AQUA S.A.
ul. Kanclerska 28; 60-327 Poznań

Inwestycja:	**MODERNIZCJA STACJI UZDATNIANIA WODY „LIS" DLA MIASTA KALISZA PRZY UL. NAD PROSNĄ 28-34.**
Nr dokumentacji: (umowa)	**nr ewid. AQUA - 834**
Inwestor:	**Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Nowy Świat 2A, 62-800 Kalisz**
Autor dokumentacji:	**AQUA S.A. ul. Kanclerska 28, 60-327 Poznań**
Obiekt:	**STACJA UZDATNIANIA WODY „LIS" PRZY UL. NAD PROSNĄ 28-34 W KALISZU**
Temat:	**Budynek uzdatniania wody**
	INSTALACJE ELEKTRYCZNE
Tom:	**PW-3/IE**
Branża:	**Elektryczna**
Stadium:	**Projekt wykonawczy**
Projektował:	**inż. Adam Majchrzak**
Sprawdził:	**mgr inż. Stanisław Jackowski**



listopad 2023 r.

OŚWIADCZENIE

Inwestycja

Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody „Lis” dla miasta Kalisza przy ul. Nad Prosną 28-34.

Opracowanie

Projekt wykonawczy - tom PW-3/IE

Budynek uzdatniania wody
INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Niniejszy projekt wykonany został zgodnie z projektami branży technologicznej, branży konstrukcyjnej i AKPiA oraz obowiązującymi przepisami, w tym warunkami techniczno-budowlanymi oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Projektant	Sprawdzający:
inż. Adam Majchrzak	mgr inż. Stanisław Jackowski





Nazwy handlowe użyte w dokumentacji projektowej winny być traktowane jako definicje standardu, a nie jako wskazania konkretnych produktów. W stosunku do wszystkich wskazanych w Dokumentacji Projektowej wyrobów dla których podano przykładowego producenta dopuszcza się stosowanie równoważnych odpowiedników innych producentów.

listopad 2023 r.

3. Spis zawartości

1. Strona tytułowa
2. Oświadczenie
3. Spis zawartości
4. Opis techniczny
   - 4.1 Przedmiot opracowania
   - 4.2 Podstawa opracowania
   - 4.3 Zakres opracowania
   - 4.4 Normy projektowania
   - 4.5 Projekty powiązane
   - 4.6 Rozdzielnice i ich instalacje
     - 4.6.1 Rozdzielnica Główna RGnn
     - 4.6.2 Dane techniczne rozdzielnic Eaton-Xenergy
     - 4.6.3 Rozdzielnica RGnn-bilans mocy
     - 4.6.4 Rozdzielnica RGnn – pomiary energetyczne
     - 4.6.5 Rozdzielnica RGnn -kompensacja mocy
     - 4.6.6 Rozdzielnica RGnn – wyszczególnienie prac elektrycznych do wykonania modernizacji
     - 4.6.7 Rozdzielnica dmuchaw ST-D1, ST-D2
     - 4.6.8 Rozdzielnica dmuchaw ST-D1, ST-D2- wyszczególnienie prac elektrycznych do wykonania modernizacji
     - 4.6.9 Rozdzielnica pomp płucznych ST-PP1, ST-PP2, ST-PP3
     - 4.6.10 Rozdzielnica pomp płucznych ST-PP1, ST-PP2, ST-PP3 – wyszczególnienie prac elektrycznych do wykonania modernizacji
     - 4.6.11 Zasilanie lamp UV4
     - 4.6.12 Instalacje kablowe
     - 4.6.13 Kable zasilające - obliczenia
     - 4.6.14 Ochrona przeciwporażeniowa
     - 4.6.15 Uwagi BHP
     - 4.6.16 Informacje techniczne dla wybranych urządzeń
5. Rysunki wykonawcze

Rozdzielnica Główna RGnn – schemat główny	1
Rozdzielnica RGnn – widok ogólny	2
Rozdzielnica RGnn - plan zabudowy i podłączeń	3
Rozdzielnica RGnn - zestawienie materiałów	4
Szafa ST-D1, ST- D2 - instalacja zasilania i sterowania	5
Szafa ST-PP1, ST-PP2, ST-PP3 – instalacja zasilania i sterowania	6
Szafy technologiczne ST – plan zabudowy i podłączeń	7
Szafy technologiczne ST – zestawienie materiałów	8

6. Dokumenty załączone do dokumentacji – nośnik CD

Dokumenty załączone do dokumentacji – nośnik CD

Dokumentacja elektryczna - PW-3/IE - nr ewid. AQUA 834: Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody LIS

Katalogi producentów urządzeń

DTR – SZR Eaton

Instrukcja obsługi – przetwornica ACQ-580-07-145A-4

EPS – System: Dokumentacja powykonawcza zasilania z agregatu

DPW_PV-01 - Dokumentacja powykonawcza fotowoltaiki

4. Opis techniczny

4.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych dla realizacji zadania pn. „Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody LIS dla miasta Kalisza przy ulicy Nad Prosną 28-34”.

4.2 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- zlecenie: AQUA S.A. nr 0834 z dnia 23.08.2023r.,
- schemat technologiczny Stacji Uzdatniania Wody „LIS” dla miasta Kalisza opracowany przez AQUA S. A.,
- zapytanie ofertowe PWiK Sp. z o.o. w Kaliszu PM/Z/2418/50/2023,
- zestawienie aparatury i urządzeń elektrycznych z dnia 15.09.2023r.,
- dokumentacja branży technologicznej,
- dokumentacje powykonawcze branży elektrycznej dla obiektu istniejącego SUW LIS,
- pomiar mocy czynnej szczytowej pobieranej przez SUW - LIS za okres 2020-2023r.,
- wizja lokalna w terenie,
- katalogi i informacje producentów i dostawców zastosowanych urządzeń,
- obowiązujące normy i przepisy.

4.3 Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

4.3.1. wymianę rozdzielnicy głównej RGnn,

4.3.2. modernizację zasilania dmuchaw D1, D2,

4.3.3. modernizację zasilania sterowania pomp płucznych PP1, PP2, PP3,

4.3.4. zasilenie lamp UV4.

Uwaga: modernizacja systemu sterowania części AKPiA została przedstawiona w oddzielnym opracowaniu oznaczonym nr PW-4/AKP.

4.4 Normy projektowania

Projekt wykonano z uwzględnieniem obowiązujących norm oraz najlepszej woli i wiedzy technicznej.

Zrealizowana wg niniejszego projektu instalacja spełniać będzie wymagania właściwych norm oraz zapewni uzgodnioną funkcjonalność.

4.5 Projekty powiązane

- projekty elektryczne powykonawcze dla obiektu istniejącego SUW LIS,
- dokumentacja powykonawcza instalacji agregatu prądotwórczego SUW LIS,
- dokumentacja powykonawcza PV01 - instalacji fotowoltaicznej SUW LIS,
- projekt technologiczny Stacji Uzdatniania wody „LIS".

