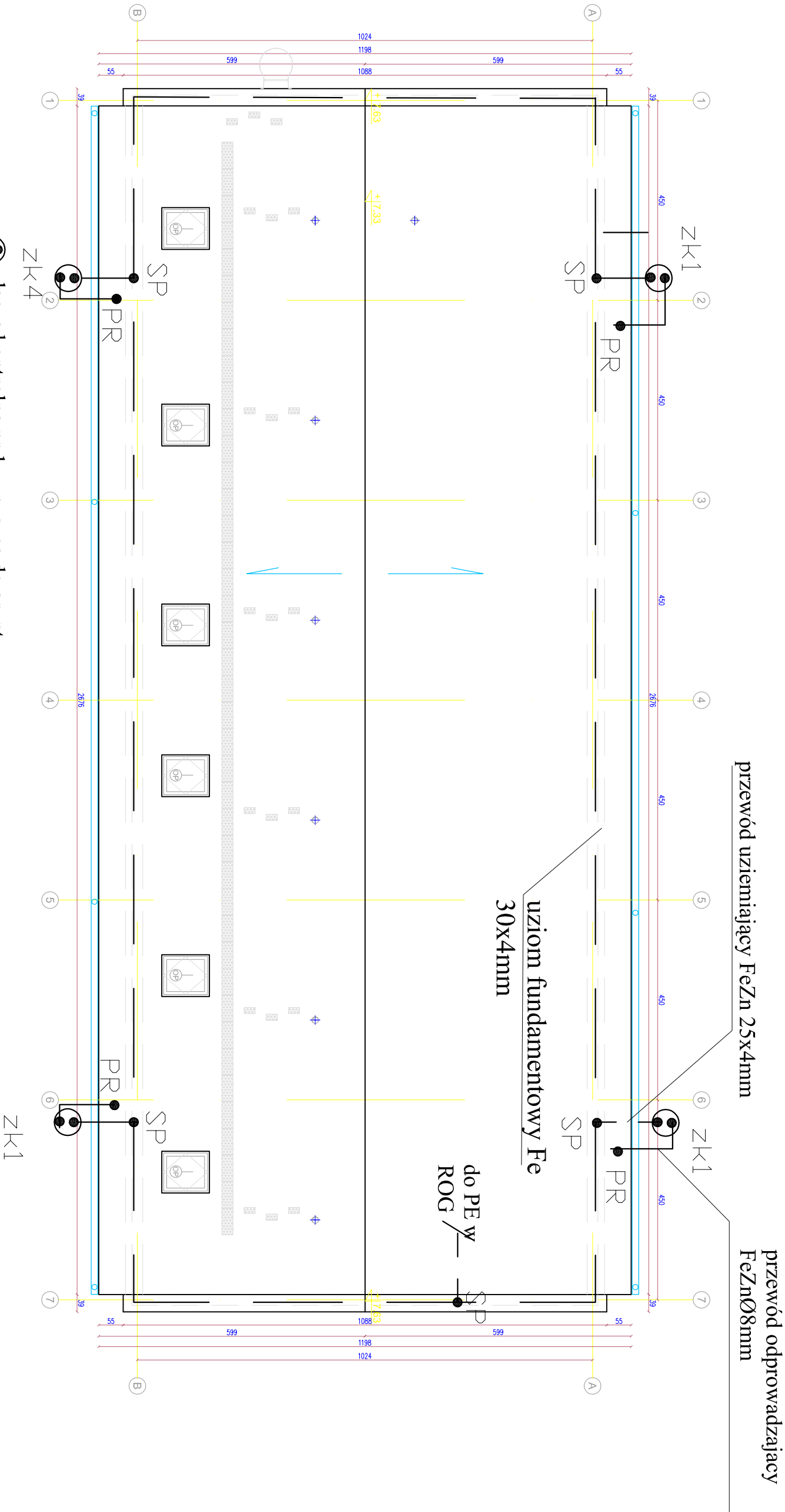


$$\begin{aligned} P_i &= 10,0 \text{ kW} \\ k_i &= 0,9 \\ P_s &= 9,0 \text{ kW} \\ \cos \varphi &= 0,92 \\ I_N &= 13,0 \text{ A} \end{aligned}$$

<div><div><div><div><div><div><div></div><div>San</div></div><div><div></div><div>SYSTEM</div></div></div><div><div>San-System</div></div></div><div><div><a href="http://www.san-system.com.pl">www.san-system.com.pl</a> e-mail: <a href="mailto:biuro@san-system.com.pl">biuro@san-system.com.pl</a></div></div></div></div></div>				
Wykonawca: <b>SAN- SYSTEM</b> ul. Składowa 3A/23 19-400 Olecko	<b>OBIEKT:</b> Rozbudowa sieci wodociągowej w msc. Buczki, (nowe działki), gmina Etł. Rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej w msc. Buczki, (nowe działki), gmina Etł. <b>INWESTOR:</b> Gmina Etł, 19-300 Etł, ul. Armii Krajowej 3 <b>TEMAT:</b> Schemat ideowy instalacji garażu zasilanej z ROG			Skala b.s.
				Nr rys. 1
Projektant	mgr inż. Barbara Marciniak	SUW339/80	czerwiec 2016.	
Sprawdzający	inż. Sławomir Romanowski	PDL/0104/PWOE/06	czerwiec 2016r.	







Zk1 złącze kontrolne nr 1 w puszcze do gruntu  
odległość od ścian ok. 1m

SP-połączenie spawane przewodu uziemiającego z uzieniem fundamentowym

PR-połączenie rozłączne przewodu odprowadzającego z z blachą pokrycia  
dachu, np. zacisk na felc/rabek blachy

przewody odprowadzające układać w ścianach  
pod warstwą ocieplenia, stosować rury izol.

		<a href="http://www.san-system.com.pl">www.san-system.com.pl</a> <a href="mailto:biuro@san-system.com.pl">e-mail: biuro@san-system.com.pl</a>		
Wykonawca: <b>SAN-SYSTEM</b> ul. Składowa 3A/23 19-400 Olecko	<b>OBIEKT:</b> Rozbudowa sieci wodociągowej w msc. Buczeki, (nowe działki), gmina Elk. <b>INWESTOR:</b> Gmina Elk, 19-300 Elk, ul. Armii Krajowej 3 <b>TEMAT:</b> rzut dachu-plan instalacji odgromowej	Skala 1:100		
		Nr rys. 3		
Projektant	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
	mgr inż. Barbara Marciniak	SUW339/80	czerwiec 2016r.	
Sprawdzający	inż. Sławomir Romanowski	PDL/0104/PWOE/06	czerwiec 2016r.	



## 2.4. Komora technologiczna 1.5

### ZAKRES OPRACOWANIA:

- Rozdzielnica R1.5 budynku.
- Instalacja oświetleniowa, gniazd wtykowych i siłowa.
- Instalacje urządzeń technologicznych, sterowania i komunikacji

### PARAMETRY ELEKTROENERGETYCZNE INSTALACJI:

- Napięcie zasilania - 230/400V,
- Moc szczytowa - 168.8 kW,
- układ zasilania instalacji odbiorczej – TN-S

Lp.	Urządzenie	Moc kW	Ilość szt.	Zapotrzebowanie mocy kW	Współczynnik jednoczesności	Moc rzeczywista
<b>Rozdzielnia R1.5</b>						
1	ZH1	5,5	3	16,5	0,33	5,50
2	PNO	18,5	1	18,5	1	18,50
3	PTOU	5,5	1	5,5	1	5,50
4	M1, M2	5	2	10	1	10,00
5	CA1-CA3	5,5	3	16,5	1	16,50
6	SA2.1.1 -SA2.3.2	7,5	6	45	1	45,00
7	FC2.1.1 - FC2.3.6	1,1	18	19,8	1	19,80
8	ZU2.2 -ZU2.3	0,3	2	0,6	0,5	0,30
9	ZTC2.1 -ZTC2.3	0,3	3	0,9	0,33	0,30
10	ZTN2.2 -ZTN2.3	0,3	2	0,6	0,5	0,30
11	PT	3	1	3	1	3,00
12	PCO 3.1	14,5	1	14,5	1	14,50
13	PC1 - PC2	20,5	2	41	1	41,00
14	Oświetlenie	0,1	10	1	1	1,00
15	Ogrzewanie ruru	10	1	10	1	10,00
Razem moc zamontowana				203,4		191,20
Moc pobierana z uwzględnieniem jednoczesności załączenia dla zespołu urządzeń						168,80

### Ochrona od porażen.

#### Ochrona podstawowa:

Przez stosowanie obudów, osłon, izolacji o właściwym napięciu części pod napięciem. Wymagana napięciu izolacji 0,6/1kV dla kabli a dla przewodów 450/750V. Jako dodatkowe wzmocnienie ochrony podstawowej w tablicy rozdzielczej budynku w obwodach odbiorczych zaprojektowano wyłączniki ochronne różnicowoprądowe.

#### Ochrona dodatkowa – przez samoczynne wyłączenie zasilania

- instalacja jest zaprojektowana w układzie TN-S, czyli obwody jednofazowe należy wykonać przewodami 3 żyłowymi (L, N, PE), a obwody 3 fazowe przewodami 5-cio żyłowymi (L1,L2,L3,N,PE), przewody PE należy połączyć

z zaciskami ochronnymi opraw oświetleniowych wykonanych w I klasie ochronności, z bolcami ochronnymi gniazd wtykowych, siłowych i częściami przewodzącymi dostępnymi urządzeń technologicznych wykonanych w pierwszej klasie ochronności

- główna szyna wyrównania potencjałów ułożona na obwodzie ścian budynku technicznego 1.5, połączona z uziomem ochronnym budynku i wykonane od niej połączenia wyrównawcze dodatkowe do części przewodzących dostępnych i obcych, połączenie wyrównawcze główne z szyną PE rozdzielnicy
- szyna PE rozdzielnicy musi być połączona z uziomem o rezystancji max  $30\Omega$
- dobrane zabezpieczenia zwarciorowe w obwodach odbiorczych za pomocą wyłączników nadprądowych muszą gwarantować zadziałanie w czasie 0,4s przy powstaniu zwarcia w obwodzie. Skuteczność działania należy sprawdzić za pomocą pomiarów wykonanych przed oddaniem instalacji do użytku.

#### Zasilanie budynku

Zasilić budynek linią kablową wyprowadzoną z rozdzielnicy NN stacji transformatorowej RG. Linia zasilająca zaprojektowana jest kablem YKYżo 5x185mm<sup>2</sup>. Kabel zasilający zabezpieczyć w rozdzielni RG bezpiecznikiem gG 315A. Trasa kabla przedstawiona jest na pzt.

#### Rozdzielnica R1.5 budynku i technologii

Rozdzielnia wykonać w dwóch obudowach szafowych z blachy stalowej, malowanych proszkowo z drzwiami dwuskrzydłowymi, o wymiarach zewnętrznych 1000x2000x500mm i stopniu ochrony IP54. Szafy należy zainstalować na cokole o wysokości 100mm. Szafy należy umieścić w pomieszczeniu technologicznym 1.5. Z rozdzielnicy będą zasilane obwody instalacji potrzeb własnych i instalacji technologiczne.

Wypożenie pól zasilania obwodów p.w.b.:

- Pola zasilania obwodów gniazd wtykowych i oświetlenia budynku wyposażone w wyłączniki ochronne o prądzie różnicowym 30mA i nadprądowe o charakterystyce C.

#### Instalacja oświetleniowa budynku

- Plan instalacji przedstawiony jest na rys. 4
- Stosować przewody YDY o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>. Przewody na ścianach układać na tynku w listwach lub rurkach instalacyjnych. Należy zastosować osprzęt kropłoszczelny natynkowy.
- Do oświetlenia pomieszczenia zaprojektowano oprawy LED wewnętrzne do pomieszczeń produkcyjnych o stopniu ochrony IP 65. Przy doborze opraw

przyjęto natężenie oświetlenia nie mniejsze jak 100lx. Łączniki instalować na wys. 1,3m.

- oświetlenia pomieszczenia zaprojektowano oprawy LED wewnętrzne w oprawach świetłkowych o długości minimum 120cm do pomieszczeń produkcyjnych o stopniu ochrony IP 65 o kącie świecenia 120st. Przy doborze opraw przyjęto natężenie oświetlenia nie mniejsze jak 100lx.
- Łączniki instalować na wys. 1,3m.
- Oświetlenie zewnętrznie zamontować w postaci halogenu LED o mocy minimum 100W na wysokości 2,5m na elewacji budynku i drugie oświetlenie na wysięgniku o wysokości 2,5m nad najwyższą kondygnacją schodów na komorach ATSO.

#### Instalacja siłowa i gniazd wtykowych

- Zaprojektowany został zestaw odbiorczy 400/230V wyposażony w wyłącznik, gniazdo siłowe i gniazdo wtykowe.
- Zasilanie zestawu przewodem YDYżo 5\*2,5. Usytuowany w pobliżu szafy rozdzielczej.
- Zaprojektowano dwa gniazdko według planu do podłączenia awaryjnych grzejników o mocy 2500W, obwody gniazd wykonać przewodem YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>.

#### Opis wyposażenia pól w R1.5 na potrzeby technologii

Szafa technologiczna powinna zawierać w sobie:

- Sterownik PLC (z protokołem Profibus/Modbus)
- Switch Ethernetowy oraz konwerter światłowodowy na RJ45
- dwa układy termostatów do wentylacji szaf oraz ogrzewania szaf do zapobiegania kondensacji pary wodnej,
- ogranicznik przepięć klasy B+C dla układów siłowych,
- ograniczniki przepięć klasy D dla układów sterowniczych,
- czujnik kolejności i zaniku faz,
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe,
- wyłączniki różnicowo-prądowe,
- wyłączniki silnikowe,
- styczniki, softstarty i falowniki w zależności od mocy i zaproponowanego układu zasilania urządzeń,
- na elewacji przełączniki i włączniki umożliwiające załączenie lokalnie każdego urządzenia,

- na elewacji umieścić 10" panel operacyjny do sterowania ręcznego i wprowadzania nastaw obiektowych,

Z rozdzielni R1.5 przewodami WZ-PC1 i WZ-PC2 zasilić dwie pompy ciepła o mocy 20,5kW każda.

Przewodem WZ-PNO zasilić pompę napełniającą zbiorniki ATSO1 lub ATSO2, moc pompy 18,5kW. Ze względu na ciężki rozruch w układzie zasilania tej pompy zastosować softstart o stopień wyższy niż to wynika z mocy silnika.

Przewodem WZ-PTOU zasilić pompę odprowadzającą osad stabilizowany z ATSO do zbiornika 1.3, moc pompy 5,5kW. Ze względu na ciężki rozruch w układzie zasilania tej pompy zastosować softstart o stopień wyższy niż to wynika z mocy silnika.

Przewodem WZ1-ZH1 zasilić zestaw hydroforowy ZH1 o zapotrzebowaniu mocy 5,5kW. Przewodem WZ2-ZH1 zasilić przepływomierz elektromagnetyczny. Przewodem WS1-ZH1 zebrać informację o stanie pracy i awarii zestawu hydroforowego oraz o przepływie sumarycznym i chwilowym. Przewód WS2-ZH1 służy do zebrania informacji z przepływomierza do szafki sterowniczej zestawu hydroforowego.

Przewodami WZ-M1 oraz WZ-M2 które kończą się odpowiednio na puszkach łączeniowych SK1 i SK2 zasilić mieszadła w zbiorniku 1.3 o mocy 5kW każde. Z tego zbiornika przewodem WS-SK9 zebrać również informację o poziomie i temperaturze osadu stabilizowanego. Do przewodu sygnałowego który kończy się w skrzynce łączeniowej SK9 dołączyć przetworniki pomiarowe w standardzie pomiarowym 4..20mA z zakresem pomiarowym 6 metrów. Czujnik temperatury ma mierzyć w zakresie pomiarowym 0-50st.oC.

Do puszki łączeniowej SK7 doprowadzić przewód WS-SK7. Do tego przewodu podłączyć przetworniki pomiarowe poziomu oraz temperatury w standardzie pomiarowym 4..20mA z zakresem pomiarowym 6 metrów. Czujnik temperatury ma mierzyć w zakresie pomiarowym 0-50st.oC.

Do puszki łączeniowej SK8 doprowadzić przewód WS-SK8. Do tego przewodu podłączyć przetworniki pomiarowe poziomu w standardzie pomiarowym 4..20mA z zakresem pomiarowym 6 metrów.

Przewód zasilający WZ-R3.1 doprowadzić do rozdzielni PCO obiekt 3.1 o mocy 14,5kW. Z tej też rozdzielni R3.1 przewodem WS-R3.1 zebrać sygnały o stanie pracy i awarii ze stacji PCO do rozdzielni R1.5.

Przewody WZ-CA1, WZ-CA2 oraz WZ-CA3 zasilają odpowiednio aeratory centralne o mocy 5,5kW każdy znajdujące się odpowiednio w reaktorach ATSO2.1, ATSO2.2 oraz ATSO2.3. Aeratory zasilić za pomocą softstartów.

Aeratory spiralne o mocy 7,5kW każdy po 2 sztuki na każdy reaktor zasilić poprzez softstarty przewodami:

WZ-SA2.1.1 oraz WZ-SA2.1.2 dla reaktora ATSO 2.1,

WZ-SA2.2.1 oraz WZ-SA2.2.2 dla reaktora ATSO 2.2,

WZ-SA2.3.1 oraz WZ-SA2.3.2 dla reaktora ATSO 2.3.

Zbijacze piany o mocy 1,1kW każdy po 6 sztuk na każdy reaktor zasilić przewodami do puszek łączeniowych (a dalej przewodem fabrycznym):

WZ-FC2.1.1, WZ-FC2.1.2, WZ-FC2.1.3, WZ-FC2.1.4, WZ-FC2.1.5, WZ-FC2.1.6 dla ATSO 2.1,

WZ-FC2.2.1, WZ-FC2.2.2, WZ-FC2.2.3, WZ-FC2.2.4, WZ-FC2.2.5, WZ-FC2.2.6 dla ATSO 2.2,

WZ-FC2.3.1, WZ-FC2.3.2, WZ-FC2.3.3, WZ-FC2.3.4, WZ-FC2.3.5, WZ-FC2.3.6 dla ATSO 2.3.

W każdym reaktorze ATSO zamontować dwa czujniki temperatury oraz czujnik poziomu w specjalnych króćcach do tego przygotowanych. Czujnik poziomu zabezpieczyć z zewnątrz otuliną przed temperaturą zewnętrzną. Czujniki poziomu o zakresie do 4 metrów, czujniki głowicowe temperatury PT100 z przetwornikiem na standard 4..20mA, długość osłony czujnika 1m. Do reaktora ATSO 2.1 doprowadzić przewody WS-T2.1.1 i WS-T2.1.2 do czujników temperatury oraz przewód WS-L2.1 do czujnika poziomu. Do reaktora ATSO 2.2 doprowadzić przewody WS-T2.2.1 i WS-T2.2.2 do czujnika temperatury oraz przewód WS-L2.2 do czujnika poziomu. Do reaktora ATSO 2.3 doprowadzić przewody WS-T2.3.1 i WS-T2.3.2 do czujnika temperatury oraz przewód WS-L2.3 do czujnika poziomu. Gwinty czujników dopasować do przyłączy które będą na reaktorach ATSO, redukcję gwintów realizować za pomocą króćców z PE.

Pompę PT (transferową) o mocy 3kW napełniającą reaktory ATSO 2.2 oraz ATSO 2.3 zasilić przewodem WZ-PT.

Zasuwy upustowe, spuszcające osad stabilizowany z ATSO 2.2 oraz ATSO 2.3, zasilić odpowiednio przewodami zasilająco-sterowniczymi WZ-ZU2.2 i WZ-ZU2.3.

Zasuwy napełniające, napełniające osadem komory ATSO 2.2 oraz ATSO 2.3, zasilić przewodami zasilająco-sterowniczymi odpowiednio WZ-ZTN2.2 oraz WZ-ZTN2.3.

Zasuwy czerpnę, przesuwające osad między komorami za pomocą pompy transferowej PT w komorach ATSO 2.1, ATSO 2.2 oraz ATSO 2.3, zasilić odpowiednio przewodami WZ-ZTC2.1, WZ-ZTC2.2 oraz WZ-ZTC2.3.

Przewodami zasilająco-sterowniczych zasuw zebrać informację o dwóch wyłącznikach krańcowych, o dwóch wyłącznikach momentowych, termik zasuw oraz podłączyć grzałkę zasuw.

Elektrozawory ZCH2.2 oraz ZCH2.3 zasilić przewodami WZ-ZCH2.2 oraz WZ-ZCH2.3. Elektrozawory normalnie otwarty z zasilaniem 230VAC na rurę

zasilającej DN50 umieścić pod termoizolacją na wysokości około 1,5 od poziomu ziemi.

Sterowanie zestawem hydroforowym ZH2 o mocy 2,5kW przeprowadzać z rozdzielni R1.5 przewodem WS-ZH2, natomiast zasilanie tego zestawu hydroforowego zrealizować z istniejącej rozdzielni w obiekcie 10 (R10). Układ sterowania zestawu hydroforowego ma czuwać nad utrzymaniem poziomu w zbiorniku 1.1 w wyznaczonych wcześniej nastawach.

