

P.H.U.P. „ELDOR” Dorota Jacak

03-126 Warszawa ul. Antalla 7/34 NIP 524-124-21-21 Regon 015443869

Biuro: 02-457 Warszawa ul. Czereśniowa 19

tel/fax 22 825 66 58; +48. 602 253 758, +48 604 27 27 38; e-mail: eldor@home.p

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

Wykonanie urządzenia wodnego – ujęcia wód podziemnych złożonego ze studni głębinowej studni o głębokości 92,0 m zlokalizowanej na działce nr ew. 326 w miejscowości Pęcice, gmina Michałowice dla potrzeb wodociągu gminnego zaopatrującego mieszkańców gminy w wodę do celów bytowo-gospodarczych i przeciwpożarowych

ADRES:

Pęcice ul. Zaułek, działka nr ew. 326 w Pęcicach, obręb 0010 Pęcice, jednostka identyfikacyjna 142104_2, gmina Michałowice, powiat pruszkowski, województwo mazowieckie

KOD CPV:

45230000-8- Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów,
linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

KATEGORIA XXVI

STADIUM:

PROJEKT TECHNICZNY WYKONAWCZY

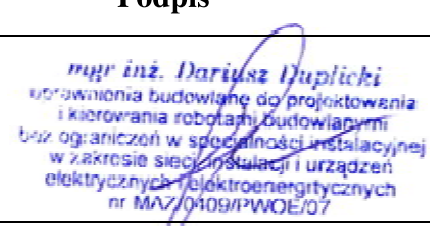
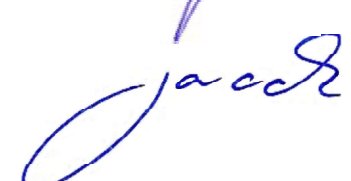
TYTUŁ OPRACOWANIA:

**Projekt instalacji elektrycznej zasilającej i sterującej pracą
pompy studni głębinowej nr 1 w msc. Pęcice ul. Zaułek**

NR TOMU:

III

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

Stanowisko	Imię i Nazwisko / nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Dariusz Duplicki upr bud. nr: MAZ/0409/PWOE/07	 mgr inż. Dariusz Duplicki uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr MAZ/0409/PWOE/07
Opracował:	inż. Grzegorz Jacak	

DATA OPRACOWANIA:

Wrzesień 2022

DATA REWIZJI:

kwiecień 2023r

EGZEMPLARZ NR.....

SPIS TREŚCI:

1	DOKUMENTY – PRZYŁĄCZENIA.....	3
1.1	Kopia warunków technicznych przyłączenia	3
2	CZĘŚĆ OGÓLNA	5
2.1	Podstawa opracowania	5
2.2	Zakres opracowania	5
2.3	Rezerwy obciążalności	5
2.4	Spadki napięć	5
2.5	Symetria obciążenia.....	6
2.6	Dane elektryczne projektowe	6
2.7	Wykaz norm i przepisów	7
3	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	10
3.1	Informacje wstępne - stan projektowany	10
3.2	Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej.....	11
3.3	Zasilanie podstawowe w energię elektryczną.....	11
4	OPIS INSTALACJI SZAFKI STEROWNICZEJ POMPOWNI.....	11
4.1	Instalacja siły, sterowania i oświetlenia przepompowni.....	12
4.2	Sterowanie i sygnalizacja w pompowni	12
4.3	ALGORYTM STEROWANIA	13
4.4	GOTOWOŚĆ POMPY DO PRACY.....	14
4.5	AWARIE POMP PRZY PRACY	14
4.6	SYGNALIZACJA	14
4.7	KOMUNIKACJA.....	14
4.8	Monitorowane sygnały sterownika.....	15
4.9	System SCADA.....	16
4.10	Wymagania BHP	17
4.11	URUCHOMIENIE	17
4.12	Załączenia zasilania szafy AKPiA studni głębinowej nr 1	17
4.13	Sprawdzenie prawidłowości zasilania szafy pompowni.....	17
4.14	Włączenie obwodów pomocniczych szafy pompowni	17
4.15	Włączenie i sprawdzenie gotowości obwodów pompy studni.....	18
4.16	Ustawienia poziomów w komorze pompowni oraz pomiar i sygnalizacja poziomów	18
4.17	Rozruch pomp w trybie ręcznym.....	18
4.18	System ochrony obiektu poprzez RSU	18
5	INFORMACJA DOTYCZĄCA ODLEGŁOŚCI KABLI ENERGETYCZNYCH ZIEMNYCH OD INNYCH URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH.....	19
6	UWAGI.....	21
7	ZASILENIE POMPOWNI	21
8	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	22
8.1	Ochrona podstawowa	22
8.2	Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu	22
8.3	Połączenia wyrównawcze.....	22
8.4	Ochrona przeciwprzepięciowa	23
9	OBLICZENIA.....	23
9.1	Spadek napięcia	23
9.2	Bilans mocy	23
9.3	Dobór przekroju przewodów ze względu na dopuszczalną obciążalność długotrwałą	23
10	TABELA DOBORU PRZEWODÓW ZASILAJĄCYCH	25
11	UWAGI KOŃCOWE	26
11.1	Wykonawstwo	26
11.2	Odbiory robót	26

11.3	Kompletność instalacji	26
11.4	Dokumentacja powykonawcza	27
12	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	28
12.1	Zakres Robót	29
12.2	Istniejące obiekty budowlane	29
12.3	Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	30
12.4	Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych.....	30
12.5	Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:.....	30
12.6	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych	31
13	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	32
14	KOPIE UPRAWNIENIŃ BUDOWLANYCH I UBEZPIECZENIA OC	33
14.1	Kopia uprawnień budowlanych Projektanta	33
14.2	Zaświadczenie o przynależności Projektanta do Izby Inżynierów Budownictwa – ubezpieczenie OC.	35

Rysunki :

Rys. nr 1Z	Plan zagospodarowania przestrzennego terenu działki nr ew. 326 w Pęcicach, obręb 0010 Pęcice, jednostka ident. 142104_2, gm. Michałowice	36
Rys. nr 2Z	Plan trasy kabli nn, złącza kablowego, studni głębinowej nr 1 i szafy sterowniczej AKPiA	37
Rys. nr 1-12/12	Schemat ideowy układu zasilania i sterowania pompy głębinowej z szafy zasilająco sterowniczej AKPiA w m.Pęcice.	38-49
Rys. nr 13	Schemat ideowy układu powiązania zasilania i sterowania automatyki pompy głębinowej z szafą sterowniczą AKPiA w m. Pęcice	50
Rys. nr 14	Wygląd zewnętrzny oraz drzwi wewnętrznych szafy AKPiA studni głębinowej nr 1 w Pęcicach	51
Rys. nr 15	Schemat ideowy złącza kablowo pomiarowego z bezpośrednim układem pomiarowym ZK-1+SL(PBP).....	52
Rys. nr 16	Szkic przedstawiający zasady układania kabli energetycznych niskiego napięcia w rowie kablowym w ziemi i w rurze ochronnej.....	53
Rys. nr 17	Schemat ideowy połączeń oraz wygląd pogładowy przykładowo zaprojektowanego sterownika PLC i modułów rozszerzeń.....	54
Rys. nr 18	Schemat ideowy połączeń oraz wygląd pogładowy przykładowo zaprojektowanych modułów rozszerzeń sterownika	55

Załączniki:

Zestawienie materiałów

1 Dokumenty – przyłączenia

1.1 Kopia warunków technicznych przyłączenia



WP-1
(nrz 01.10.2019)
Pruszków, 16-09-2022 r.
22-G1/S/06560.

Załącznik nr 1 do umowy nr 22-G1/UP/06560 o przyłączenie do sieci.

Gmina Michałowice
Reguły
ul. Aleja Powstańców Warszawy 1
05-816 Michałowice

Warunki przyłączenia nr 22-G1/WP/06560 dla Podmiotu IV grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: studnia głębinowa
Lokalizacja: gmina Michałowice, miejscowość Pęcice, nr dz. 326.

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 14-09-2022, określa się następujące warunki przyłączenia:

- 1 Miejsce przyłączenia: istn. stacja transformatorowa. Stacja zasilająca 01-0395 Pęcice.
- 2 Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozłączenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: zaciski na liście zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy.
- 3 Moc przyłączeniowa: 66,00 kW – zasilanie podstawowe.
- 4 Rodzaj przyłącza: kablowe.
- 5 Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem:
5.1 z istn. stacji transformatorowej 01-0395 należy wykonać przyłącze kablowe YAKXS 4x120 mm² i zakończyć złączem kablowym ZK-2 + SL(PP).
- 6 Wymagania w zakresie budowy instalacji odbiorcy:
6.1 Wykonanie instalacji odbiorczej spełniającej wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz.690), z późniejszymi zmianami.
- 7 Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: złącze kablowo-pomiarowe nN w linii ogrodzenia/granicy działki.
- 8 Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
8.1 zastosować półpośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,4 kV z licznikiem 3-fazowym energii elektrycznej zapewniającym jednokierunkowy pomiar energii czynnej i dwukierunkowy pomiar energii biernej z rejestracją profili obciążenia,
8.2 układ pomiarowo-rozliczeniowy winien spełniać wymagania dla kategorii C2 określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRIESD) obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytucznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”
- 9 Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego:
9.1 wkładki bezpiecznikowe topikowe o wartości prądu znamionowego 125 [A], proj. ZK-2 + SL(PP),
- 10 Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączenie zasilania w czasie określonym w obowiązujących normach. Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV: TN-C
- 11 Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż $\tan \phi = 0,4$.
- 12 Poziorności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
- 13 Instalacje i urządzenia elektryczne należące do Odbiorcy powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkownika, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami. Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
- 14 Informacje dodatkowe:
14.1 warunki przyłączenia są ważne 2 lata od daty ich doręczenia,
14.2 realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Wnioskodawcy będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
- 15 Uwagi dodatkowe:
15.1 PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń.

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Dariusz Duplicki

15.2 Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączonego oraz zmiany umowy o przyłączenie.

15.3 projekt zasilania uzgodnić w RE Pruszków

15.4 anuluje się warunki przyłączenia 22-G1/WP/03332 i umowę 22-G1/UP/03332.

Warunki przyłączenia opracował:

Grzegorz Ryścik

Warunki przyłączenia zatwierdził.

Rejon Energetyczny Pruszków
Wydział Przyłączenia i Rozwoju

Specjalista ds. Przyłączeń
Sławomir Syta

Zmiana mocy zamówionej z 66 kW na 40 kW przez PGE Dystrybucja S.A

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Dariusz Duplicki

2 CZEŚĆ OGÓLNA

2.1 Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie:

- zlecenie i wytyczne Inwestora,
- konsultacje z przedstawicielami Inwestora,
- wytyczne Technologa
- obowiązujące normy i przepisy,

2.2 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem techniczno-wykonawczym wykonania zasilania oraz sterowania (AKPiA) pracy pompy studni głębinowej nr 1 „Pęcice 2” na działce nr ew. 326 w Pęcicach, gmina Michałowice, powiat Pruszkowski, województwo mazowieckie.

Projekt obejmuje również zasilanie projektowanej nowej szafy zasilająco-sterowniczej dla pompy studni głębinowej oznaczonej jako P.

W szczególności zakres obejmuje:

- zasilanie pompowni z projektowanego złącza kablowego – wlv,
- szafą sterowniczą pompy studni głębinowej,
- instalacje oświetlenia elektrycznego szafy sterowniczej AKPiA,
- instalacje elektryczne gniazd jedno i trój –fazowych szafy sterowniczej AKPiA,
- instalację elektryczną zasilania i sterowania pracą urządzeń pompy głębinowej,
- instalację systemu sygnalizacji włamania do urządzeń pompy głębinowej,
- instalacje ochrony przeciwprzepięciowej,
- instalacje ochrony przeciwporażeniowej,

2.3 Rezerwy obciążalności

Zaleca się przyjąć następujące obliczeniowe rezerwy obciążalności dla urządzeń i kabli elektrycznych oraz dla pojemności tras kablowych.

Projektowana szafa sterownicza 0,4 kV

- Do 20% rezerwy miejsca
- Do 20% rezerwy obciążalności

Wartości powyższe nie wynikają z wymagań przepisów – jest to rekomendacja projektanta.

2.4 Spadki napięć

Maksymalne dopuszczalne spadki napięcia między transformatorem zasilającym a odbiornikami nie mogą przekraczać:

Dla odbiorników oświetleniowych: 5%

Dla pozostałych odbiorników: 9%

Zaleca się, aby spadki napięć przypadające na linie zasilające nie przekraczały odpowiednio:

Dla instalacji oświetleniowych: 3%

Dla pozostałych instalacji: 4%

2.5 Symetria obciążenia

Różnica obciążenia pomiędzy poszczególnymi fazami powinna być utrzymana w granicach do 15%..

2.6 Dane elektryczne projektowe

Podstawowe dane obiektu :

- | | | | |
|---|--------------------|---|-------------|
| – Napięcie sieci zasilającej obiekt | U_n | = | 400/230 [V] |
| – Moc umowna wg nowej zawartej umowy | P_U | = | 40 [kW] |
| – Zabezpieczenie przedlicznikowe wg umowy | F | = | C63 [A] |
| – Prąd I_{6s} zabezpieczenia przy zawartej mocy | I_{6s} | = | 158 [A] |
| – Moc – zainstalowana urządzeń na obiekcie | P_i | = | 18 [kW] |
| – Moc szczytowa urządzeń na obiekcie | P_s | = | 18 [kW] |
| – Moc znamionowa pompy studni głębinowej | P_n | = | 15 [kW] |
| – Prąd znamionowy pompy P | I_n | = | 34,9 [A] |
| – Prąd rozruchowy pompy P rozruch bezpośredni | I_r | = | 216 [A] |
| – Prąd rozruchowy pompy P po softstarcie | I_r | = | 123 [A] |
| – Prąd rozruchowy pompy P po falowniku | I_r | = | 53 [A] |
| – Współczynnik mocy $\text{tg}\varphi$ zadany | $\text{tg}\varphi$ | = | 0,4 |
| – Układ sieci elektrycznej zasilającej obiekt | TN-C | | |
| – Układ sieci elektrycznej na obiekcie | TNC-S | | |
- system ochrony przeciwporażeniowej – ochrona przy uszkodzeniu poprzez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w systemie TN-S.

2.7 Wykaz norm i przepisów

PN-IEC 60364-1:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-3:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk

PN-HD 60364-6:2008

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Sprawdzenie

PN-HD 60364-4-41:2009

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-4-42:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

PN-IEC 60364-4-43:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-442:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

PN-IEC 60364-4-443:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-IEC 60364-4-45:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia

PN-IEC 60364-4-46:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączenie izolacyjne i łączenie

PN-IEC-60364-4-47:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-473:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 364-4-481:1994

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych

PN-IEC 60364-4-482:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa

PN-IEC 60364-5-51:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne

PN-IEC 60364-5-523:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-53:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-IEC 60364-5-537:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-IEC 60364-5-54:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.

PN-IEC 60364-5-56:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

PN-IEC 60364-6-61:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzenie - Sprawdzenie odbiorcze

PN-IEC 60364-7-706:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi

PN-HD 308 S2:2007

Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych

PN-EN 60446:2004

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi

PN-E-05204:1994

Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania

PN-IEC 664-1:1998

Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia - Zasady, wymagania i badania

PN92/E-08106

Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)

PN-76/E-05125

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa

N SEP-E-004

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa

PN90/E-05023

Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

PN-E-05204:1994

Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń.
Wymagania

3 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

3.1 Informacje wstępne - stan projektowany

Przedmiotem projektu jest wykonanie zasilania i sterowania pompą studni głębinowej nr 1 w miejscowości Pęcice na działce nr ew. 326 w Pęcicach, gmina Michałowice, powiat Pruszkowski, województwo mazowieckie.

Inwestycja jest realizowana na terenie nowej studni głębinowej wraz z nowymi instalacjami technologicznymi i elektrycznymi, zlokalizowanymi na terenie wskazanej działki.

Projektowaną szafę zasilająco-sterowniczą AKPiA studni głębinowej nr 1, należy wykonać z niepalnego tworzywa poliestrowego o szczelności nie mniejszej niż IP66. Szafa winna być zamontowana na fundamencie systemowym, wolnostojąca, ze spadzistym daszkiem. Drzwi zewnętrzne szafy należy wyposażyć w zamek z wkładką systemową "Klucza Master" stosowanego w Przedsiębiorstwie obsługującym sieć wodociągów na terenie gminy Michałowice.

Projektowaną szafę należy wyposażyć dodatkowo w drzwi wewnętrzne, na których należy umieścić wszystkie zaprojektowane przełączniki, manipulatory, kontrolki oraz wyświetlacz.

Szafę należy posadzić na fundamencie w taki sposób aby zapewnić możliwość w późniejszym czasie wymiany przewodów zasilających i sygnałowych (od czujników pomiarowych, sonda hydrostatyczna, itd.). Jednocześnie dostosować do podłączenia zasilania kablem energetycznym poprzez kanał w fundamencie i dławik przepustowy w dole obudowy szafy. Dodatkowo należy zapewnić możliwość poprowadzenia kabli sygnalizacyjnych i zasilających w oddzielnych rurach ochronnych Arota typu DVK 110 lub SRS 110 (zależnie od obciążenia gruntu na naciski).

Projektuje się aby kable sygnalizacyjne i kable zasilające pompy prowadzić przez dwa oddzielne przepusty w komorze studni a na odcinku pomiędzy szafą zasilająco-sterowniczą a studnią (komorą) pompy - w dwóch oddzielnych rurach ochronnych, oddzielnie dla zasilania pompy i przewodów sygnałowych (od czujników pomiarowych oraz sondy hydrostatycznej). Rury osłonowe należy obustronnie uszczelnić przed przedostawaniem się wilgoci w taki sposób żeby umożliwić bezinwazyjną wymianę przewodów (w późniejszym czasie).