4.6 Rozdzielnice i instalacje elektryczne

4.6.1 Rozdzielnica Główna – RGnn

W związku z modernizacją obiektu projektuje się wykonanie nowej rozdzielnicy głównej, z której zasilane i zabezpieczane będą wszystkie urządzenia technologiczne pracujące w budynku uzdatniania.
Nowa rozdzielnica zabudowana będzie w istniejącym budynku w aktualnej rozdzielni nn, w pomieszczeniu wydzielonym dla rozdzielnic.
Rozdzielnica posadowiona zostanie w nowym miejscu na istniejącym kanale kablowym.
Konstrukcja rozdzielnicy oparta została o system rozdzielczy Xenergy firmy Eaton.
Rozdzielnica główna 0,4 kV będzie rozdzielnicą jednosekcyjną przeznaczoną do pracy w układzie sieci TN-C.
Rozdzielnica składać się będzie łącznie z sześciu pól – trzech pól zasilających, dwóch pól odpływowych i jednego pola sterującego.
Rozdzielnica RGnn wyposażona będzie w cztery wyłączniki główne (w wersji wysuwnej) zasilane z dwóch transformatorów, jednego wyłącznik (w wersji wysuwnej) dla zasilania z agregatu prądotwórczego oraz jednego łącznika dla obwodu fotowoltaiki i baterii do kompensacji.
Łączniki te będą wyposażone w napędy zdalne (silnikowe) współpracujące z dedykowanym sterownikiem układu samoczynnego załączenia rezerwy SZR -Max-3SX produkcji Eaton oraz będą zabezpieczone przed jednoczesnym załączeniem poprzez zabezpieczenia elektryczne i mechaniczne.
Wybór zasilania dokonywany będzie za pośrednictwem układu SZR współpracującym z napędami silnikowymi oraz w trybie awaryjnym ręcznym.
Łączniki zasilania podstawowego i rezerwowego wyposażone będą w cewki wyzwalające, współpracujące z przyciskiem przeciwpożarowego wyłącznika zasilania.
Szczegółowy opis modułu automatyki SZR typu Max -3SX został zamieszczony w załączonej dokumentacji DTR w wersji elektronicznej.
Montaż automatyki SZR z okablowaniem wewnętrznych blokad i sygnalizacji wraz oprogramowaniem i z uruchomieniem wykonać zgodnie z wytycznymi dokumentacji DTR oraz dokumentacji zabudowanych wyłączników i rozłączników.

Uwagi:
- Pomieszczenia, których dotyczy niniejszy projekt nie są zakwalifikowane jako zagrożone wybuchem lub o podwyższonym zagrożeniu pożarowym.
- Wszystkie nowe połączenia w pomieszczeniu rozdzielnicy RGnn należy wykonać przewodami miedzianymi.

4.6.2 Dane techniczne rozdzielnic Eaton-Xenergy:

	Szyny główne z tyłu do 5000 A Szyny główne u góry do 3200 A
Normy	IEC/EN 60439-1, IEC/EN 61439-1
Temperatura otoczenia °C	-5 do +40, +35 (24h wartość średnia)
Wilgotność względna %	50 dla 40 °C
Sposób ochrony	Klasa ochrony I, uziemienie
Stopień ochrony[1)]	IP31 zgodnie z IEC/ 60529 IK10
Izolowane napięcie znamionowe U_i V	1000
Znamionowe napięcie pracy U_e V	690
Izolacja zespołów	III/3
Napięcie izolacji U_{imp} kV	8
Częstotliwość znamionowa Hz	40 – 60
Znamionowy prąd szyn głównych I_e A	do 5000
Znamionowy prąd zwarciowy I_{cw} kA	do 100 (1 s)
Znamionowy prąd zwarciowy I_{pk} kA	do 220
Grubości blach mm	drzwi, rama = 2 mm, pokrywa tylna i górna = 1,5 mm
Pokrycie powierzchni stalowych	Galwanizacja elektrolityczna, wykańczanie poprzez malowanie proszkowe
Kolor	RAL 7035, jasno szary
Mechanizm zamykający	Zawrotnica (zamknięcie drzwi dwudzielnych) z 2 lub 4 pkt. zamykającymi i zamkiem obrotowym 3 mm, klucz z dwiema zastawkami
Warunki lokalizacji instalacji	Instalacje wewnątrz budynków

4.6.3 Rozdzielnica RGnn – bilans mocy

Lp.	Odpływ	Typ odbiornika (pompy)	Parametry podstawowe		Ilość	Moc zainst. Pi	Współcz. jednocz.	Moc szczyt. Ps
			[kW]	I_n [A]	szt.	kW		kW
	A	**Odpływ wydzielony**						
1	**A**	NK200-400 / 368	90	168,0	1	**90,00**		
2	**A**	NK 200-400/xxx	75	128,0	1	**75,00**		
3	**A**	NK 150-400/362	72	105,0	1	**72,00**		
4	**A**	Zest. pomp.CR90-3-2	18,5	34,0	2	**37,00**		
5	**A**	Zest. pomp.CR90-3-2	18,5	34,0	1	**18,50**		
6	**A**	Lampa UV - DUV - 12A300	3,6		2	**7,20**		
7	**A**	Lampa UV - DUV - 5A350	1,75		1	**1,75**		
8	**A**	Kotłownia gazowa	90		1	**90,00**		
9	**A**	Klimatyzatory	57		1	**57,00**		
10	**A**	Wentylatory	2,48		1	**2,48**		
11	**A**	Tłocznia	40		1	**40,00**		
12	**A**	Melioracja	33		1	**33,00**		
13	**A**	Sterylizatory	6,3		1	**6,30**		
14	**A**	Oświetlenie awaryjne	0,15		1	**0,15**		
15	**A**	Oświetlenie bud. Adm.-warszt.	4,08		1	**4,08**		
16	**A**	Oświetlenie SUW	18		1	**18,00**		
17	**A**	Grzejniki elektryczne	1500/400		16	**16,30**		
18	**A**	Bojler	2		2	**4,00**		
19	**A**	Nagrzewnice	24		2	**48,00**		
20	**A**	inne odbiory	6		1	**6,00**		
			Razem - A			**626,76**		
II	**B**	**Odpływ wydzielony**						

1	**B**	NK 150-320/332-BAQE	55	95,0	1	**55,00**		
2	**B**	NK 100-400 / 364	30	57,5	1	**30,00**		
3	**B**	Osuszacz	29		1	**29,00**		
4	**B**	Pompa ciepła (BOW35)	36	18	1	**36,00**		
			Razem - B			**150,00**		
III	**C**	**Odpływ wydzielony**						
1	**C**	NK 250-310/312/BAQE	75	128,0	3	**225,00**		
2	**C**	PJM 125R/MR190	30	55,0	1	**30,00**		
3	**C**	DR210T - dmuchawa	55	101,0	2	**110,00**		
			Razem - C			**365,00**		

Suma			**1141,76**	**0,35**	**399,62**

4.6.4 Rozdzielnica RGnn - pomiary energetyczne

Na elewacji rozdzielnicy RGnn zainstalowany zostanie analizator sieci elektrycznej dla bezpośredniej lokalnej obserwacji podstawowych parametrów na wyświetlaczu, a także na komputerze w systemie wizualizacji, dokąd informacje z analizatora zostaną przekazana po sieci Ethernet.
Wykaz zalecanych parametrów do obserwacji:

-pomiar energii czynnej,
-pomiar energii biernej,
-pomiary prądów,
-pomiary napięć,
-pomiar THD.