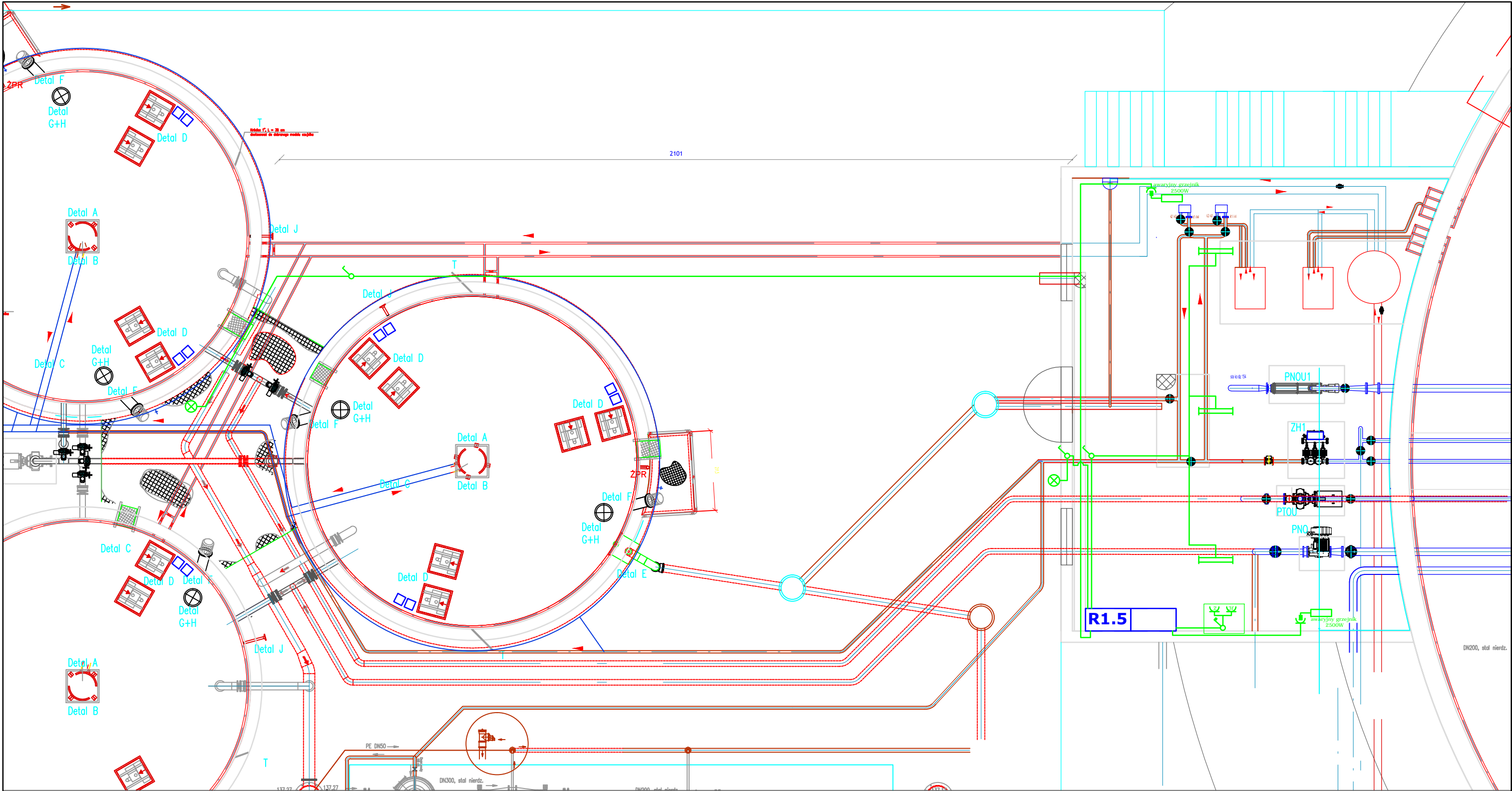
Na wyjściu oczyszczalni wymienić czujnik pH z pomiarem i korektą o czujnik temperatury. Sygnalizację z tego czujnika doprowadzić do rozdzielni R1.5., dopuszczalny sygnał to pętla prądowa 4..20mA lub komunikacja Profibus/Modbus.

#### Wymagane pomiary i badania

Po zakończeniu prac elektro-montażowych należy wykonać pomiary:

- Rezystancji izolacji przewodów i kabli.
- Skuteczności samoczynnego wyłączania zasilania.
- Badanie wyłączników ochronnych.
- Rezystancji uziemienia ochronnego.





**San-System**

[www.san-system.com.pl](http://www.san-system.com.pl)  
e-mail: [biuro@san-system.com.pl](mailto:biuro@san-system.com.pl)

**SAN- SYSTEM**  
ul. Mazurska 30A  
19-400 Olecko

**OBIEKT:** Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim  
**INWESTOR:** Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o., ul. Studziwodzka 37, 17-100 Bielsk Podlaski  
**TEMAT:** Budynek technologiczny 1.5  
INSTALACJA ELEKTRYCZNA OŚWIETLENIA

Skala  
1:100

Nr rys.4

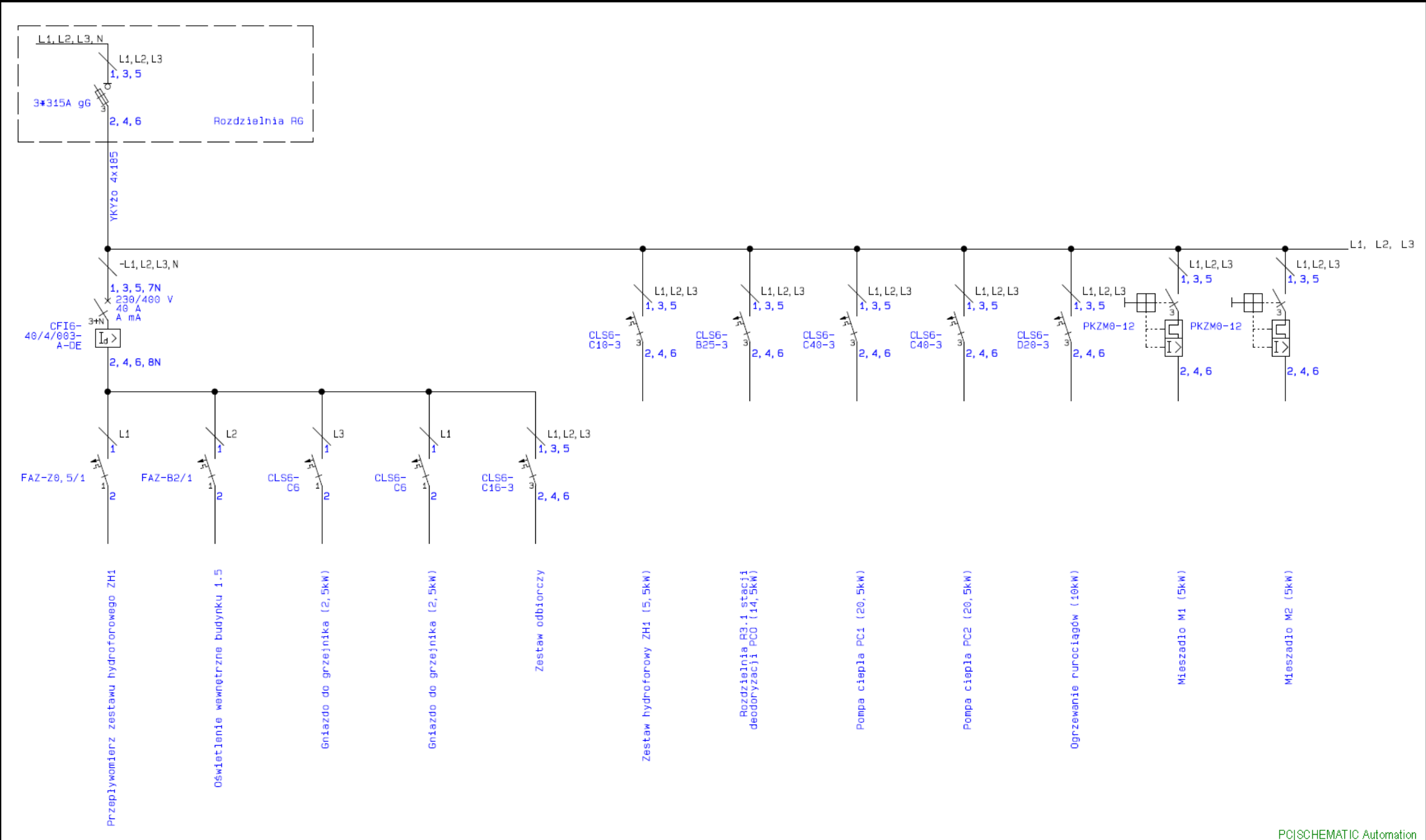
	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Branża elektryczna <b>Projektant</b>	mgr inż. Barbara Marciniak	Nr ewid. SUW/339/80	czerwiec 2016r.	
Branża elektryczna <b>Sprawdzający</b>	inż. Sławomir Romanowski	Nr ewid. PDL/0104/PWOE/06	czerwiec 2016r.	
Branża elektryczna <b>Asystent projekt.</b>	mgr inż. Tomasz Penner		czerwiec 2016r.	



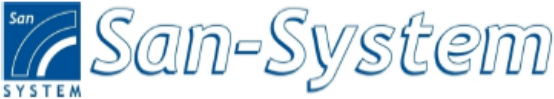




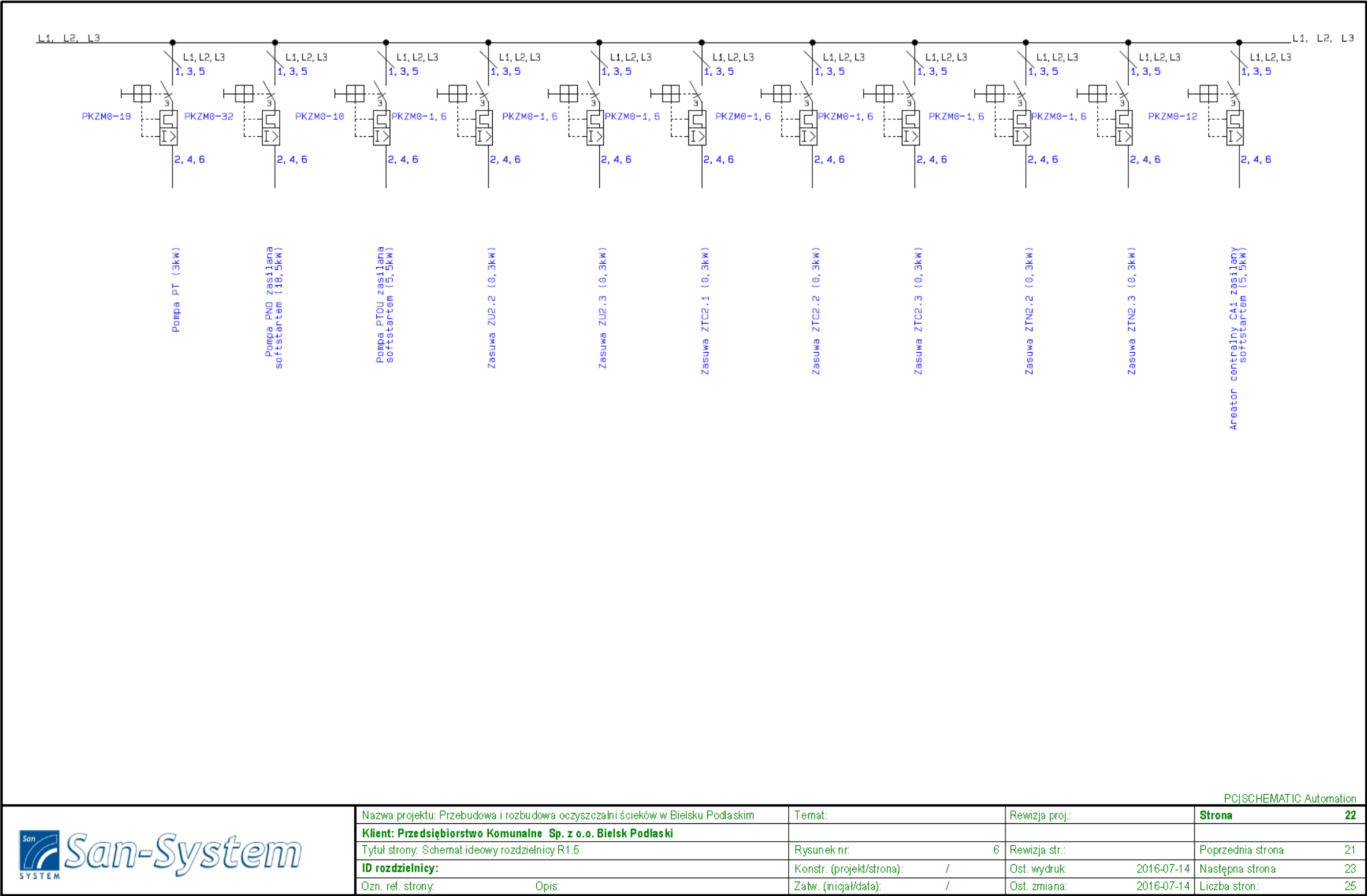
Rys.6 – Schemat ideowy rozdzielni R1.5

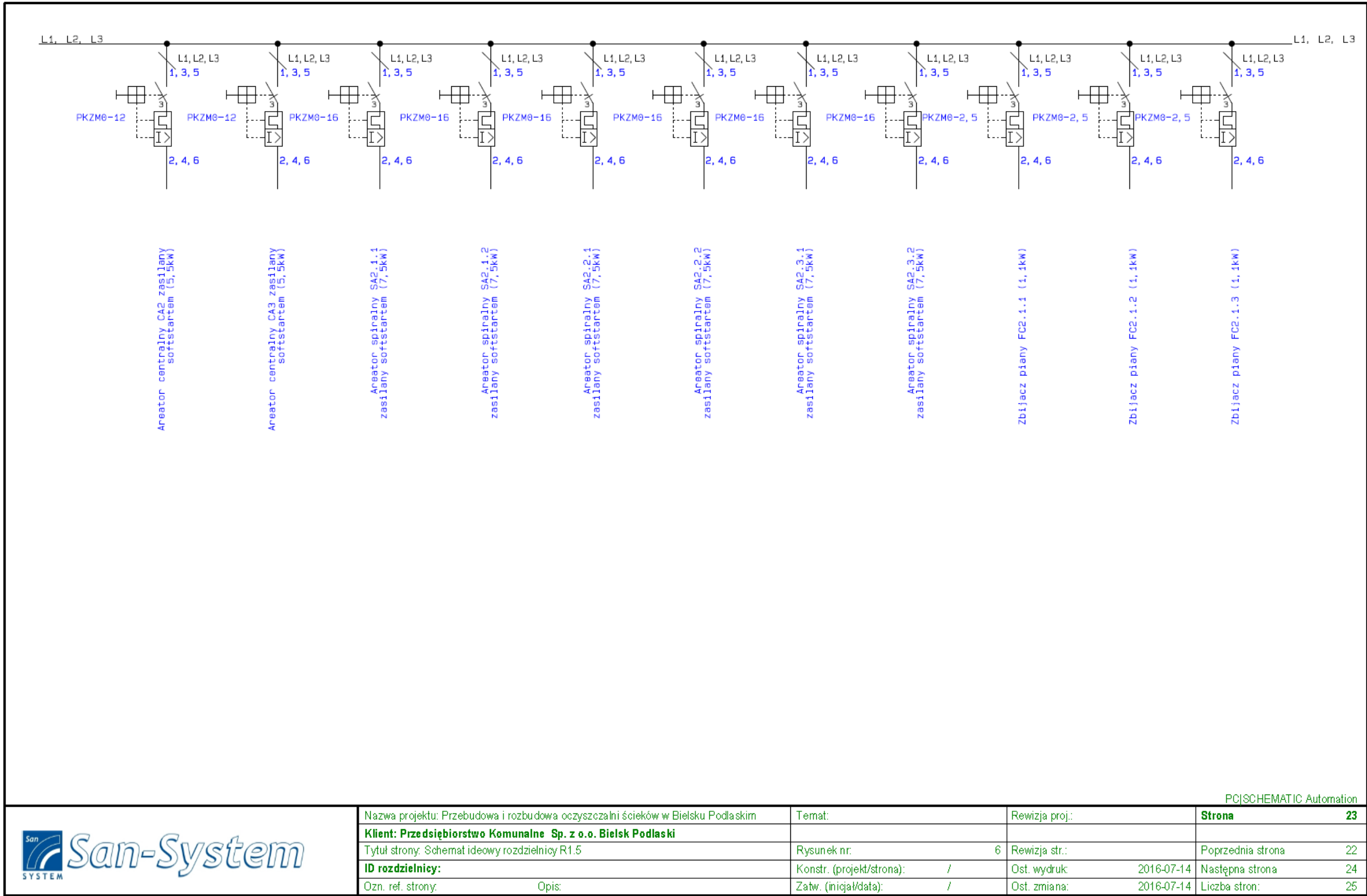


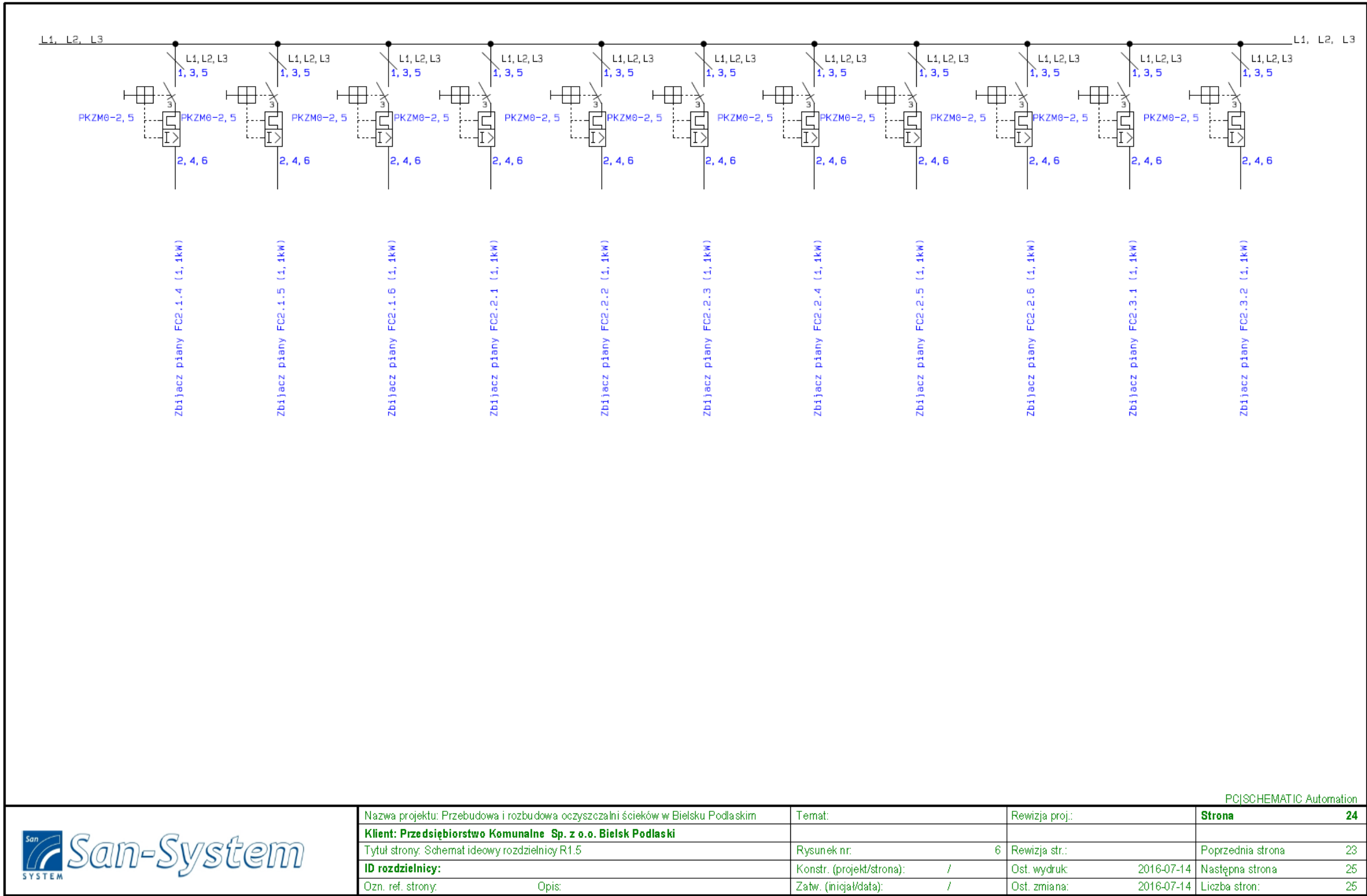
PC|SCHEMATIC Automation

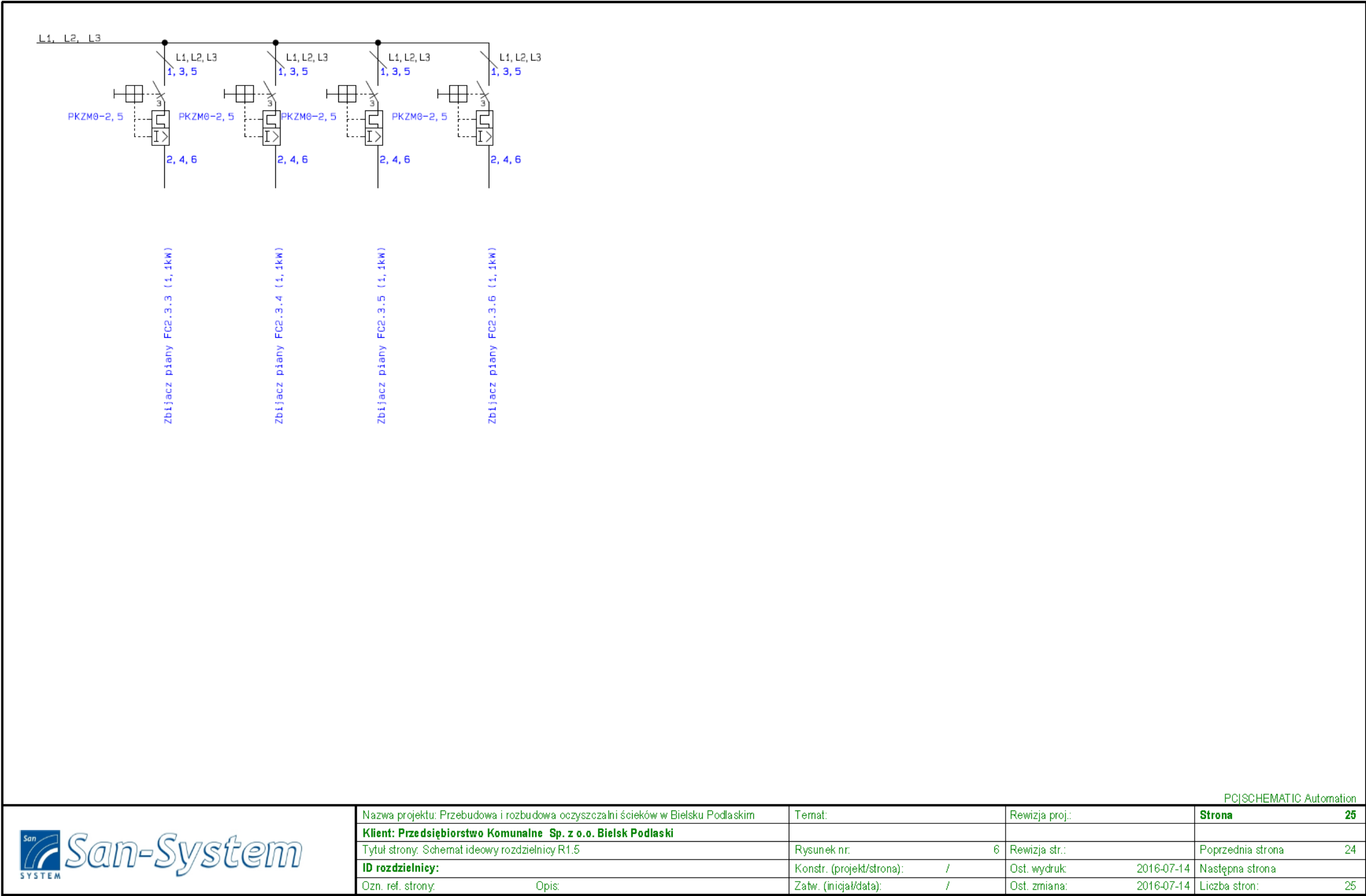


Nazwa projektu: Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim	Temat:	Rewizja proj.:	Strona 21
Klient: Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. Bielsk Podlaski			
Tytuł strony: Schemat ideowy rozdzielnic R1.5	Rysunek nr: 6	Rewizja str.:	Poprzednia strona
ID rozdzielnic:	Konstr. (projekt/strona): /	Ost. wydruk: 2016-07-14	Następna strona 22
Ozn. ref. strony: Opis:	Zatw. (inicjał/data): /	Ost. zmiana: 2016-07-14	Liczba stron: 25