Na drzwiach szafy od wewnątrz, należy umieścić aktualny schemat elektryczny.

Na podstawie powyższego dobrano obudowę np. typu HYDRA 816 firmy Emitec wyposażoną w drzwi wewnętrzne typu DWH 81. Do tego fundament systemowy typu FH81 spełniający wymogi założeń postawionych przez Inwestora.

Zasilanie projektowanej szafy zasilająco-sterowniczej ze złącza pomiarowego (w linii granicy działki) należy wykonać kablem ziemnym energetycznym typu YKXS4x35mm², którego należy poprowadzić w rurze ochronnej Arota DVK 110 (wzdłuż rury ochronnej kabla zasilającego, należy prowadzić bednarkę ocynkowaną FeZn 30x4mm, którą należy podłączyć do szyny PE w szafie sterowniczej pomp). W szafce AKPiA należy wykonać punkt rozdziału żyły PEN na N i PE i punkt ten skutecznie uziemić. Wymagana wartość rezystancji uziemienia punktu podziału to $R < 10 \Omega$. W przypadku gdy wartość rezystancji uziemienia jest za duża, należy ją poprawić poprzez wykonanie dodatkowego uziomu pionowego (szpilkowego) aby uzyskać wartość wymaganą rezystancji uziemienia.

W ramach projektu przewiduje się wykonanie w szafie zasilająco-sterowniczej studni głębinowej układu przeciwprzepięciowego typu T1+T2 na zasilaniu. Montowanie dodatkowego stopnia ochrony T3 w szafie na zasilaniu – nie jest uzasadnione technicznie.

Zalecane jest zastosowanie dodatkowego ochronnika warystorowego w układzie sterowania pompownią napięciem 24V DC.

W przedmiotowym projekcie zakłada się dobór kabli energetycznych ziemnych i przewodów z zastosowaniem współczynników korygujących, uwzględniających warunki ich układania, co zapewni to optymalne wykorzystanie materiału przewodowego ze względu na obciążalność przy praktycznie każdych warunkach pracy i obciążenia oraz na dopuszczalny spadek napięcia oraz dopuszczalnej impedancji pętli zwarcia jedno i trój-fazowego.

3.2 Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej

Rozliczenie energii elektrycznej będzie realizowane poprzez nowy układ pomiarowy, bezpośredni, zrealizowany na podstawie otrzymanych warunków przyłączeniowych.

Licznik nowego układu pomiarowego półpośredniego, będzie znajdował się w skrzynce pomiarowej (SL) znajdującej się obok złącza pomiarowego PP oraz obok złącza kablowego ZK-2, zlokalizowanym w miejscu bezkolizyjnym, w linii ogrodzenia działki nr ewidencyjny 326 w Pęcicach od strony ulicy Zaulek, z możliwością zapewnienia swobodnego dostępu do drzwi złącza dla Służb Dystrybutora Sieci Energetycznej w celu odczytania licznika. Zasilanie nowego złącza ZK-2 ze stacji nr 01-0395 „Pęcice” będzie zrealizowane kablem nn typu YAKXS4x35mm² zgodnie z otrzymanymi nowymi warunkami technicznymi przyłączenia – zmieniającymi dotychczasowe warunki nr 22-G1/WP/06560 wydanymi w dniu 16.09.2022r. Powyższe przyłącze i złącze będzie zaprojektowane i wykonane w gestii PGE Dystrybucja S.A.

Projekt lokalizacji złącza kablowego wraz z układem pomiarowym - nie jest przedmiotem niniejszego opracowania. Lokalizacja złącza kablowego typu ZK-2+SL(PP), posadowionego w miejscu bezkolizyjnym, jest uzależniona od trasy projektowanego kabla przyłącza linii niskiego napięcia.

3.3 Zasilanie podstawowe w energię elektryczną

W ramach niniejszego opracowania projektuje się wykonanie wlvz tj. zasilania szafy AKPiA studni głębinowej ze złącza typu ZK-2+SL(PP), wewnętrzną linią zasilającą, w postaci kabla typu YKXS 4x35mm², poprowadzonego najkrótszą trasą w rurze ochronnej AROTA DVK110. Przedmiotowy kabel wlvz należy podłączyć w skrzynce pomiarowej do listwy zaciskowej, zaś w szafie AKPiA do zacisków przyłączeniowych. Miejsce lokalizacji złącza typu ZK-1+SL(PP) w oddzielnym opracowaniu (w gestii PGE Dystrybucja S.A.).

Wzdłuż zaprojektowanej trasy wlvz wykonanego kablem nn typu YKXS4x35mm² należy poprowadzić bednarke ocynkowaną FeZn 30x4mm, którą należy podłączyć do szyny PE w szafie sterowniczej pompy. Wymagana wartość rezystancji uziemienia rozdziału punktu PEN na N i PE nie powinno przekroczyć wartości 10 Ω. W przypadku uzyskania większej wartości rezystancji uziemienia, należy wykonać dodatkowy uziom szpilkowy, który należy pogrążyć aż do uzyskania wymaganej rezystancji uziemienia punktu rozdziału. Uziemienie to odpowiada za prawidłowy system ochrony przeciwporażeniowej projektowanej szafy AKPiA studni głębinowej jak i urządzeń do niej podłączonych.

4 OPIS INSTALACJI SZAFKI STERWNICZEJ POMPOWNI

Zaprojektowano szafę zasilająco-sterowniczą AKPiA dla studni głębinowej nr 1 „Pęcice 2” w miejscowości Pęcice gmina Michałowice, sterującą pracą silnika pompy głębinowej zatapialnej o mocy 15kW z rozruchem miękkim za pomocą falownika, z pomiarem przepływu oraz monitoringiem w systemie GPRS dedykowana dla istniejącego systemu

stosowanego w Przedsiębiorstwie obsługującym sieć wodociągów na terenie gminy Michałowice.

4.1 Instalacja siły, sterowania i oświetlenia przepompowni

Instalacja obejmuje zasilanie silnika 3-fazowego pompy zatapialnej **P1**, pomiar minimalnego poziomu wody przy pomocy sondy hydrostatycznej **SG** oraz sygnalizację ciśnienia wody na kolektorze przy pomocy czujników dedykowanych. Instalacja stałego oświetlenia elektrycznego w komorze studni głębinowej nie jest przewidywana. Przewidziane są jedynie gniazdka wtykowe serwisowe wewnątrz skrzynki sterowniczej AKPiA pompowni na napięciu 230V i 400V dla potrzeb serwisowo-remontowych. Wnętrze szafy sterowniczej (szafka AKPiA) posiada własne oświetlenie elektryczne – załączane automatycznie po otwarciu drzwi.

4.2 Sterowanie i sygnalizacja w pompowni

Automatyczne sterowanie pracą pompy przepompowni jak i komunikacja z Dyspozytornią Przedsiębiorstwa będzie realizowane w szafie AKPiA poprzez zaprojektowany mikroprocesowy, modułowy, szeregowy sterownik PLC (np. sterownik PFC200; 2. generacja; 2 x ETHERNET, RS-232/-485, moduł radiowy 4G) z możliwością programowania za pomocą oprogramowania e!COCKPIT, wykorzystaniem protokołów telemetrycznych DNP3, (parametry urządzenia sterowniczego opisane w wytycznych Przedsiębiorstwa w zakresie sterowania, sygnalizacji, komunikacji i wizualizacji). Na drzwiach wewnętrznych szafy zaprojektowano zestaw gniazd, przełączników jak i zestaw lampek sygnalizacyjny.

W projektowanej studni głębinowej będzie zainstalowany jeden silnik pompy 3-fazowej, zatapialny, pracujący na sieć wodociagową w kierunku stacji uzdatniania wody, sterowane od poziomu minimalnego wody za pomocą sondy hydrostatycznej **SG** z protokołem HART (pomiar ciągły w zakresie 4-20 mA), zainstalowanej w studni do wartości maksymalnego ciśnienia wody na kolektorze wysterowanego za pomocą przetwornika ciśnieniowego **CCW** z protokołem HART (pomiar ciągły w zakresie 4-20 mA).

Zgodnie z wytycznymi, zaprojektowano układ sterowania pompy w następujących trybach pracy: **Sterowanie Ręczne / Sterowanie Automatyczne** (wybór trybu pracy pompy za pomocą przełącznika **S2**)

Sterowanie ręczne - realizowane lokalne z poziomu drzwi wewnętrznych szafki, (przełączniki **S2** w pozycję < **R** >)

Odstawienie z pracy – (przełączniki **S2** w pozycję < **0** >)

Sterowanie automatyczne < **A** > realizowane przez sterownik/modem (przełączniki **S2** w pozycję < **A** >)

We wszystkich trybach pracy (z pominięciem trybu załączenia pompy lokalnie/ręcznie [**R**]) wykorzystywane są sygnały z sondy hydrostatycznej **SG** (pomiar analogowy), z przetwornika ciśnienia **CCW** (pomiar analogowy), zainstalowanego na kolektorze wodnym uzupełnionego sygnałem dwustanowym z wyłącznika ciśnieniowego (pełniącym rolę zabezpieczenia) zainstalowanego na kolektorze wodnym.

Dla potrzeb komunikacji z Dyspozytornią wodociągów po sieci GPRS zastosowano modem (zintegrowany ze sterownikiem).

Do sterownika są wprowadzone sygnały wejściowe binarne i analogowe oraz wyprowadzone są sygnały wyjściowe binarne zgodnie ze schematem sterowania.

Zaprojektowano radiowy system uzbrajania i rozbrajania ochrony obiektu **RSU** - sterowany za pomocą pilota. Niedozwolone otwarcie włącznika do komory studni pompowni lub drzwi szafy sterującej (AKPiA) bez wcześniejszego rozbrojenia, uruchomi alarm włamania.

4.3 ALGORYTM STEROWANIA

4.3.1 PRACA RĘCZNA

Wybór trybu pracy ręcznej dla pomp studni głębinowej nr 1 „Pęcice 2”, polega na świadomym ręcznym przełączeniu na przełączniku **S2** w położenie **< S2 – R >**

W trybie pracy ręcznej - pompa pracują do momentu ich wyłączenia tj. przełączeniu przełącznikami w pozycję **0** (**< S2 – 0 >**) lub do chwili wyłączenia poprzez wyłącznik ciśnieniowy CCW. W trybie pracy ręcznej - sygnały od sygnalizatorów pływakowych poziomu ścieków - są pomijane.

Uwaga: W trybie pracy ręcznej - zabezpieczenie pomp od suchobiegu (poziomu MIN) jest realizowany przez sondę hydrostatyczną wody pitnej SG-16

4.3.2 ODSTAWIENIE POMPY ZE STEROWANIA W AUTOMACIE

Odstawienie pompy studni ze sterowania W AUTOMACIE polega na przełączeniu przełącznika **S2** dla pompy w położenie **< S2 – 0 >**.

Pompownię można również odstawić zdalnie z pulpitu sterowniczego monitoringu Dyspozytorni za pomocą komendy – odstawienie pompy studni nr 1, co jest wykonane poprzez styki przekaźnika **PQ1.1**.

Zdalne odstawienie pomp z pulpitu sterowniczego jest realizowane poprzez stosowne komendy: **"Odstaw pompę studni nr 1"**.

Powyższe komendy/stan jest dodatkowo sygnalizowany na obiekcie lampką **HZ1**.

4.3.3 PRACA W TRYBIE AUTO – STEROWNIK PLC

Wybór trybu pracy automatycznej pompowni poprzez sterownik polega na przełączeniu przełącznika **S2** w położenie **< S2 – A >**.

Poprzez styki przekaźnika **PQ1** zostaje wystawiona pompa **studni nr 1**

W tym trybie pracą pompy studni sterują nastawy sterownika, który wykorzystuje do sterowania sygnał analogowy poziomu lustra wody z sondy hydrostatycznej **SG** oraz sygnał analogowy wartości ciśnienia wody na kolektorze -.

4.3.4 PRACA W TRYBIE STEROWANIA ZDALNEGO Z DYSPOZYTORNI

Jeśli sterowanie pompą głębinową przełączona jest w tryb sterowania automatycznego (**< S2 – A >**), wówczas możliwe jest jej sterowanie zdalne z poziomu Dyspozytorni.

W trybie sterowania zdalnego, z Dyspozytorni Operator SCADY ma możliwość:

- załączenia/wyłączenia pompy, która znajduje się w trybie Auto,
- wyłączenie pompy/odstawienie pompowni z systemu SCADA spowoduje brak pracy pompy/pompowni przy zadziałaniu sondy hydrostatycznej SG-16 lub czujnika ciśnienia wody na kolektorze,
- wyciszenie alarmu
- rozbrojenia / zazbrojenia alarmu.

4.4 GOTOWOŚĆ POMPY DO PRACY

Do uruchomienia pompy w jednym z wymienionych trybów pracy konieczne jest zamknięcie pętli gotowości pompy, która składa się z następujących szeregowo wpiętych styków roboczych niżej wymienionych elementów/aparatów :

Dla pompy **P1**:

- F11** Zabezpieczenia fazy sterowniczej
- PP4** Kontrola zasilania 400 VAC sygnał z **CKF**
- F9** Zabezpieczenie zwarciove pompy
- F10** Wyłącznik silnikowy
- PQ1.1** Przekaznik zdalnego odstawienia pompyP,1
- <S2-A>** Przełącznik trybu pracy w pozycji AUTO

Gotowość pompy studni nr 1 do pracy w trybie automatycznym potwierdza przekaznik interfejsowy **PI1**.

4.5 AWARIE POMP PRZY PRACY

Awarię pompy studni nr 1 sygnalizuje przekaznik interfejsowy **PI2**

4.6 SYGNALIZACJA

Na drzwiach wewnętrznych szafy AKPiA oprócz przełączników jest optyczna sygnalizacja diodowa pracy, awarii i stanów urządzeń pompowni - zgodnie z następującym schematem:

HP1	stan	zielona	24 VDC	Praca pompy studni
HG1	stan	żółta	24 VDC	Gotowość do sterowania pompy studni
HA1	alarm	czerwona	24 VDC	Awaria pompy studni
H1	stan	niebieska	24 VDC	Zasilanie 24 VDC
H2	stan	niebieska	24 VDC	Zasilanie 400 VAC
HZ1	stan	czerwona	24 VDC	Zdalne odstawienie pompy studni

W projekcie przewidziano zastosowanie zasilacza buforowego 24 V DC, zasilającego jednocześnie też baterię 24V, która przy zaniku zasilania z sieci niskiego napięcia, pozwoli na dalszą pracę i przekazywanie informacji układu sygnalizacji stanu pompowni.

4.7 KOMUNIKACJA

Bezprzewodową komunikację szafy AKPiA studni głębinowej nr 1 z Dyspozytornią projektuje się na modemie telemetrycznym GSM PFC200/ 2ETH RS 3G Tele /T (zintegrowanym ze sterownikiem) za pomocą transmisji GPRS, wykorzystując protokół DNP3 - przesyłanie danych pakietowych w trybie online lub na odpytanie systemu SCADA z poziomu Dyspozytorni. Kartę SIM sieci do transmisji GPRS/SMS ze stałym adresem IP w którą należy wyposażyć projektowany sterownik - należy zakupić u operatora sieci komórkowej.

System wizualizacji w dyspozytorni, monitoruje na mapie on-line pracę wszystkich studni. Projektowana pompownia po włączeniu do systemu będzie sygnalizować stan pracy według ustalonego standardu:

- kolor żółty – gotowości pompy do pracy
- kolor zielony – pompa pracuje

- kolor czerwony – sygnał awarii silnika pompy
- kolor niebieski – potwierdzenie zasilania 24VDC / 400VAC

Operator systemu może w dowolnej chwili wyświetlić konkretną pompownie i sprawdzić stan wszystkich monitorowanych sygnałów z danego obiektu tj.:

- gotowości pompy,
- pracę pompy,
- awarię pompy,
- aktualnego poziomu wody (pomiar analogowy),
- kontrolę zasilania obiektu z sieci 400 VAC,
- kontrolę zasilania 24 VDC,
- otwarcie obudowy studni i szafki sterującej AKPiA,
- uzbrojenie systemu alarmowego włamania,
- zdalne odstawienie pompy P, serwisowe odstawienie pompy P
- czas pracy pompy,
- ilość załączeń pompy,
- przepływ wody z pompowni,
- sumator przepływu wody,
- dodatkowo np. przepływ dobowy (wpis do bazy danych o godz.7.00).

4.8 Monitorowane sygnały sterownika

Monitorowane sygnały - wejściowe i wyjściowe sygnały sterownika wraz z ich przyporządkowaniem przedstawione są poniżej:

WEJŚCIA CYFROWE MODUŁU A2

DI	WEJŚCIA CYFROWE	Aparat	Sygnał 1	Sygnał 2
DI 1	Gotowość AUTO pompy P	PI1	1 - Gotowa (Auto)	0 - Brak gotowości
DI 2	Załączenie Sofstartu pompy P	SF	1 - Załączenie	0 - Brak załączenia
DI 3	Praca pompy P	SF	1 - Praca	0 - Stop
DI 4	Awaria pompy P	PI2	1 - Praca	0 - Stop
DI 5	Kontrola zasilania 400VAC	CKF	1 - OK.	0 - Nieprawidłowe
DI 6	Kontrola zasilania 24VDC	24VDC	1-OK.	0 - Nieprawidłowe
DI 7	Włamanie	PKW/PKD	1 - OK	0 - Włamanie
DI 8	Rozbrojenie/Uzbrojenie alarmu	PQ6/RSU	1-Uzbrojenie	0 - Rozbrojenie.