4.6.5 Rozdzielnica RGnn - kompensacja mocy biernej

Włączenie do modernizowanego systemu zasilania szaf falownikowych pobierających moc ok. 150 kW (dwa jednocześnie pracujące napędy o mocy 75 kW) skutkuje koniecznością odłączenia zewnętrznej nieprzystosowanej do pracy baterii z wyższymi harmonicznymi.
Docelową moc bierną i zabezpieczenia dla nowej baterii należy dobrać po rozruchu zmodernizowanego obiektu na podstawie wykonanych pomiarów elektrycznych.

4.6.6 Rozdzielnica RGnn – wyszczególnienie prac elektrycznych do wykonania modernizacji:

- wykonanie tymczasowej konfiguracji zasilania dla podtrzymania pracy obiektu podczas zabudowy i uruchomienia nowej rozdzielnicy RGnn,
- zabudowa w nowym miejscu nowej rozdzielnicy RGnn,
- modernizacja istniejącej instalacji elektrycznej,
- zabudowa nowej instalacji zasilającej,
- demontaż istniejącej Rozdzielnicy RGnn,
- rozruch elektryczny nowej Rozdzielnicy RGnn,
- testy funkcjonalne współpracy rozdzielnicy RGnn z systemem zasilania i sterowania szafy

fotowoltaiki, agregatem prądotwórczym i systemem przekazu danych do dyspozytorni,
- badania odbiorcze nowych i zmodernizowanych urządzeń elektrycznych i ich instalacji,
- udział w rozruchu technologicznym zmodernizowanego systemu uzdatniania wody.

4.6.7 Rozdzielnica dmuchaw ST-D1, ST- D2

Regulacje wydajności dmuchaw D1, D2 o mocy 55kW/400V zrealizowano za pośrednictwem szaf falownikowych produkcji ABB typ ACQ-580-07-145A-4 + opcja K492 .
Instrukcja szczegółowa do obsługi szafy falownikowej została załączona w dokumentacji elektronicznej niniejszego opracowania.
Szafy te o wymiarach 2145 x 430 x 673 mm, o stopniu ochrony IP21 zabudowane zostaną w pomieszczeniu szaf technologicznych ST.
Nowe szafy zostaną posadowione szeregowo za szafami pomp płucznych ST-PP1, - PP2, - PP3.
Uwaga:

- w zasilanych dmuchawach należy wymienić istniejący silnik na napęd przystosowany do współpracy z falownikiem,
- oznaczenie docelowego silnika: moc 55kW/400V B3 OMT3-IE3 250M1-4 - 400/690V NU,
- zasilającą i sterującą instalację szafy ST zabudować i podłączyć zgodnie z załączonym schematem,
- ekranowany kabel zasilający silnik dmuchawy podłączyć do potencjału PE w szafie falownikowej oraz przy silniku.

Dane skrócone szafy z przetwornicą ACQ-580-07-145A-4:
Napięcie znamionowe: 400 V
Typowa moc silnika (PN): 75 kW
Znamionowy prąd wyjściowy: 145 A
Maksymalny prąd wyjściowy (Imax): 178 A
Tryb pracy lekkiej (ILD, PLD) : 138 A, 75kW
Tryb pracy ciężkiej (IHD, PHD): 105 A, 55 kW
Wymiary (wys. x szer. x głęb.): 2145x430x673 mm
Waga netto: 225 kg
- Stopień ochrony: IP21
- Panel sterowania (ACH-AP-H)
- Filtr EMC - kategoria C2
- Wbudowany dławik DC (w napędzie)
- Wyłącznik główny i bezpieczniki aR
- Ręka-0-Auto panel sterowania: Port USB
- Wejście i wyjście od dołu z przejściem kablowym
- Płytki drukowane z powłoką ochronną
- Wbudowany moduł: Modbus, RTU, Profinet,
- Bezpieczne wyłączanie momentu, SIL 3 PL e
- 36 miesięcy gwarancji.

4.6.8 Rozdzielnica technologiczna ST-D1, ST-D2 – zakres prac elektrycznych do wykonania modernizacji:

- modernizacja istniejącej rozdzielnicy technologicznej RDP,
- montaż nowych szaf ST-D1, ST-D2, z falownikami,
- modernizacja napędów stacji dmuchaw: wymiana silnika MD1, MD2,
- montaż i podłączenie nowych kabli zasilających i instalacji kontroli temperatury uzwojeń silnika,
- rozruch elektryczny wykonanej instalacji i dostarczonych urządzeń,
- wykonanie badań odbiorczych dla nowych, zmodernizowanych urządzeń elektrycznych i ich instalacji,
- udział w rozruchu technologicznym systemu uzdatniania wody.

4.6.9 Rozdzielnica pomp płucznych ST-PP1, ST-PP2, ST-PP3

Regulację wydajności pomp płucznych PP1, PP2, PP3 zrealizowano za pośrednictwem szaf falownikowych produkcji ABB typ ACQ-580-07-145A-4 + opcja K492 .
Szafy te o wymiarach 2145 x 430 x 673 mm, o stopniu ochrony IP21 zabudowane zostaną w pomieszczeniu rozdzielnic technologicznych.
Rozdzielnice te należy ustawić szeregowo przed szafami dmuchaw ST-D1, ST- D2.

Dane techniczne przetwornicy dla zasilania pomp:
Typowa moc silnika (PN): 75 kW
Znamionowy prąd wyjściowy: 145 A
Maksymalny prąd wyjściowy (Imax): 178 A
Tryb pracy lekkiej (ILD, PLD) : 138 A, 75kW
Pozostałe parametry jak w pkt 4.7.

4.6.10 Rozdzielnica technologiczna ST-PP1, ST- PP2, ST-PP3 – zakres prac elektrycznych do wykonania modernizacji:

- modernizacja istniejące Rozdzielnicy technologicznych RPD,
- montaż nowych rozdzielnic technologicznych ST- PP1, ST- PP2, ST-PP3 z napędami falownikami,
- montaż nowych linii kablowych dla nowych rozdzielnic technologicznych ST-PP1, ST-PP2, ST-PP3,
- rozruch elektryczny wykonanej instalacji i dostarczonych urządzeń,
- wykonanie badań odbiorczych nowych, zmodernizowanych urządzeń elektrycznych i ich instalacji,
- udział w rozruchu technologicznym systemu uzdatniania wody

4.6.11 Zasilenie lamp UV4

Zasilanie lampy UV4 o mocy nominalnej Pi = 8,7 kW zostanie podłączone do lokalnego pkt. zasilania wyznaczonego na etapie zabudowy szafy głównej lampy UV.

4.6.12 Instalacje kablowe

Nowe i modernizowane instalacje elektryczne ułożone zostaną na systemie ocynkowanych korytek kablowych Baks. Wszystkie koryta zostaną połączone z szynami PE szaf. Zostanie zapewniona ich elektryczna ciągłość wzdłuż całej trasy. Dostarczone kable i przewody ułożone będą równolegle i zamocowane za pomocą opasek. Na dwóch końcach nałożone zostaną oznaczniki kablowe z symbolem wg listy kablowej.
Wszystkie połączenia w rozdzielnicy należy wykonać przewodami miedzianymi.
Wszystkie miejsca pozostające pod napięciem osłonić.