## 2.5. Prasa i pompownia wielofunkcyjna

### ZAKRES OPRACOWANIA:

- Rozdzielnica R14 budynku.
- Rozbudowa instalacji potrzeb własnych budynków 14 i 15
- Instalacje urządzeń technologicznych, sterowania i komunikacji

### PARAMETRY ELEKTROENERGETYCZNE INSTALACJI:

- Napięcie zasilania - 230/400V,
- Moc szczytowa - 178.5 kW,
- układ zasilania instalacji odbiorczej – TN-S

Lp.	Urządzenie	Moc kW	Ilość szt.	Zapotrzebowanie mocy kW	Współczynnik jednoczesności	Moc rzeczywista
<b>Rozdzielnia R14</b>						
1	M3-M6	4	4	16	1	16,00
2	PCO14.1	7	1	7	1	7,00
3	ZP3	0,3	1	0,3	1	0,30
4	ZPO	0,3	1	0,3	1	0,30
5	P1.1 - P1.2	7,5	2	15	0,5	7,50
6	P2.1 - P2.2	7,5	2	15	0,5	7,50
7	P3.1 - P3.2	18,5	2	37	0,5	18,50
8	P4.1 - P4.2	18,5	2	37	0,5	18,50
9	Oświetlenie i gniazda	26,5	1	26,5	0,5	13,25
	Razem moc zamontowana			133,1		88,85
<b>Rozdzielnia R19</b>						
10	D1	7,5	1	7,5	1	7,50
11	D2	22	1	22	1	22,00
12	D3	30	1	30	1	30,00
	Razem moc zamontowana			59,5		59,50
<b>Rozdzielnia RProZ</b>						
13	PTZ	5,5	1	5,5	0,5	2,75
14	PNZ	5,5	1	5,5	0,5	2,75
15	SPoZ	4	1	4	1	4,00
16	PPoZ	3	1	3	1	3,00
17	PM1Z - PM2Z	0,55	2	1,1	1	1,10
18	N1PZ - N2PZ	1,5	2	3	1	3,00
19	PWsO	2	1	2	1	2,00
	Razem moc zamontowana			22,1		15,85
<b>Rozdzielnia RPro</b>						
20	PNOU1	5,5	1	5,5	0,5	2,75
21	PNO1	5,5	1	5,5	0,5	2,75
22	SPoO	3	1	3	1	3,00
23	PPoO	3	1	3	1	3,00
24	PM1O - PM2O	0,55	2	1,1	1	1,10
25	N1PO - N3PO	1,5	3	4,5	1	4,50
	Razem moc zamontowana			22,6		14,35
Moc pobierana z uwzględnieniem jednoczesności załączenia dla zespołu urządzeń						178,55

## **Ochrona od porażeń.**

### Ochrona podstawowa:

Przez stosowanie obudów, osłon, izolacji o właściwym napięciu części pod napięciem. Wymagana napięciu izolacji 0,6/1kV dla kabli a dla przewodów 450/750V. Jako dodatkowe wzmocnienie ochrony podstawowej w tablicy rozdzielczej budynku w obwodach odbiorczych zaprojektowano wyłączniki ochronne różnicowoprądowe.

### Ochrona dodatkowa – przez samoczynne wyłączanie zasilania

- instalacja jest zaprojektowana w układzie TN-S, czyli obwody jednofazowe należy wykonać przewodami 3 żyłowymi (L, N, PE), a obwody 3 fazowe przewodami 5-cio żyłowymi (L1,L2,L3,N,PE), przewody PE należy połączyć z zaciskami ochronnymi opraw oświetleniowych wykonanych w I klasie ochronności, z bolcami ochronnymi gniazd wtykowych, siłowych i częściami przewodzącymi dostępnymi urządzeń technologicznych wykonanych w pierwszej klasie ochronności
- główna szyna wyrównania potencjałów ułożona na obwodzie ścian budynku technicznego 1.5, połączona z uziomem ochronnym budynku i wykonane od niej połączenia wyrównawcze dodatkowe do części przewodzących dostępnych i obcych, połączenie wyrównawcze główne z szyną PE rozdzielnicy
- szyna PE rozdzielnicy musi być połączona z uziomem o rezystancji max 30Ω
- dobrane zabezpieczenia zwarciovowe w obwodach odbiorczych za pomocą wyłączników nadprądowych muszą gwarantować zadziałanie w czasie 0,4s przy powstaniu zwarc w obwodzie. Skuteczność działania należy sprawdzić za pomocą pomiarów wykonanych przed oddaniem instalacji do użytku.

### Zasilanie budynku

Zasilić budynek linią kablową wyprowadzoną z rozdzielnicy NN stacji transformatorowej RG. Linia zasilająca zaprojektowana jest kablem YKYżo 4x185mm<sup>2</sup>. Kabel zasilający zabezpieczyć w rozdzielni RG bezpiecznikiem gG 315A. Trasa kabla przedstawiona jest na pzt.

### Rozdzielnica R14 budynku i technologii

Rozdzielnia będzie wykonana w obudowie z blachy stalowej, malowanej proszkowo z drzwiami dwuskrzydłowymi, o wymiarach zewnętrznych 1000x2000x500mm i stopniu ochrony IP54. Szafę należy zainstalować na cokole o wysokości 100mm. Szafy należy umieścić w pomieszczeniu dmuchaw 19.

Z rozdzielnicy będą zasilane obwody potrzeb własnych budynku 19 istniejące i obwody technologiczne.

Opis pól zasilania instalacji potrzeb własnych:

- Pola zasilania istniejącego obwodu oświetleniowego wyposażone w wyłączniki nadprądowe i różnicowoprądowe 30mA.
- Pole zasilania rozdzielnicy R14.2 potrzeb własnych budynku 14 i 15 wyposażać w rozłącznik bezpiecznikowy.
- Pole zasilania rozdzielnicy R19 dmuchaw KTSO wyposażać w rozłącznik bezpiecznikowy.
- Pole zasilania rozdzielnicy RPrOZ prasy odwadniająco-zagęszczającej wyposażać w rozłącznik bezpiecznikowy.
- Pole zasilania rozdzielnicy RPrO prasy odwadniającej wyposażać w rozłącznik bezpiecznikowy.
- Pole zasilania rozdzielnicy RPolZ stacji polimeru prasy zagęszczającej wyposażać w rozłącznik bezpiecznikowy.
- Pole zasilania rozdzielnicy RPolO stacji polimeru prasy odwadniającej wyposażać w rozłącznik bezpiecznikowy.
- Pola zasilania obwodów sterowniczych wyposażone zostały w wyłączniki ochronne o prądzie różnicowym 30mA i nadprądowe o charakterystyce C.

#### Instalacja siłowa i gniazd wtykowych

- Instalacja gniazd serwisowych, gniazd wtykowych i instalacja oświetleniowa pozostaje bez zmian, należy ją zasilić z rozdzielnicy R14.

#### Opis szczegółowy wykonania rozdzielnicy R14 i instalacji zasilania i sterowania urządzeń technologicznych

Rozdzielnicę należy umieścić w pomieszczeniu 19 a w budynku 14 umieścić tylko panele operacyjne. Z budynku 14 usunąć istniejące szafy pras i pompowni wielofunkcyjnej.

Szafa powinna zawierać w sobie:

- Sterownik PLC (z protokołem Profibus/Modbus)
- Switch Ethernetowy oraz konwerter światłowodowy na RJ45
- dwa układy termostatów do wentylacji szaf oraz ogrzewania szafy do zapobiegania kondensacji pary wodnej,
- ogranicznik przepięć klasy B+C dla układów siłowych,
- ograniczniki przepięć klasy D dla układów sterowniczych,
- czujnik kolejności i zaniku faz,



- wyłączniki nadmiarowo-prądowe,
- wyłączniki silnikowe,
- styczniki, softstarty i falowniki w zależności od mocy i zaproponowanego układu zasilania urządzeń,
- na elewacji przełączniki i włączniki umożliwiające załączenie lokalnie każdego urządzenia,
- na elewacji umieścić 10" panel operacyjny do sterowania ręcznego i wprowadzania nastaw obiektowych,

Przewodem WZ-M3, WZ-M4, WZ-M5 oraz WZ-M6 zasilić odpowiednio z puszek łączeniowych SK3, SK4, SK5 oraz SK6 mieszadła (4kW każde). Mieszadła te znajdują się w zbiorniku uśredniającym 1.4 wód technologicznych oraz odcieków. W tym zbiorniku dokonywać również pomiar poziomu czujnikiem ultradźwiękowym (przetwornik 6 metrowy), pomiar tlenu (metodą optyczną wyrażony w mg/l) oraz pomiar zawiesiny (przetwornikiem z wycieraczką na czujniku optycznym, wartość zawiesiny wyrazić w mg/l). Pomiaru dokonywać przetwornikiem wielokanałowym z ekranem dotykowym. Przetwornik zasilić przewodem WZ-SK10, potrzebne sygnały zebrać przewodem WS-SK10. Przetwornik zamknąć w obudowie z IP55 i przezroczystymi drzwiczkami.

Zasuwy ZP3 i ZPO zasilić przewodami zasilająco-sterowniczymi WZ-ZP3 i WZ-ZPO. Taka ilość żył w przewodach umożliwia podłączenie dwie krańcówki momentowe i dwie krańcowe wraz z sygnalizacją termika zasuwy oraz grzałki zasuwy.

Przewodami WZ-P1.1 i WZ-P1.2 zasilić P1.1 i P1.2 (7,5kW) pompy osadu nadmiernego pompujące nadmiar osadu ze zbiornika 12.2 do komór defosfatacji. Rozruch tych pomp ma następować przy użyciu softstartów, urządzenia rozruchowe mają być o stopień wyższe niż to wynika z tabliczek znamionowych silników.

Przewodami WZ-P2.1 i WZ-P2.2 zasilić P2.1 i P2.2 (7,5kW) pompy wód nadosadowych ze zbiornika 12.3 do komór defosfatacji. Praca tych pomp ma być realizowana przy użyciu falowników, regulacja obrotami ma być uzależniona od poziomu w zbiorniku wód nadosadowych z zachowaniem małej histerezy lub przy użyciu regulatora PID.

Przewodami WZ-P3.1 i WZ-P3.2 zasilić P3.1 i P3.2 (18,5kW) pompy opróżniania zbiornika 1.4. Rozruch i sterowanie tych pomp ma następować przy użyciu falowników sterowanych poziomem w zbiorniku KTSO lub OBF.

Przewodami WZ-P4.1 i WZ-P4.2 zasilić P4.1 i P4.2 (18,5kW) pompy napełniania zbiornika 1.4. Rozruch i sterowanie tych pomp ma następować przy użyciu falowników, sterowanie ma opierać się o poziom w zbiorniku wód

nadosadowych (zb. 12.3), komory osadu (zb. 12.2) lub komory odcieków (zb. 12.1).

Do sterowania automatycznego odbiornikami podpiętymi do tej rozdzielni oprócz panela wizualizacyjnego na elewacji rozdzielni, zmontować dodatkowo dwa panele operacyjne 10" w budynku 14, jedną szafkę z panelem na parterze i drugą szafkę z panelem w piwnicy (pompowni wielofunkcyjnej). Szafki te mają posiadać IP55, przezroczyste drzwiczki i przycisk bezpieczeństwa zatrzymujący urządzenia na danej kondygnacji budynku.

Rozdzielnia R14 służy również jako dystrybucja mocy dla:

- Rozdzielni R19 (zasilanie dmuchaw w budynku 19),
- Rozdzielnie RPrOZ (zasilanie urządzeń prasy odwadniająco-zagęszczającej),
- Rozdzielni RPrO (zasilanie urządzeń prasy odwadniającej)

### **2.5.1. Rozdzielnia dmuchaw w budynku 19**

---

Rozdzielnię R19 zasilć z rozdzielni R14 przewodem WZ-R19. Projektowany przewód zasilający YKYżo 5x50mm<sup>2</sup>, długość linii 8 metrów. Przewód zasilający zabezpieczyć w rozdzielni R14 bezpiecznikiem gG 125A.

Istniejące dmuchawy D1, D2, D3 (7,5kW, 22kW, 30kW) w budynku 19 zasilć z przewodów WZ-19D1, WZ-19D2 i WZ-19D3. Łączna zapotrzebowanie szafy na moc to 59,5kW. Rozruchy dmuchaw realizować za pomocą falowników. Istniejącą rozdzielnię zdemontować (gdyż w jej miejscu zostaną posadowione dwie nowe rozdzielnie). Nowo zbudowaną rozdzielnię R19 posadowić obok nowej rozdzielni R14. Parametry i wizualizację dmuchaw przedstawić na panelu operacyjnym szafy R14.

### **2.5.2. Rozdzielnia prasy odwadniającej**

---

Rozdzielnię RPrO zasilającą prasę odwadniającą zasilć przewodem WZ-RPrO z rozdzielni R14. Projektowany przewód zasilający YKYżo 5x6mm<sup>2</sup>, długość linii 22 metry. Przewód zabezpieczyć w rozdzielni R14 bezpiecznikiem gG 32A. Łączne zapotrzebowanie tej rozdzielni na moc to 14,4kW.

Szafa powinna zawierać w sobie:

- sterownik PLC (z protokołem Profibus/Modbus)
- switch Ethernetowy,
- dwa układy termostatów do wentylacji szaf oraz ogrzewania szaf do zapobiegania kondensacji pary wodnej,
- ogranicznik przepięć klasy B+C dla układów siłowych,
- ograniczniki przepięć klasy D dla układów sterowniczych,
- czujnik kolejności i zaniku faz,

- wyłączniki nadmiarowo-prądowe,
- wyłączniki silnikowe,
- styczniki, softstarty i falowniki w zależności od mocy i zaproponowanego układu zasilania urządzeń,
- na elewacji przełączniki i włączniki umożliwiające załączenie lokalnie każdego urządzenia,
- na elewacji umieścić 10" panel operacyjny do sterowania ręcznego i wprowadzania nastaw obiektowych,

Przewodem WZ-PNO1 zasilić pompę PNO1 (5,5kW) nadawy. Osad niestabilizowany jako nadawa w prasie odwadniającej pochodzi z KTSO lub ze zbiornika 1.4. Sterowanie wydajnością tej pompy realizować przy użyciu falownika.

Przewodem WZ-PNOU1 zasilić pompę PNOU1 (5,5kW) w budynku technologicznym 1.5 odbierającą osad stabilizowany ze zbiornika 1.3 oraz podającą ten osad na prasę odwadniającą. Sterowanie wydajnością tej pompy realizować przy użyciu falownika. Pompa PNO1 i pompa PNOU1 nigdy nie będą pracować równocześnie. Wyboru pompy nadawy dokonuje operator oczyszczalni.

Odbioru osadu spod prasy odwadniającej dokonać za pomocą przenośnika wstęgowego PWsO (2kW), zasilanego przewodem WZ-PWsO. Załączanie i wyłączanie przenośnika ma następować z nastawionym opóźnieniem względem czasu startu tej prasy.

Zasilanie do napędów prasy odwadniającej doprowadzić według rysunków wykonawczych. Przewody te prowadzić na ścianach w korytach kwasoodpornych, po prasach prowadzić po ramie w specjalnie pod to przygotowanych kątownikach. Większość napędów w prasach jest zasilana falownikami. Dlatego należy przewidzieć do tego celu przystosowane przewody (w ekranach, tłumiące zakłócenia od falowników). Ekrany tych przewodów (zasilające i sterownicze) należy w z jednej strony w jednym miejscu podłączyć do płyty szafy sterowniczej.

Przy prasie na komorze flokulatora zamontować panel dotykowy umożliwiający kontrolę nad prasą. Panel powinien znajdować się w rozdzielniczy sterowniczej o IP55 z przezroczystymi drzwiczkami. Na elewacji tej skrzynki zamontować również przyciski bezpieczeństwa umożliwiające zatrzymanie urządzeń w danym urządzeniu.

Przewodami WZ-PrzPoO i WZ-PrzNO zasilić przepływomierze polimeru i nadawy prasy ślimakowej. Przewodami sygnalizacyjnymi WS-PrzPoO i WS-PrzNO zebrać informację z przepływomierzy o przepływie chwilowym oraz ilości przepompowanego medium. Dalej te informację które docierają do szafy prasy przekazać do szafy R14 za pomocą przewodu Ethernetowego.

### **2.5.3. Rozdzielnia prasy zagęszczająco-odwadniającej**

---

Rozdzielnię RPrZO sterującą prasą odwadniającą zasilić przewodem WZ-RPrZO z rozdzielni R14. Projektowany przewód zasilający to YKYżo 5x6mm<sup>2</sup>, długość linii 21 metrów. Kabel zasilający zabezpieczyć bezpiecznikiem gG 32A. Łączne zapotrzebowanie tej rozdzielni na moc to 15,85kW.

Szafa powinna zawierać w sobie:

- sterownik PLC (z protokołem Profibus/Modbus)
- switch Ethernetowy,
- dwa układy termostatów do wentylacji szaf oraz ogrzewania szaf do zapobiegania kondensacji pary wodnej,
- ogranicznik przepięć klasy B+C dla układów siłowych,
- ograniczniki przepięć klasy D dla układów sterowniczych,
- czujnik kolejności i zaniku faz,
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe,
- wyłączniki silnikowe,
- styczniki, softstarty i falowniki w zależności od mocy i zaproponowanego układu zasilania urządzeń,
- na elewacji przełączniki i włączniki umożliwiające załączenie lokalnie każdego urządzenia,
- na elewacji umieścić 10" panel operacyjny do sterowania ręcznego i wprowadzania nastaw obiektowych,

Przewodem WZ-PTZ zasilić pompę PTZ (5,5kW) która będzie sterowana falownikiem z układem regulacji PID w zależności od poziomu w leju odbierającym osad z wirówki zagęszczającej. Przy wykonywaniu sterowania do tej pompy uwzględnić najniższe obroty pompy i przy niskim poziomie osadu usypiać falownik tej pompy. Do pomiaru osadu w leju odbierającym zastosować czujnik hydrostatyczny z membraną ceramiczną, redukcję gwintów realizować za pomocą króćców z PE

Przewodem WZ-PNZ przystosowanym do pracy z falownikiem zasilić pompę PNZ (5,5kW) której obroty będą sterowane w zależności od nastawy tej prasy.

Przewodem WZ-SPolZ z szafy sterowniczej prasy odwadniająco-zagęszczającej (RPrZO) zasilić stację roztwarzania polimeru dla tej prasy (4kW). Przewodem sygnałowym WS-SPolZ zebrać sygnalizację (sygnał pracy i awarii) ze stacji polimeru do szafy tej prasy (RPrZO).

Przewodem WZ-PPolZ za pośrednictwem falownika zasilić i sterować pompą PPolZ (0,75kW) podającą polimer na prasę zagęszczająco-odwadniającą w zależności od nastawy tej prasy.

Zasilanie do napędów prasy zagęszczająco-odwadniającej doprowadzić według rysunków wykonawczych. Przewody te prowadzić na ścianach w korytach kwasoodpornych, po prasach prowadzić po ramie w specjalnie pod to przygotowanych kątownikach. Większość napędów w prasach jest zasilana falownikami. Dlatego należy przewidzieć do tego celu przystosowane przewody (w ekranach, tłumiące zakłócenia od falowników). Ekran tych przewodów (zasilające i sterownicze) należy z jednej strony w jednym miejscu podłączyć do płyty szafy sterowniczej.

Uruchamianie przenośnika ma być realizowane wraz ze startem prasy odwadniającej lub wraz ze startem prasy zagęszczająco-odwadniającej o ile zostanie wybrany tryb pracy jako odwadnianie. W takim przypadku należy również wybrać która z pomp będzie pompą nadawcy dla prasy zagęszczająco-odwadniającej oraz zamontować płytę pod tą prasą kierując osad do przenośnika wstęgowego.

Przy prasie na komorze flokulatora zamontować panel dotykowy umożliwiający kontrolę nad prasą. Panel powinien znajdować się w rozdzielnicy sterowniczej o IP55 z przezroczystymi drzwiczkami. Na elewacji tej skrzynki zamontować również przyciski bezpieczeństwa umożliwiające zatrzymanie urządzeń w danym urządzeniu.

Przewodami WZ-PrzPolZ i WZ-PrzNZ zasilić przepływomierze polimeru i nadawcy prasy ślimakowej. Przewodami sygnalizacyjnymi WS-PrzPolZ i WS-PrzNZ zebrać informację z przepływomierzy o przepływie chwilowym oraz ilości przepompowanego medium. Dalej te informacje które docierają do szafy prasy przekazać do szafy R14 za pomocą przewodu Ethernetowego.

#### **2.5.4. Rozdzielnia R14.2 potrzeb własnych budynku 14 i 15**

---

Z rozdzielnic R14.2 zasilić istniejącą instalację oświetleniową i gniazd serwisowych i wtykowych oraz projektowane obwody gniazd wtykowych do zasilania grzejników elektrycznych. Rozdzielnicę wykonać w obudowie naściennej o IP 65. Rozdzielnicę zamontować na ścianie zewnętrznej jak na rysunku 6. Szczegóły montażowe zgodnie z schematem ideowym.