WEJŚCIA CYFROWE MODUŁU A3

DI	WEJŚCIA CYFROWE	Aparat	Sygnał 1	Sygnał 2
DI 1	Niski stan baterii		1-Awaria	0 - OK
DI 2	Wodomierz impulsy	PP3	100 L.	0
DI 3	Ręczne sterowanie pompą	PI1/PP2	1 - Ręczne zał.	0 - brak zał.
DI 4	Odstawienie serwisowe Pompy P	QS	1 -Odstawienie pompy	0 - Gotowość do pracy
DI 5	rezerwa			
DI 6	rezerwa			
DI 7	rezerwa			

DI 8	rezerwa			
------	---------	--	--	--

WEJŚCIA CYFROWE LICZNIKA MODUŁU A4

DI	WEJŚCIA CYFROWE	Aparat	Sygnal 1	Sygnal 2
DI 1	Licznik impulsów od wodomierza	PP3	100 L.	0
DI 2	rezerwa			

WYJŚCIA CYFROWE MODUŁ A5

DO	WYJŚCIA CYFROWE	Aparat	Sygnal 1	Sygnal 2
DO 1	Wysterowanie pompy P	PQ1	1 - Praca	0 - Stop
DO 2	Zdalne odstawienie pompy P	PQ1.1	1 - Odstawienie P1	0 - OK.
DO 3	Zdalne Rozbrojenie/Uzbrojenie Alarmu	PQ2	1 - Uzbrojony	0 - Rozbrojony
DO 4	Wysterow. głośności Alarmu Włamania	PQ3	1 - Głośny alarm	0 - cichy alarm
DO 5	rezerwa			
DO 6	rezerwa			
DO 7	rezerwa			
DO 8	rezerwa			

WEJŚCIA ANALOGOWE MODUŁ A6

AI	WEJŚCIA ANALOGOWE	Aparat	Sygnal	Odwzorowanie
AI 1	Poziom wody w studni (sucho bieg) [cm]	SG - 16	0 / 4 - 20 mA	0 - 1000 cm
AI 2	Pomiar prądu pompy	PP	0 / 4 - 20 mA	0 - 150 A
AI 3	Pomiar ciśnienia wody na kolektorze	CW	0 / 4 - 20 mA	0 - 10 bar
AI 4	rezerwa			

4.9 System SCADA

Sygnały z projektowanej pompowni poprzez dobrany sterownik mogą być przesyłane są do systemu wizualizacji w Przedsiębiorstwie, opartego na wykazie sygnałów wraz z adresacją dla wizualizacji układu SCADA.

Podczas realizacji niniejszego opracowania - Wykonawca powinien wykonać wizualizację pompowni według aktualnie wykorzystywanym w Przedsiębiorstwie diagramie/wzorce wizualizacji pompowni, która między innymi powinna zawierać poniższe elementy:

1. Wizualne przedstawienie pompowni wraz z hydraulicznym systemem rurociągów,
2. Opisy technologiczne urządzeń, lokalizacja oraz nazwa pompowni, odsyłacze do sąsiednich pompowni jeżeli istnieją,
3. Graficzna prezentacja stanu pomp tj: gotowość, praca, awaria, rodzaj sterowania, stan systemu alarmowego,
4. Graficzna prezentacja przepływu, poziomu wody, poziomów alarmowych, stanu alarmu, braku komunikacji,
5. Licznik: pracy godzin pomp, dobowe pracy pompy, ilości załączeń pompy ilości dobowe załączeń pompy,
6. Wykres pracy pompy, awarii, poziomu, przepływu,
7. Dodanie alarmów: awaria pompy, awarie zasilania, awaria sondy poziomu, osiągnięcie poziomów alarmowych, braku komunikacji,
8. Możliwość włączenia/wyłączenia pompy, odstawienia pompy,

9. Prezentacja studni głębinowej na mapie wraz z informacją o gotowości, awarii, pracy pompy oraz po najechaniu kursorem na obiekt wyświetleniu podpowiedzi z przepływem i aktualnym poziomem wody, ciśnieniem wody,
10. Nastawy poziomów: załączenie / wyłączenia pompy,
11. Sygnały włamania podpięte pod sygnalizację dźwiękową z możliwością wyciszenia,
12. Raport dobowy / miesięczny studni, a w nim: ilość przepracowanych godzin pompy na dobę, stan licznika przepływomierza, ilość przepompowanej wody na dobę, ilość awarii pompy na dobę, licznik czasu aktywnej awarii pompy, ilość załączeń pompy,
13. Wizualizacja stanu studni głębinowej w lokalnym panelu sterownika dostępnym za pośrednictwem adresu http sterownika (na drzwiach wewnętrznych szafy AKPiA).

4.10 Wymagania BHP

Wszystkie czynności związane z obsługą, montażem, konserwacją i remontem urządzeń elektrycznych mogą pełnić osoby uprawnione, posiadające aktualnie ważne świadectwa kwalifikacyjne eksploatacyjne uprawniające do obsługi urządzeń energetycznych (grupa G1). Wszelkie prace montażowe, remontowe i konserwacyjne instalacji i urządzeń elektrycznych na obiekcie pompowni należy wykonywać po wyłączeniu zasilania obiektu.

4.11 URUCHOMIENIE

Uruchomienie należy rozpoczynać przy wyłączonych wszystkich zabezpieczeniach.

4.12 Załączenia zasilania szafy AKPiA studni głębinowej nr 1

Wyłącznikiem zasilania < QZ > należy załączyć zasilanie,
Włączyć zabezpieczenie przełącznika faz PF < F1 >,
Włączyć zabezpieczenie czujnika zaniku i kolejności faz CKF < F2 >
Włączyć zabezpieczenia różnicowo-prądowe < Q1; Q2 >,
Włączyć zabezpieczenia < F5 >
Włączyć zabezpieczenie zasilacza buforowego PS1 < F8 >
Włączyć zabezpieczenie silnika pompy < F9 >
Włączyć zabezpieczenie kompensacji energii biernej C1 < F11 >

4.13 Sprawdzenie prawidłowości zasilania szafy pompowni

Prawidłowe zasilanie szafy pompowni sygnalizowane jest diodami:

- < H1 > - Prawidłowe napięcie 24 VDC
- < H2 > - Prawidłowe napięcie 400 VAC

4.14 Włączenie obwodów pomocniczych szafy pompowni

W zależności od potrzeb należy włączyć następujące obwody:

- Zabezpieczenia < F3 > - obwód gniazda remontowego GN1 400 VAC 16A 5P
- Zabezpieczenia < F4 > - obwód gniazda remontowego GN2 230 VAC 16A
- Zabezpieczenia < F5 > - obwód zasilania grzałki i wentylatora szafy AKPiA
- Zabezpieczenia < F6 > - obwód oświetlenia szafy AKPiA,
- Zabezpieczenia < F7 > - obwód zasilania grzałki podgrzewu rur w studni

4.15 Włączenie i sprawdzenie gotowości obwodów pompy studni

W celu włączenia pomp należy:

Włączyć zabezpieczenia silnikowe pompy < F9 >

Gotowość pomp do automatycznego sterowania przebiega zgodnie ze schematem poprzez ciąg zabezpieczeń (w zależności od wyposażenia pompy) poprzez n/w aparaty:

Dla silnika pompy F9, PP4, F10, PWC, PQ1.1, < S2-A >

Zamknięta pętla gotowości pompy do pracy **AUTO** sygnalizowana jest żółtą diodą:

< HG1 > - dla pompy studni

4.16 Ustawienia poziomów w komorze pompowni oraz pomiar i sygnalizacja poziomów

Podczas montażu technologicznego należy ustawić zgodnie z wytycznymi hydraulicznymi poziomy zainstalowania czujników w stosunku do dna studni głębinowej:

00 cm – Dno studni głębinowej

___cm – Poziom zawieszenia sondy hydrostatycznej

___cm – Poziom zadziałania pływaka < SG > - POZIOM ALARM MIN poniżej którego może nastąpić zapowietrzanie się pompy sygnalizowany diodą < H_{MIN} >

Nie należy zmieniać położenia zawieszenia sondy hydrostatycznej w stosunku do dna studni głębinowej ze względu na względny pomiar poziomu wody, który liczony jest jako ciśnienie hydrostatyczne względem membrany umieszczonej na końcu czujnika.

Po czyszczeniu lub konserwacji sondy należy umieścić ją ponownie na zadeklarowanym poziomie.

Pomiar poziomu ścieków wyświetlany jest w sposób ciągły na wyświetlaczu **WP** w cm.

Zakres pracy sondy **SG** 0 cm – 4mA

1000 cm – 20 mA

UWAGA. Z wyżej wymienionych poziomów w pompowni powinien być sporządzony protokół nastaw .

4.17 Rozruch pomp w trybie ręcznym

W celu uruchomienia pompy w trybie ręcznym należy:

Przełączyć przełącznik wyboru trybu pracy < S2 > w położenie < S2 - R >

Praca w trybie ręcznym trwać będzie do momentu wyłączenia przełącznika < S2 - 0 > lub do czasu zadziałania wyłącznika ciśnieniowego na kolektorze **WCK**.

4.18 System ochrony obiektu poprzez RSU

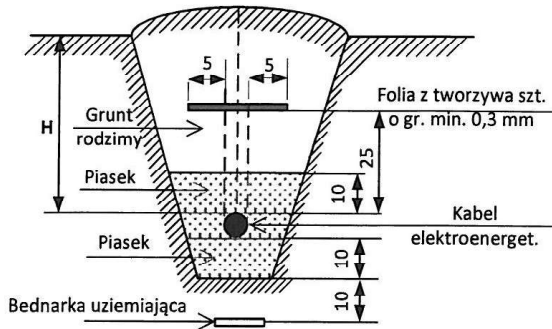
Zasady działania radiowego systemu ochrony obiektu. Rozbrojenie układu RSU obiektu następuje drogą radiową za pomocą pilota. Po usłyszeniu 1 krótkiego sygnału z sygnalizatora optyczno –akustycznego - system ochrony jest rozbrojony. Uzbrojenie obiektu następuje drogą radiową za pomocą pilota. Po usłyszeniu 2 krótkich sygnałów z sygnalizatora - system ochrony jest uzbrojony.

W czasie uzbrojenia systemu - przerwanie zamkniętej pętli zabezpieczeń (otwarcie drzwi zewnętrznych szafy AKPIA lub otwarcie pokrywy obudowy studni) wyzwala sygnał alarmu do Dyspozytorni.

5 Informacja dotycząca odległości kabli energetycznych ziemnych od innych urządzeń podziemnych

Informacja dotycząca prawidłowych zasad zachowania wymaganych odległości i odstępów przy prowadzenia kabli ziemnych niskiego napięcia, zasilających i sygnalizacyjnych w odniesieniu do innych urządzeń podziemnych, przedstawiono w następujący sposób.

SZKIC WYMIAROWY ROWU KABLOWEGO
Uwaga: wymiary podano w centymetrach



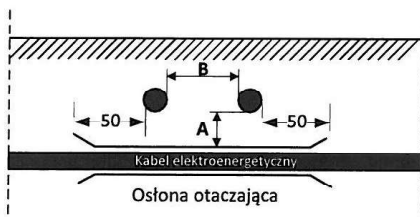
Folia w kolorze:
niebieskim dla kabli na napięcie do 1 kV
czerwonym dla kabli na napięcie powyżej 1 kV

H - głębokość ułożenia kabli w ziemi

- 50 cm** – kable o napięciu znamionowym do 1 kV ułożone pod chodnikami, drogą rowerową, przeznaczone do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam itp.
- 70 cm** – kable o napięciu znamionowym do 1 kV ułożone poza użytkami rolnymi
- 80 cm** – kable o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie wyższym niż 30 kV ułożone poza użytkami rolnymi ułożone poza użytkami rolnymi
- 90 cm** – kable o napięciu znamionowym do 30 kV ułożone na użytkach rolnych
- 100 cm** – kable o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV

TABLICA ODLEGŁOŚCI MIĘDZY UŁOŻONYMI BEZPOŚREDNIO W ZIEMI KABLAMI NIENALEŻĄCYMI DO TEJ SAMEJ LINII KABLOWEJ

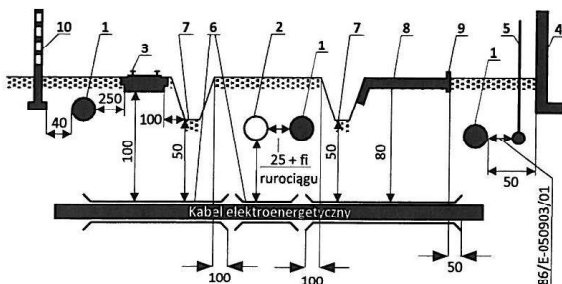
Najmniejsze odległości pionowe na skrzyżowaniu i poziome przy zbliżeniu kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi wg N SEP-E-004



Lp	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość w / cm /	
		A-pionowa na skrzyżowaniu	B-pozioła przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o napięciu znamionowym 1 kV < Un ≤ 30 kV	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 1 kV < Un ≤ 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć.		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

* za wyjątkiem p. 2.5.4 N SEP-E-004

TABLICA ODLEGŁOŚCI KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH I SYGNALIZACYJNYCH UŁOŻONYCH BEZPOŚREDNIO W ZIEMI DO INNYCH URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH wg N SEP-E-004



OBJAŚNIENIA:

- 1 - kabel
- 2 - rurociąg
- 3 - skrajna szyna trakcji
- 4 - ściana bud., fundament
- 5 - instalacja odgromowa
- 6 - rura ochronna
- 7 - rów odwadniający
- 8 - nawierzchnia drogi
- 9 - krawężnik
- 10 - część podziemna linii napowietrznej

Wg PN-86/E-050903/01

Lp	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w / cm / Kable o napięciu ≤ 30 kV	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłownicze, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	Uzgodnić z właścicielem, ale nie mniej niż w lp. 1	
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	Nie mogą się krzyżować	200
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	Nie mogą się krzyżować	40
5	Ściany budynków i inne budowle np. przyczółki z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1, 2, 3 i 4	Nie mogą się krzyżować	50*
6	Skrajna szyna trakcji	100 - między osłoną kabla i stopą szyny 50 - między osłoną kabla, a dnem rowu odwadniającego	250*
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych (uziomy)	wg PN-86/E-050903/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.	
8	Droga kołowa	z krawężnikami	80
		z rowami odwadniającymi	50

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tabeli pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów.

6 UWAGI

Podczas pierwszego rozruchu należy ustawić wszystkie nastawy poziomów oraz zabezpieczeń pompy zgodnie z DTR urządzeń.

Należy przestrzegać wytycznych eksploatacji i konserwacji wszystkich elementów składowych systemu opisanych w DTR poszczególnych urządzeń.

Szafę zasilająco-sterującą pracę pompowni należy okresowo poddawać kontroli funkcjonalności oraz konserwacji w zakresie dotyczącym tablic i rozdzielnic niskiego napięcia z częstotliwością co najmniej raz w roku.

W celu prawidłowego ułożenia kabla w osłonę rurowej typu SRS w gruncie należy zastosować się do następujących wskazówek:

podsyпка pod rurą – posypka piaskowa może być wykonywana z piasków średnio lub drobnoziarnistych. Grubość podsyпки nie powinna być mniejsza niż 10cm., zagęszczenie podłoża i podsyпки nie powinno być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctor'a lub zgodnie z wykonanymi obliczeniami

obsypką wokół rury – obsypka wokół rury powinna być wykonana z gruntu takiego jak podsyпка, zagęszczanie powinno odbywać się warstwami, ręcznie lub lekkim sprzętem. W związku z tym, że strefa wokół rury ma największe znaczenie dla jej wytrzymałości (współpraca rury elastycznej z gruntem) należy zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu w strefie rury. Zagęszczenie obsypki nie powinno być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proktor'a lub zgodnie z wykonanymi obliczeniami

zasyпка nad rurą – zasyпка powyżej rury powinna być wykonana z takiego samego gruntu jak obsypka, grunt należy zagęszczać warstwami, bezpośrednio nad rurą zagęszczanie należy wykonywać lekkim sprzętem ręcznym.

7 ZASILENIE POMPOWNI

Zasilanie w energię elektryczną pompowni studni nr 1 zlokalizowanej **na działce nr ew. 326 w miejscowości Pęcice, gmina Michałowice, powiat pruszkowski, województwo mazowieckie**, przewidziano ze złącza kablowo-pomiarowego **ZK-1+1SL** (odrębne opracowanie) oraz z zaprojektowanego i dobranego kabla ziemnego niskiego napięcia (pełniącego funkcje wewnętrznej linii zasilającej **WLZ**).

Przy wprowadzaniu wszystkich kabli do szafki przyłączeniowej złącza kablowego jak i do szafki sterowniczej należy pozostawić zapasy kabli zasilających i sygnałowych w celu podciągnięcia ich w przypadku awarii.

Szafkę zasilająco-sterowniczą AKPiA zaleca się ustawić w pobliżu studni głębinowej.

Po wyborze lokalizacji szafy sterowniczej należy przy zamówieniach określić długości kabli zasilających pompy jak również długość kabli sygnałowych i kabli fabrycznych od wszystkich urządzeń. Łączenie kabli po trasie urządzenie – szafka AKPiA jest zabronione.