4.6.13 Instalacje zasilające: tabela nr 1 - obliczenia

Lp	Linia zasil.	Urządzenie - opis	Odbiór oznacz.	Napiecie	Moc - Pn	Współ. zapotrz.	Prąd oblicz.	Wkładka Prąd In	Wkładka typ	Kabel - typ	Przekrój	Współ. ułożenia	Obciążal.- Iz	Długość	Spadek U	Orzeczenie sprawdzenie	Uwagi
				[V]	kW	[-]	[A]	[A]	gG		[mm2]	[-]	[A]	[mb]	[%]	Tak/Nie	
1	WLZ1	RGnn	Trafo1	400	390	1	620	-	-	YKXS	2x4x (1x185)	F	826	10	-	Tak	
2	WLZ2	RGnn	Trafo2	400	390	1	620	-	-	YKXS	2x4x (1x185)	F	826	10	-	Tak	
3	WLZ3	RGnn	G1 agregat	400	241	1	390	-	-	YAKXS	2x4x (1x120) instal. ist.	D2	490	100	-	Tak	Kabel ist. -mufowany
4	WLZ4	RGnn	Odpływ A	400	150	1	228	425	gG	YKXS	4x (1x240)	C	500	15	3,51	Tak	dobór kabla - założono dodat. rez.
5	WLZ5	RGnn	Odpływ B	400	150	1	80	200	gG	YKXS	4x (1x240)	C	533	10	2,78	Tak	dobór kabla - założono dodat. rez.
6	WLZ6	RGnn	Odpływ C	400	160	1	150	257	gG	YKXS	4x (1x185)	C	424	50	2,88	Tak	
7	WLZ7	RGnn	Odpływ F	400	182	1	277	355	gG	YKXS	4x (1x95)	C	424	10	1,8	Tak	Fotowolt.
8	WLZ8	RDP	ST-D1	400	75	1	145	250	gG	YKXS	4x (1x95)	C	278	10	4,31	Tak	
9	WLZ9	RDP	ST-D2	400	75	1	145	250	gG	YKXS	4x (1x95)	C	278	10	4,31	Tak	
10	WLZ10	RDP	ST-PP1	400	75	1	145	250	gG	YKXS	4x (1x95)	C	278	10	4,31	Tak	
11	WLZ11	RDP	ST-PP2	400	75	1	145	250	gG	YKXS	4x (1x95)	C	278	10	4,31	Tak	
12	WLZ12	RDP	ST-PP3	400	75	1	145	250	gG	YKXS	4x (1x95)	C	278	10	4,31	Tak	

Wymagane obliczenia wraz symulacją stanów awaryjnych przeprowadzono za pomocą oprogramowania narzędziowego „Pająk 3.7.2” firmy Eaton.

4.6.14 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa powinna spełniać wymagania:
- PN HD 60364-4-41, Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-001, Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia.

Podczas opracowania projektu wykonawczego został sprawdzony dobór nowej aparatury elektrycznej i nowych kabli zasilających pod kątem zapewnienia skutecznej ochrony przeciwporażeniowej, a także w zakresie obciążalności długotrwałej i na przeciążenia (normy PN-HD 60364-4-43:2012, PN-IEC 60364-5-52-3:2011).
Wymagane obliczenia wraz symulacją stanów awaryjnych przeprowadzono za pomocą oprogramowania narzędziowego „Pająk 3.7.2" firmy Eaton.

Oprócz podstawowej ochrony od porażeń przed dotykiem bezpośrednim, jaką jest izolacja i budowa zastosowanych materiałów oraz urządzeń, należy zastosować środek ochrony od porażeń przy uszkodzeniu –samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieciowym TN-C.
Szynę PE (PEN) należy uziemić.
Wypadkowa rezystancja układu uziemienia musi być nie większa niż 10 om.
Warunki skuteczności samoczynnego wyłączania zasilania należy sprawdzić poprzez wykonanie odpowiednich pomiarów.
Wszystkie miejsca pozostające pod napięciem osłonić.
Każdy segment obudowy rozdzielnicy przyłączyć do szyny wyrównawczej.

4.6.15 Uwagi BHP

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym przyjęto (zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-4-41)- szybkie odłączenie zasilania.
Warunki skuteczności samoczynnego wyłączania zasilania należy sprawdzić poprzez wykonanie odpowiednich pomiarów.
Osoby zatrudnione przy eksploatacji oraz pracach konserwacyjno-remontowych powinny być przeszkolone w zakresie eksploatacji i konserwacji urządzeń elektrycznych do 1 kV oraz znać szczegółowo niniejszy projekt oraz Dokumentacje Techniczno-Ruchowe zamontowanych w tym obiekcie urządzeń.
Prace konserwacyjne i naprawy aparatury zasilająco-sterowniczej można wykonywać dopiero po:
a) odcięciu dopływu czynników energetycznych do tej aparatury,
b) odłączeniu napięcia zasilającego.

Urządzenia technologiczne, które znajdują się w pobliżu, a których ruch zagraża bezpieczeństwu wykonywania prac przy: montażu, rozruchu, konserwacji, naprawie lub remoncie urządzeń i instalacji należy wyłączyć z ruchu.
W przypadku niemożliwości wyłączenia z ruchu w/w urządzeń technologicznych należy zastosować inne środki zabezpieczające, które muszą całkowicie zabezpieczyć zdrowie i życie ludzkie.

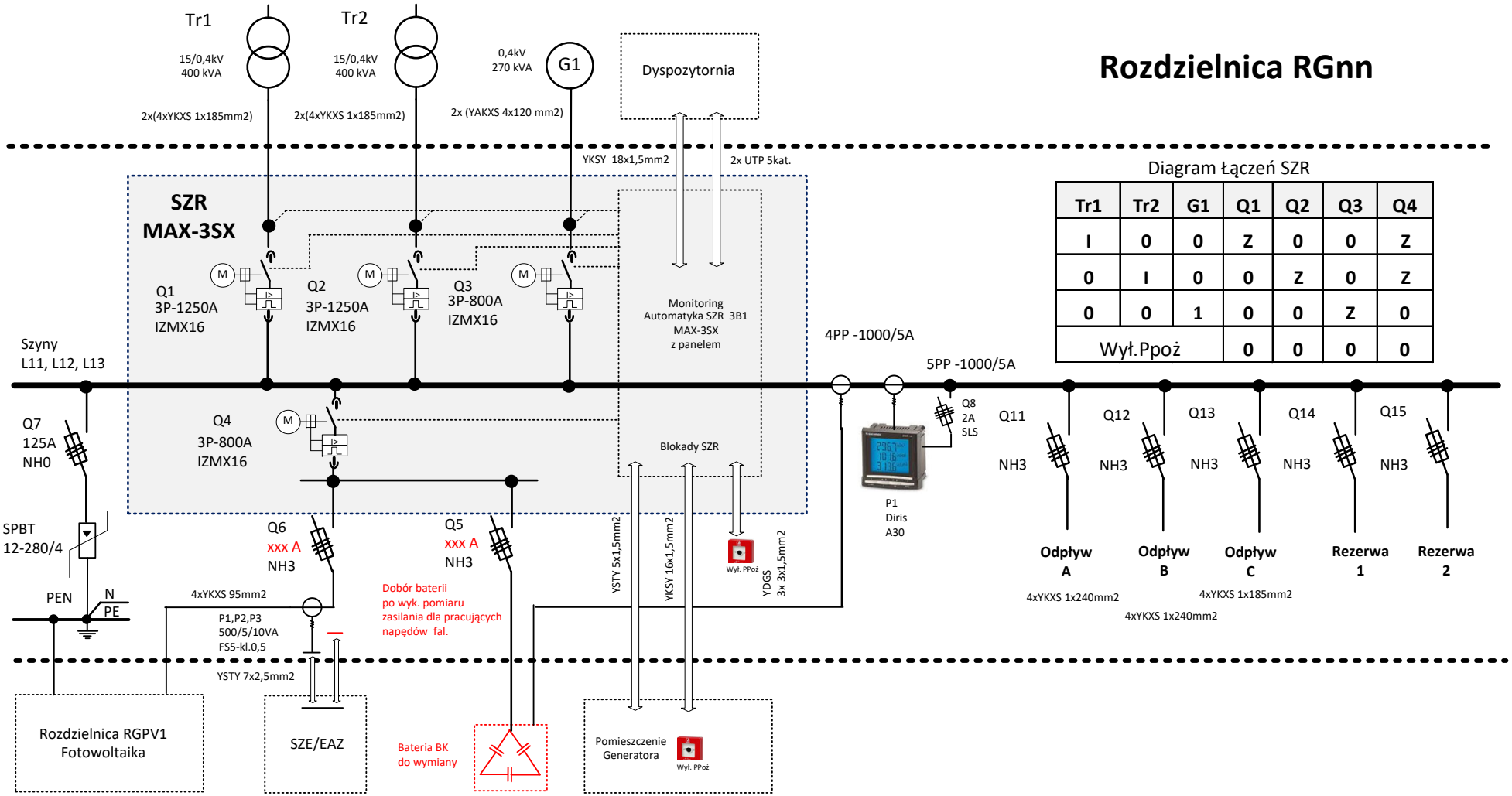
4.6.16 Informacje techniczne dla wybranych urządzeń