##### Wymagane pomiary i badania

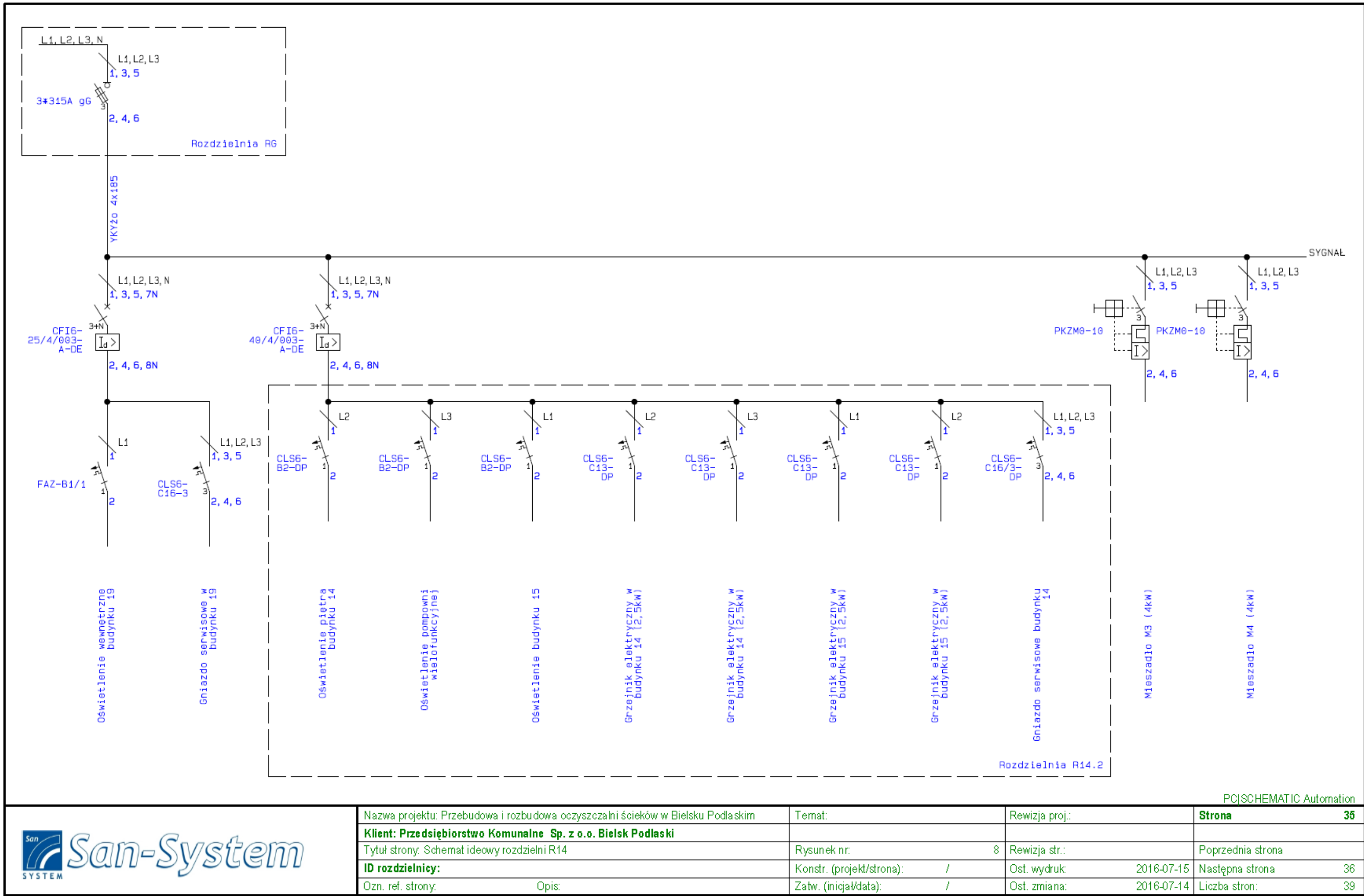
Po zakończeniu prac elektro-montażowych należy wykonać pomiary:

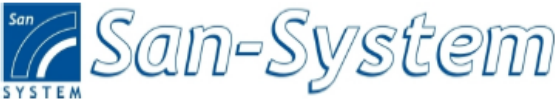
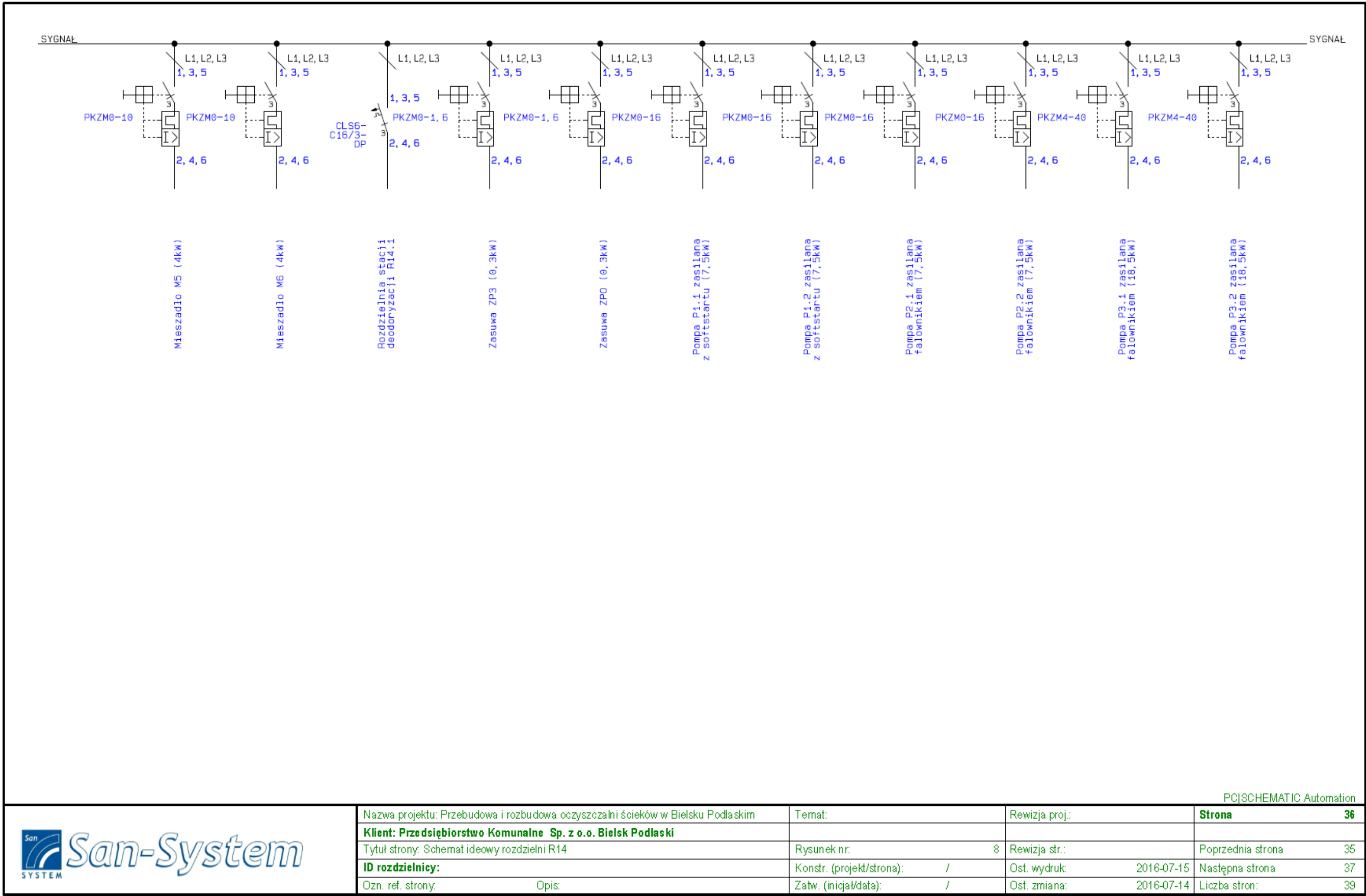
- Rezystancji izolacji przewodów i kabli.
- Skuteczności samoczynnego wyłączania zasilania.
- Badanie wyłączników ochronnych.
- Rezystancji uziemienia ochronnego.





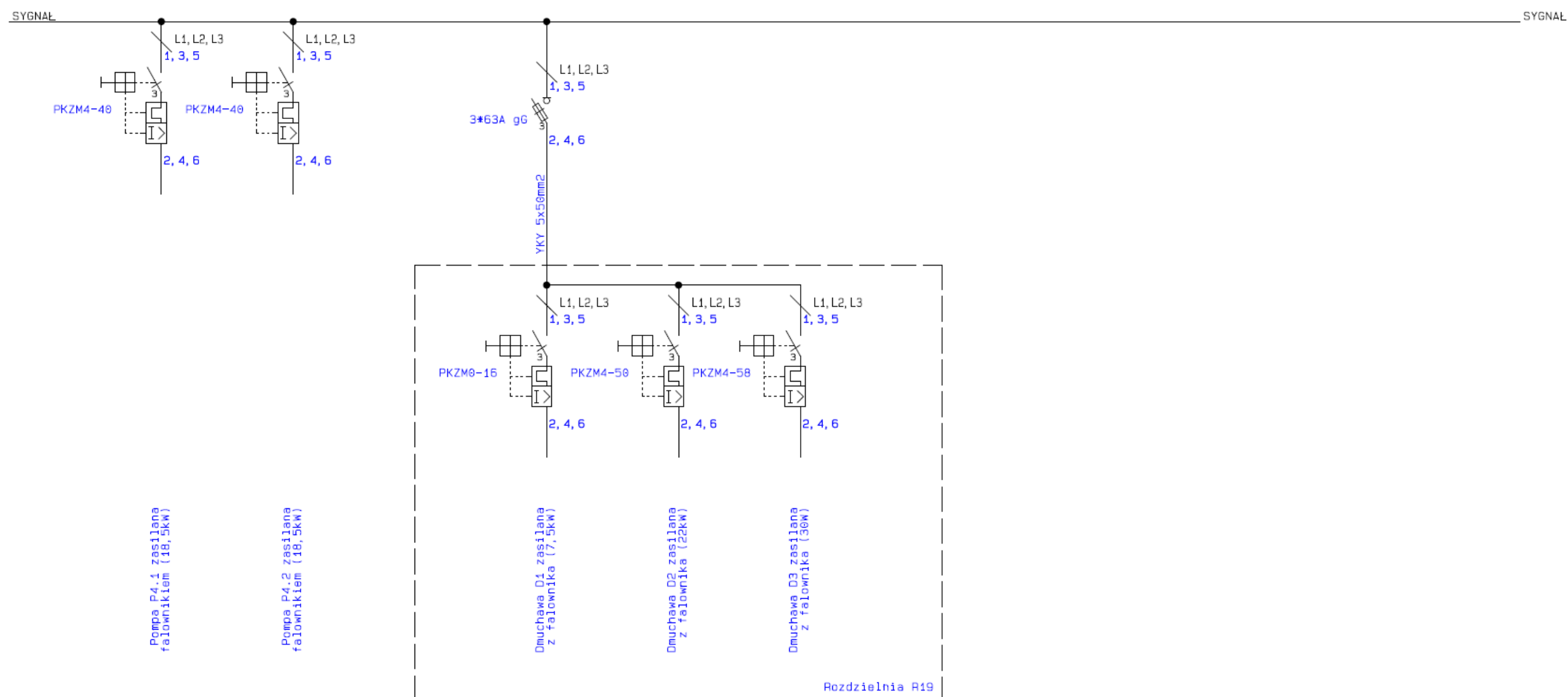
Rys.8 – Schemat ideowy rozdzielni R14, R19, RPrOZ, RPrO i R14.2



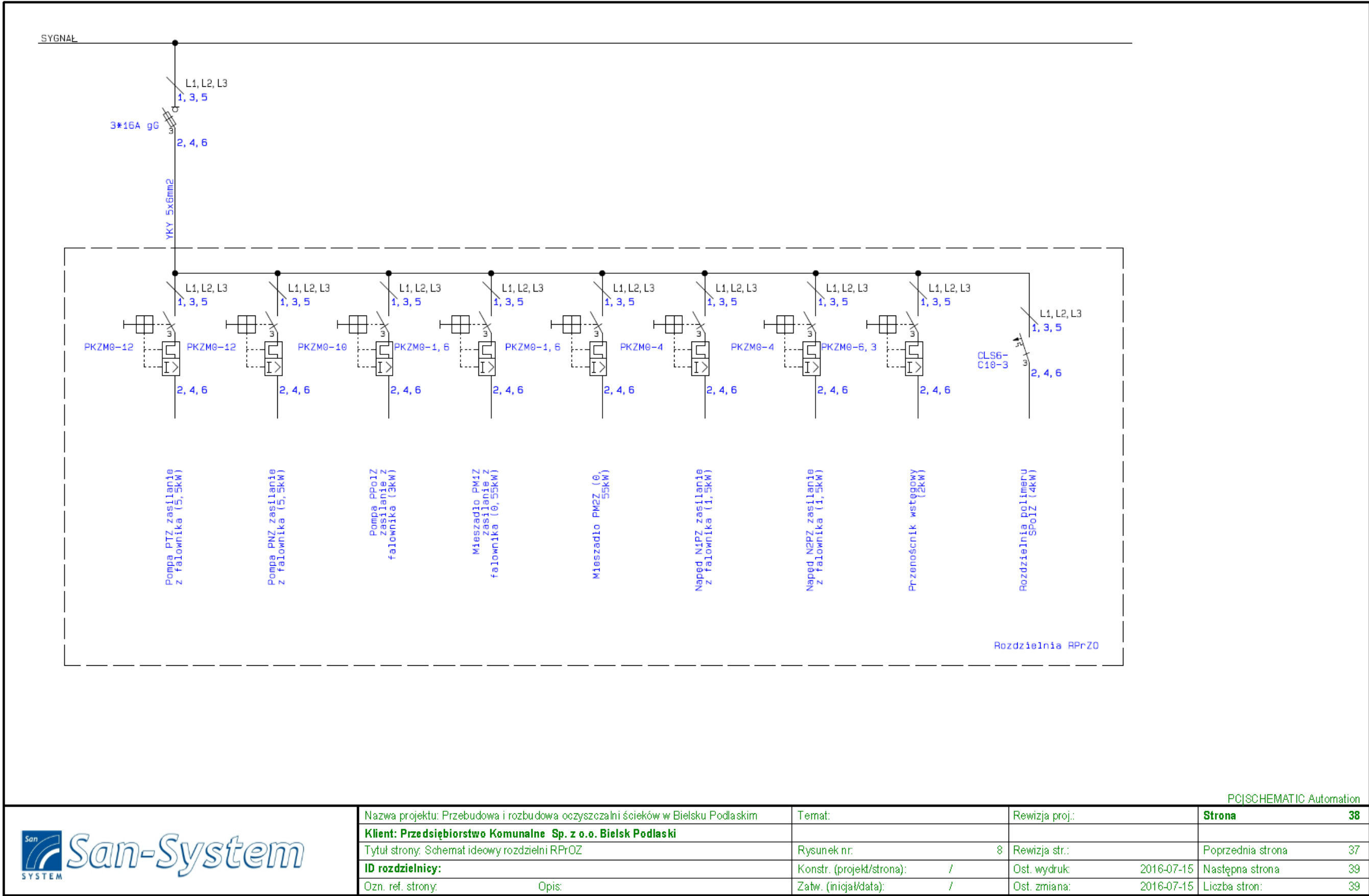


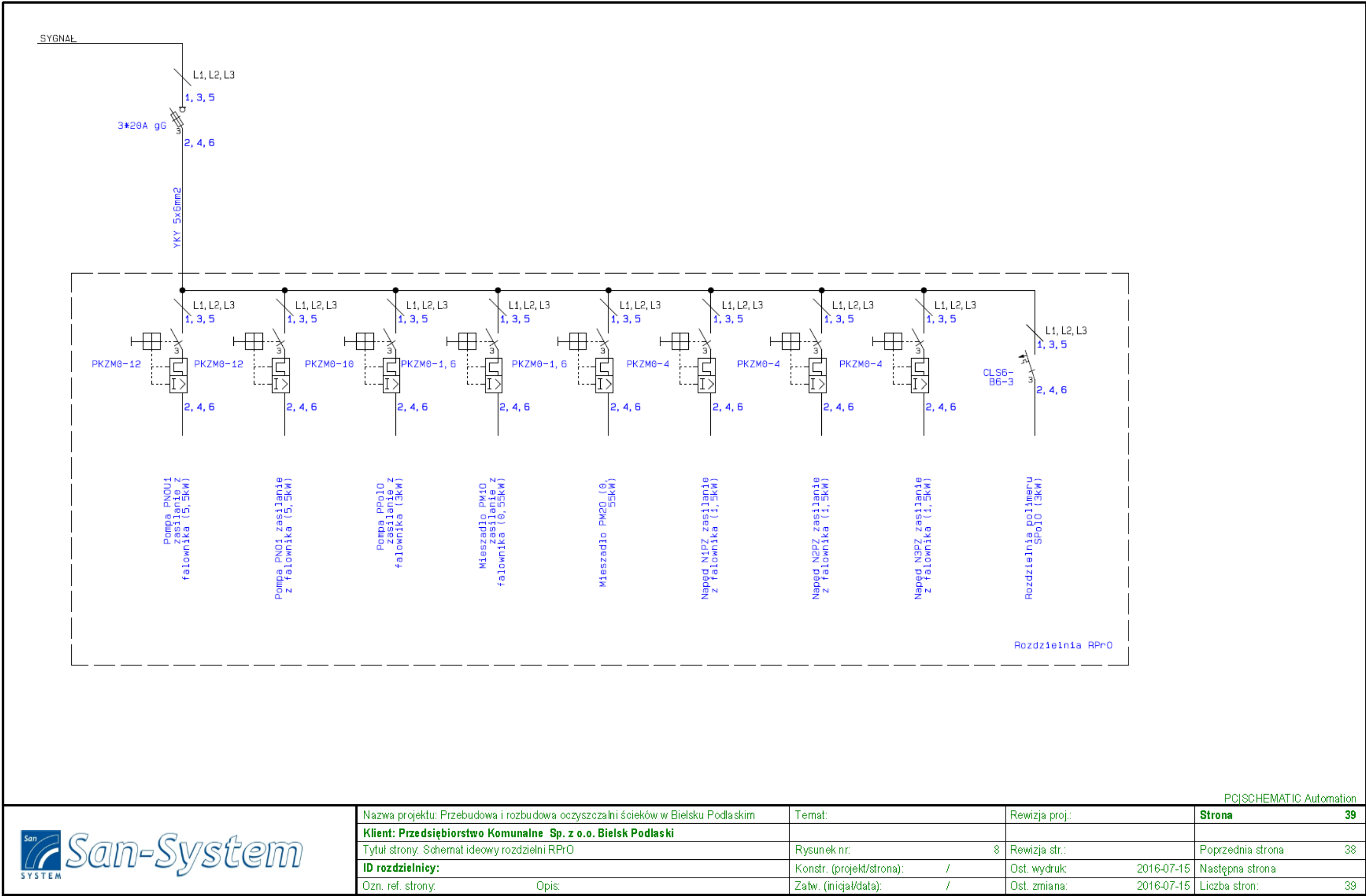
Nazwa projektu: Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim	Temat:	Rewizja proj.:	Strona	36
Klient: Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. Bielsk Podlaski				
Tytuł strony: Schemat ideowy rozdzielni R14	Rysunek nr: 8	Rewizja str.:	Poprzednia strona	35
ID rozdzielniczy:	Konstr. (projekt/strona): /	Ost. wydruk: 2016-07-15	Następna strona	37
Ozn. ref. strony: Opis:	Zatw. (inicjał/data): /	Ost. zmiana: 2016-07-14	Liczba stron:	39





Nazwa projektu: Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim	Temat:	Rewizja proj.:	Strona	37
<b>Klient: Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. Bielsk Podlaski</b>				
Tytuł strony: Schemat ideowy rozdzielni R14 i R19	Rysunek nr:	8	Rewizja str.:	Poprzednia strona
<b>ID rozdzielnic:</b>	Konstr. (projekt/strona):	/	Ost. wydruk:	2016-07-15
Ozn. ref. strony:	Zatw. (inicjał/data):	/	Ost. zmiana:	2016-07-15
Opis:				Następna strona
				Liczba stron:
				39





PC|SCHEMATIC Automation

	Nazwa projektu: Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim	Temat:	Rewizja proj.:	Strona 39
	Klient: Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. Bielsk Podlaski			
	Tytuł strony: Schemat ideowy rozdzielni RPrO	Rysunek nr: 8	Rewizja str.:	Poprzednia strona 38
	ID rozdzielniczy:	Konstr. (projekt/strona): /	Ost. wydruk: 2016-07-15	Następna strona
	Ozn. ref. strony: Opis:	Zatw. (inicjał/data): /	Ost. zmiana: 2016-07-15	Liczba stron: 39

## 2.6. Komora nitryfikacji 6A

### ZAKRES OPRACOWANIA:

- Rozdzielnica R6A komory nitryfikacji 6A.

### PARAMETRY ELEKTROENERGETYCZNE INSTALACJI:

- Napięcie zasilania - 230/400V,
- Moc szczytowa - 150 kW,
- układ zasilania instalacji odbiorczej – TN-S

Lp.	Urządzenie	Moc kW	Ilość szt.	Zapotrzebowanie mocy kW	Współczynnik jednoczesności	Moc rzeczywista
Rozdzielnia R6A						
1	D1 - D3	55	3	165	0,67	110,00
2	M1 - M3	10	3	30	1	30,00
3	P1 - P2	5	2	10	1	10,00
	Razem moc zamontowana			205		150,00
Moc pobierana z uwzględnieniem jednoczesności załączenia dla zespołu urządzeń						150,00

### Ochrona od porażen.

#### Ochrona podstawowa:

Przez stosowanie obudów, osłon, izolacji o właściwym napięciu części pod napięciem. Wymagana napięciu izolacji 0,6/1kV dla kabli a dla przewodów 450/750V. Jako dodatkowe wzmocnienie ochrony podstawowej w tablicy rozdzielczej budynku w obwodach odbiorczych zaprojektowano wyłączniki ochronne różnicowoprądowe.

#### Ochrona dodatkowa – przez samoczynne wyłączenie zasilania

- instalacja jest zaprojektowana w układzie TN-S, czyli obwody jednofazowe należy wykonać przewodami 3 żyłowymi (L, N, PE), a obwody 3 fazowe przewodami 5-cio żyłowymi (L1,L2,L3,N,PE), przewody PE należy połączyć częściami przewodzącymi dostępnymi urządzeń technologicznych wykonanych w pierwszej klasie ochronności
- szyna PE rozdzielnicy musi być połączona z uziomem o rezystancji max 30Ω
- dobrane zabezpieczenia zwarciovowe w obwodach odbiorczych za pomocą wyłączników nadprądowych muszą gwarantować zadziałanie w czasie 0,4s przy powstaniu zwarcia w obwodzie. Skuteczność działania należy sprawdzić za pomocą pomiarów wykonanych przed oddaniem instalacji do użytku.

### Zasilanie rozdzielnic

Zasilić rozdzielnicę linią kablową wyprowadzoną z rozdzielnic NN stacji transformatorowej RG. Linia zasilająca zaprojektowana jest kablem YKYżo 5x185mm<sup>2</sup>. Kabel zasilający zabezpieczyć w rozdzielni RG bezpiecznikiem gG 315A. Trasa kabla przedstawiona jest na pzt.

### Rozdzielnica technologii

Rozdzielnia będzie składała się z szafy wykonanej z blachy stalowej, malowanej proszkowo z drzwiami dwuskrzydłowymi, o wymiarach zewnętrznych 1000x2000x500mm i stopniu ochrony IP54. Szafy należy zainstalować na cokole o wysokości 100mm. Szafy należy umieścić w kontenerze obok komór nitrifikacji.

- Z rozdzielnic będą zasilane tylko urządzenia technologiczne.
- Pola sterownicze wyposażać w wyłączniki ochronne o prądzie różnicowym 30mA i nadprądowe o charakterystyce C.