Przewody sterownicze od szafki AKPiA do studni należy układać w rurach ochronnych typu Arota. W miejscach nie narażonych na znaczne naciski – przewody i kable prowadzić w rurach Arota typu DVK 110, natomiast pod drogami i miejscami narażonymi na znaczny nacisk – w rurach Arota typu SRS110.

Zasilanie obiektu przewidziano z układu sieci TN-C, natomiast na samej studni głębinowej przewidziano system TN -S. Podstawową ochronę od porażenia elektrycznych stanowi izolacja podstawowa uzupełniona poprzez wyłączniki różnicowoprądowe. Ochrona przy uszkodzeniu jest realizowana poprzez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S.

W szafce sterowniczej AKPiA pompowni zaprojektowano ograniczniki przepięć klasy typu: T1+T2.

Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary po montażowe rezystancji izolacji instalacji elektrycznych, pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiary rezystancji uziemień ochronnych i rezystancji połączeń wyrównawczych. Z przeprowadzonych pomiarów pomontażowych instalacji elektrycznych należy sporządzić stosowne protokoły, podpisane przez osobę ze odpowiednimi uprawnieniami kwalifikacyjnymi typu Dozoru w zakresie grupy G1.

8 Ochrona przeciwporażeniowa

8.1 Ochrona podstawowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana poprzez:

- izolowanie części czynnych
- zastosowanie obudów o stopniu ochrony co najmniej IP66

Uzupełnieniem ochrony podstawowej przed dotykiem bezpośrednim są wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie zadziałania $\Delta I_N=0,03$ A w instalacji odbiorczej.

8.2 Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu

Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu, zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-C-S należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE
- wszędzie, gdzie to jest możliwe przewody ochronne uziemić
- przewód neutralny N izolować od ziemi

Samoczynne wyłączanie zasilania realizowane będzie dla szafy przez wyłączniki nadmiarowe zaś dla odbiorów końcowych przez wyłączniki ochronne różnicowo prądowe i nadmiarowe.

W przypadku niewystarczającej wartości rezystancji uziemienia ochronnego, uzyskanego z położonej bednarki należy dodatkowo wykonać uziom szpilkowy prętem FeCu Φ 18mm o zgiębieniu w gruncie na min. 6 m.

8.3 Połączenia wyrównawcze

Dla zapewnienia ochrony urządzeń i elementów metalowych na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, projektuje się pomiędzy nimi instalacje połączeń wyrównawczych.

Połączenia wyrównawcze główne - należy wykonać bednarką ocynkowaną o wymiarach 30x4mm, poprowadzoną po ścianach studni. Bednarkę oznaczyć paskami zielono-żółtymi. Od bednarki podłączenia do urządzeń wykonać linką LgYżo10mm².

Połączenia wyrównawcze główne powinny łączyć ze sobą następujące części przewodzące:

- przewód ochronny obwodu rozdzielczego
- szyny wyrównania potencjałów
- rury i inne metalowe urządzenia zasilające wewnętrzne obiektu
- oraz inne dostępne metalowe części wyposażenia studni, konstrukcje metalowe.

8.4 Ochrona przeciwprzebiegowa

Ochronniki chronią urządzenia nie tylko przed przebiegami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi, ale również przed przebiegami łączeniowymi i zwarciovymi. W szafie zasilająco-sterowniczej pompowni projektuje się zainstalować ochronniki przebiegowe klasy typu: T1 + T2.

9 OBLICZENIA

9.1 Spadek napięcia

Podstawiając do wzoru dane obciążeniowe poszczególnych obwodów jednofazowych

wyliczono następujące spadki napięcia:
$$\Delta U_{\%} = \frac{200 * P * l}{\gamma * s * U_{Nf}^2}$$

Podstawiając do wzoru dane obciążeniowe poszczególnych obwodów trójfazowych

wyliczono następujące spadki napięcia:
$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * P * l}{\gamma * s * U_{Nf}^2}$$

Zaleca się, aby spadki napięć przypadające na linie zasilające od trafo nie przekraczały:

Dla instalacji zasilania silników pomp: - $\Delta U_{\%} < 9 \%$

Odcinek najdalszy od trafo do odbiornika wynosi - $\Delta U_{\%} = 4,58 \%$

Wyliczone spadki napięcia na projektowanych przewodach nie przekraczają wartości dopuszczalnych określonych normą.

9.2 Bilans mocy

Przewidziano zainstalowanie następujących odbiorników elektrycznych na obiekcie:

URZĄDZENIE	Zestawienie mocy aparatów i urządzeń przepompowni P1		
	Moc jednostkowa (kW)	Ilość (szt.)	Moc (kW)
Pompa głębinowa	15	1	15
Pozostałe urządzenia	3	1	3
		Razem :	18,0

Naturalny współczynnik mocy zaprojektowanej pompy - $\cos \varphi = 0,86$

Prąd znamionowy silnika pompy (o mocy 15 [kW]) $\Rightarrow I_n = 34,9$ [A],

Ze względu technologicznych moc umowna pompowni studni głębinowej winna być na poziomie nie mniejszym niż 40 kW (przy zabezpieczeniu przedlicznikowym na poziomie 63A - moc w przedziale od 32 kW do 40 kW).

9.3 Dobór przekroju przewodów ze względu na dopuszczalną obciążalność długotrwałą

I. Kabel zasilający szafę zasilająco-sterowniczą ze złącza ZK – YKXS 4 x 35 mm²

Prąd obliczeniowy kabla zasilającego wynosi :
$$I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} * U * \cos \varphi} \Rightarrow I_o = 55,9$$
 [A]

Dobry kabel YKXS 4x35mm² o $I_z = 175$ [A]. Dla zaprojektowanego kabla, poprowadzonego ziemią od złącza do szafy zasilająco-sterowniczej spełnione są warunki:

$$I_b=55,9 \text{ [A]} < I_n=63 \text{ [A]} < I_z=175 \text{ [A]}, \quad \text{oraz} \quad I_2=91,4 \text{ [A]} < 1,45I_z=253,8 \text{ [A]} .$$

Zabezpieczenie kabla zasilającego szafę zasilająco-sterowniczą, wykonane będzie w złączu w postaci wyłącznika nadprądowego typu S303 o charakterystyce C o prądzie 63A

II. Fabryczny kabel zasilający silnik pompy P, typu: CLEAN CABLE 4 x 10 mm²

$$\text{Prąd obliczeniowy kabla zasilającego wynosi : } I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} * U \cdot \cos \varphi} \Rightarrow I_o = 34,9 \text{ [A]}$$

Dobry kabel CLEAN CABLE 4 x 25 mm² o $I_z=110$ [A]. Dla zaprojektowanego kabla, poprowadzonego w rurach ochronnych w ziemi spełnione są warunki:

$$I_b=34,9 \text{ [A]} < I_n=50 \text{ [A]} < I_z=65 \text{ [A]}, \quad \text{oraz} \quad I_2=80,0 \text{ [A]} < 1,45I_z=94,3 \text{ [A]} .$$

Zabezpieczenie kabla zasilającego pompę, wykonane będzie w szafie w postaci rozłącznika bezpiecznikowego z wkładkami typu D0-2 o prądzie 50A.

III. Przewód zasilający gniazdo 3-fazowe - YDYżo 5 x 2,5 mm²

$$\text{Prąd obliczeniowy przewodu zasil. gniazda wynosi : } I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} * U \cdot \cos \varphi} \Rightarrow I_o = 9,4 \text{ [A]}$$

Dobry przewód YDYżo5x2,5mm² o $I_z=20$ [A]. Dla zaprojektowanego przewodu, poprowadzonego w przepustach w szafie, spełnione są warunki:

$$I_b=9,3 \text{ [A]} < I_n=16 \text{ [A]} < I_z=20 \text{ [A]}, \quad \text{oraz} \quad I_2=23,2 \text{ [A]} < 1,45I_z=29,0 \text{ [A]} .$$

Zabezpieczenie przewodu zasilającego gniazdo 3-fazowe w szafie AKPiA, wykonane będzie w postaci wyłączników nadmiarowych typu S 303o charakterystyce B i prądzie 16A.

IV. Przewód zasilający gniazdo 1-fazowe - YDYżo 3 x 2,5 mm²

$$\text{Prąd obliczeniowy przewodu zasilającego gniazda wynosi : } I_o = \frac{P}{U} \Rightarrow I_o = 14 \text{ [A]}$$

Dobry przewód YDYżo3x2,5mm² o $I_z=24$ [A]. Dla zaprojektowanego przewodu, poprowadzonego w przepustach w szafie spełnione są warunki:

$$I_b=14 \text{ [A]} < I_n=16 \text{ [A]} < I_z=24 \text{ [A]}, \quad \text{oraz} \quad I_2=23,2 \text{ [A]} < 1,45I_z=34,8 \text{ [A]} .$$

Zabezpieczenie przewodu zasilającego gniazda 1-fazowe w szafie AKPiA, wykonane będzie w postaci wyłączników nadmiarowych typu S 301o charakterystyce B i prądzie 16A.

10 Tabela doboru przewodów zasilających**Tabela obliczeniowa nr 1**

kolumna 13, 14, 15 i 16 zgodnie z PN-IEC 60364-4-43 (p.433.2)

kolumna 17 zgodnie z PN-IEC 60269-2-1

Tabela obliczeń spadków napięcia

kolumna 18 zgodnie z PN-IEC 60364-4-43 (p.434.3)

Lp	Obwód - odcinek	Zasilane tablice/ rozdzielnie, punkty	P ₁	k _z	P _z	cos φ	I _b prąd obciążenia	I _n prąd znam. zabezpieczenia	I _z prąd zadziałania zabezpiecz.	Rodzaj i przekrój linii zasilającej	I _z dop. obciążalność przewodu	Sposób ułożenia przewodu	kxI _z	Sprawdzenia warunków						Długość odcinka		Spadek napięcia									
														warunek 1		warunek 2		warunek 3		wartość energii I _z x t	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena
														I _b < I _n < I _z	Ocena	I _z < 1,45I _z	Ocena	wartość iloczynu (KxS) ²	Ocena												
-	-	-	kW	-	kW	-	A	A	A	mm ²	A	--	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	%	%					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25							
1.	Trafo- RG nn	RG nn	100,0	0,80	80,0	0,93	124	200	320,0	4xYAKY 120	282	G	408,9	124,3 < 200,0 < 282,0	TAK	320,0 < 408,9	TAK	761 760 000	302 000	761760000,0 > 302000,0	TAK	6	0,08	0,08	0,08						
2.	Trafo- Złącze ZK-1 +SL+PP	Złącze ZK-1 +SL+PP	40,0	1,00	40,0	0,93	62	100	160,0	YAKY4x35	112	D	162,4	62,2 < 100,0 < 112,0	TAK	160,0 < 162,4	TAK	83 174 400	64 000	83174400,0 > 64000,0	TAK	28	0,61	0,69							
3.	Trafo- Szafa AKPIA	Szafa AKPIA	40,0	0,90	36,0	0,93	55,9	63	91,4	YKXS 4x35	175	D2-XLPE	253,8	55,9 < 63,0 < 175,0	TAK	91,4 < 253,8	TAK	119 355 625	55 000	119355625,0 > 55000,0	TAK	140	1,73	2,42							
4.	Trafo- Pompa P	Pompa P	15,0	1,00	15,0	0,86	34,9	50	80,0	CLEAN CABLE 10 4x	65	D2-XLPE	94,3	34,9 < 50,0 < 65,0	TAK	80,0 < 94,3	TAK	3 385 600	13 700	3385600,0 > 13700,0	TAK	50	2,16	4,58							
5.	Trafo- Gniazdo o 3-faz	Gniazdo 3-faz	6,0	1,00	6,0	0,86	10,1	16	23,2	YDYzo5x2,5	37	D2-XLPE	53,7	10,1 < 16,0 < 37,0	TAK	23,2 < 53,7	TAK	12 780 625	18 000	12780625,0 > 18000,0	TAK	1	0,03	2,45							
6.	Trafo- Gniazdo o 1-faz	Gniazdo 1-faz	3,0	1,00	3,0	0,92	14,2	16	23,2	YDYzo3x2,5	24	B2	34,8	14,2 < 16,0 < 24,0	TAK	23,2 < 34,8	TAK	5 234 944	18 000	5234944,0 > 18000,0	TAK	1	0,09	2,51							
7.	Trafo- Oprawa	Oprawa	0,2	1,00	0,2	0,93	0,9	10	14,5	YDYzo3x1,5	17,5	B2	25,4	0,9 < 10,0 < 17,5	TAK	14,5 < 25,4	TAK	127 806	14 000	127806,3 > 14000,0	TAK	1	0,01	2,43							
													Krytyczny spadek napięcia od trafo zasilającego wynosi:											4,58 %							

Tabela obliczeniowa nr 2

Tabela obliczeń zwarc 3-faz. i 1-faz.

Lp.	Obwód - odcinek	Miejsce zwarcia	Przewód zasilający	Długość (m)	R _{Lx}	X _{Lx}	R _{PE}	X _{PE}	Z _{3-f}	Z _{1-f}	I _z -3-faz	I _z -1-faz	I _w t (5/0,4 s)	Dopuszczalny czas zwarcia s	Zabezpieczenie wartość A	Typ zabezpieczenia charakterystyka	Krotność zabezpieczenia	Ocena skuteczności zabezpieczenia
1.	Trafo-RG nn	RG nn	4xYAKY 120	6	1,429	0,420	1,429	0,420	14,17	38,61	16,31	5,66	0,88	0,30	200	WTF	4,4	TAK
2.	Trafo-Złącze ZK-1 +SL+PP	Złącze ZK-1 +SL+PP	YAKY4x 35	28	22,857	1,960	22,857	1,960	52,95	55,56	4,37	3,93	0,44	0,35	100	WTF	4,4	TAK
3.	Trafo-Szafa AKPIA	Szafa AKPIA	YKXS 4x 35	140	71,429	9,800	71,429	9,800	195,19	197,88	1,18	1,10	0,63	11,55	63	C	10,0	TAK
4.	Trafo-Pompa P	Pompa P	CLEAN CABLE 4x 10	50	142,857	3,500	142,857	3,500	480,14	482,85	0,48	0,45	0,30	2,36	50	D02	6,0	TAK
5.	Trafo-Gniazdo 3-faz	Gniazdo 3-faz	YDYzo5x 2,5	1	7,143	0,070	7,143	0,070	209,37	265,09	1,10	0,82	0,08	0,07	16	B	5,0	TAK
6.	Trafo-Gniazdo 1-faz	Gniazdo 1-faz	YDYzo3x 2,5	1	7,143	0,070	7,143	0,070	209,37	265,09	-	0,82	0,08	0,12	16	B	5,0	TAK
7.	Trafo-Oprawa	Oprawa	YDYzo3x 1,5	1	11,905	0,070	11,905	0,070	218,83	276,91	-	0,79	0,05	0,05	10	B	5,0	TAK

11 UWAGI KOŃCOWE

11.1 Wykonawstwo

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji i ponadto:

- uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego,
- uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych,
- być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych,

11.2 Odbiory robót

Poprawność wykonania i zgodność z wymaganiami niniejszej specyfikacji dla części i całości projektowanych instalacji musi być stwierdzona na piśmie przez przedstawiciela Inwestora lub/i zespół projektowy.

W przypadku niezadowolającej jakości robót lub użytych materiałów Wykonawca będzie musiał wykonać niezbędne poprawki, wymiany i przekładki instalacji.

11.3 Kompletność instalacji

Kontrakt zawierany jest na wykonanie instalacji kompletnej, w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne.

Oznacza to, że Wykonawca powinien dla własnych potrzeb określić ilości wyspecyfikowanych materiałów oraz uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w załączonych zestawieniach materiałowych takie jak np. wsporniki i uchwyty montażowe itp.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów osprzętowych instalacji, wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń do kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.

Wszelkie zmiany wynikłe podczas montażu należy przedstawić i uzgodnić z Projektantem.

Niniejszą dokumentację należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznym a nie ujęte na schematach strukturalnych oraz planach lub ujęte na schematach i planach, a nie ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznym powinny być traktowane tak, jakby zostały ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej.

Wszelkie rozbieżności w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien wyjaśnić z Projektantem, który zobowiązany jest do ich rozstrzygnięcia.

Wszystkie wykonywane prace i proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy i normy.

11.4 Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca na podstawie niniejszej dokumentacji:

- będzie prowadził roboty,
- dokona zamówień materiałów i urządzeń,

Wykonawca opracuje dokumentację powykonawczą.

- powykonawcze plany i schematy instalacji,
- gwarancje, atesty, dowody zakupu oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- protokoły prób i pomiarów montażowych,
- listę producentów i dostawców urządzeń zainstalowanych w obiekcie.
- dokumentację zawierającą wszystkie instrukcje w języku polskim, DTR, certyfikaty, oraz udzielenia gwarancji

Po zakończeniu budowy Wykonawca dostarczy Inwestorowi:

- Dokumentację powykonawczą wraz z wszystkimi instrukcjami którą należy przekazać w wersji papierowej w dwóch egzemplarzach (egzemplarz nr 1 zawierający oryginały, egzemplarz nr 2 – kopia egzemplarza nr 1) jak również w wersji elektronicznej będącej skanem egzemplarza nr 1 na pamięci przenośnej. Całość dokumentacji powinna być w języku polskim.
- Dokumentacja elektryczna z możliwością edycji w programie PCSCHEMATIC – oprogramowanie posiadane w Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o "Wołomin" w Wołominie.
- Listę materiałową w wersji edytowalnej (Excel) - obejmującą listę producentów i dostawców urządzeń zainstalowanych w obiekcie
- Wytyczne do konserwacji, instrukcja stanowiskowa, instrukcja eksploatacji i instrukcje eksploatacji urządzeń energetycznych w wersji edytowalnej (Word).
- Program sterownika (kody źródłowe niezaszyfrowane otwarte), należy przekazać wraz z bibliotekami i targetami, z pełnym przeniesieniem praw do użytkowania.