W szafach zasilająco-sterujących i rozdzielnicach: RGnn, ST-D, ST-PP zainstalowane zostaną n/w aparaty, dla których dokumentację techniczno-ruchową oraz informacje na temat ich eksploatacji zamieszczono na nośniku elektronicznym dołączonym do dokumentacji:

- sterownik PLC - producent Siemens,
- terminal operatorski - producent Weintek,
- wyłączniki nadprądowe - producent Moeller-Eaton,
- styczniki mocy - producent Moeller-Eaton,
- przekładniki prądowe - producent Moeller-Eaton,
- przetwornice częstotliwości - producent ABB,
- przekaźniki interfejsowe - producent Weidmueller.

Dodatkowo szczegółowe informacje na temat eksploatacji i konserwacji w/w aparatów podane są na firmowych stronach internetowych producentów:

Moeller-Eaton	www.moeller.pl
ABB	www.abb.pl
Siemens	www.siemens.pl
Weidmueller	www.weidmueller.com



Rozdzielnica RGnn

Diagram Łączeń SZR

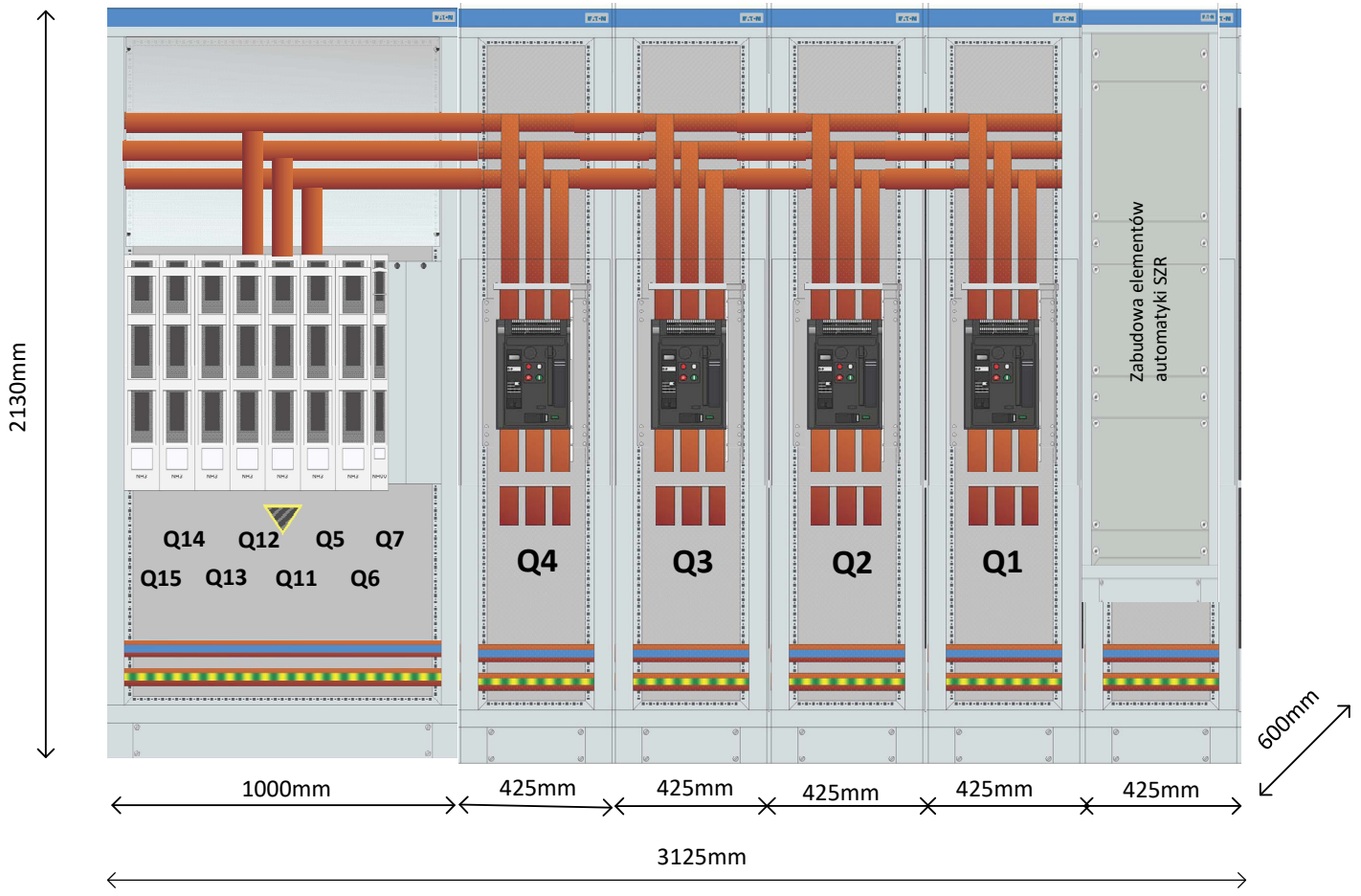
Tr1	Tr2	G1	Q1	Q2	Q3	Q4
I	0	0	Z	0	0	Z
0	I	0	0	Z	0	Z
0	0	1	0	0	Z	0
Wył.Ppoż			0	0	0	0