### Opis wyposażenia pól R6A na potrzeby technologii

Szafa technologiczna powinna zawierać w sobie:

- Sterownik PLC (z protokołem Profibus/Modbus)
- Switch Ethernetowy oraz konwerter światłowodowy na RJ45
- ogranicznik przepięć klasy B+C dla układów siłowych,
- ograniczniki przepięć klasy D dla układów sterowniczych,
- czujnik kolejności i zaniku faz,
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe,
- wyłączniki silnikowe,
- styczniki, softstarty i falowniki w zależności od mocy i zaproponowanego układu zasilania urządzeń,
- na elewacji przełączniki i włączniki umożliwiające załączenie lokalnie każdego urządzenia,
- na elewacji umieścić 10" panel operacyjny do sterowania ręcznego i wprowadzania nastaw obiektowych,

Przewodami WZ-6AD1, WZ-6AD2 i WZ-6AD3 zasilić dmuchawy (55kW) sterowane falownikami w oparciu o zawartość tlenu w komorze 6A. Dopuszczalne jest aby dwie dmuchawy pracowały jednocześnie. Przewodami WZ-6AM1, WZ-6AM2 i WZ-6AM3 dostarczyć zasilanie do skrzynek łączeniowych SK11, SK12 i SK13 o IP55 a dalej przewodem fabrycznym do mieszadeł M1, M2 i M3.

Mieszadła mają być zasilane za pośrednictwem softstartów o mocy o stopień wyższe niż to wynika z tabliczki znamionowej silnika. W komorze 6A sterowanie dmuchaw ma być oparte o pomiar tlenu i mają pracować w histerezie nastaw tlenowych. W przypadku wystąpienia wysokich azotanów wyłączyć dmuchawy i załączyć mieszadła. Mieszadła mają pracować do uzyskania niskiego poziomu azotanów. Pompy P1 i P2 w komorze 6A mają służyć do recyrkulacji ścieków i będą zasilane z puszek łączeniowych SK14 i SK15 o stopniu IP55 do których zostaną dociągnięte przewody WZ-6AP1 i WZ-6AP2. Praca pomp będzie sterowana nastawami czasowymi (czas pracy/czas postoju).

W czujniku tlenu, azotanów i zawiesiny mają być wyposażone również dwie pozostałe komory 6B i 6C. Pomiary w tych komorach będą służyć do optymalizacji procesu. Czujniki mają być podłączone do wielokanałowych przetworników pomiarowych, które mają być zainstalowane w skrzynkach o ochronie IP55 z przezroczystymi drzwiczkami.

Pomiary ze wszystkich komorach odzwierciedlić na panelu operacyjnym 10" oraz przenieść te pomiary do systemu SCADA.

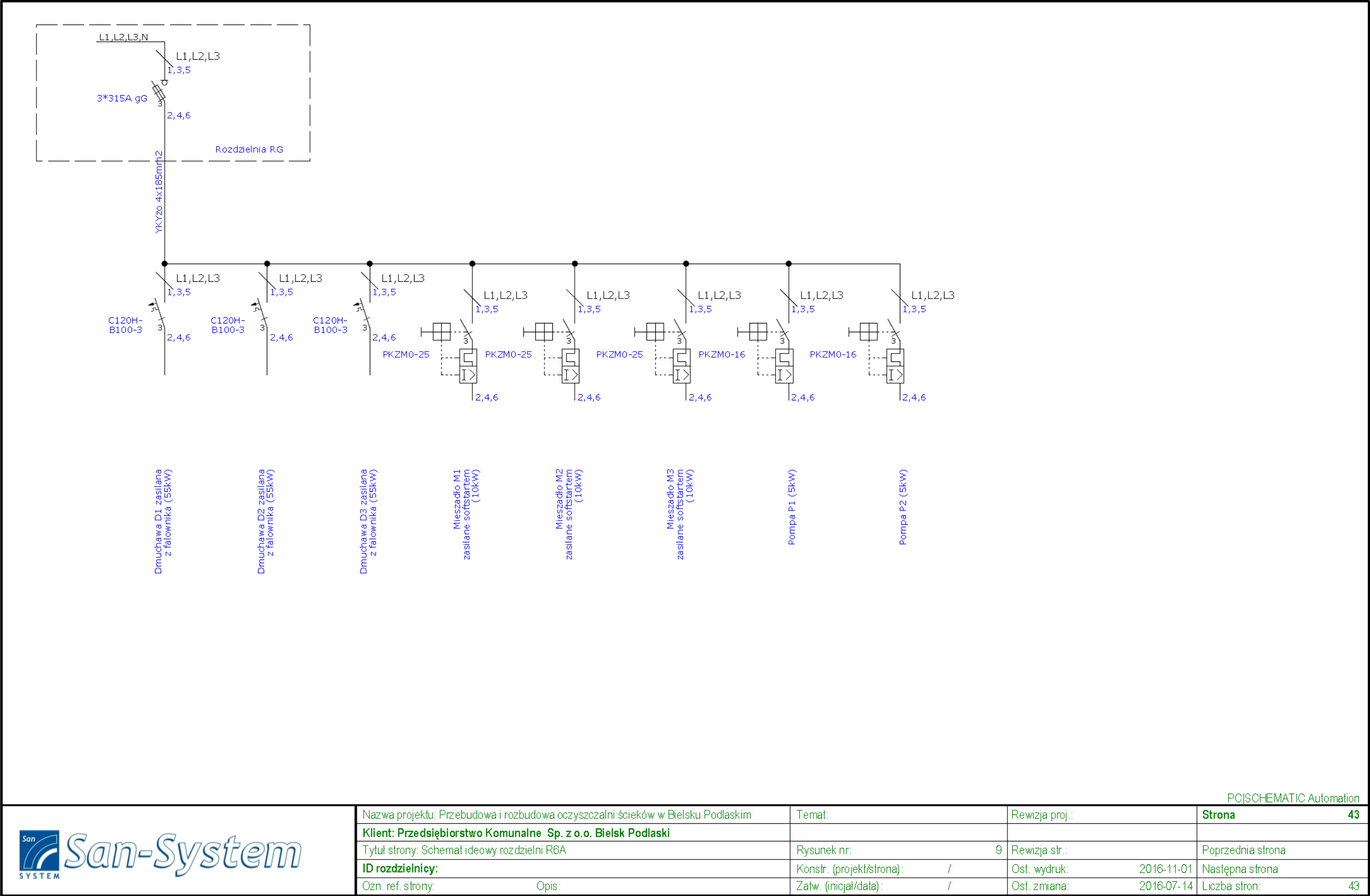
Obok komór nitryfikacji zdemontować dwie stare, żeliwne rozdzielnie elektryczne. W miejsce istniejących dwóch softstartów od turbin napowietrzających zamontować falowniki które należy wpiąć do systemu sterowania.

#### Wymagane pomiary i badania

Po zakończeniu prac elektro-montażowych należy wykonać pomiary:

- Rezystancji izolacji przewodów i kabli.
- Skuteczności samoczynnego wyłączania zasilania.
- Badanie wyłączników ochronnych.
- Rezystancji uziemienia ochronnego.

Rys.9 – Schemat ideowy rozdzielni 6A



## **2.7. Punkt zlewny ścieków dowożonych oraz przepompownia**

---

### **ZAKRES OPRACOWANIA:**

- Rozdzielnica RPPZ przepompowni.

### **PARAMETRY ELEKTROENERGETYCZNE INSTALACJI:**

- Napięcie zasilania - 230/400V,
- Moc szczytowa - 19.4 kW,
- Układ zasilania instalacji odbiorczej – TN-S

### **Ochrona od porażeń.**

#### Ochrona podstawowa:

Przez stosowanie obudów, osłon, izolacji o właściwym napięciu części pod napięciem. Wymagana napięciu izolacji 0,6/1kV dla kabli a dla przewodów 450/750V. Jako dodatkowe wzmocnienie ochrony podstawowej w tablicy rozdzielczej budynku w obwodach odbiorczych zaprojektowano wyłączniki ochronne różnicowoprądowe.

#### Ochrona dodatkowa – przez samoczynne wyłączanie zasilania

- instalacja jest zaprojektowana w układzie TN-S, czyli obwody jednofazowe należy wykonać przewodami 3 żyłowymi (L, N, PE), a obwody 3 fazowe przewodami 5-cio żyłowymi (L1,L2,L3,N,PE), przewody PE należy połączyć z zaciskami ochronnymi opraw oświetleniowych wykonanych w I klasie ochronności, z bolcami ochronnymi gniazd wtykowych, siłowych i częściami przewodzącymi dostępnymi urządzeń technologicznych wykonanych w pierwszej klasie ochronności
- główna szyna wyrównania potencjałów ułożona na obwodzie ścian budynku technicznego 1.5, połączona z uziomem ochronnym budynku i wykonane od niej połączenia wyrównawcze dodatkowe do części przewodzących dostępnych i obcych, połączenie wyrównawcze główne z szyną PE rozdzielnicy
- szyna PE rozdzielnicy musi być połączona z uziomem o rezystancji max 30Ω
- dobrane zabezpieczenia zwarciorowe w obwodach odbiorczych za pomocą wyłączników nadprądowych muszą gwarantować zadziałanie w czasie 0,4s przy powstaniu zwarcia w obwodzie. Skuteczność działania należy sprawdzić za pomocą pomiarów wykonanych przed oddaniem instalacji do użytku.



### Zasilanie rozdzielnic RPPZ

Zasilić rozdzielnicę linią kablową wyprowadzoną z rozdzielnic NN stacji transformatorowej RG. Linia zasilająca zaprojektowana jest kablem YKYżo 5x16mm<sup>2</sup>. Kabel zasilający zabezpieczyć z rozdzielni RG bezpiecznikiem gG 40A. Trasa kabla przedstawiona jest na pzt.

### Rozdzielnica technologii

Rozdzielnia będzie składała się z szafy wykonanej z blachy stalowej, malowaną proszkowo o wymiarach zewnętrznych 800x1000x400mm i stopniu ochrony IP54. Szafę należy zainstalować na stopie fundamentowej obok studni przepompowni.

- Z rozdzielnic będą zasilane tylko urządzenia technologiczne.
- Pola sterownicze wyposażać w wyłączniki ochronne o prądzie różnicowym 30mA i nadprądowe o charakterystyce C.

### Opis technologiczny

Szafa pompowni powinna zawierać w sobie:

- sterownik PLC (z protokołem Profibus/Modbus)
- konwerter światłowodowy na RJ45
- dwa układy termostatów do wentylacji szaf oraz ogrzewania szaf do zapobiegania kondensacji pary wodnej,
- ogranicznik przepięć klasy B+C dla układów siłowych,
- ograniczniki przepięć klasy D dla układów sterowniczych,
- czujnik kolejności i zaniku faz,
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe,
- wyłączniki silnikowe,
- styczniki, softstarty i falowniki w zależności od mocy i zaproponowanego układu zasilania urządzeń,
- na elewacji przełączniki i włączniki umożliwiające załączenie lokalnie każdego urządzenia,

Pompy pompowni (5,5kW) uruchamiać softstartami które mają chodzić naprzemiennie sterowane czujnikiem hydrostatycznym z membraną ceramiczną. Jako rezerwę zastosować dodatkowo 3szt. czujników pływakowych.

Z rozdzielni RPPZ zasilić rozdzielnie RPZ kontenerowego punktu ścieków dowożonych, zapotrzebowanie na moc 8,4kW. Kontener wyposażony w czytnik identyfikujący 10 pojazdów dowożących, rejestrację ilości i dostawę ścieków,

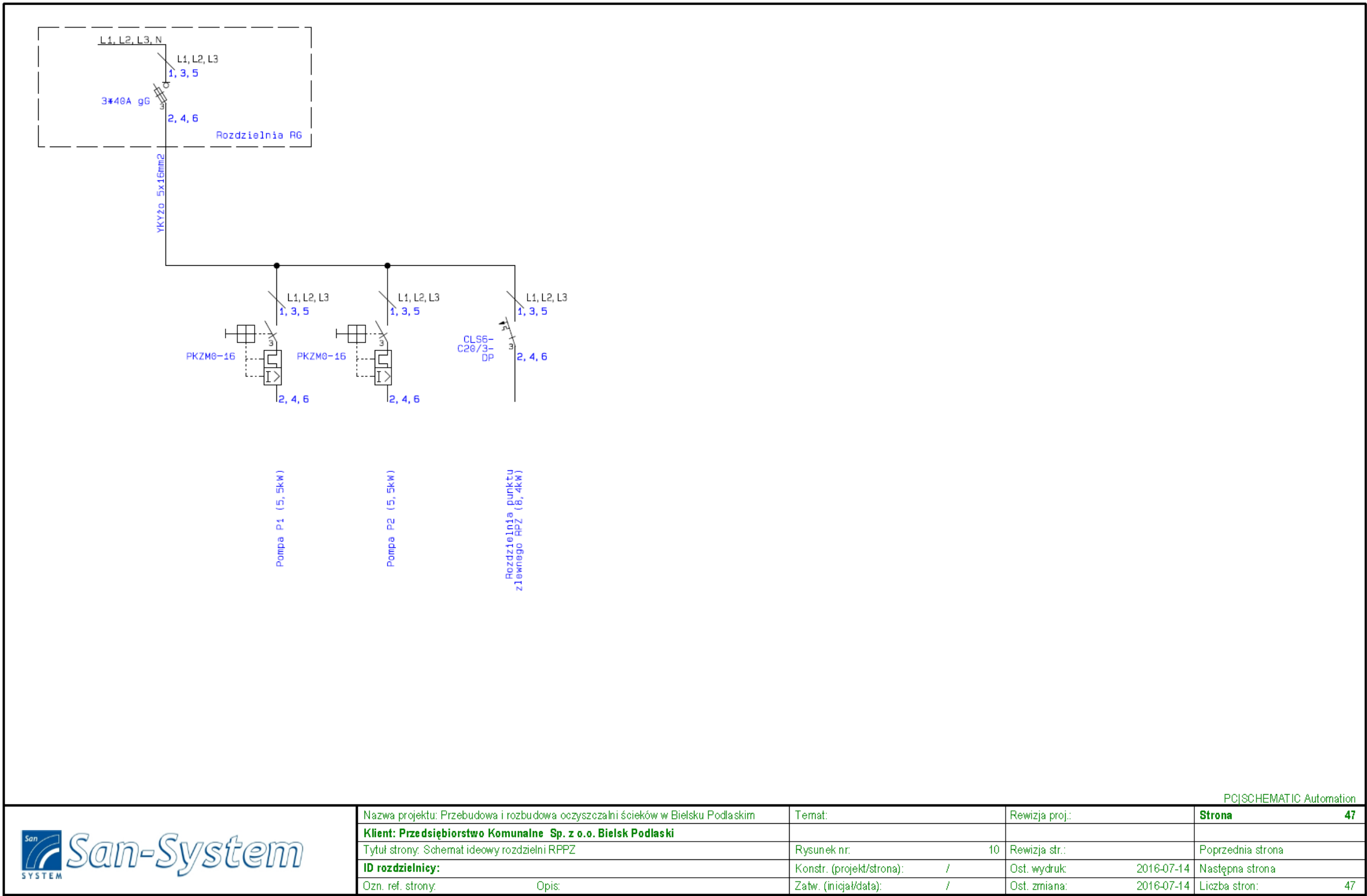
drukarce z obcinakiem papieru. Punkt zlewny zintegrować z wagą na czujnikach tensometrycznych.

#### Wymagane pomiary i badania

Po zakończeniu prac elektro-montażowych należy wykonać pomiary:

- Rezystancji izolacji przewodów .
- Skuteczności samoczynnego wyłączania zasilania.
- Badanie wyłączników ochronnych.
- Rezystancji uziemienia ochronnego.

Rys.10 – Schemat ideowy rozdzielni RPPZ



## 2.8. Piaskownik i Huber

### ZAKRES OPRACOWANIA:

- Rozdzielnica R1B budynku.
- Instalacja oświetleniowa, gniazd wtykowych i siłowa.
- Instalacja odgromowa.
- Instalacje urządzeń technologicznych, sterowania i komunikacji

### PARAMETRY ELEKTROENERGETYCZNE INSTALACJI:

- Napięcie zasilania - 230/400V,
- Moc szczytowa - 28.9 kW,
- układ zasilania instalacji odbiorczej – TN-S

Lp.	Urządzenie	Moc kW	Ilość szt.	Zapotrzebowanie mocy kW	Współczynnik jednoczesności	Moc rzeczywista
<b>Rozdzielnia R1B</b>						
1	Z1 - Z3	0,3	3	0,9	0,67	0,60
2	PCO1A	7	1	7	1	7,00
2	Sito bębnowe	1,5	1	1,5	0,5	0,75
2	Transporter poziomy	0,55	1	0,55	0,5	0,28
2	Transporter ukośny	0,55	1	0,55	0,5	0,28
3	Kompresor	0,75	1	0,75	0,5	0,38
3	Pompa tłuszczu	1,35	1	1,35	0,5	0,68
3	Płuczka transporter	1,1	1	1,1	0,5	0,55
3	Płuczka mieszadło	0,25	1	0,25	0,5	0,13
3	M2 - M4	4	3	12	1	12,00
3	Oświetlenie	0,3	1	0,3	1	0,30
3	Gniazdo serwisowe	6	1	6	1	6,00
Razem moc zamontowana				11,25		28,93
Moc pobierana z uwzględnieniem jednoczesności załączenia dla zespołu urządzeń						28,93

### Ochrona od porażeń.

#### Ochrona podstawowa:

Przez stosowanie obudów, osłon, izolacji o właściwym napięciu części pod napięciem. Wymagana napięciu izolacji 0,6/1kV dla kabli a dla przewodów 450/750V. Jako dodatkowe wzmocnienie ochrony podstawowej w tablicy rozdzielczej budynku w obwodach odbiorczych zaprojektowano wyłączniki ochronne różnicowoprądowe.

#### Ochrona dodatkowa – przez samoczynne wyłączenie zasilania

- instalacja jest zaprojektowana w układzie TN-S, czyli obwody jednofazowe należy wykonać przewodami 3 żyłowymi (L, N, PE), a obwody 3 fazowe przewodami 5-cio żyłowymi (L1,L2,L3,N,PE), przewody PE należy połączyć

częściami przewodzącymi dostępnymi urządzeń technologicznych wykonanych w pierwszej klasie ochronności

- szyna PE rozdzielnicy musi być połączona z uziomem o rezystancji max  $30\Omega$
- dobrane zabezpieczenia zwarciorowe w obwodach odbiorczych za pomocą wyłączników nadprądowych muszą gwarantować zadziałanie w czasie 0,4s przy powstaniu zwarcia w obwodzie. Skuteczność działania należy sprawdzić za pomocą pomiarów wykonanych przed oddaniem instalacji do użytku.

#### Zasilanie budynku

Zasilić budynek linią kablową wyprowadzoną z rozdzielnicy NN stacji transformatorowej RG. Linia zasilająca zaprojektowana jest kablem YKYżo 5x25mm<sup>2</sup>. Kabel zasilający zabezpieczyć w rozdzielni RG bezpiecznikiem gG 50A. Trasa kabla przedstawiona jest na pzt.

#### Rozdzielnica budynku

Rozdzielnia będzie składała się z szafy wykonanej z poliestru z drzwiami dwuskrzydłowymi, o wymiarach zewnętrznych 1000x2000x500mm i stopniu ochrony IP55. Szafy należy umieścić według rys.8. Z rozdzielnicy będą zasilane obwody instalacji potrzeb własnych i instalacji technologiczne

Wypożenie pól zasilania obwodów p.w.b.:

- Pola zasilania obwodów gniazd wtykowych i oświetlenia budynku wyposażone w wyłączniki ochronne o prądzie różnicowym 30mA i nadprądowe o charakterystyce C.

#### Instalacja oświetleniowa

- Plan instalacji przedstawiony jest na rysunku rys.7
- Stosować przewody YDY o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>. Przewody na ścianach układać na tynku w listwach lub rurkach instalacyjnych. Należy zastosować osprzęt kropłoszczelny natynkowy.
- Do oświetlenia pomieszczenia zaprojektowano oprawy LED wewnętrzne do pomieszczeń produkcyjnych o stopniu ochrony IP 65. Przy doborze opraw przyjęto natężenie oświetlenia nie mniejsze jak 100lx. Łączniki instalować na wys. 1,3m.

#### Instalacja siłowa i gniazd wtykowych

- Zaprojektowany został zestaw odbiorczy 400/230V wyposażony w wyłącznik, gniazdo siłowe i gniazdo wtykowe.
- Zasilanie zestawu przewodem YDYżo 5\*2,5. Usytuowany w pobliżu szafy rozdzielczej.

- Wykonać dwa gniazdka według planu do podłączenia awaryjnych grzejników o mocy 2500W.

#### Instalacja odgromowa

Instalacja obejmuje wykonanie uziomu fundamentowego, przewodów uziemiających i odprowadzających oraz złącz kontrolnych. Zwody poziome połączyć będzie blacha pokrycia.

Uziom fundamentowy sztuczny wykonać układając w najniższej warstwie ławy fundamentowej płaskownik ustawiając go na sztorc. Płaskownik mocować drutem wiązałkowym do zbrojenia ławy. Przewody uziemiające połączyć z uziomem przez spawanie. Nieocynkowane elementy uziomu otulić dobrze betonem.

Uziom ochronny jest wspólny dla instalacji odgromowej i szyny PE w rozdzielnicy budynku. Szczegóły montażowe instalacji zgodnie z planem przedstawionym na rys. 13.

#### Opis technologiczny

Szafa powinna zawierać w sobie:

- sterownik PLC (z protokołem Profibus/Modbus)
- konwerter światłowodowy na RJ45
- dwa układy termostatów do wentylacji szaf oraz ogrzewania szaf do zapobiegania kondensacji pary wodnej,
- ogranicznik przepięć klasy B+C dla układów siłowych,
- ograniczniki przepięć klasy D dla układów sterowniczych,
- czujnik kolejności i zaniku faz,
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe,
- wyłączniki silnikowe,
- styczniki, softstarty i falowniki w zależności od mocy i zaproponowanego układu zasilania urządzeń,
- na elewacji przełączniki i włączniki umożliwiające załączenie lokalnie każdego urządzenia,

Z rozdzielni R1B zasilić rozdzielnie piaskownika, instalację oświetleniowo-gniazdkową. Rozdzielnia ta zasila również urządzenia oczyszczania mechanicznego (sito obrotowe, przenośniki poziomy i skośny jak również pompę tłuszczu).

Rozdzielnia zasila również dwa mieszadła w komorze defosfatacji, sterowanie mieszadłami oprzeć na nastawach czasowych.