Dodatkowo należy wykonać kopię bezpieczeństwa systemu SCADA (w wszystkich punktach systemu: serwer, stacje operatorskie, terminal) przed wprowadzaniem zmian jak również po dodaniu nowych obiektów.

Nie zabezpieczone hasłem kopie należy przekazać na pamięci przenośnej z informacją kiedy została wykonana kopia i w jakim punkcie systemu (serwer, stacja operatorska, terminal) wraz z dokumentacją powykonawczą.

12 Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY WYKONAWCZY INSTALACJI
ELEKTRYCZNEJ ZASILAJĄCEJ i STERUJĄCEJ PRACĄ POMPY
STUDNI GŁĘBINOWEJ nr 1 w msc. PĘCICE ul. ZAULEK

BRANŻA: ELEKTRYCZNA i AKPiA

ADRES: Miejscowość: Pęcice ul. Zaulek, działka nr ewidencyjny 326 w Pęcicach,
obręb 0010 Pęcice, jednostka identyfikacyjna 142104_ 2, gmina
Michałowice, powiat pruszkowski, województwo mazowieckie.

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant

mgr inż. Dariusz Duplicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w zakresie
w zakresie sieci zasilających
elektrycznych i sterowniczych
nr MAZ/0409/PWOE/07

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracowana została zgodnie z Art. 21a ust.4 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r. (tekst jednolity Dz. U. 2016r nr 0 poz. 290, z późn. zm.). Na jej podstawie Kierownik budowy jest zobowiązany do sporządzenia lub zapewnienia sporządzenia planu BIOZ przed rozpoczęciem budowy z uwzględnieniem specyfiki i warunków prowadzenia robót budowlanych. ze szczególnym uwzględnieniem zabezpieczenia terenu budowy i bezpieczeństwa prac wykonywanych na czynnym obiekcie.

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzona jest zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. (Dz. U. nr 120, poz. 1126 z 2003r.) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, jak również w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).

12.1 Zakres Robót

Podczas realizacji robót wykonane zostaną następujące prace

- budowa kablowej linii elektroenergetycznej nn w celu zasilania złącza oraz szafy zasilająco-sterowniczej (AKPiA),
- budowa wewnętrznej instalacji elektroenergetycznej pompowni zlewni ścieków bytowych,
- budowie instalacji oświetleniowej szafy, gniazd wtykowych, instalacji grzewczej szafy zasilająco-sterowniczej,
- montaż szafy zasilająco-sterowniczej nn w celu zasilania urządzeń technologicznych.

W czasie trwania budowy przewiduje się następujące roboty:

- wykonanie wykopu pod kabel linii nn o głębokości 0,8 m,
- wykonanie przecisków dla instalacji zewnętrznej kablowej zasilającej i sterowniczej nn.
- wykonanie instalacji elektrycznej sterowniczej i sygnałowej,
- montaż rur ochronnych dla przewodów i kabli,
- wykonanie przewiertów przez przegrody dla instalacji nn.
- wykonanie instalacji zasilających i sterowniczych zaprojektowane gniazd i urządzeń,
- wykonanie instalacji zasilania rezerwowego szafy zasilająco sterowniczej z agregatu prądotwórczego przewoźnego,
- wykonanie instalacji uziemiającej ochronnej obiektu,
- montaż i podłączenie urządzeń i aparatów.

12.2 Istniejące obiekty budowlane

- istniejące budynki,
- istniejące zewnętrzne zbiorniki wody,
- istniejące studnie głębinowe,
- istniejąca sieć energetyczna nn i SN,
- istniejąca sieć teletransmisji danych,
- istniejąca sieć wodociągowa, kanalizacyjna, gazowa.

12.3 Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Istnieje możliwość wystąpienia zagrożeń dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Zagrożenia wynikające z warunków koniecznych do zagospodarowania terenu mogą stwarzać roboty wykonywane:

- roboty prowadzone przy istniejących liniach kablowych sieci SN, nN;
- roboty prowadzone w czasie trwania ruchu ciągłego pojazdów na pobliskiej ulicy;
- roboty prowadzone w pobliżu istniejących sieci infrastruktury technicznej podziemnej (wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, telefoniczne).

Zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót:

- zagrożenia wynikające z obsuwania się ziemi przy wykonywaniu wykopów pod linie kablowe,
- zagrożenia wynikające z użycia sprzętu zmechanizowanego,
- zagrożenia wynikające z użycia sprzętu typu narzędzia elektromechaniczne ręczne,
- zagrożenia wynikające z pracy na wysokości przy montażu instalacji elektrycznych,
- zagrożenia wynikające z rodzaju gruntu (grunt średni),
- zagrożenia wynikające z istniejących sieci infrastruktury technicznej podziemnej.

12.4 Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

- prace wykonywane w pobliżu obiektów czynnych pod napięciem,
- prace wykonywane przy podłączaniu istniejących kabli, przewodów,
- prace przy pomiarach sprawdzających,
- prace przy prowadzeniu robót ziemnych,
- możliwość używania elektronarzędzi
- upuszczenie narzędzia roboczego

12.5 Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Przed przystąpieniem do realizacji robót wszyscy pracownicy powinni być zapoznani z przepisami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401), w szczególności rozdziały:

1. Przepisy ogólne,
2. Warunki przygotowania i prowadzenia robót budowlanych,
3. Zagospodarowanie terenu budowy,
6. Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne,
7. Maszyny i inne urządzenia techniczne,
9. Roboty na wysokości,
10. Roboty ziemne.

Prace szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na pisemne polecenie wydane przez uprawnionego pracownika po wcześniejszym spowodowaniu odłączenia spod napięcia czynnych urządzeń. Pracownicy pracujący przy

budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje. Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

W celu zapobieżenia powstania niebezpieczeństwa, wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót budowlanych powinien opracować instrukcje bezpieczeństwa ich wykonania i zaznaczyć pracowników w zakresie wykonywanych przez nich prac.

12.6 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych

- Obowiązek przeszkolenia pracowników w zakresie BHP i udzielania pierwszej pomocy oraz bezwzględne ściśle przestrzeganie przez pracowników przepisów BHP.
- Obowiązek posiadania odpowiednich kwalifikacji przez osoby zatrudnione.
- Wyposażenie pracowników w sprzęt ochrony osobistej i odzież ochronną.
- Stosowanie środków wzrokowych ostrzegawczo-informacyjnych.
- Teren wykonywanych robót należy wygrodzić, wykonać przejścia dla pieszych, oznakować tablicami ostrzegawczymi z napisem „Uwaga – Prace” oraz zabezpieczyć przed osobami postronnymi,
- Roboty związane z podłączeniem, sprawdzeniem budowanych urządzeń elektrycznych oraz prace kontrolno-pomiarowe mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje.
- Wszelkie prace elektryczne powinny być prowadzone ze szczególną ostrożnością i zachowaniem obowiązujących w tym zakresie przepisów.

Przy wykonywaniu prac montażowych w pobliżu podziemnych sieci kablowych nn, SN wymagana jest obecność co najmniej dwóch osób, sprawdzenie stosowanego sprzętu, narzędzi i urządzeń przed użyciem, właściwe zabezpieczenie miejsca pracy przed osobami postronnymi, ustawienie znaków ostrzegawczych na drodze.

mgr inż. Dariusz Duplicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/1401/WOL/107
.....
(podpis projektanta)

13 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

kwiecień 2023r.

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego oświadczam, że Projekt techniczny wykonawczy instalacji elektrycznej zasilającej i sterującej pracą pompy studni głębinowej nr 1 w msc. Pęcice ul. Zaulek, działka nr ewidencyjny: 326 w Pęcicach, obręb 0010 Pęcice, jednostka identyfikacyjna 142104_ 2, gmina Michałowice, powiat pruszkowski, województwo mazowieckie, został wykonany zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Złożona dokumentacja jest kompletna dla zrealizowania celu, jakiemu ma służyć i zgodna z zasadami wiedzy technicznej, obowiązującymi w tym zakresie przepisami szczegółowymi oraz polskimi normami wprowadzającymi normy europejskie lub europejskie aprobaty techniczne.

Zg z art. 20 ust. 2 i ust 3 Prawa Budowlanego niniejsze opracowanie nie wymaga zatwierdzenia przez osobę sprawdzającą.

Projektant:

mgr inż. Dariusz Duplicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
lub ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, linii i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr upr. MAZ/0409/PW/OE/07

14 KOPIE UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH i UBEZPIECZENIA OC

14.1 Kopia uprawnień budowlanych Projektanta



sygn. akt. MAZ/7131-7132/ 387 /07/E

Warszawa, dnia 27 grudnia 2007 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

Pan Dariusz Janusz Duplicki
magister inżynier elektryk
urodzony dnia 8 marca 1964 roku w Sochaczewie, syn Jerzego

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/ 0409 /PWOE/07

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

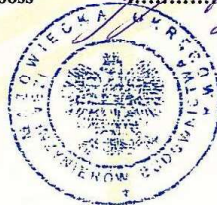
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek

2/ mgr inż. Irena Churska

3/ mgr inż. Krzysztof Booss



ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Dariusz Duplicki

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

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 1, 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3/ kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:

projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

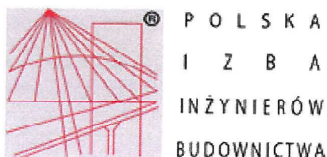


Otrzymują:

1. Pan Dariusz Janusz Duplicki
ul. Legionów Polskich 63 m. 3
96-300 Żyrardów
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**
mgr inż. Dariusz Duplicki

14.2 Zaświadczenie o przynależności Projektanta do Izby Inżynierów Budownictwa – ubezpieczenie OC.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-QVR-MD2-V3E *

Pan DARIUSZ DUPLICKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0130/08
adres zamieszkania ul. LEGIONÓW POLSKICH 63 m. 3, 96-300 ŻYRARDÓW
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-12-21 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

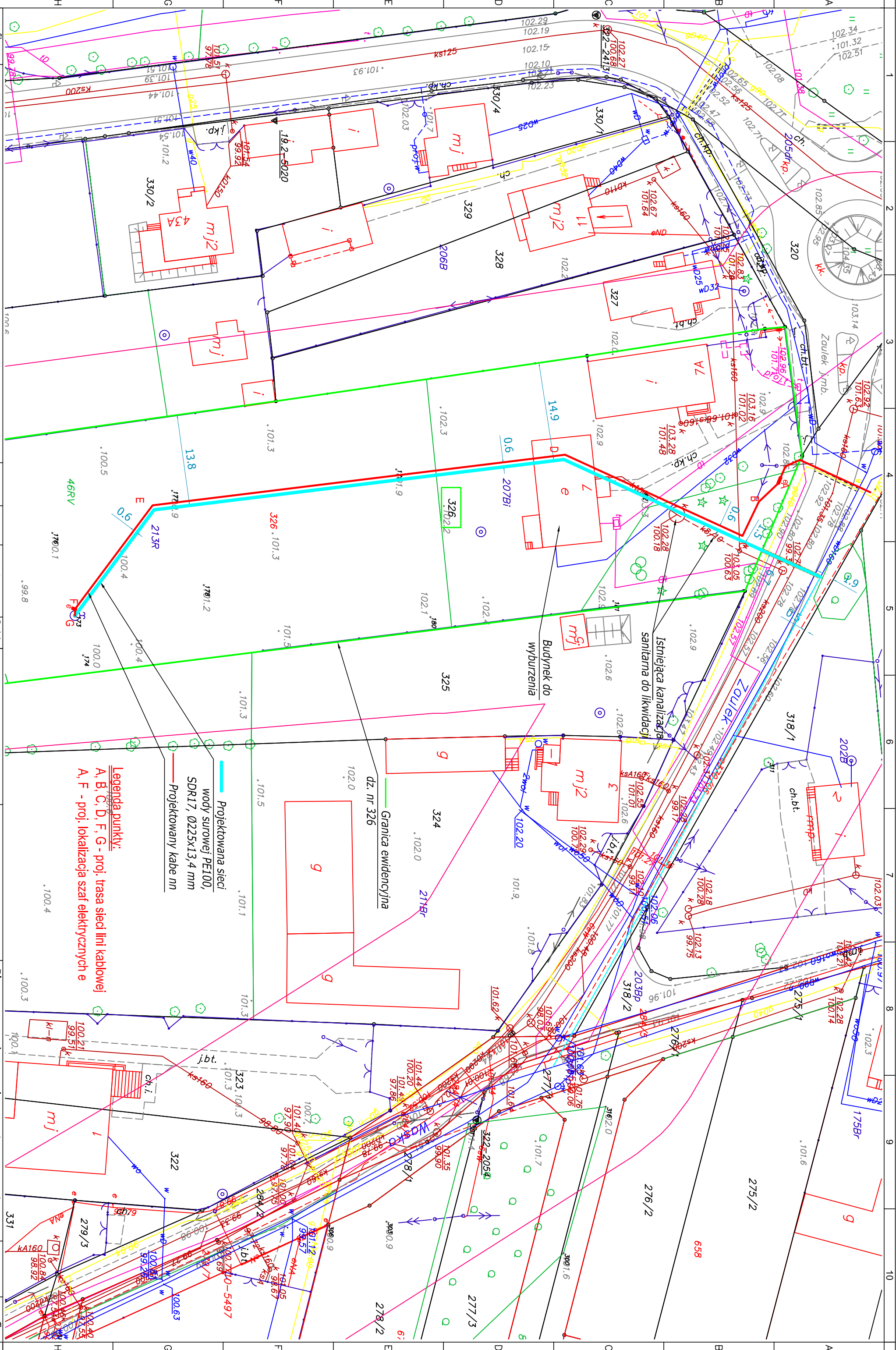
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

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

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



ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM
mgr inż. Dariusz Duplicki



Odwolanie
Rys. ---

Data:	Projektant:	Podpis:
Revizja 1: 04.2023r.	Dariusz Duplicki	
Revizja 2:	Opracował:	Grzegorz Jacek
Revizja 3:		