AQUA S.A.	Projektował:	inż. Adam Majchrzak	Inwestycja: Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody
	Opracował:	inż. Adam Majchrzak	Obiekt: PWiK – SUW LIS w Kaliszu
	Sprawdził:	mgr inż.Stanisław Jackowski	Rysunek: Rozdzielnica RGnn- schemat główny
	Część:	EL Stad:KI-3/IE PW	

Nr projektu:	KI-3/IE
Data:	listopad.2023
Nr rys.	1.0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

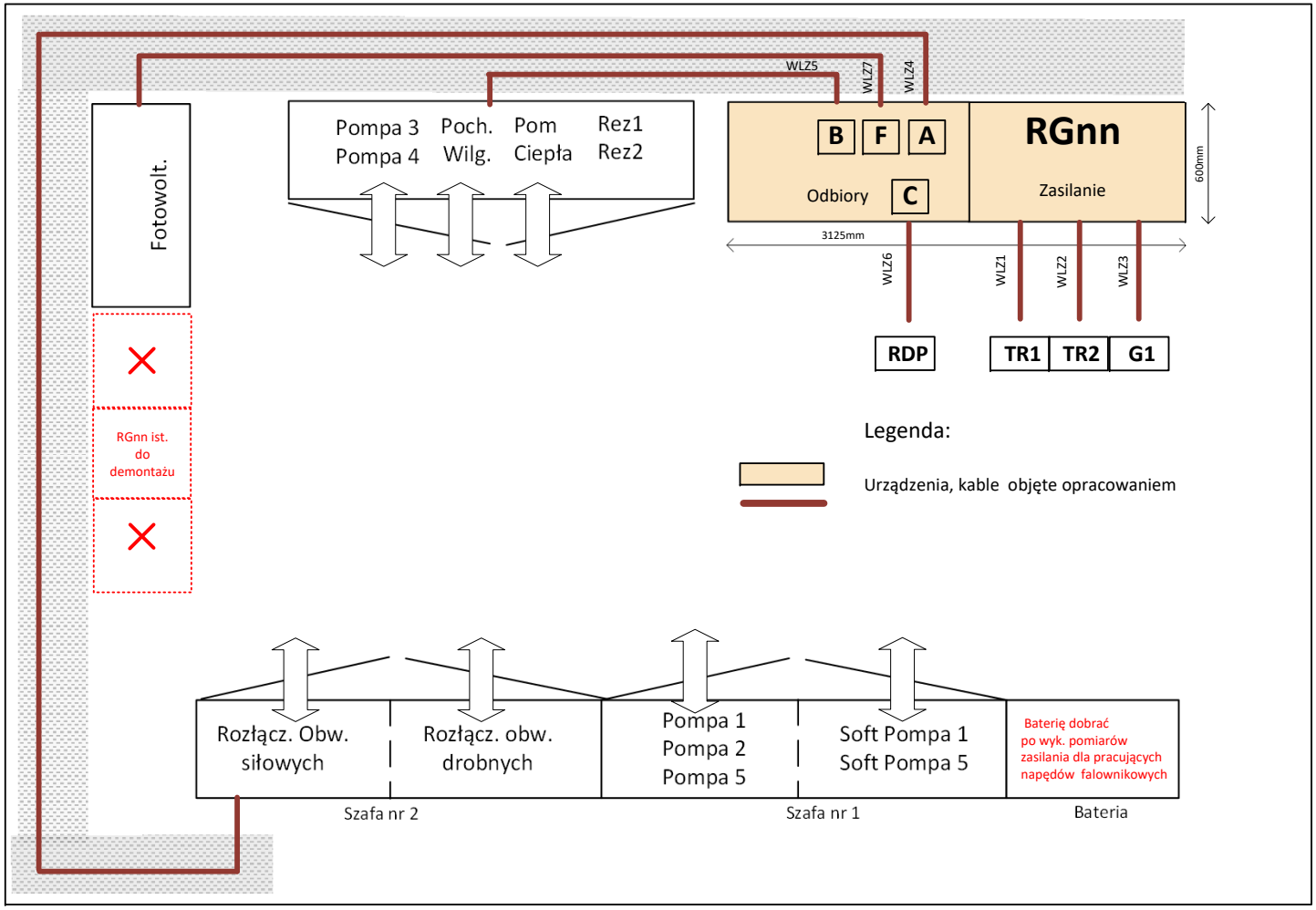
Rozdzielnica RGnn



AQUA S.A.	Projektował:	inż. Adam Majchrzak	Inwestycja:	Modernizacja systemu zasilania i sterowania	Nr projektu: KI-3/IE
	Opracował:	inż. Adam Majchrzak	Obiekt:	PWiK – SUW LIS	Data: Listopad.2023
	Sprawdził:	mgr inż.Stanisław Jackowski			Nr rys. 2.0
	Część:	EL Stad:KI-3/IE PW	Rysunek:	Rozdzielnica RGnn- widok ogólny	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Rozdzielnica RGnn – plan zabudowy