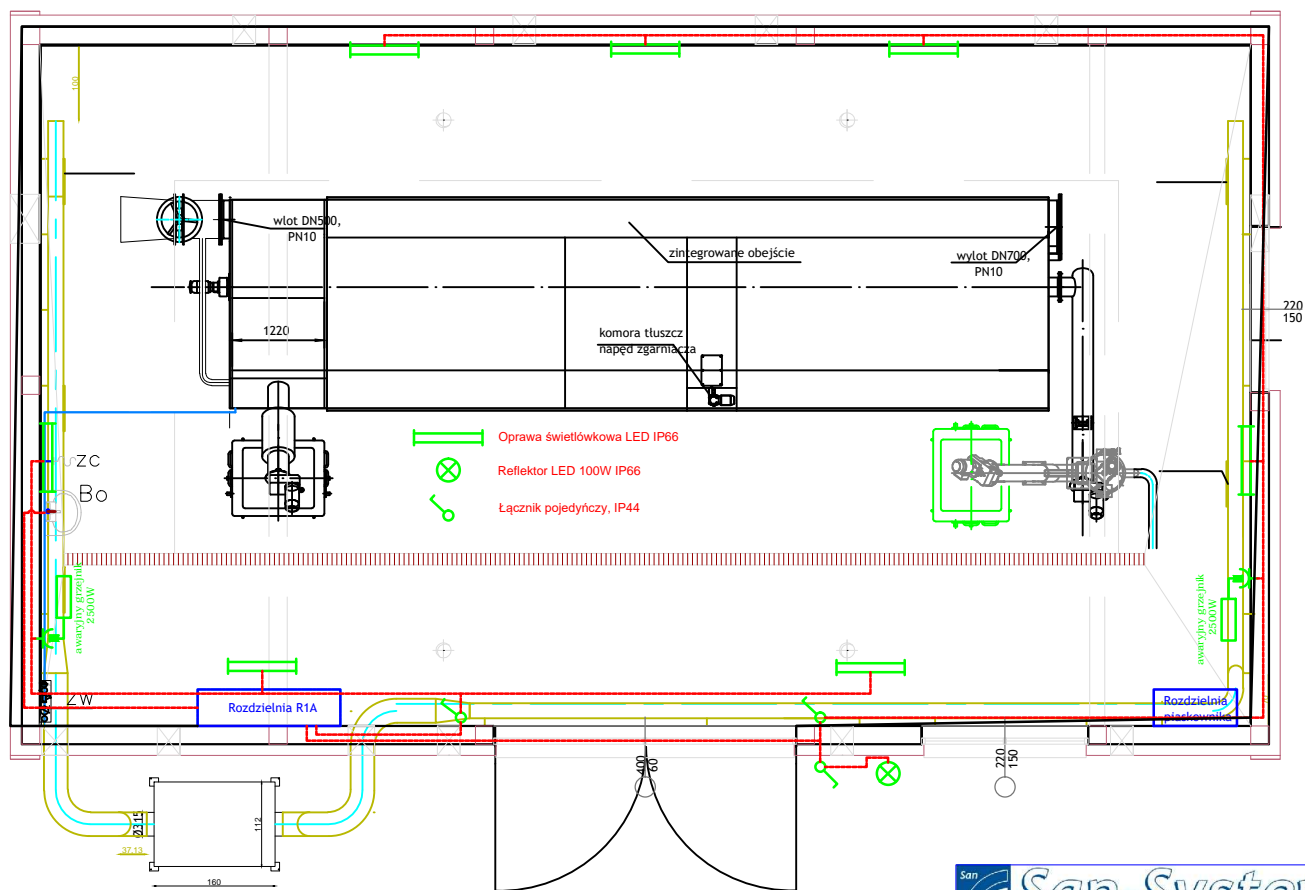


W komorze kraty obrotowej zainstalować czujnik poziomu z membraną ceramiczną o który należy oprzeć sterowanie kratą obrotową. O ten sam pomiar opiera się sterowanie trzema zastawkami na komorze rozprężnej w przypadku wystąpienia poziomu przelewu w Huberze otwieramy zasuwę Z1 i w przypadku dalszego wzrostu poziomu również zasuwę Z2. W przypadku otwarcia zasuw Z1 lub Z2 na wlocie koryta otwierana jest również zastawka Z3 na wylocie koryta. Zastawki mają za zadanie utrzymanie poziomu poniżej krawędzi przelewu kanału bajpasowego komory sita. Napędy zastawek mają posiadać czujnik pozycji otwarcia. W komorze rozprężnej umieścić taki sam czujnik poziomu jak w komorze sita. Zastawki na kanale zamykają się po obniżeniu poziomu w komorze rozprężnej. Na korycie zbiorczym po mechanicznym oczyszczaniu zastosować pomiar pH z czujnikiem temperatury.

#### Wymagane pomiary i badania

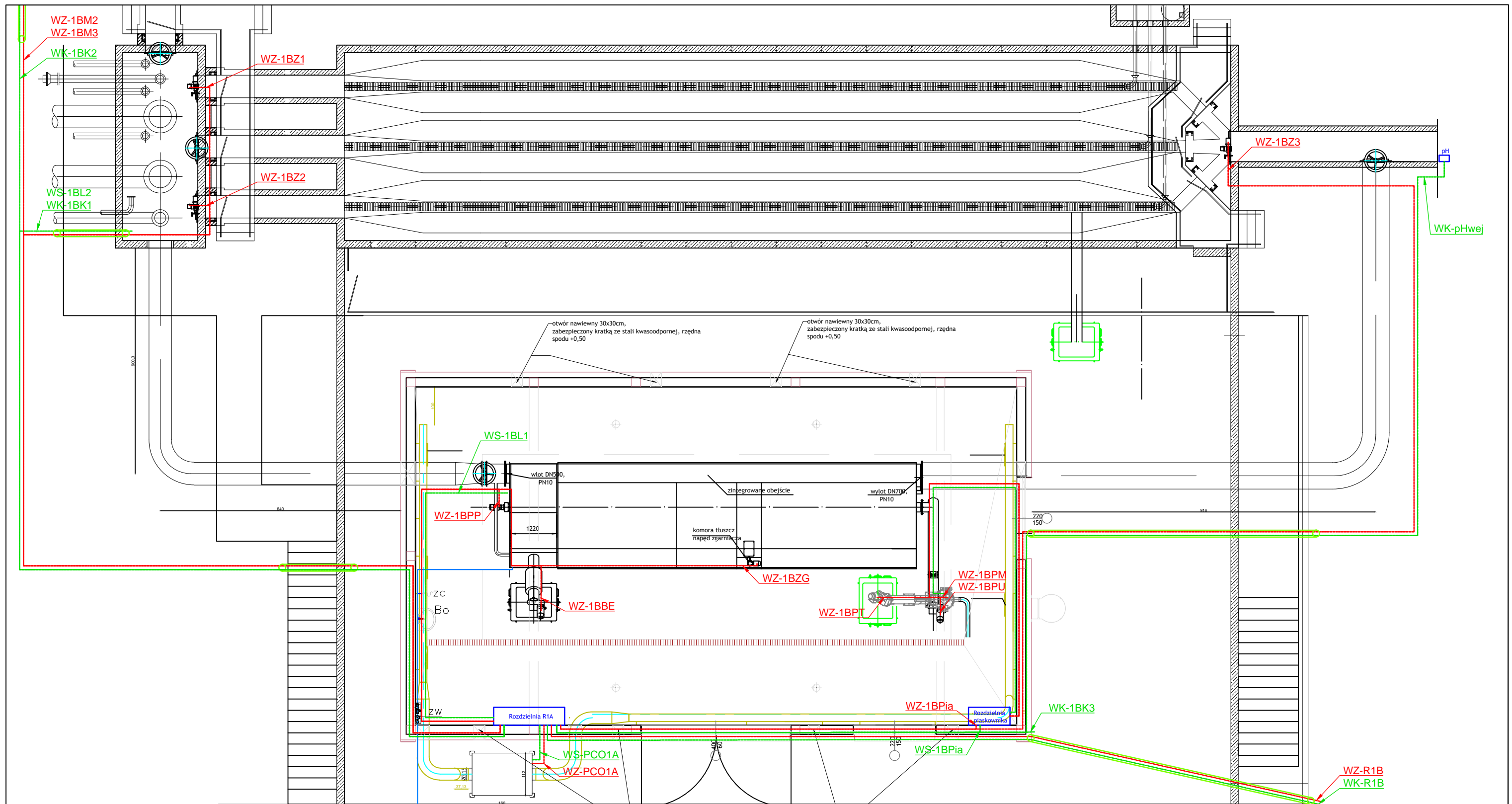
Po zakończeniu prac elektro-montażowych należy wykonać pomiary:

- Rezystancji izolacji przewodów .
- Skuteczności samoczynnego wyłączania zasilania.
- Badanie wyłączników ochronnych.
- Rezystancji uziemienia ochronnego.

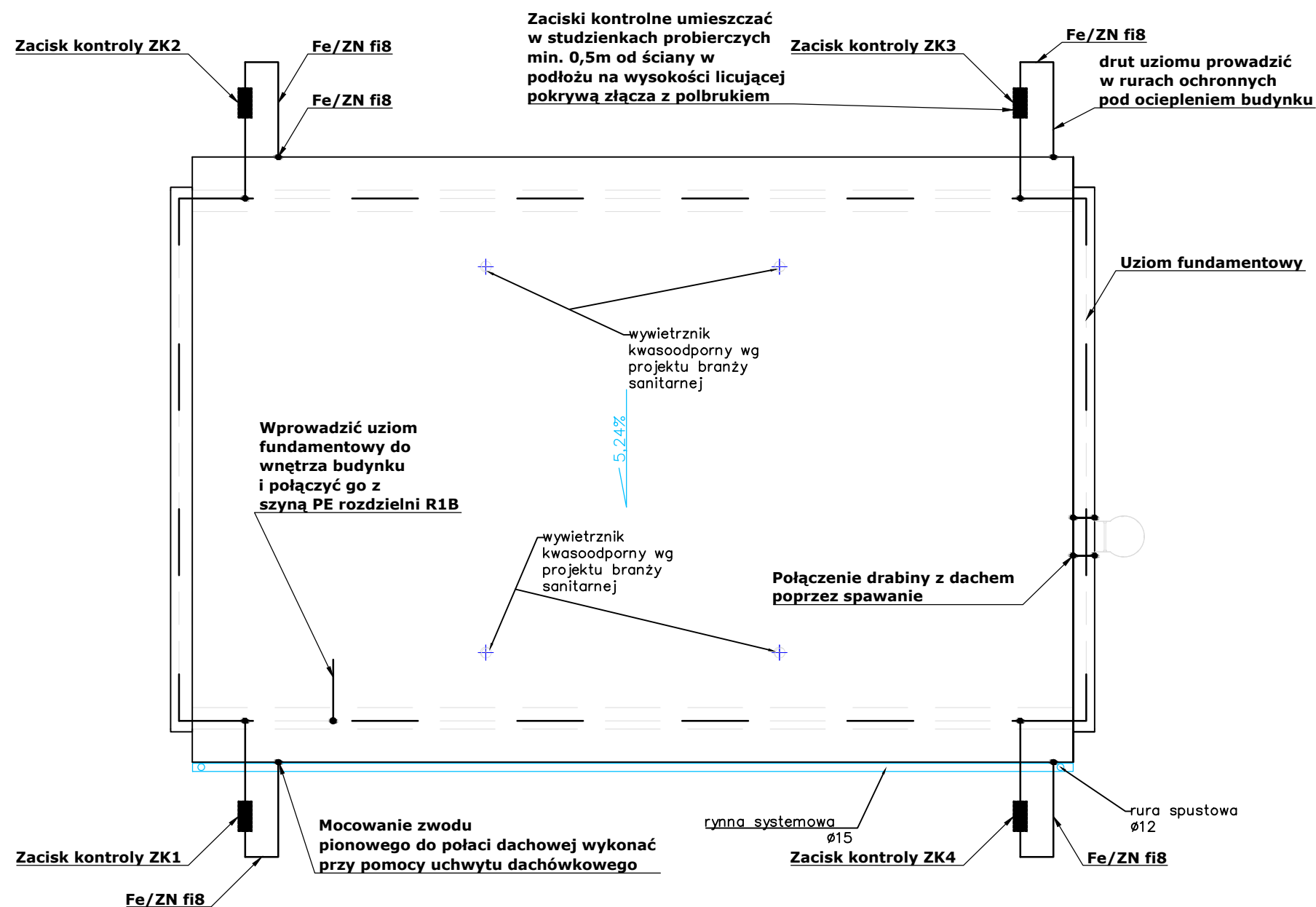


[www.san-system.com.pl](http://www.san-system.com.pl)  
e-mail: [biuro@san-system.com.pl](mailto:biuro@san-system.com.pl)


<b>SAN- SYSTEM</b> ul. Mazurska 30A 19-400 Olecko	<b>OBIEKT:</b> Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim <b>INWESTOR:</b> Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o., ul. Studziwodzka 37, 17-100 Bielsk Podlaski <b>TEMAT:</b> Budynek 1B - Krata i sitopiaskownik. <b>INSTALACJA ELEKTRYCZNA GNAZD I OŚWIETLENIA</b>		Skala 1:100
	Imię i Nazwisko		Nr rys.11
	Nr uprawnień	Data	Podpis
Branża elektryczna <b>Projektant</b>	mgr inż. Barbara Marciniak	Nr ewid. SUW/339/80	czerwiec 2016r.
Branża elektryczna <b>Sprawdzający</b>	mgr inż. Sławomir Romanowski	Nr ewid. PDL/0104/PWOE/06	czerwiec 2016r.
Branża elektryczna <b>Asystent projekt.</b>	mgr inż. Tomasz Penner		czerwiec 2016r.



<b>SAN- SYSTEM</b> ul. Mazurska 30A 19-400 Olecko	<b>San-System</b> www.san-system.com.pl e-mail: biuro@san-system.com.pl		OBIKT: Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim INWESTOR: Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o., ul. Studziwodzka 37, 17-100 Bielsk Podlaski TEMAT: Budynek 1B - Krata i sitopiaskownik INSTALACJA ELEKTRYCZNA TECHNOLOGII	
	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
	mgr inż. Barbara Marciniak	Nr ewid. SUW/339/80	czerwiec 2016r.	
	mgr inż. Sławomir Romanowski	Nr ewid. PDL/0104/PWOE/06	czerwiec 2016r.	
Branża elektryczna <b>Projektant</b>		mgr inż. Tomasz Penner		czerwiec 2016r.
Branża elektryczna <b>Sprawdzający</b>				
Branża elektryczna <b>Asystent projekt.</b>				



RZUT DACHU



San-System

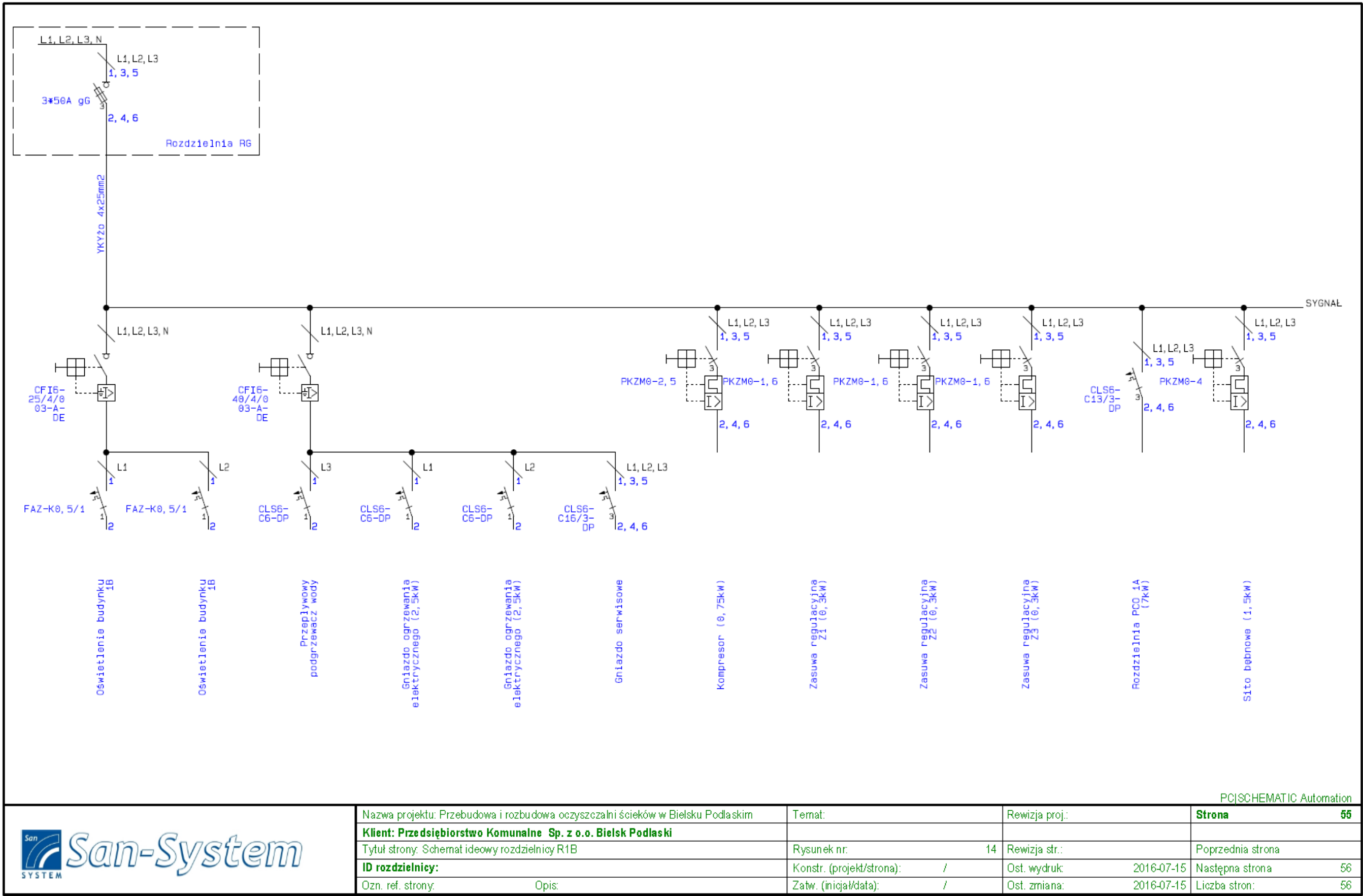
SYSTEM

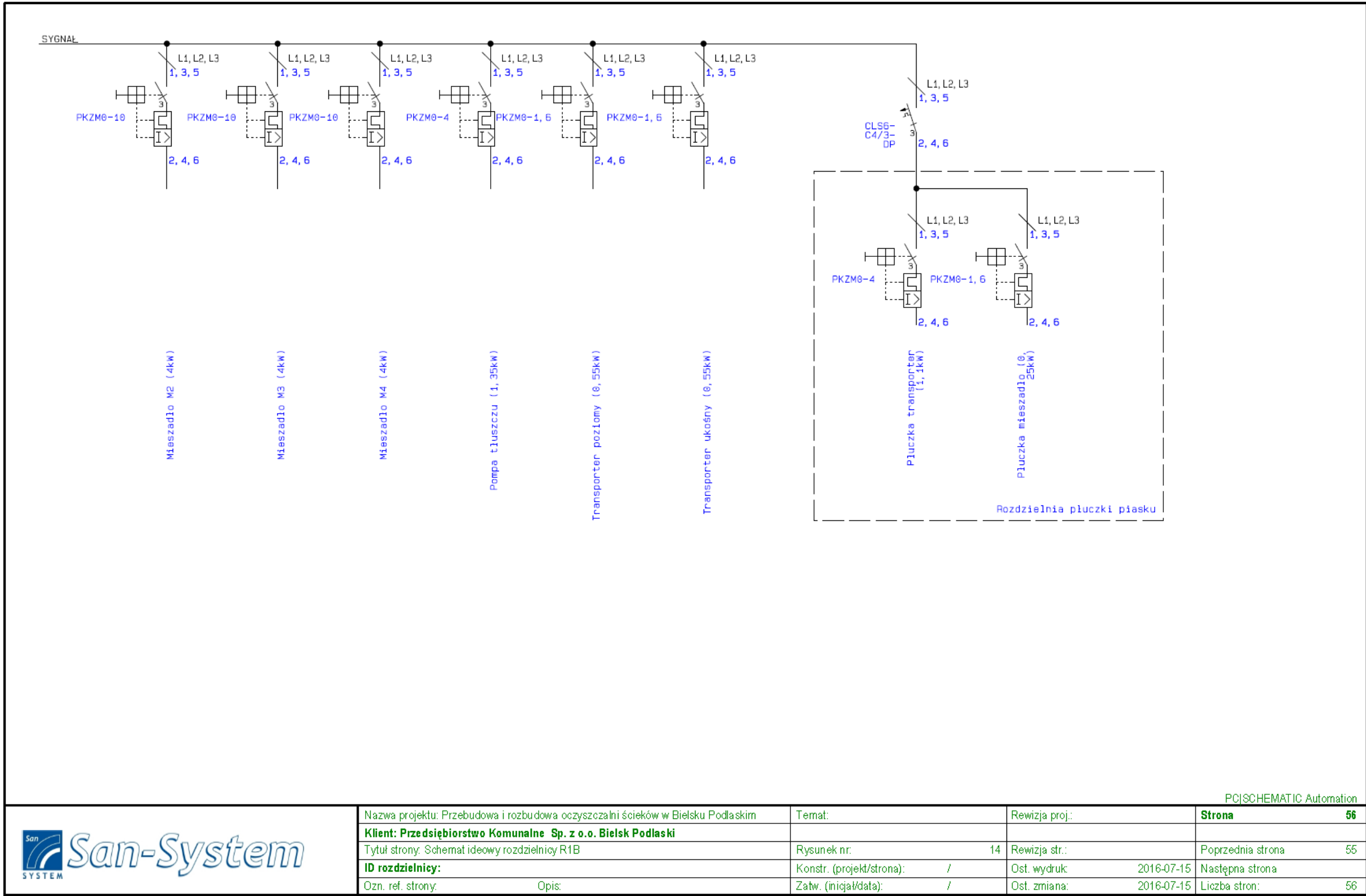
www.san-system.com.pl

e-mail: biuro@san-system.com.pl

<div>SAN- SYSTEM</div> <div>ul. Mazurska 30A</div> <div>19-400 Olecko</div>	<div>OBIEKT:</div> <div>Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim</div>		<div>Skala</div> <div>1:100</div>	
	<div>INWESTOR:</div> <div>Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o., ul. Studziwodzka 37, 17-100 Bielsk Podlaski</div>			
	<div>TEMAT:</div> <div>Budynek 1B - Krata i sitopiaskownik</div> <div>INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH</div>		<div>Nr rys.13</div>	
		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data
<div>Branża elektryczna</div> <div>Projektant</div>	mgr inż. Barbara Marciniak	Nr ewid. SUW/339/80	czerwiec 2016r.	
<div>Branża elektryczna</div> <div>Sprawdzający</div>	mgr inż. Sławomir Romanowski	<div>Nr ewid.</div> <div>PDL/0104/PWOE/06</div>	czerwiec 2016r.	
<div>Branża elektryczna</div> <div>Asystent projekt.</div>	mgr inż. Tomasz Penner		czerwiec 2016r.	