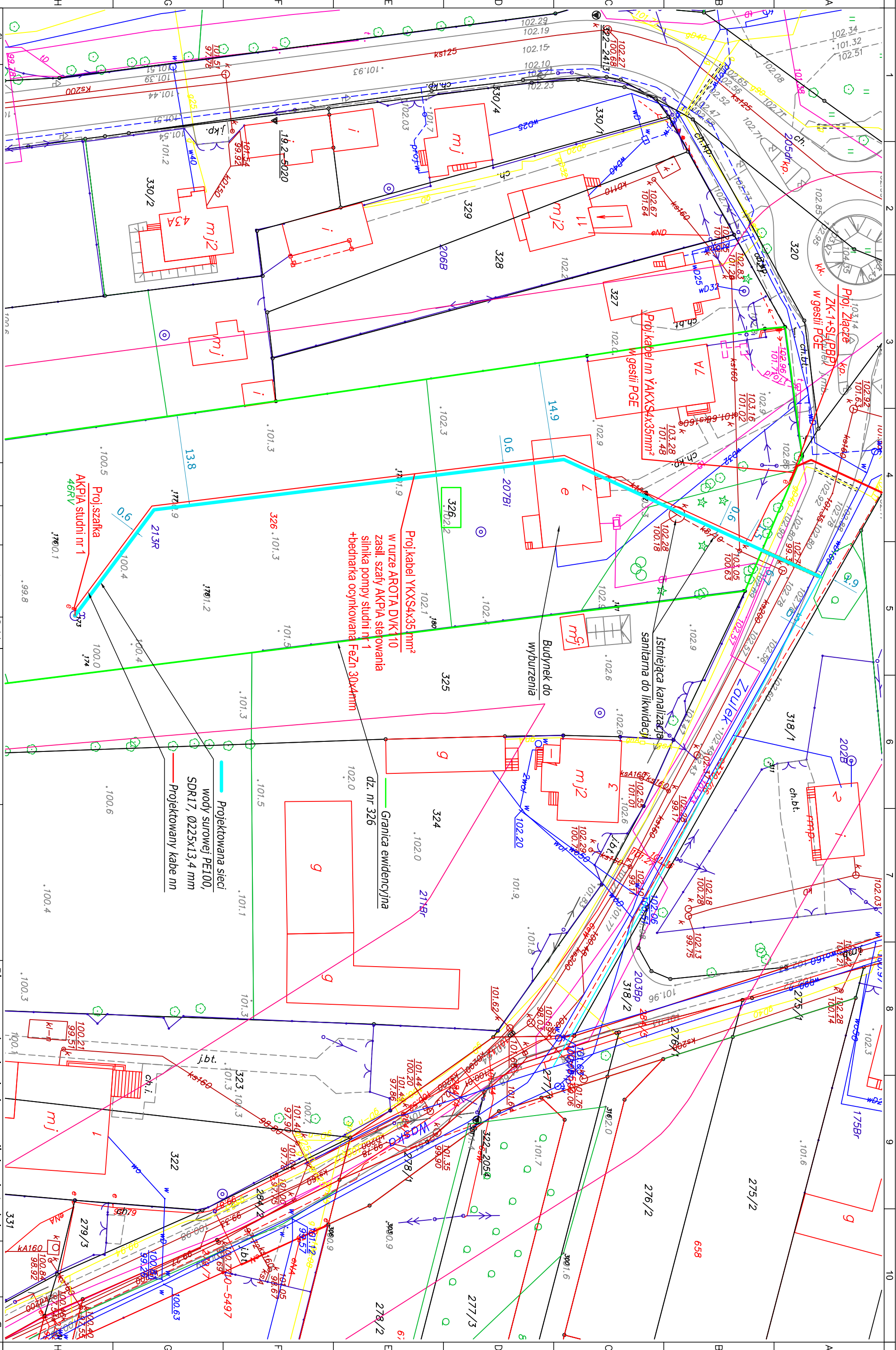
Dokumentacja
techniczno - wykonawcza

Plan trasy linii kablowych
niskiego napięcia

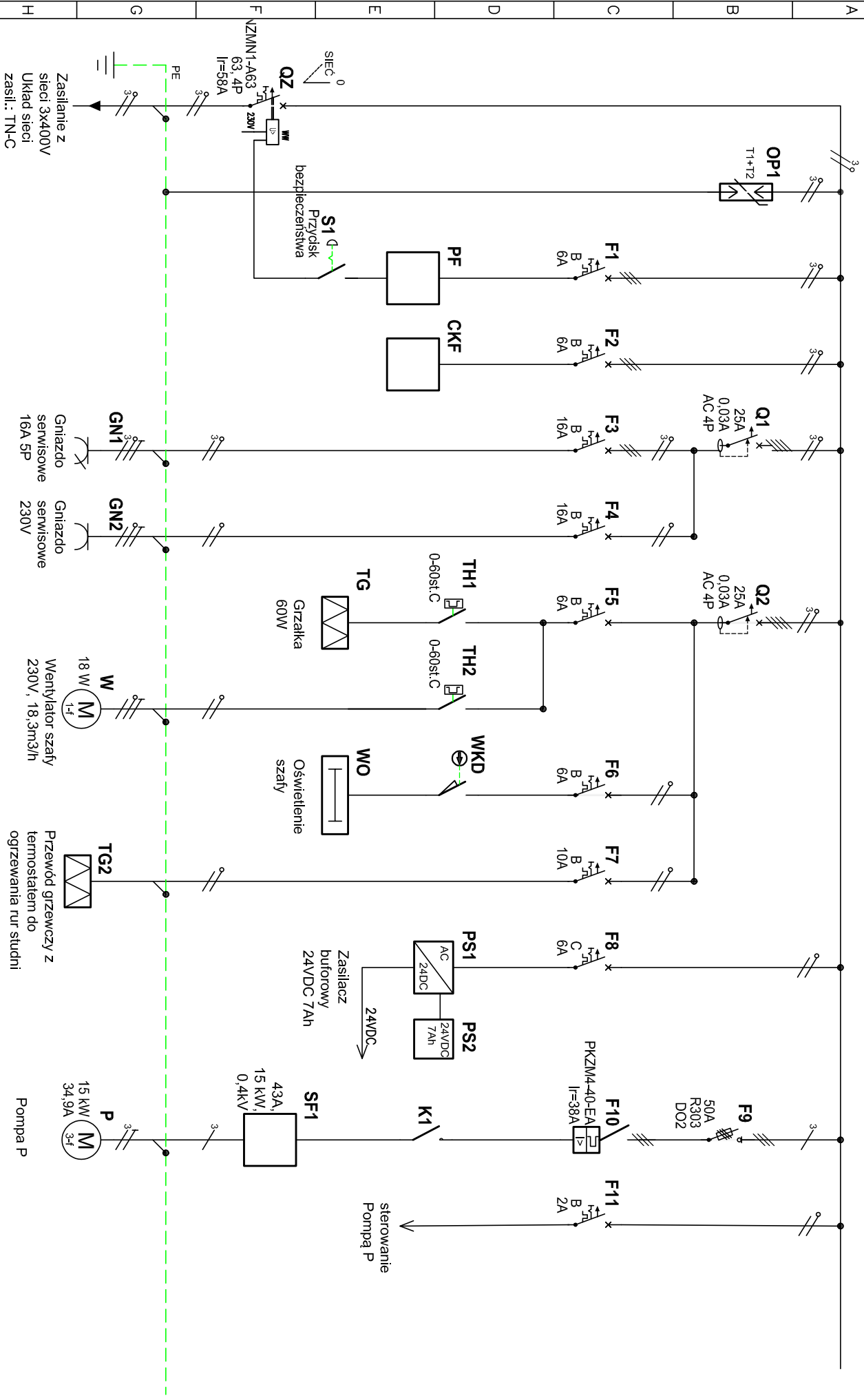
Plan zagospodarowania przestrzennego terenu
działki nr ew. 326 w Pęcicach, obręb 0010 Pęcice
jednostka ident. 142104_2, gm. Michałowice

Data:
wrzesień 2022r.
Strona: 36
Rys. ---
Kontynuacja

- Legenda punktów:**
 A, B, C, D, F, G - proj. trasa sieci linii kablowej
 A, F - proj. lokalizacja szaf elektrycznych e
- Projektowana sieć wody surowej PE100, SDR17, Ø225x13,4 mm
 Projektowany kabeł m
- Granica ewidencyjna
 dz. nr 326

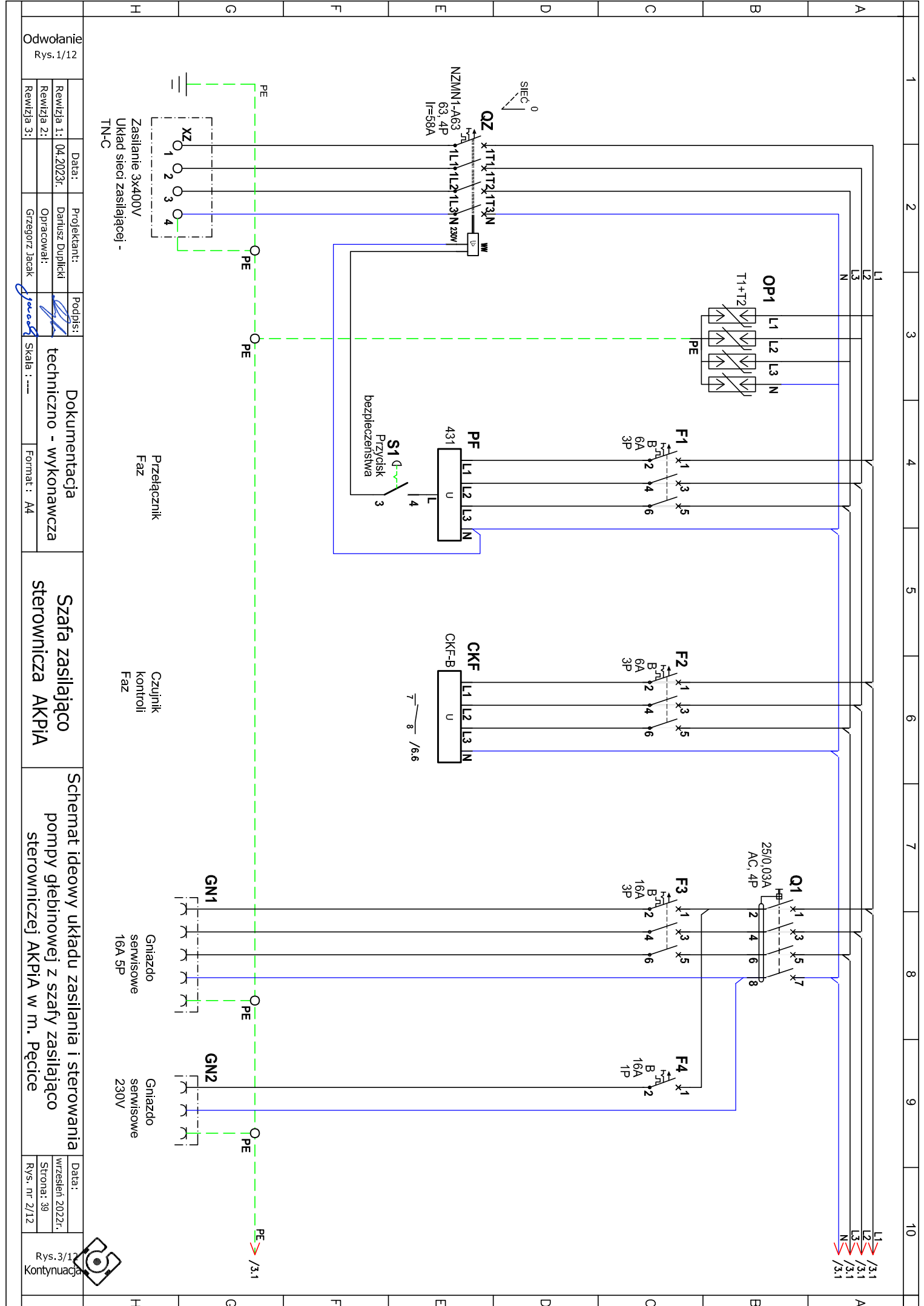


Odwolanie Rys. ---		Data:		Podpis:	
Rys. ---		04.2023r.		[Signature]	
Rys. ---		Dariusz Duplicki		[Signature]	
Rys. ---		Opracował:		[Signature]	
Rys. ---		Grzegorz Jack		[Signature]	
Rys. ---		Skala : 1 : 500		Format : A3	
Rys. ---		Dokumentacja		Plan trasy linii kablowych	
Rys. ---		techniczno - wykonawcza		niskiego napięcia	
Rys. ---		Plan prowadzenia sieci n. zasilającej studni		Plan trasy kabli n. złącza kablowego, studni	
Rys. ---		głębiny nr 1 i szafy sterowniczej AKPIA		Rys. ---	
Rys. ---		Data:		Rys. ---	
Rys. ---		kwiecień 2023r.		Kontynuacja	
Rys. ---		Strona: 37		Rys. ---	
Rys. ---		Rys.nr: PZI-02		Rys. ---	



Odwotanie Rys.	Data:		Projektant:		Podpis:		Dokumentacja		Szafa zasilająca		Schemat ideowy układu zasilania i sterowania		
	Rewizja 1: 04.2023r.		Dariusz Duplicki				techniczno - wykonawcza		sterownicza AKPIA		pompy głębinowej z szafy zasilającej		
	Rewizja 2:		Opracował:				Skala: 1: ...		Format: A4		sterowniczej AKPIA w m. Pęcice		
Rewizja 3:		Gregorz Jacak											
Zasilanie z sieci 3x400V Układ sieci zasil.: TN-C													
Data: wrzesień 2022r.		Strona: 38		Rys. nr 1/12		Rys. 2/12		Kontynuacja					





Odwołanie:
Rys. 1/12

Data: 04.2023r.
Projektant: Dariusz Duplicki
Revizja 1:
Revizja 2:
Revizja 3:
Opracował: Grzegorz Jacak

Podpis: *[Signature]*
Dokumentacja techniczno-wykonawcza

Szafa zasilajaco sterownicza AKPIA

Schemat ideowy układu zasilania i sterowania pompy głębinowej z szafy zasilajaco sterowniczej AKPIA w m. Pęcice

Data: wrzesień 2022r.
Strona: 39
Rys. nr 2/12

Zasilanie 3x400V
Układ sieci zasilającej - TN-C

Przełącznik Faz

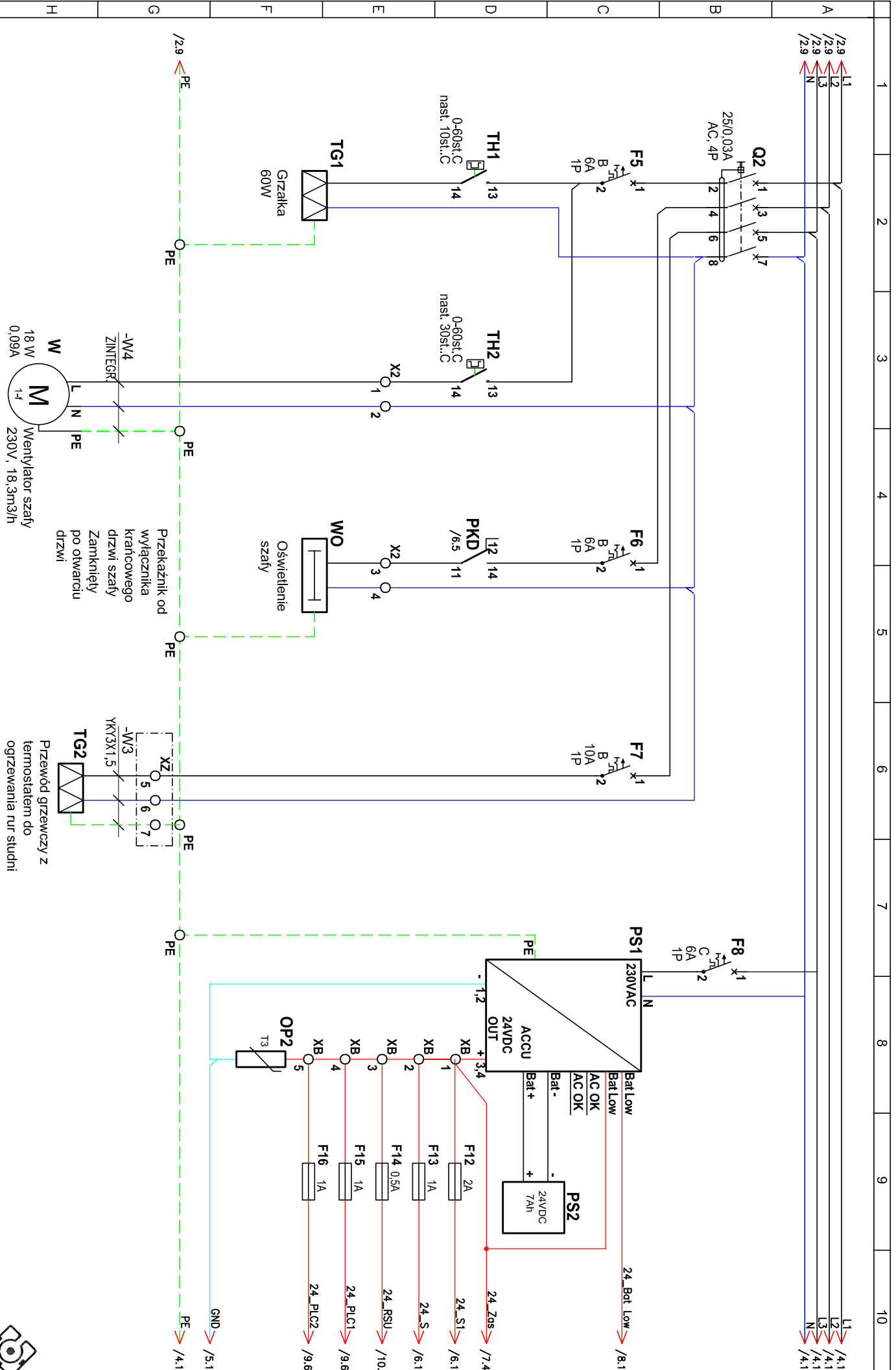
Czujnik kontroli Faz

Gniazdo serwisowe 16A 5P

Gniazdo serwisowe 230V



Rys. 3/12
Kontynuacja



Odwolanie: Rys. 2/12	
Data:	Projektant:
Revizja 1: 04.2023r.	Dariusz Duplicki
Revizja 2:	Opracował:
Revizja 3:	Grzegorz Jacak

Dokumentacja
budowlano - wykonawcza

Skala: 1: ...

Format: A4

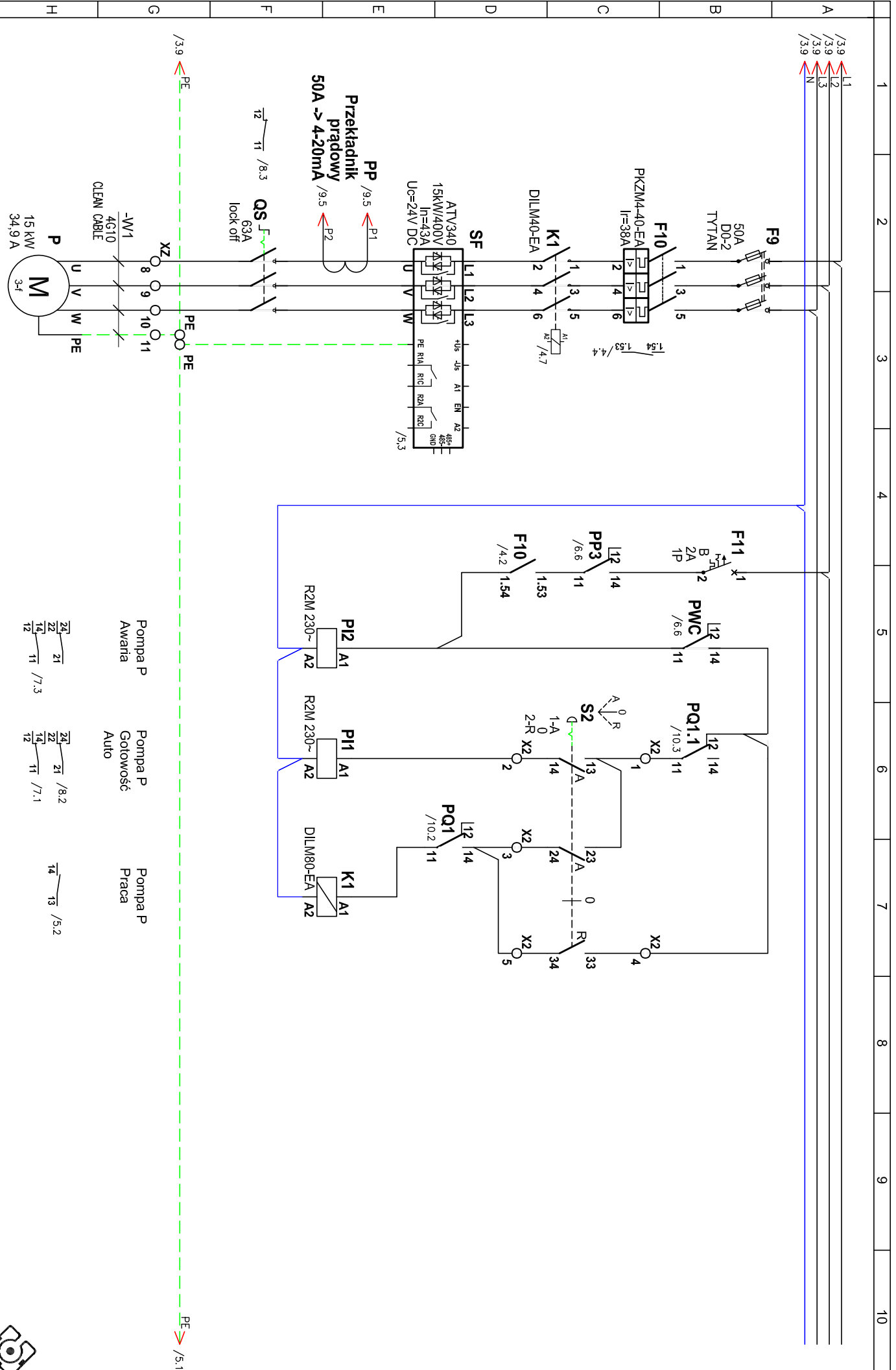
Szafa zasilająco sterownicza AKPIA

SSchemat montażowy układu zasilania i sterowania pomp z szafy zasilająco sterowniczej AKPIA

Data:	Wzrastań 2022r.
Strona: 40	Rys. nr 3/12

Rys. 4/12
Kontynuacja





Odwołanie: Rys. 3/12

Data: 04.2023r.