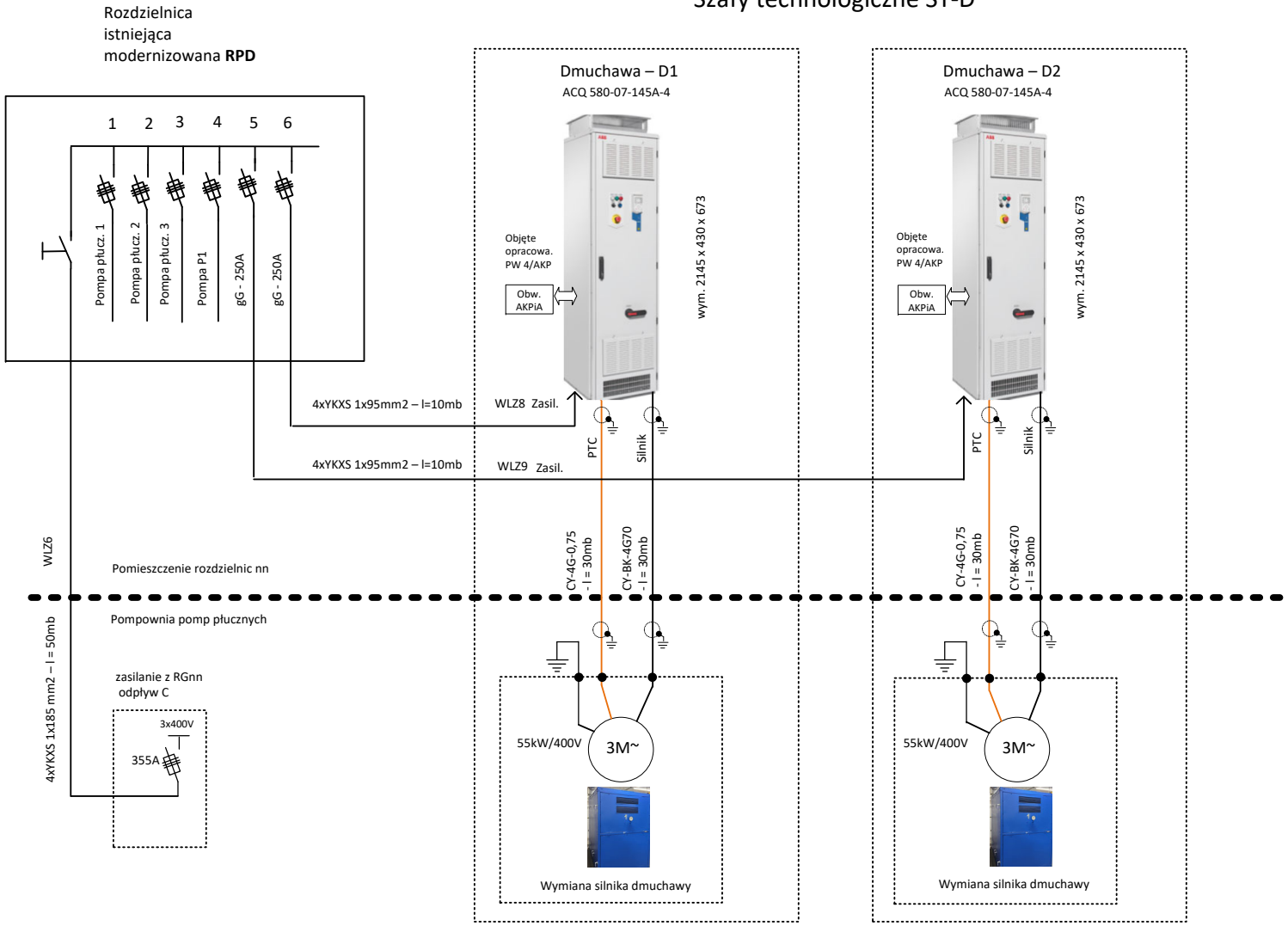


AQUA S.A.	Projektował:	inż. Adam Majchrzak		Inwestycja: Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody	Nr projektu:	KI-3/IE
	Opracował:	inż. Adam Majchrzak			Data:	listopad.2023
	Sprawdził:	mgr inż.Stanisław Jackowski		Obiekt: PWiK – SUW LIS	Nr rys.	3.0
	Część:	EL	Stad:KI-3/IE PW	Rysunek: RGnn – plan zabudowy i podłączeń		

Lp.	Kod	Nazwa	Nr kat.	Producent	Ilość	J.m.	Opis
1	RGnn	Rozdzielnica RGnn - Dostawa urządzenia kpl. wycena wg. kalkulacji indywidualnej		EATON	1	kpl.	**RGnn**
2	YKXS 1x185 0,6/1kV	Kabel energetyczny YKXS 1x185 0,6/1kV /bębnowy/	G-116530	TL	80	m	**WLZ1**
3	YKXS 1x185 0,6/1kV	Kabel energetyczny YKXS 1x185 0,6/1kV /bębnowy/	G-116530	TL	80	m	**WLZ2**
4	YKXS 1x240 0,6/1kV	Kabel energetyczny YKXS 1x185 0,6/1kV /bębnowy/	G-116530	TL	60	m	**WLZ4**
5	YKXS 1x240 0,6/1kV	Kabel energetyczny YKXS 1x185 0,6/1kV /bębnowy/	G-116530	TL	60	m	**WLZ5**
6	YKXS 1x185 0,6/1kV	Kabel energetyczny YKXS 1x185 0,6/1kV /bębnowy/	G-116530	TL	60	m	**WLZ6**
7	YKXS 1x95 0,6/1kV	Kabel energetyczny YKXS 1x95 0,6/1kV /bębnowy/	G-116530	TL	40	m	**WLZ7**
8	DKP300H50/3N	Drabinka kablowa cynkowana 300x50mm 3m 1,5mm DKP300H50/3N	455430	BAKS	8	szt	
9	LDZP300H60N	Łuk zewnętrzny 90°	467030	BAKS	8	szt	
10	PSN	Podstawa sufitowa	740410	BAKS	16	szt	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

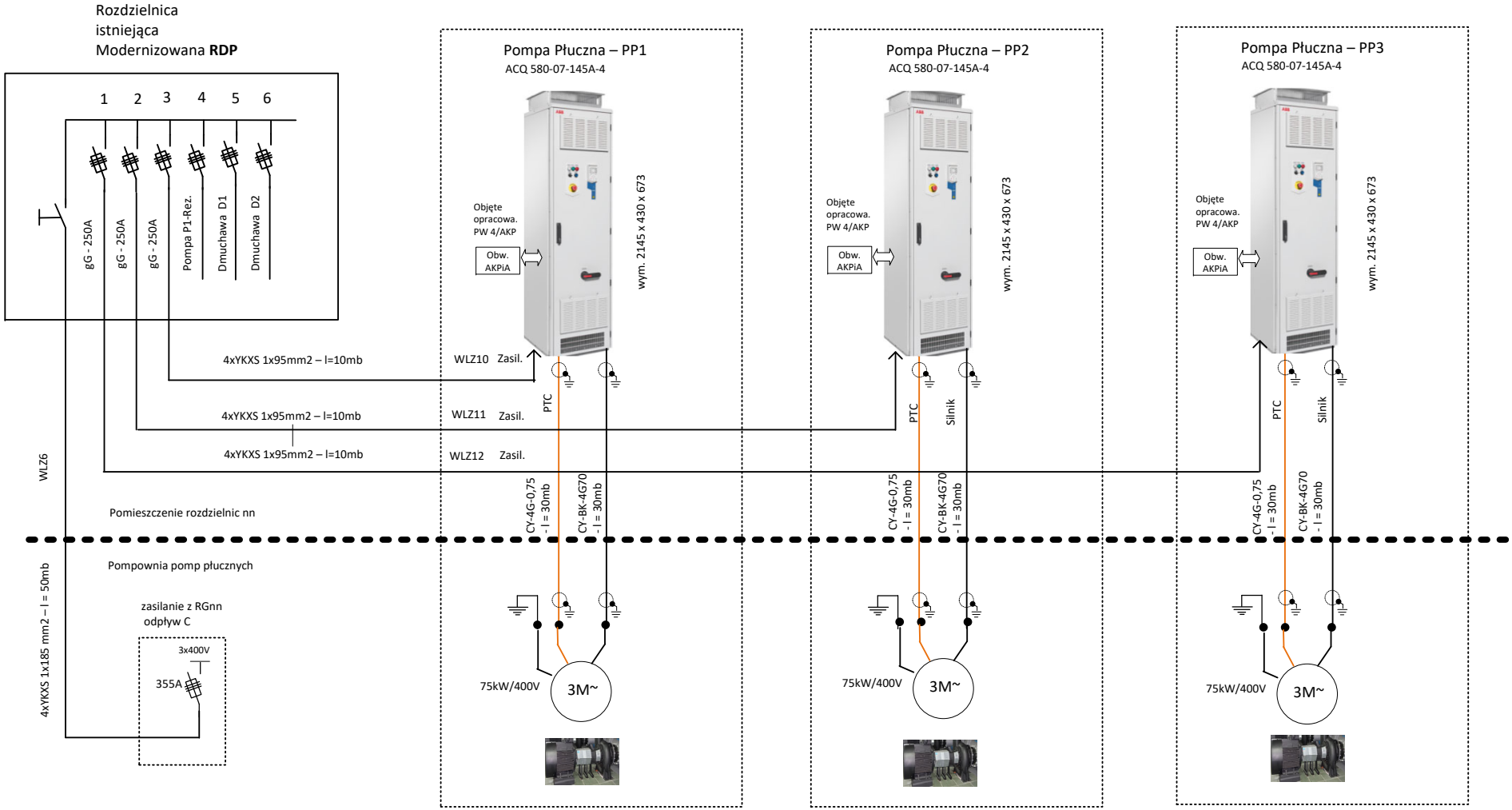
Szafy technologiczne ST-D



AQUA S.A.	Projektował:	inż. Adam Majchrzak		Inwestycja: Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody	Nr projektu:	KI-3/IE
	Opracował:	inż. Adam Majchrzak			Data:	Listopad 2023
	Sprawdził:	mgr inż.Stanisław Jackowski		Obiekt: PWiK – SUW LIS	Nr rys.	5.0
	Część:	EL	Stad:KI-3/IE PW	Rysunek: Dmuchawy – instalacja zasilania i sterowania		