Rys.14 – Schemat ideowy rozdzielni R1B





Nazwa projektu: Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim	Temat:	Rewizja proj.:	Strona 56
Klient: Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. Bielsk Podlaski			
Tytuł strony: Schemat ideowy rozdzielnic R1B	Rysunek nr: 14	Rewizja str.:	Poprzednia strona 55
ID rozdzielnic:	Konstr. (projekt/strona): /	Ost. wydruk: 2016-07-15	Następna strona
Ozn. ref. strony: Opis:	Zatw. (inicjał/data): /	Ost. zmiana: 2016-07-15	Liczba stron: 56



## **2.9. Osadniki wtórne**

---

W osadnikach wtórnych wymienić przewody zasilające zgarniacze i podpiąć je do nowych złączy obrotowych. Z nowych złączy obrotowych wykorzystać sygnalizację: pracy i awarii zgarniacza, pracy i awarii szczotki czyszczącej bieżnie, pracy i awarii szczotki czyszczącej koryto przelewowe. Sygnalizację podpiąć do istniejącego sterownika i do systemu SCADA.

Bieżni osadników zapewnić podgrzewanie w okresach zimowych w tym celu na bieżni ułożyć przewód grzewczy zmiennooporowy o parametrach 30W/m o długości 83m na każdym osadniku. Obwody podgrzewania bieżni zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi klasy D.

## **2.10. System sterowania i SCADA**

---

System sterowania i wymiana danych pomiędzy rozdzielnicami będzie odbywać się przy użyciu światłowodów. Ze względu na najniższą cenę i na odległości między obiektami w projekcie przyjęto użycie światłowodu wielomodowego 50/125 $\mu$ m 4-włóknowego.

Na obu końcach światłowodu zamieniać sygnał optyczny na przewód Ethernetowy przy użyciu media konwertera. Używać przewodu światłowodowego nadającego się do układania w ziemi. Na niewielkich odległościach pomiędzy rozdzielnicami w tym samym budynku lub pomiędzy rozdzielnicą a panelem operatorskim prowadzić przewodem F/UTP kat. 5e.

Wykonać na istniejącym systemie SCADA (WinCC 5.0) rozbudowy wizualizacji o nowo powstałe obiekty, uzupełniając system o dodatkowe plansze obiektu, zdarzenia alarmowe, raporty. Rozbudowywany system SCADA uzupełnić o niezbędne rozszerzenia licencji. Opcjonalnie wykonać całą wizualizację na nowym systemie SCADA obejmując tą wizualizacją całą dotychczasowo istniejącą technologię oraz rozbudowywaną technologię oczyszczalni ścieków.

## **2.11. Oświetlenie uliczne i monitoring obiektu**

---

Modernizacja oświetlenia terenu obejmuje:

- Wymianę istniejącego kabla zasilającego YAKY 4x35mm<sup>2</sup> na nowy kabel YAKXS 4x16mm<sup>2</sup> wykorzystując istniejące słupy oświetleniowe.
- Wymianę złącz kablowych słupów na izolowane złącza bezpiecznikowe o średnicy 42mm, wkładka bezpiecznikowa D01 gL 2A dla każdej oprawy oświetleniowej, stopień ochrony IP54, przekrój kabla sektorowego 16-50mm<sup>2</sup>, max. przekrój żyły oprawy 4mm<sup>2</sup>,

- Wymianę złącz kablowych na izolowane złącze PEN o średnicy 42mm, stopniem ochrony IP54, przekrój kabla sektorowego 16-50mm<sup>2</sup>, max. przekrój żyły przewodu zerowego 4mm<sup>2</sup>,
- złącze nieizolowane PE podłączyć do uziomu o rezystancji maksymalnej 30Ω,
- wymiana przewodów zasilające oprawy oświetleniowe – YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>
- W związku z przebudową dróg i placów manewrowych należy dwa słupy oświetleniowe zdemontować (słup nr 21 i 25). Nowy słup oznaczony na planie zagospodarowania numerem 39 można postawić z wykorzystaniem słupa zdemontowanego.
- Wymienić istniejące wysięgniki jednoramienne WR1-16/18-26/60 oraz dwuramienne WR2-16/18-26/60 na nowe wysięgniki.
- Wymienić 48 sztuk opraw rtęciowych OURW 250W na nowe lampy LED o mocy minimum 120W i strumieniem świetlnym minimum 12000[lm].

Trasy kablowe prowadzić wzdłuż dawnego kabla zasilającego lampy uliczne. Przejścia pod drogami zrealizować w rurach ochronnych. Trasy linii kablowej na przedstawione na rys.10 i rys.11. Kable układać z zasadami budowy linii kablowej w ziemi.

Plan podłączeń faz na poszczególnych słupach został przedstawiony na schemacie ideowym rys.9

Schemat rozmieszczenia kamer zewnętrznych CCTV został przedstawiony na rys.10 i rys.11. Rozmieszczenie kamer wewnętrznych uzgodnić z inwestorem.

W projekcie przewidziano montaż 40 kamer zewnętrznych oraz 12 kamer wewnętrznych:

- budynek socjalny – 4 szt. na zewnątrz
- garaże – 2 szt. na zewnątrz i 4 szt. wewnątrz
- sitopiaskownik - 2 szt. na zewnątrz i 2 szt. wewnątrz
- komora rozdziału ścieków - 1 szt. na zewnątrz
- komory defosfatacji - 4 szt. na zewnątrz
- komory denitryfikacji - 2 szt. na zewnątrz
- komory nitryfikacji - 3 szt. na zewnątrz
- osadniki wtórne - 4 szt. na zewnątrz
- pompownia recyrkulacji - 2 szt. na zewnątrz i 2 szt. wewnątrz
- agregat i stacja transformatorowa - 4 szt. na zewnątrz
- komory ATSO - 2 szt. na zewnątrz
- zbiornik wielofunkcyjny - 2 szt. na zewnątrz
- komora technologiczna 1.5 - 2 szt. na zewnątrz i 2 szt. wewnątrz

- komora KTSO - 1 szt. na zewnątrz
- budynek zagęszczania osadów - 3 szt. na zewnątrz i 2 szt. wewnątrz
- punkt zlewny 2 szt. na zewnątrz

Kamery zewnętrzne jak i wewnętrzne mają posiadać następujące parametry:

- kamery IP minimum 2MPix – 1920x1080
- klasa szczelności obudowy minimum IP66
- kąt widzenia poziomego minimum 85st.
- Odświeżanie 25kl/s dla 1920x1080 i niższych
- Czułość minimum 0,01lx z AGC oraz 0lx w trybie IR
- Detekcja ruchu, analiza dynamiczna, sabotaż
- Złącze RJ-45
- Kompresja H.264/MJPEG
- Zasięg IR minimum 30m
- Możliwość zasilania konwencjonalnego 12V oraz PoE (802.3af)
- Zakres temperaturowy pracy ciągłej -30...+60st.C

Sygnal z kamer zbierany przez dwa rejestrator IP 32-kanałowe, do jednego rejestratora podłączyć sygnały z kamer nastawionych na technologie, do drugiego rejestratora podłączyć kamery obserwujące teren oczyszczalni. Do rejestratorów dostarczyć dwa monitory ze złączami HDMI o średnicy minimum 28", rozdzielczości 1920x1080 pikseli, kątem widzenia 178 w pionie i poziomie, minimalnym kontrastem statycznym 3000:1 oraz czasem reakcji plamki ekranu na poziomie minimum 5ms.

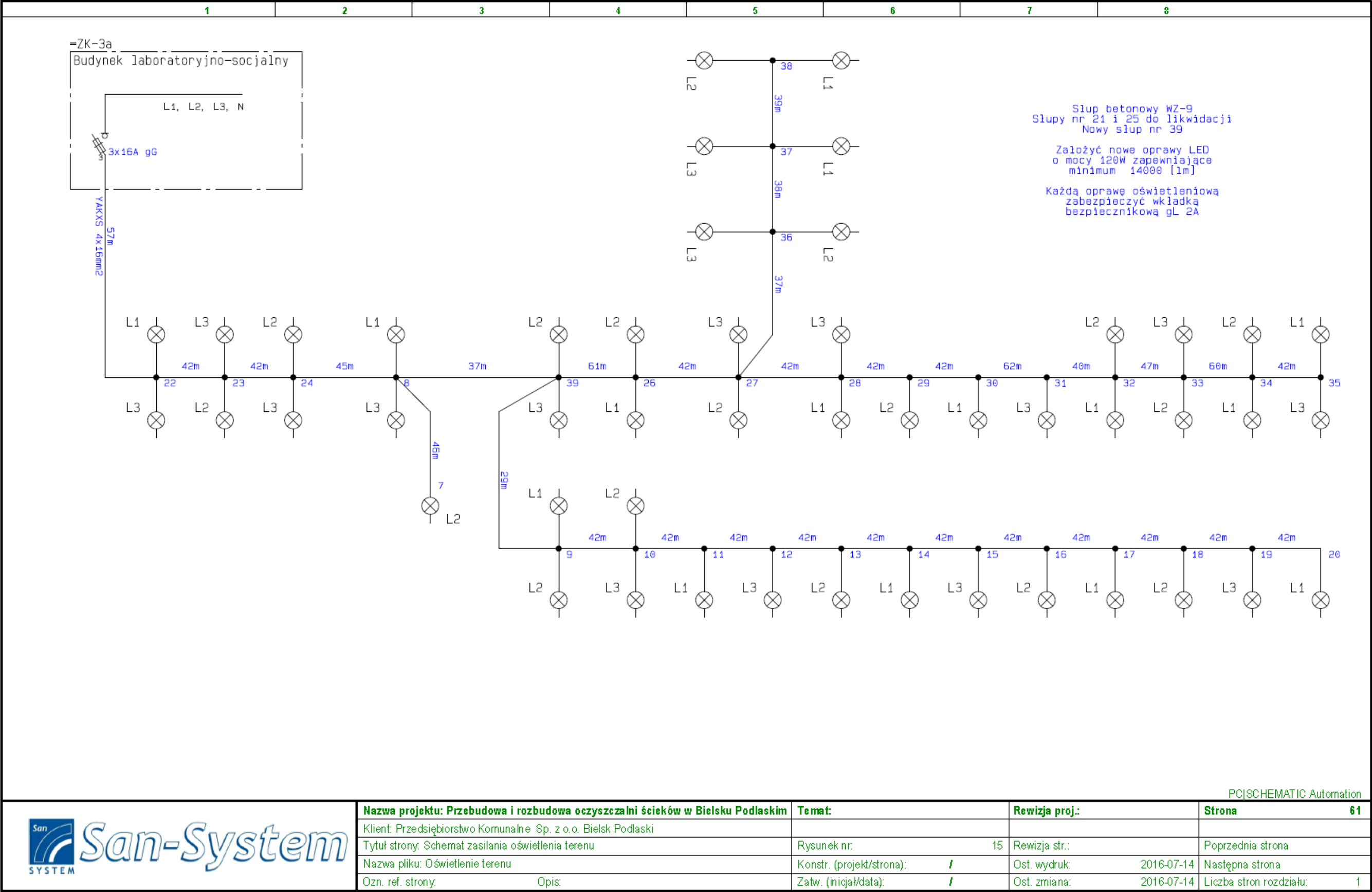
Parametry rejestratorów IP:

- 32-kanałowe
- Rozdzielczość HDMI 1920x1080
- Po 4 dyski SATA o pojemności minimum 4TB
- Jednoczesne odtwarzanie nagrań bezpośrednio z rejestratora minimum 6 kanałów 1080P
- Jednoczesna obsługa HDMI i VGA
- Możliwość zapisu ciągłego przy zdarzeniach alarmowych
- Monitor stanu sieci LAN, kamer oraz dysków

Komunikacja z kamerami będzie odbywała się po światłowodzie wielomodowym 50/125 4-włóknowym. Konwersja strumienia danych odbywać się będzie przy użyciu media konwerterów 1Gb/s o zasięgu do 2km. Media konwertery stawiać jako węzły do kamer oddalonych. Do media konwertera dołączyć switch Ethernetowy który pozwoli na podłączenie kilku kamer po RJ-45 UTP do 100 metrów każda. Jeśli przewód Ethernetowy przekracza 100m, to w takim przypadku należy ustawić więcej węzłów komunikacyjnych (dociągnięcie dodatkowych przewodów światłowodowych) lub zamontowanie radiowych punktów dostępowych Wi-Fi z anteną kierunkową. Dopuszczalne jest zasilanie

kamer IP po PoE, w przypadku montażu kamer na słupach latarni, uwzględnić możliwość zasilania kamer ze złączy słupowych. Miejsca w których należy utworzyć węzły komunikacyjne kamer, utworzyć przynajmniej w tych miejscach gdzie znajdują się nowo budowane rozdzielnice obiektowe: R1.5, R1B, R14, RPPZ, R6A. W przypadkach gdzie znajdują się rozdzielnice do utworzenia węzłów można wykorzystać ten sam światłowód który ma służyć w tych rozdzielnicach jako komunikacja rozdzielnic z systemem SCADA.

Rys.15 – Schemat ideowy instalacji oświetlenia ulicznego.



## **3.BIOZ**

---

### **3.1. Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów**

---

- budowa kablowych linii niskiego napięcia,
- wykonanie wewnętrznych instalacji elektrycznych w budynku oczyszczalni

### **3.2. Elementy zagospodarowania które mogą stworzyć niebezpieczeństwo**

---

- zagrożenia ze strony istniejących urządzeń elektrycznych i technologicznych
- pojazdy i sprzęt poruszający się po drogach wewnętrznych obiektu

### **3.3. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych**

---

- porażenie napięciem prądu przemiennego sN i nN
- spadek ze znacznej wysokości w trakcie robót na rusztowaniach i drabinach
- upadek do wykopów i modernizowanych zbiorników
- niebezpieczeństwo od używanego sprzętu mechanicznego
- zagrożenie przez spadające przypadkowo elementy
- zagrożenia wskutek używania nieodpowiednich narzędzi i materiałów
- możliwość wystąpienia obsunięcia ziemi przy wykopach pod kable

### **3.4. Prowadzenie instruktaż**

---

Zakłada się że do realizacji zadania zatrudnieni zostaną pracownicy posiadający odpowiednie uprawnienia do prowadzenia robót przy liniach i instalacjach elektroenergetycznych.

Przed przystąpieniem do realizacji zamierzenia budowlanego należy szczegółowo zapoznać wszystkich uczestników biorących udział w realizacji z zakresem robót.

Przed realizacją robót w miejscach szczególnie niebezpiecznych należy każdorazowo przypomnieć pracownikom o konieczności przestrzegania obowiązujących w tym zakresie przepisów. Prace na czynnych urządzeniach energetycznych należy prowadzić po ich wyłączeniu spod napięcia i sprawdzeniu jego braku oraz obustronnym uziemieniu.



Ponadto należy udzielić wskazówek o konieczności odpowiedniego oznakowania i zabezpieczenia miejsca pracy.

### ***3.5. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom***

---

- wybór miejsca dla urządzenia składowiska materiałów i zaplecza socjalnego
- zawiadomienie inwestora i właściciela gruntów na których realizowana będzie inwestycja o terminie rozpoczęcia robót
- opracowanie harmonogramu robót i wyznaczenie terminów wyłączenia dla umożliwienia robót przyłączenia instalacji pod napięcie po jej wykonaniu
- prowadzenie bieżącej kontroli jakości materiałów dostarczanych na budowę.
- kontrola wizualna oraz wymagane atesty i certyfikaty
- prowadzenie kontroli używanego sprzętu i narzędzi
- wszystkie prace na czynnych urządzeniach energetycznych należy wykonywać po ich wyłączeniu spod napięcia i obustronnym uziemieniu miejsca pracy

## 4. ZESTAWIENIE KABLI

Oznaczenie	Od	Do	Typ	Długość
WZ-ROG	RG	ROG (Rozdzielnica nowego garażu)	YKYżo 5x10mm <sup>2</sup>	220m
WZ-R1.5	RG	R1.5 (Rozdzielnica komory technologicznej)	YKYżo 4x185mm <sup>2</sup>	120m
WZ-R14	RG	R14 (Rozdzielnia pompowni wielofunkcyjnej)	YKYżo 4x185mm <sup>2</sup>	110m
WZ-RPPZ	RG	RPPZ (Rozdzielnia punktu zlewnego i pompowni zlewni)	YKYżo 5x16mm <sup>2</sup>	150m
WZ-RPZ	RPPZ	RPZ (Rozdzielnia punktu zlewnego)	YKYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	8m
WS-RPZ	RPPZ	RPZ (Informację z punktu zlewnego)	F/UTP kat. 5e 4x2x0,5mm <sup>2</sup>	8m
WZ-R1B	RG	R1B (Rozdzielnia Hubera i sitopiaskownika)	YKYżo 4x25mm <sup>2</sup>	220m
WZ-R6A	RG	R6A (Rozdzielnia dmuchaw dla komory nitryfikacji 6A)	YKYżo 4x185mm <sup>2</sup>	75m
WZ-19	R14	R19 (Rozdzielnia dmuchaw istniejących w budynku 19)	YKYżo 5x35mm <sup>2</sup>	8m
WZ-RPrZO	R14	RPrOZ (Rozdzielnia prasy zagęszczająco-odwadniającej)	YKYżo 5x6mm <sup>2</sup>	21m
WZ-RPrO	R14	RPrO (Rozdzielnia prasy odwadniającej)	YKYżo 5x6mm <sup>2</sup>	22m
WZ-OŚUL	Zk-3a	Lampy oświetlenia ulicznego	YAKXS 4x15mm <sup>2</sup>	1200 m
WK-R1B	R1B	SCADA	Światłowód 4 włókna MM 50/125	100m
WK-R6A	R6A	SCADA	Światłowód 4 włókna MM 50/125	270m
WK-R1.5	R1.5	SCADA	Światłowód 4 włókna MM 50/125	350m
WK-R14	R1.5	SCADA	Światłowód 4 włókna MM 50/125	250m

WK-RPPZ	RPPZ	SCADA	Światłowód 4 włókna MM 50/125	200m
WZ-PC1	R1.5	Pompa ciepła PC1	YKYżo 5x10mm <sup>2</sup>	23m
WZ-PC2	R1.5	Pompa ciepła PC2	YKYżo 5x10mm <sup>2</sup>	23m
WZ-PNO	R1.5	Pompa PNO1	YKYżo 4x6mm <sup>2</sup>	16m
WZ-PTOU	R1.5	Pompa PTOU	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	18m
WZ1-ZH1	R1.5	Zestaw hydroforowy ZH1	YKYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	19m
WZ2-ZH1	ZH1	Przepływomierz	LiYY 3x1mm <sup>2</sup>	5m
WS1-ZH1	R1.5	Zestaw hydroforowy ZH1	LiYCY 7x0,5mm <sup>2</sup>	19m
WS2-ZH1	ZH1	Przepływomierz	LiYCY 4x0,5mm <sup>2</sup>	5m
WZ-M1	R1.5	SK1 (Mieszadło M1)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	32m
WZ-M2	R1.5	SK2 (Mieszadło M2)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	45m
WS-SK7	R1.5	SK7 (Poziom L1.2.1 i temperatura T1.2.1)	LiYCY 5x0,75mm <sup>2</sup>	35m
WS-SK8	R1.5	SK8 (Poziom L1.1.1)	LiYCY 2x0,75mm <sup>2</sup>	35m
WS-SK9	R1.5	SK9 (Poziom L1.3.1 i temperatura T1.3.1)	LiYCY 5x0,75mm <sup>2</sup>	45m
WZ-M3	R14	SK3 (Mieszadło M3)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	140m
WZ-M4	R14	SK4 (Mieszadło M4)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	130m
WZ-M5	R14	SK5 (Mieszadło M5)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	100m
WZ-M6	R14	SK6 (Mieszadło M6)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	100m
WZ-SK10	R14	SK10 (Zasilanie przetwornika)	YKYżo 3x1mm <sup>2</sup>	105m
WS-SK10	R14	SK10 (Z przetwornika poziom L1.4.1, tlen O2.1.4.1 oraz zawiesina)	LiYCY 7x0,75mm <sup>2</sup>	105m
WZ-R3.1	R1.5	R3.1 (Stacja PCO)	YKYżo 5x4mm <sup>2</sup>	20m
WS-R3.1	R1.5	R3.1 (Stacja PCO)	LiYY 5x0,75mm <sup>2</sup>	20m
WZ-CA1	R1.5	CA1 (Aerator centralny w ATSO 2.1)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	55m
WZ- SA2.1.1	R1.5	SA2.1.1 (Aerator spiralny 1 w ATSO 2.1)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	48m
WZ- SA2.1.2	R1.5	SA2.1.2 (Aerator spiralny 2 w ATSO 2.1)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	60m
WZ-FC2.1.1	R1.5	FC2.1.1 (Zbijacz piany 1 w ATSO 2.1)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	48m
WZ-FC2.1.2	R1.5	FC2.1.2 (Zbijacz piany 2 w ATSO2.1)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	48m

WZ-FC2.1.3	R1.5	FC2.1.3 (Zbijacz piany 3 w ATSO 2.1)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	55m
WZ-FC2.1.4	R1.5	FC2.1.4 (Zbijacz piany 4 w ATSO 2.1)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	55m
WZ-FC2.1.5	R1.5	FC2.1.5 (Zbijacz piany 5 w ATSO 2.1)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	56m
WZ-FC2.1.6	R1.5	FC2.1.6 (Zbijacz piany 6 w ATSO 2.1)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	56m
WS-L2.1	R1.5	L2.1 (Poziom w ATSO 2.1)	LiYCY 2x0,75mm <sup>2</sup>	50m
WS-T2.1.1	R1.5	T2.1.1 (Temperatura 1 w ATSO 2.1)	LiYCY 2x0,75mm <sup>2</sup>	53m
WS-T2.1.2	R1.5	T2.1.2 (Temperatura 2 w ATSO 2.1)	LiYCY 2x0,75mm <sup>2</sup>	54m
WZ-CA2	R1.5	CA2 (Aerator centralny w ATSO 2.2)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	38m
WZ-SA2.2.1	R1.5	SA2.2.1 (Aerator spiralny 1 w ATSO 2.2)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	38m
WZ-SA2.2.2	R1.5	SA2.2.2 (Aerator spiralny 2 w ATSO 2.2)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	42m
WZ-FC2.2.1	R1.5	FC2.2.1 (Zbijacz piany 1 w ATSO2.2)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	39m
WZ-FC2.2.2	R1.5	FC2.2.2 (Zbijacz piany 2 w ATSO2.2)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	39m
WZ-FC2.2.3	R1.5	FC2.2.3 (Zbijacz piany 3 w ATSO2.2)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	35m
WZ-FC2.2.4	R1.5	FC2.2.4 (Zbijacz piany 4 w ATSO2.2)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	35m
WZ-FC2.2.5	R1.5	FC2.2.5 (Zbijacz piany 5 w ATSO2.2)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	48m
WZ-FC2.2.6	R1.5	FC2.2.6 (Zbijacz piany 6 w ATSO2.2)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	48m
WS-L2.2	R1.5	L2.2 (Poziom w ATSO 2.2)	LiYCY 2x0,75mm <sup>2</sup>	38m
WS-T2.2.1	R1.5	T2.2.1 (Temperatura 1 w ATSO 2.2)	LiYCY 2x0,75mm <sup>2</sup>	35m
WS-T2.2.2	R1.5	T2.2.2 (Temperatura 2 w ATSO 2.2)	LiYCY 2x0,75mm <sup>2</sup>	43m
WZ-CA3	R1.5	CA3 (Aerator centralny w ATSO 2.3)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	45m
WZ-SA2.3.1	R1.5	SA2.3.1 (Aerator spiralny 1 w ATSO 2.3)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	45m