Projektant: Dariusz Duplicki

Podpis: [Signature]

Revizja 1: 04.2023r.

Revizja 2:

Revizja 3:

Opracował: Grzegorz Jacak

Skala: ...

Format: A4

Dokumentacja techniczno - wykonawcza

Szafa zasilająca sterownicza AKPIA

Schemat ideowy układu zasilania i sterowania pompy głębinowej z szafy zasilającej sterowniczej AKPIA w m. Pęcice

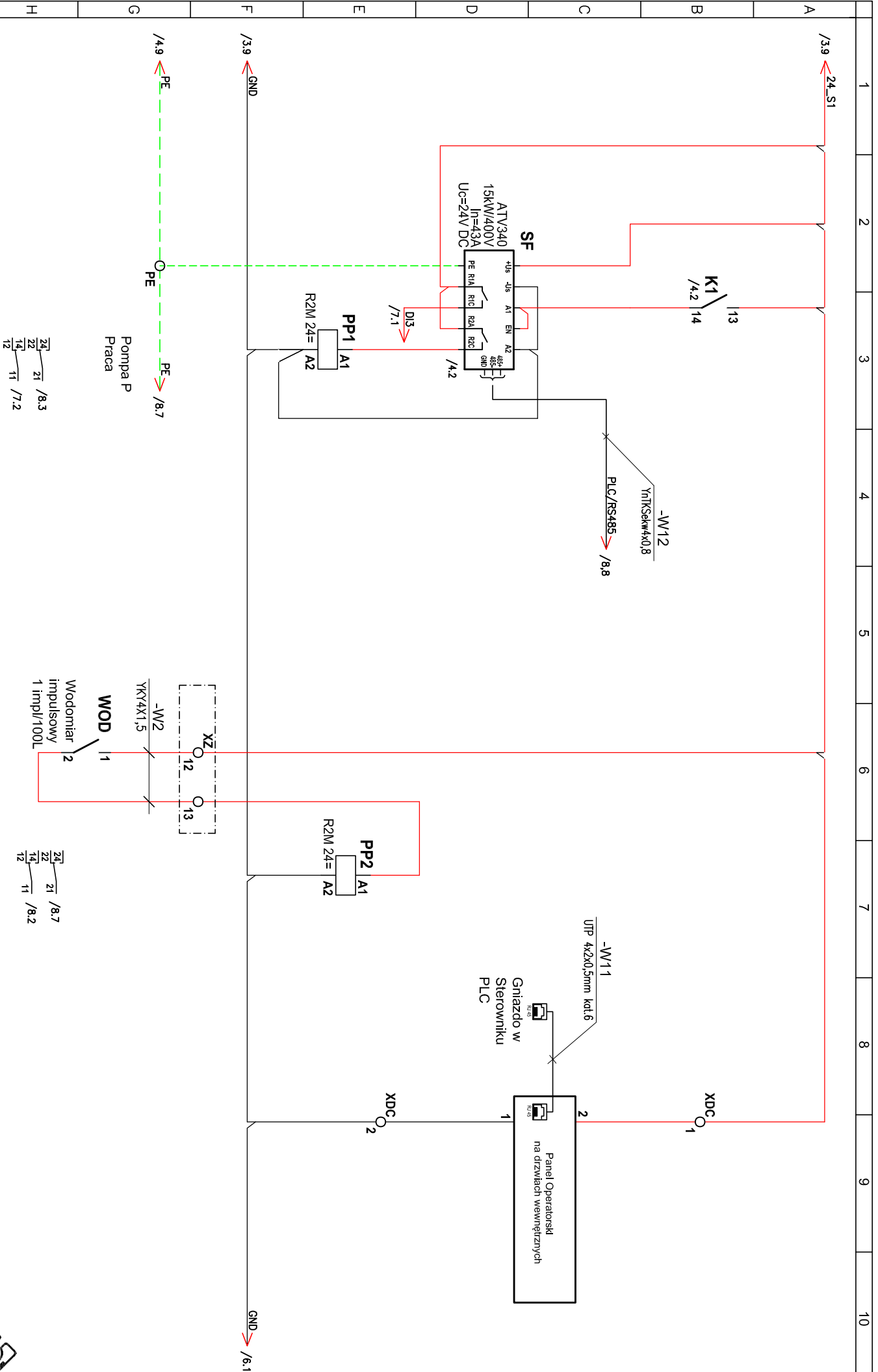
Data: wrzesień 2022r.

Strona: 41

Rys. nr: 4/12



Rys. 5/12
Kontynuacja



Odwołanie:
Rys. 4/12

Data:	Projektant:	Podpis:
Revizja 1.: 04.2023r.	Dariusz Duplicki	<i>[Signature]</i>
Revizja 2.:	Opracował:	<i>[Signature]</i>
Revizja 3.:	Grzegorz Jacak	<i>[Signature]</i>

Dokumentacja
techniczno - wykonawcza

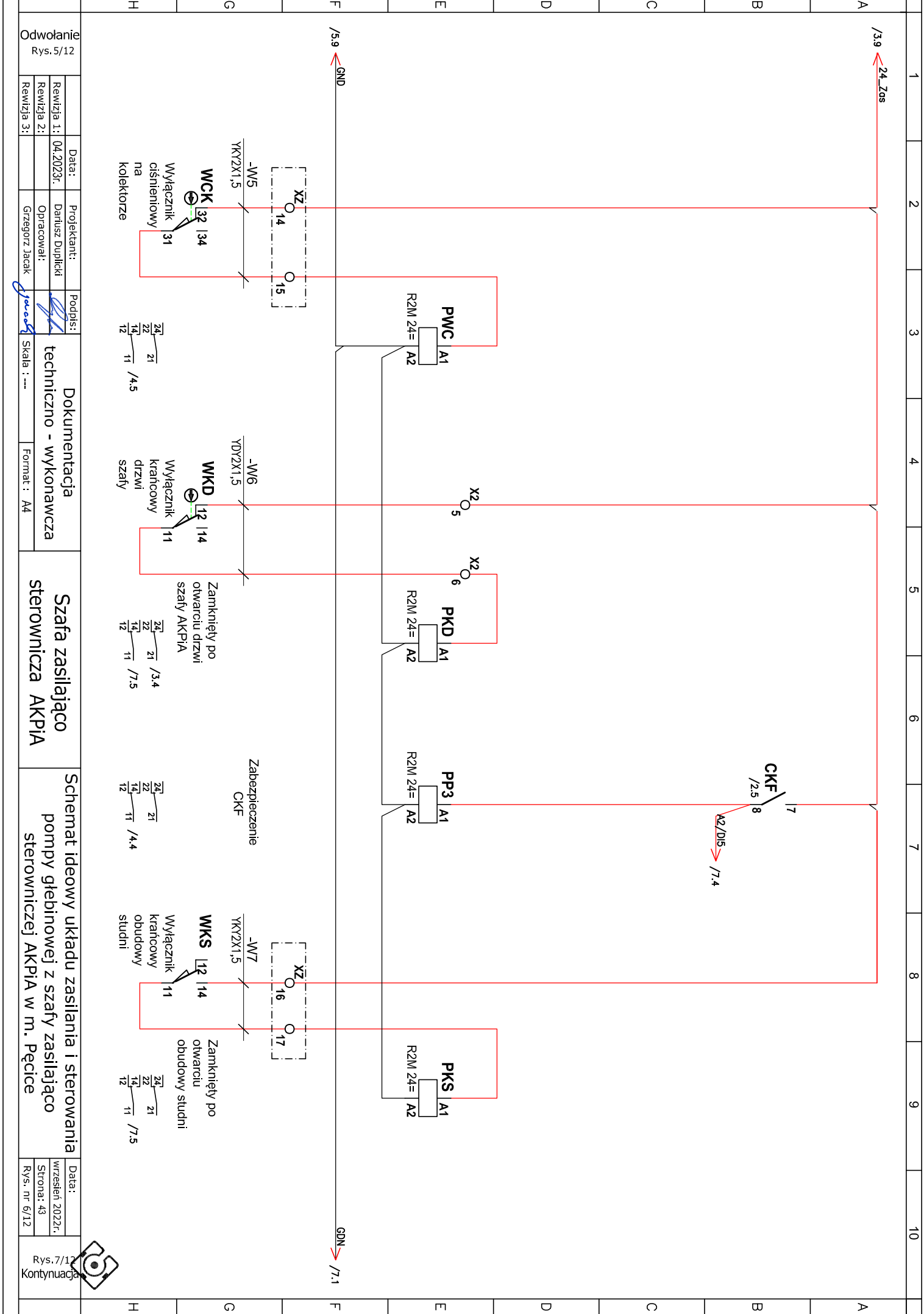
Szafa zasilająco sterownicza AKPIA

Schemat ideowy układu zasilania i sterowania pompy głębinowej z szafy zasilająco sterowniczej AKPIA w m. Pęcice

Data:	Wzrostek 2022r.
Strona: 42	
Rys. nr 5/12	



Rys. 6/12
Kontynuacja



Odwołanie:
Rys. 5/12

Data:
04.2023r.
Projektant:
Dariusz Duplicki
Opracował:
Grzegorz Jacak

Podpis:
[Signature]
Skala: ...
Format: A4

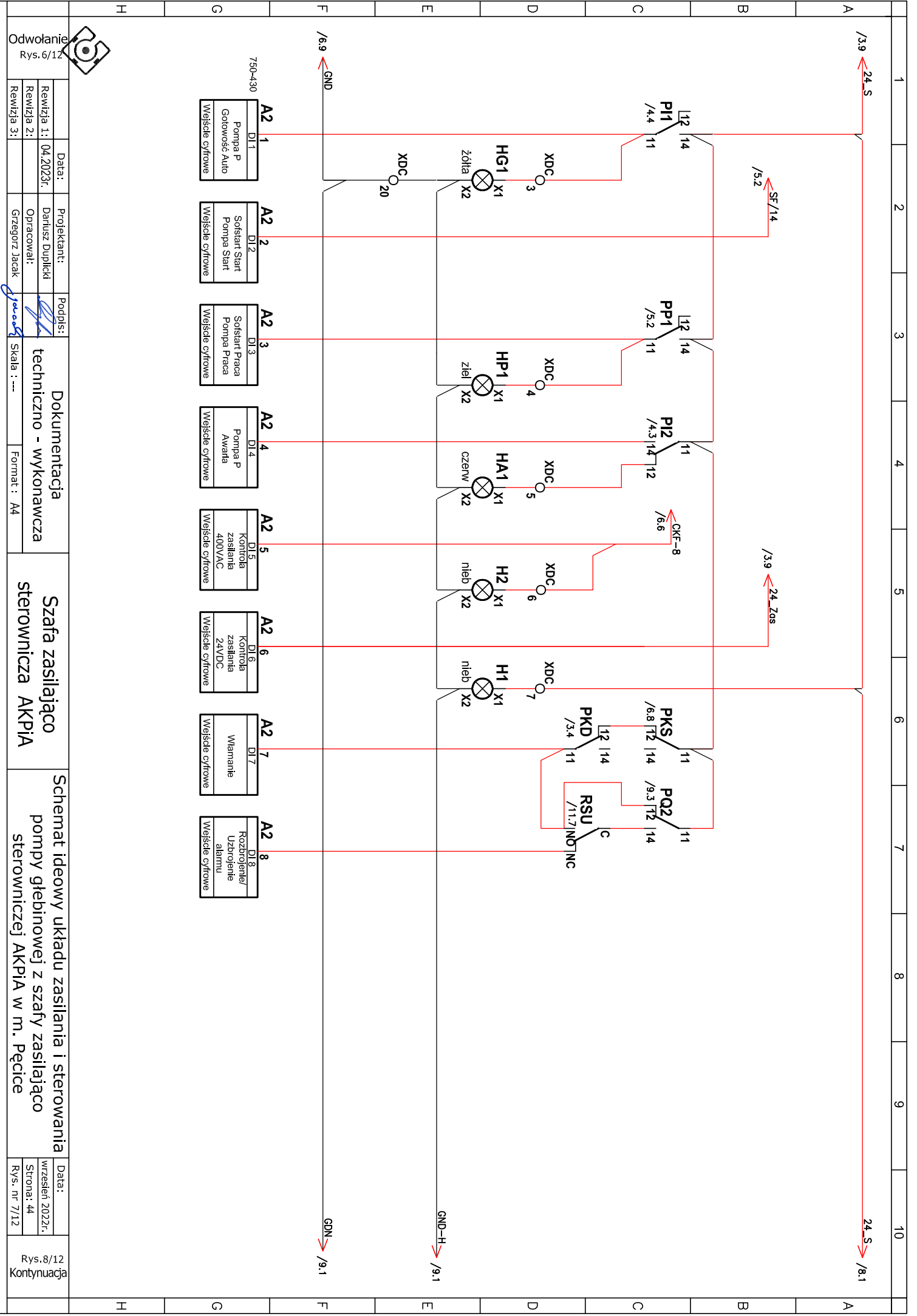
Dokumentacja
techniczno - wykonawcza
Szafa zasilająca
sterownicza AKPIA

Schemat ideowy układu zasilania i sterowania
pompy głębinowej z szafy zasilającej
sterowniczej AKPIA w m. Pęcice

Data:
wrzesień 2022r.
Strona: 43
Rys. nr 6/12

Rys. 7/12
Kontynuacja





Odwołanie:
Rys. 6/12

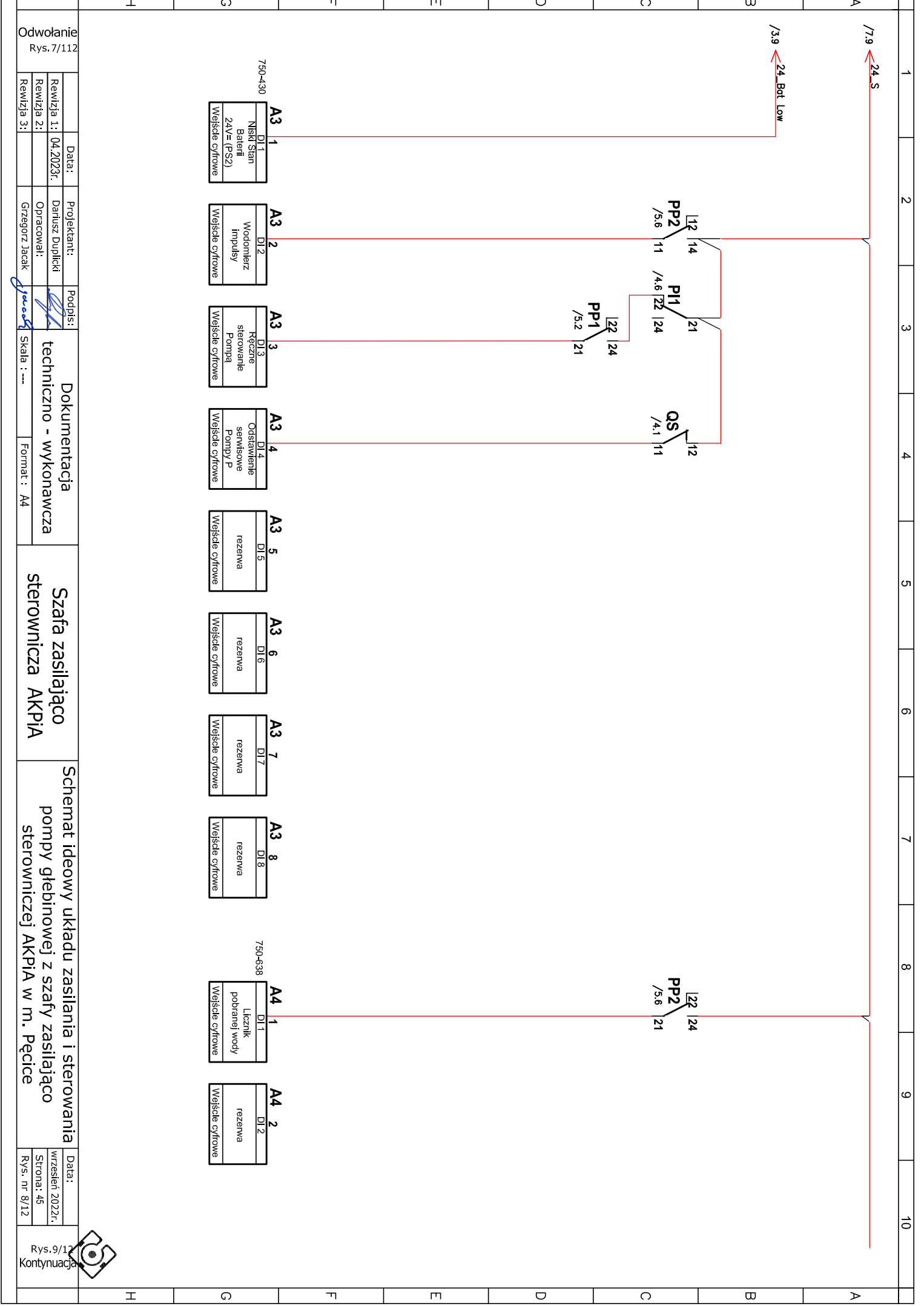
Data:	Projektant:	Podpis:	Dokumentacja techniczno - wykonawcza
Revizja 1: 04.2023r.	Dariusz Duplicki	<i>[Signature]</i>	
Revizja 2:	Opracował:	<i>[Signature]</i>	
Revizja 3:	Grzegorz Jacak	<i>[Signature]</i>	