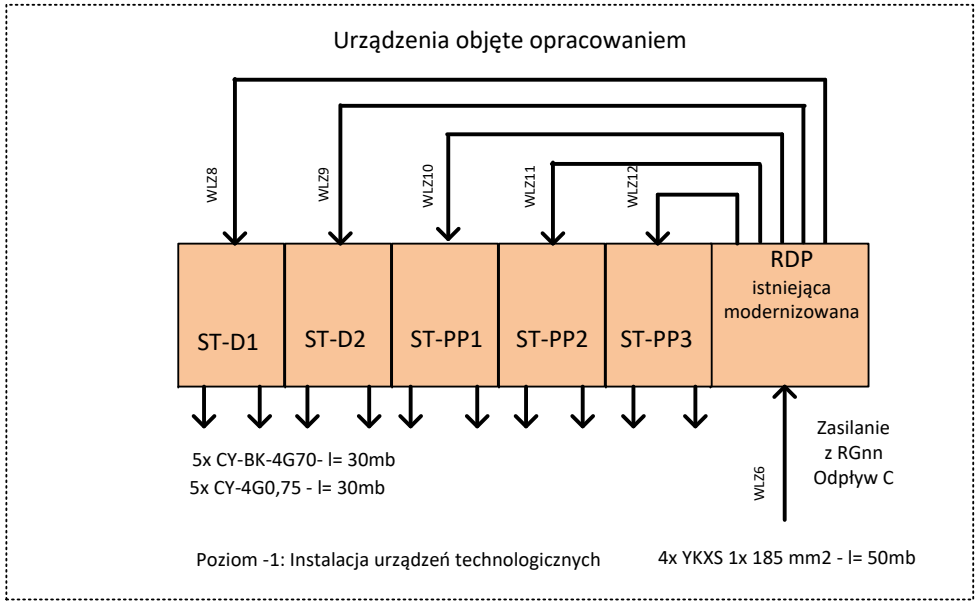
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

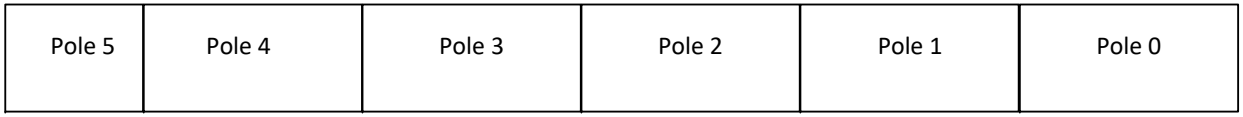
Szafy technologiczne ST-PP



AQUA S.A.	Projektował:	inż. Adam Majchrzak	Inwestycja: Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody	Nr projektu:	KI-3/IE
	Opracował:	inż. Adam Majchrzak		Data:	listopad.2023
	Sprawdził:	mgr inż.Stanisław Jackowski	Obiekt: PWiK – SUW LIS	Nr rys.	6.0
	Część:	EL / Stad:KI-3/IE / PW	Rysunek: Pompy płuczne –instalacja zasilania i sterowania		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14





Pomieszczenie rozdzielnic technologicznych

AQUA S.A.	Projektował:	inż. Adam Majchrzak		Inwestycja:	Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody	Nr projektu:	KI-3/IE
	Opracował:	inż. Adam Majchrzak				Data:	listopad.2023
	Sprawdził:	mgr inż.Stanisław Jackowski		Obiekt:	PWiK – SUW LIS	Nr rys.	7.0
	Część:	EL	Stad:KI-3/IE PW	Rysunek:	Szafy ST – plan zabudowy i podłączeń		

Lp.	Kod	Nazwa	Nr kat.	Producent	Ilość	J.m.	Opis
1	ACQ580-07-0145A-4+K492	Dostawa kompletnych szaf falownikowych		ABB	5	kpl.	
2	MD1-MD2	Silnik dmuchawy typ B3 OMT3-IE3 250M1-4 400/690V NU		OMEC-MOTORS	2	kpl.	
3	YKXS 1x95 0,6/1kV	Kabel energetyczny YKXS 1x95 0,6/1kV /bębnowy/	G-116530	TL	40	m	WLZ8
4	YKXS 1x95 0,6/1kV	Kabel energetyczny YKXS 1x95 0,6/1kV /bębnowy/	G-116530	TL	40	m	WLZ9
5	YKXS 1x95 0,6/1kV	Kabel energetyczny YKXS 1x95 0,6/1kV /bębnowy/	G-116530	TL	40	m	WLZ10
6	YKXS 1x95 0,6/1kV	Kabel energetyczny YKXS 1x95 0,6/1kV /bębnowy/	G-116530	TL	40	m	WLZ11
7	YKXS 1x95 0,6/1kV	Kabel energetyczny YKXS 1x95 0,6/1kV /bębnowy/	G-116530	TL	40	m	WLZ12
8	4G70 CY	OLFLEX CLASSIC 110 CY Black 0,6/1kV 4G70	1121391	LAPP	30	m	ST-D1
9	4G70 CY	OLFLEX CLASSIC 110 CY Black 0,6/1kV 4G70	1121391	LAPP	30	m	ST-D2
10	4G70 CY	OLFLEX CLASSIC 110 CY Black 0,6/1kV 4G70	1121391	LAPP	30	m	ST-PP1
11	4G70 CY	OLFLEX CLASSIC 110 CY Black 0,6/1kV 4G70	1121391	LAPP	30	m	ST-PP2
12	4G70 CY	OLFLEX CLASSIC 110 CY Black 0,6/1kV 4G70	1121391	LAPP	30	m	ST-PP3
13	4x0,75	UNITRONIC LIYCY	0034704	LAPP	30	m	ST-D1
14	4x0,75	UNITRONIC LIYCY	0034704	LAPP	30	m	ST-D2
15	4x0,75	UNITRONIC LIYCY	0034704	LAPP	30	m	ST-PP1
16	4x0,75	UNITRONIC LIYCY	0034704	LAPP	30	m	ST-PP2
17	4x0,75	UNITRONIC LIYCY	0034704	LAPP	30	m	ST-PP3
18	DKP300H50/3N	Drabinka kablowa cynkowana 300x50mm 3m 1,5mm DKP300H50/3N	455430	BAKS	16	szt	
19	LDZP300H60N	Łuk zewnętrzny 90°	467030	BAKS	16	szt	
20	PSN	Podstawa sufitowa	740410	BAKS	24	szt	
21	LDFCH60	Łącznik	460006	BAKS	24	szt	