WZ-SA2.3.2	R1.5	SA2.3.2 (Aerator spiralny 2 w ATSO 2.3)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	50m
WZ-FC2.3.1	R1.5	FC2.3.1 (Zbijacz piany 1 w ATSO2.3)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	43m
WZ-FC2.3.2	R1.5	FC2.3.2 (Zbijacz piany 2 w ATSO2.3)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	43m
WZ-FC2.3.3	R1.5	FC2.3.3 (Zbijacz piany 3 w ATSO2.3)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	54m
WZ-FC2.3.4	R1.5	FC2.3.4 (Zbijacz piany 4 w ATSO2.3)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	54m
WZ-FC2.3.5	R1.5	FC2.3.5 (Zbijacz piany 5 w ATSO2.3)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	46m
WZ-FC2.3.6	R1.5	FC2.3.6 (Zbijacz piany 6 w ATSO2.3)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	46m
WS-L2.3	R1.5	L2.3 (Poziom w ATSO 2.3)	LiYCY 2x0,75mm <sup>2</sup>	42m
WS-T2.3.1	R1.5	T2.3.1 (Temperatura 1 w ATSO 2.3)	LiYCY 2x0,75mm <sup>2</sup>	51m
WS-T2.3.2	R1.5	T2.3.2 (Temperatura 2 w ATSO 2.3)	LiYCY 2x0,75mm <sup>2</sup>	43m
WZ-PT	R1.5	PT (Pompa transferu do ATSO)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	50m
WZ-ZTC2.1	R1.5	ZTC2.1 (Zasuwa cyrkulacji w ATSO 2.1)	LiYY 12x1mm <sup>2</sup>	48m
WZ-ZTC2.2	R1.5	ZTC2.3 (Zasuwa cyrkulacji w ATSO 2.2)	LiYY 12x1mm <sup>2</sup>	48m
WZ-ZTC2.3	R1.5	ZTC2.3 (Zasuwa cyrkulacji w ATSO 2.3)	LiYY 12x1mm <sup>2</sup>	48m
WZ-ZTN2.2	R1.5	ZTN2.2 (Zasuwa napełniania w ATSO 2.2)	LiYY 12x1mm <sup>2</sup>	48m
WZ-ZTN2.3	R1.5	ZTN2.3 (Zasuwa napełniania w ATSO 2.3)	LiYY 12x1mm <sup>2</sup>	48m
WZ-ZU2.2	R1.5	ZU2.2 (Zasuwa upustowa w ATSO 2.2)	LiYY 12x1mm <sup>2</sup>	43m
WZ-ZU2.3	R1.5	ZU2.3 (Zasuwa upustowa w ATSO 2.3)	LiYY 12x1mm <sup>2</sup>	43m
WZ-ZCH2.2	R1.5	ZCH2.2 (Elektrozawór chłodzenia ATSO 2.2)	LiYY 2x1mm <sup>2</sup>	44m
WZ-ZCH2.3	R1.5	ZCH2.3 (Elektrozawór chłodzenia ATSO 2.3)	LiYY 2x1mm <sup>2</sup>	48m
WZ-1.5OŚW	R1.5	Oświetlenie wewnętrzne	YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	20m

WZ-1.5OŚZ	R1.5	Oświetlenie zewnętrzne	YKYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	35m
WZ-1.5GN	R1.5	Gniazda serwisowe i gniazda do ogrzewania awaryjnego	YDY 5x2,5mm <sup>2</sup>	25m
WZ-ZH2	R10	Zestaw hydroforowy ZH2	YKYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	20m
WS-ZH2	R1.5	Zestaw hydroforowy ZH2	LiYY 7x1mm <sup>2</sup>	210m
WS-pHwyj	R1.5	PHwyj (czujnik pH z pomiarem temperatury na wyjściu oczyszczalni)	LiYCY 5x0,75mm <sup>2</sup>	300m
WZ-19D1	R19	Dmuchawa D1 w budynku 19	YKYżo 4x2,5mm <sup>2</sup>	16m
WZ-19D2	R19	Dmuchawa D2 w budynku 19	YKYżo 4x10mm <sup>2</sup>	18m
WZ-19D3	R19	Dmuchawa D3 w budynku 19	YKYżo 4x16mm <sup>2</sup>	21m
WZ-PTZ	RPrOZ	PTZ (Pompa transferu osadu zagęszczanego do zbiornika 1.2)	Olflex Classic 110 CY 4G1,5mm <sup>2</sup>	48m
WS-PTZ	RPrOZ	Pomiar poziomu w leju odbierającym osad przez pompę PTZ	LiYCY 2x0,75mm <sup>2</sup>	46m
WZ-PNZ	RPrOZ	PNZ (Pompa nadawy osadu do prasy odwadniająco zagęszczającej)	Olflex Classic 110 CY 4G1,5mm <sup>2</sup>	50m
WZ-SPolZ	RPrOZ	Zasilanie stacji polimeru od odwadniająco zagęszczającej	YKYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	55m
WS-SPolZ	RPrOZ	Sygnalizacja stacji polimeru od prasy odwadniająco zagęszczającej	LiYY 7x0,75mm <sup>2</sup>	55m
WZ-PPolZ	RPrOZ	PPolZ (Pompa polimeru prasy zagęszczającej)	Olflex Classic 110 CY 4G1	58m
WZ-PrzPolZ	RPrOZ	Zasilanie przepływomierza polimeru prasy odwadniająco zagęszczającej	YKYżo 3x1mm <sup>2</sup>	55m
WS-PrzPolZ	RPrOZ	Sygnalizacja przepływomierza polimeru prasy zagęszczającej	LiYCY 4x0,5mm <sup>2</sup>	55m
WZ-PrzNZ	RPrOZ	Zasilanie przepływomierza nadawy prasy odwadniająco zagęszczającej	YKYżo 3x1mm <sup>2</sup>	52m
WS-PrzNZ	RPrOZ	Sygnalizacja przepływomierza nadawy prasy zagęszczającej	LiYCY 4x0,5mm <sup>2</sup>	52m
WZ-PM1Z	RPrOZ	PM1Z (Mieszadło 1 w flokulatorze prasy odwadniająco zagęszczającej)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	55m



WZ-PM2Z	RPrOZ	PM2Z (Mieszadło 2 w flokulatorze prasy odwadniająco zagęszczającej)	Olflex Classic 110 CY 4G1	56m
WZ-N1PZ	RPrOZ	N1PZ (Napęd 1 prasy odwadniająco zagęszczającej)	Olflex Classic 110 CY 4G1,5	51m
WZ-N2PZ	RPrOZ	N2PZ (Napęd 2 prasy odwadniająco zagęszczającej)	Olflex Classic 110 CY 4G1,5	51m
WZ-PaPZ	RPrOZ	PaPZ (Panel dotykowy prasy odwadniająco- zagęszczającej)	LiYY 4x0,75mm <sup>2</sup>	55m
WS-PaPZ	RPrOZ	PaPZ (Panel dotykowy prasy odwadniająco-zagęszczającej)	F/UTP kat. 5e 4x2x0,5mm <sup>2</sup>	55m
WZ-PNOU1	RPrO	PNOU1 (Pompa nadawy osady ustabilizowanego ze zbiornika 1.3 do prasy odwadniającej)	Olflex Classic 110 CY 4G1,5mm <sup>2</sup>	150m
WZ-PNO1	RPrO	PNO1 (Pompa nadawy osadu niestabilizowanego do prasy odwadniającej)	Olflex Classic 110 CY 4G1,5mm <sup>2</sup>	37m
WZ-SPoO	RPrO	Zasilanie stacji polimeru od prasy odwadniającej	YKYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	38m
WS-SPoO	RPrO	Sygnalizacja stacji polimeru od prasy odwadniającej	LiYY 7x0,75mm <sup>2</sup>	38m
WZ-PPoO	RPrO	PPoO (Pompa polimeru prasy odwadniającej)	Olflex Classic 110 CY 4G1	42m
WZ-PrzPoO	RPrO	Zasilanie przepływomierza polimeru prasy odwadniającej	YKYżo 3x1mm <sup>2</sup>	40m
WS-PrzPoO	RPrO	Sygnalizacja przepływomierza polimeru prasy odwadniającej	LiYCY 4x0,5mm <sup>2</sup>	40m
WZ-PrzNO	RPrO	Zasilanie przepływomierza nadawy prasy odwadniającej	YKYżo 3x1mm <sup>2</sup>	45m
WS-PrzNO	RPrO	Sygnalizacja przepływomierza nadawy prasy odwadniającej	LiYCY 4x0,5mm <sup>2</sup>	45m
WZ-PWsO	RPrO	PWsO (przenośnik wstępowy prasy odwadniającej)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	47m
WZ-PM1O	RPrO	PM1O (Mieszadło 1 w flokulatorze prasy odwadniającej)	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	47m
WZ-PM2O	RPrO	PM2O (Mieszadło 2 w flokulatorze prasy odwadniającej)	Olflex Classic 110 CY 4G1	47m
WZ-N1PO	RPrO	N1PO (Napęd 1 prasy odwadniającej)	Olflex Classic 110 CY 4G1,5	50m

WZ-N2PO	RPrO	N2PO(Napęd 2 prasy odwadniającej)	Olflex Classic 110 CY 4G1,5	50m
WZ-N3PO	RPrO	N3PO (Napęd 3 prasy odwadniającej)	Olflex Classic 110 CY 4G1,5	50m
WZ-PaPO	RPrO	PaPO (Panel dotykowy prasy odwadniającej)	LiYY 4x0,75mm <sup>2</sup>	46m
WS-PaPO	RPrO	PaPO (Panel dotykowy prasy odwadniającej)	F/UTP kat. 5e 4x2x0,5mm <sup>2</sup>	46m
WZ-R14.1	R14	R14.1 (Stacja PCO)	YKYžo 5x4mm <sup>2</sup>	32m
WS-R14.1	R14	R14.1 (Stacja PCO)	LiYY 5x0,75mm <sup>2</sup>	32m
WZ-R14.2	R14	R14.2 (Rozdzielnica potrzeb własnych budynku 14)	YKYžo 5x6mm <sup>2</sup>	32m
WZ-Pa14G	R14	Pa14G (Panel dotykowy na parterze budynku 14)	LiYY 4x0,75mm <sup>2</sup>	33m
WS-Pa14G	R14	Pa14G (Panel dotykowy na parterze budynku 14)	F/UTP kat. 5e 4x2x0,5mm <sup>2</sup>	33m
WZ-Pa14D	R14	Pa14D (Panel dotykowy w pompowni wielofunkcyjnej budynku 14)	LiYY 4x0,75mm <sup>2</sup>	51m
WS-Pa14D	R14	Pa14D (Panel dotykowy w pompowni wielofunkcyjnej budynku 14)	F/UTP kat. 5e 4x2x0,5mm <sup>2</sup>	51m
WZ-ZP3	R14	ZP3 (Zasuwa zmiany funkcji pompowni)	LiYY 12x1mm <sup>2</sup>	26m
WZ-ZPO	R14	ZPO (Zasuwa dopuszczania osadu do komory 1.4)	LiYY 12x1mm <sup>2</sup>	32m
WZ-P1.1	R14	P1.1 (Pompa osadu nadmiernego ze zb. 12.2 do komór defosfatacji)	YKYžo 4x1,5mm <sup>2</sup>	45m
WZ-P1.2	R14	P1.2 (Pompa osadu nadmiernego ze zb. 12.2 do komór defosfatacji)	YKYžo 4x1,5mm <sup>2</sup>	45m
WZ-P2.1	R14	P2.1 (Pompa wód nadosadowych ze zb. 12.3 do komór defosfatacji)	Olflex Classic 110 CY 4G1,5	42m
WZ-P2.2	R14	P2.2 (Pompa wód nadosadowych ze zb. 12.3 do komór defosfatacji)	Olflex Classic 110 CY 4G1,5	42m
WZ-P3.1	R14	P3.1 (Pompa opróżniania zbiornika 1.4)	Olflex Classic 110 CY 4G6	25m

WZ-P3.2	R14	P3.2 (Pompa opróżniania zbiornika 1.4)	Olflex Classic 110 CY 4G6	25m
WZ-P4.1	R14	P4.1 (Pompa napełniania zbiornika 1.4)	Olflex Classic 110 CY 4G6	28m
WZ-P4.2	R14	P4.2 (Pompa napełniania zbiornika 1.4)	Olflex Classic 110 CY 4G6	28m
WZ-19GZ	Bud 19	Instalacja grzejników awaryjnych	YDY 5x2,5mm <sup>2</sup>	35m
WZ-6AD1	R6A	D1 (dmuchawa dla komory nitryfikacji 6A)	Olflex Classic 110 CY Black 4G35	52m
WZ-6AD2	R6A	D2 (dmuchawa dla komory nitryfikacji 6A)	Olflex Classic 110 CY Black 4G35	55m
WZ-6AD3	R6A	D3 (dmuchawa dla komory nitryfikacji 6A)	Olflex Classic 110 CY Black 4G35	58m
WZ-6AM1	R6A	SK11 (mieszadło M1 w komorze nitryfikacji 6A)	Olflex Classic 110 CY Black 4G2,5	46m
WZ- 6AM2	R6A	SK12 (mieszadło M2 w komorze nitryfikacji 6A)	YKYżo 4x2,5mm <sup>2</sup>	62m
WZ- 6AM3	R6A	SK13 (mieszadło M3 w komorze nitryfikacji 6A)	YKYżo 4x2,5mm <sup>2</sup>	78m
WZ- 6AP1	R6A	SK14 (pompa P1 recyrkulacji w komorze nitryfikacji 6A)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	87m
WZ- 6AP2	R6A	SK15 (pompa P2 recyrkulacji w komorze nitryfikacji 6A)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	93m
WZ-SK16	R6A	SK16 (zasilanie przetwornika pomiarowego na zb. 6A)	YKYżo 3x1mm <sup>2</sup>	86m
WZ-SK17	R6A	SK17 (zasilanie przetwornika pomiarowego na zb. 6B)	YKYżo 3x1mm <sup>2</sup>	106m
WZ-SK18	R6A	SK18 (zasilanie przetwornika pomiarowego na zb. 6C)	YKYżo 3x1mm <sup>2</sup>	124m
WS-SK16	R6A	SK16 (tlen, azotany i zawiesina w zb. 6A)	LiYCY 7x0,75mm <sup>2</sup>	86m
WS-SK17	R6A	SK17 (tlen, azotany i zawiesina w zb. 6B)	LiYCY 7x0,75mm <sup>2</sup>	106m
WS-SK18	R6A	SK18 (tlen, azotany i zawiesina w zb. 6C)	LiYCY 7x0,75mm <sup>2</sup>	124m
WZ-1BM2	R1B	M2 (mieszadło komory defosfatacji)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	60m
WZ-1BM3	R1B	M3 (mieszadło komory defosfatacji)	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	98m
WZ-1BZ1	R1B	Z1 (Zasuwa regulacyjna na wlocie do kanału)	LiYCY 12x1mm <sup>2</sup>	44m
WZ-1BZ2	R1B	Z2 (Zasuwa regulacyjna na wlocie do kanału)	LiYCY 12x1mm <sup>2</sup>	41m

WZ-1BZ3	R1B	Z3 (Zasuwa regulacyjna na wylocie z kanału)	LiYCY 12x1mm <sup>2</sup>	52m
WZ-PCO1A	R1B	PCO1A (stacja dezodoryzacji powietrza)	YKYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	8m
WZ-1BPia	R1B	Piaskownik (zasilanie)	YKYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	20m
WS-1BPia	R1B	Piaskownik (sygalizacja)	F/UTP kat. 5e 4x2x0,5mm <sup>2</sup>	20m
WZ-1BPP	R1B	Przenośnik poziomy	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	18m
WZ-1BBE	R1B	Bęben kraty	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	23m
WZ-1BTŁ	R1B	Pompa tłuszczu	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	27m
WZ-1BZG	R1B	Zgarniacz tłuszczu	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	27m
WZ-1BKOM	R1B	Kompresor	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	10m
WZ-1BPT	R1B	Płuczka transporter	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	21m
WZ-1BPU	R1B	Przenośnik ukośny	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	20m
WZ-1BPM	R1B	Mieszadło płuczki	YKYżo 4x1mm <sup>2</sup>	20m
WZ-1BPod	R1B	Przepływowy podgrzewacz wody	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	10m
WS-pHwej	R1B	PHwej (czujnik pH z pomiarem temperatury na wejściu oczyszczalni)	LiYCY 5x0,75mm <sup>2</sup>	45m
WS-1BL1	R1B	L1 (poziom kraty obrotowej)	LiYCY 2x0,75mm <sup>2</sup>	15m
WS-1BL2	R1B	L2 (poziom w kom. rozprężnej)	LiYCY 2x0,75mm <sup>2</sup>	35m
WK-1BK1	R1B	Kamera zewnętrzna na kom. Rozprężnej	F/UTP kat. 5e 4x2x0,5mm <sup>2</sup>	35m
WK-1BK2	R1B	4xKamera zewnętrzna w komorze defosfatacji	F/UTP kat. 5e 4x2x0,5mm <sup>2</sup>	350m
WK-1BK3	R1B	2xKamera zewnętrzna na budynku piaskownika	F/UTP kat. 5e 4x2x0,5mm <sup>2</sup>	40m
WZ-1BOW	R1B	Oświetlenie wewnątrz budynku	YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	80m
WZ-1BGW	R1B	Instalacja wewnątrz gniazd	YDY 5x2,5mm <sup>2</sup>	45m









6.Tabela 1 – Obliczenia poprawności doboru przewodu i zabezpieczeń

L.p.	Odbiornik					Przewód										Zabezpieczenie				Ochrona p.poraż				Zabezpieczenie przeciążeniowe				Spadek napięcia	
	Nazwa	Pi	cosφ=	Un	IB	skąd	dokąd	typ	przekrój	Idd	kz	Iz	l	Materiał	typ	char.	In	Iz	Zs	Ia	Zs*Ia < Uo	IB < In	In < Iz	Iz < 1,45*Iz	ΔUobl ≤ ΔUwym				
		[ W ]	[ - ]	[ V ]	[ A ]					[ A ]	[ - ]	[ A ]	[ m ]	γ				[ A ]	[ A ]	[ Ω ]		[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ % ]	[ % ]	
1.	Transformator 500kVA stacja trafo.. Nr: ST-03-X6																		0,014										
Rozdzielnice obiektowe																													
2.1	ROG	9000	0,95	3x400/230	13,7	Rozdzielnia główna RG w stacji transf.	proj. Rozdzielnia ROG budynku garażu	YKY-żo	5 x 10	66,0	1,0	66,0	220,0	57,0	Cu	WT-NH	gG 16,0	25,6	0,788	62,5	49,2 ≤ 230,0	13,7 ≤ 16,0 ≤ 66,0	25,6 ≤ 95,7	2,17 ≤ 3,00					
2.2	R1.5	168800	0,95	3x400/230	256,5	Rozdzielnia główna RG w stacji transf.	proj. Rozdzielnia R1.5 w budynku technologicznym	YKY-żo	4 x 185	420,0	1,0	420,0	120,0	57,0	Cu	WT-NH	gG 315,0	504,0	0,041	2996,0	122,9 ≤ 230,0	256,5 ≤ 315,0 ≤ 420,0	504,0 ≤ 609	1,20 ≤ 3,00					
2.3	R14	171000	0,95	3x400/230	259,8	Rozdzielnia główna RG w stacji transf.	proj. Rozdzielnia R14 w budynku dmuchaw	YKY-żo	4 x 185	420,0	1,0	420,0	110,0	57,0	Cu	WT-NH	gG 315,0	504,0	0,018	2996,0	54,3 ≤ 230,0	259,8 ≤ 315,0 ≤ 420,0	504,0 ≤ 609	1,11 ≤ 3,00					
2.4	R6A	150000	0,95	3x400/230	227,9	Rozdzielnia główna RG w stacji transf.	proj. Rozdzielnia R6A w kontenerze nityfikacji	YKY-żo	4 x 185	361,0	1,0	361,0	75,0	57,0	Cu	WT-NH	gG 315,0	504,0	0,018	2280,0	41,3 ≤ 230,0	227,9 ≤ 315,0 ≤ 361,0	504,0 ≤ 523,45	0,67 ≤ 3,00					
2.5	RPPZ	19400	0,95	3x400/230	29,5	Rozdzielnia główna RG w stacji transf.	proj. Rozdzielnia RPPZ na punkcie zlewnym	YKY-żo	5 x 16	90,0	1,0	90,0	150,0	57,0	Cu	WT-NH	gG 40,0	64,0	0,345	181,3	62,5 ≤ 230,0	29,5 ≤ 40,0 ≤ 90,0	64,0 ≤ 130,50	1,99 ≤ 3,00					
2.6	R1B	28900	0,95	3x400/230	43,9	Rozdzielnia główna RG w stacji transf.	proj. Rozdzielnia R1B w budynku Hubera	YKY-żo	4 x 25	116,0	1,0	116,0	220,0	57,0	Cu	WT-NH	gG 50,0	80,0	0,326	247,5	80,6 ≤ 230,0	43,9 ≤ 50,0 ≤ 116,0	80,0 ≤ 168,20	2,79 ≤ 3,00					
Rozdzielnice technologiczne																													
3.1	R19	59500	0,95	3x400/230	90,4	proj. Rozdz. R14 w budynku dmuchaw	proj. Rozdzielnia R19 w budynku dmuchaw	YKY	5 x 50	153,0	1,0	153,0	8,0	57,0	Cu	WT-NH	gG 125,0	200,0	0,046	713,6	33,0 ≤ 230,0	90,4 ≤ 125,0 ≤ 153,0	200,0 ≤ 221,85	0,10 ≤ 1,00					
3.2	RPrZO	15850	0,95	3x400/230	24,1	proj. Rozdz. R14 w budynku dmuchaw	proj. Rozdzielnia RPrZO prasy zagęszczającej	YKY	5 x 6	43,0	1,0	43,0	21,0	57,0	Cu	WT-NH	gG 32,0	51,2	0,170	148,7	25,2 ≤ 230,0	24,1 ≤ 32,0 ≤ 43,0	51,2 ≤ 62,35	0,61 ≤ 1,00					
3.3	RPrO	14350	0,95	3x400/230	21,8	proj. Rozdz. R14 w budynku dmuchaw	proj. Rozdzielnia RPrO prasy odwadniającej	YKY	5 x 6	43,0	1,0	43,0	22,0	57,0	Cu	WT-NH	gG 32,0	51,2	0,170	148,7	25,2 ≤ 230,0	21,8 ≤ 32,0 ≤ 43,0	51,2 ≤ 62,35	0,58 ≤ 1,00					