Szafa zasilająco sterownicza AKPIA

Schemat ideowy układu zasilania i sterowania pompy głębinowej z szafy zasilająco sterowniczej AKPIA w m. Pęcice

Data:	wzrzesień 2022r.
Strona:	44
Rys. nr	7/12

Rys. 8/12
Kontynuacja



Odwołanie:
Rys. 7/112

Data: 04.2023r.
Projektant: Dariusz Duplicki
Opracował: Grzegorz Jacak
Podpis: *[Signature]*
Dokumentacja techniczno - wykonawcza
Skala: ---
Format: A4

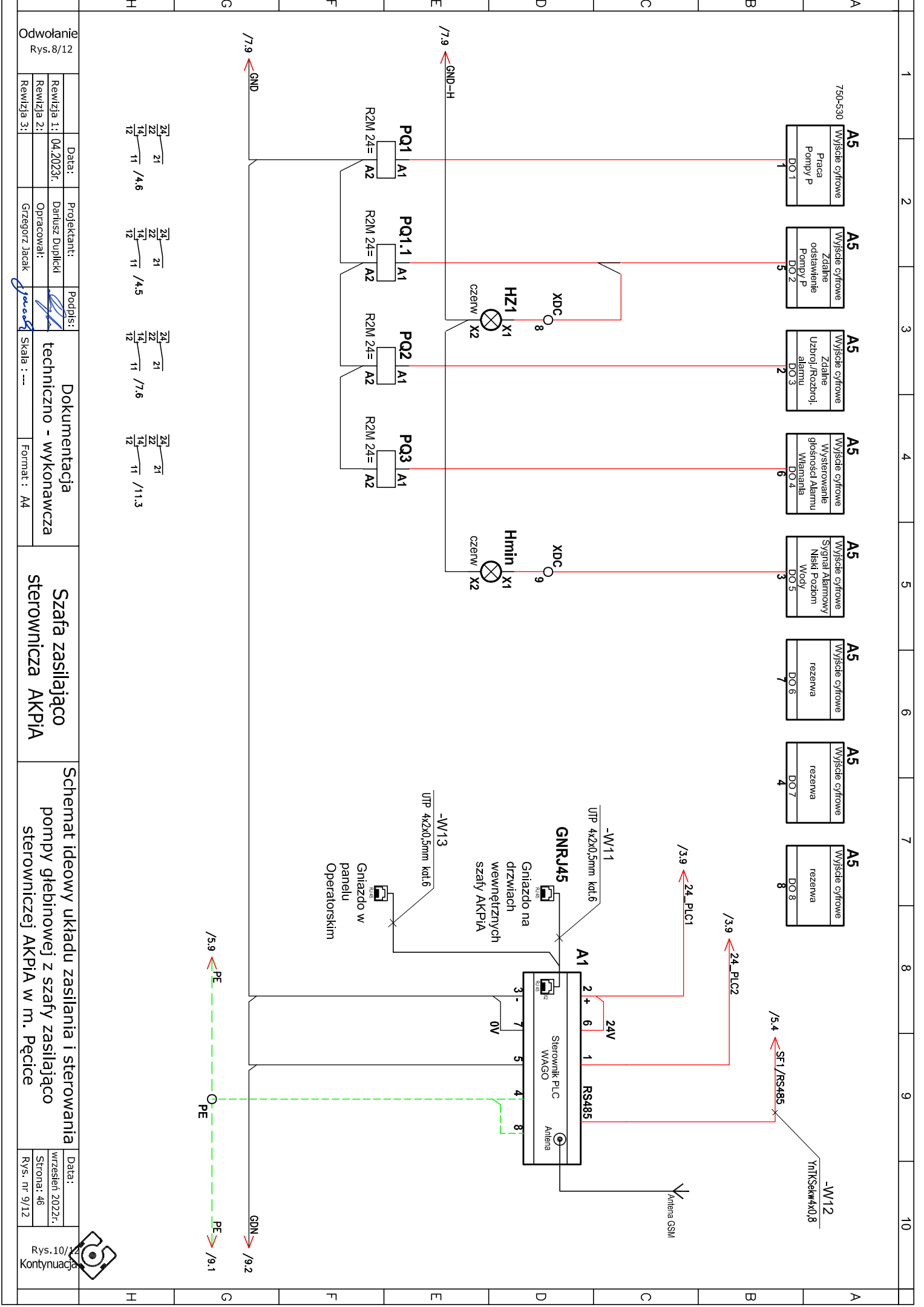
Szafa zasilająca sterownicza AKPIA

Schemat ideowy układu zasilania i sterowania pompy głębinowej z szafy zasilającej sterowniczej AKPIA w m. Pęcice

Data: wrzesień 2022r.
Strona: 45
Rys. nr 8/12

Rys. 9/12
Kontynuacja





Odwołanie:
Rys. 8/12

Data: 04.2023r.
Projektant: Dariusz Duplicki
Opracował: Grzegorz Jacak
Podpis: *[Signature]*
Skala: ...
Format: A4

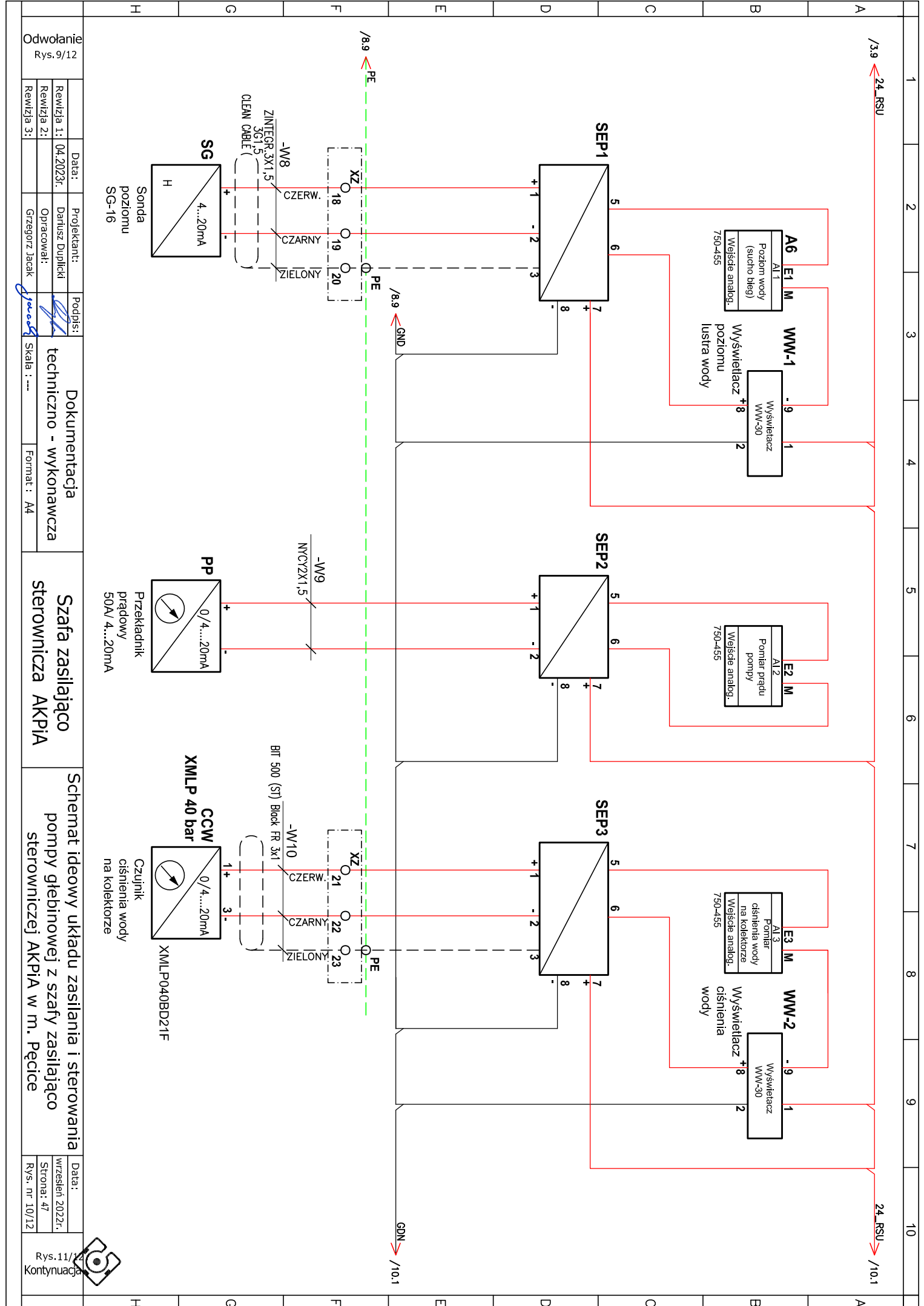
Dokumentacja techniczno - wykonawcza
Szafa zasilająco sterownicza AKPIA

Schemat ideowy układu zasilania i sterowania pompy głębinowej z szafy zasilająco sterowniczej AKPIA w m. Pęcice

Data: wrzesień 2022r.
Strona: 46
Rys. nr 9/12
Rys.10/12
Kontynuacja

24	21	24	21	24	21	24	21
22	21	22	21	22	21	22	21
12	11	12	11	12	11	12	11
/4,6		/4,5		/7,6		/11,3	





Odwołanie:
Rys. 9/12

Revizja 1:	04.2023r.	Projektant:	Dariusz Duplicki
Revizja 2:		Opracował:	<i>[Signature]</i>
Revizja 3:		Grzegorz Jacek	<i>[Signature]</i>

Dokumentacja
techniczno - wykonawcza

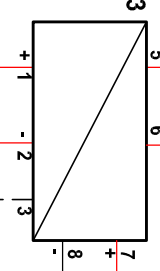
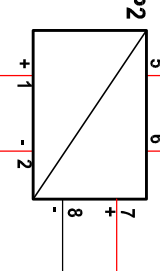
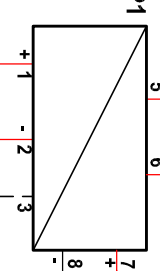
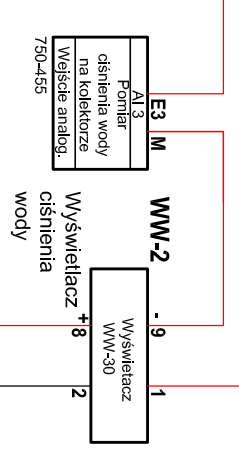
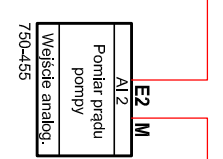
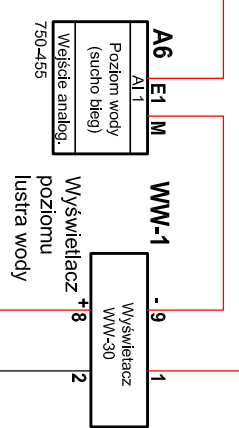
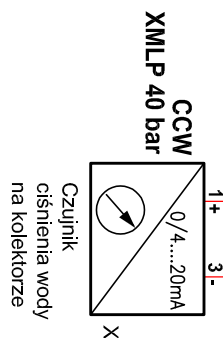
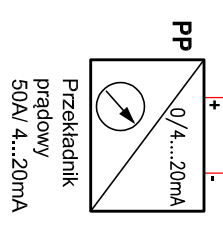
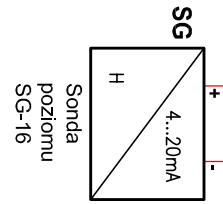
Skala : ...
Format : A4

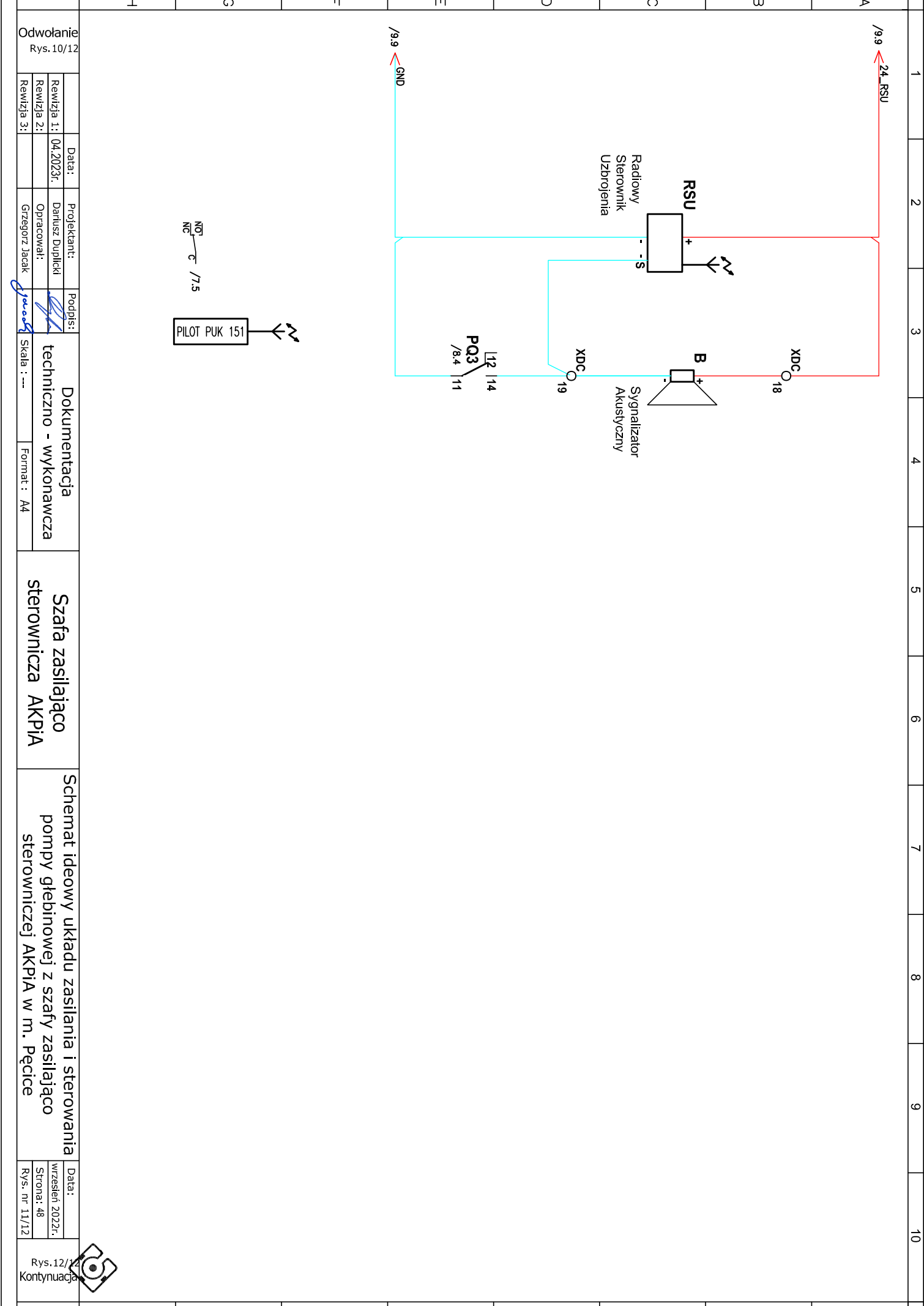
Szafa zasilająco sterownicza AKPIA

Schemat ideowy układu zasilania i sterowania pompy głębinowej z szafy zasilająco sterowniczej AKPIA w m. Pęcice

Data:	wrzesień 2022r.
Strona:	47
Rys. nr	10/12

Rys.11/12
Kontynuacja





Odwołanie:
Rys. 10/12

Data: 04.2023r.
Projektant: Dariusz Duplicki
Opracował: Grzegorz Jacak

Podpis: *[Signature]*
Dokumentacja techniczno - wykonawcza

Szafa zasilająco sterownicza AKPIA

Schemat ideowy układu zasilania i sterowania pompy głębinowej z szafy zasilająco sterowniczej AKPIA w m. Pęcice

Data: wrzesień 2022r.
Strona: 48
Rys. nr 11/12

Rys.12/12
Kontynuacja



Odwołanie
Rys. 11/12

Revizja 1:
Revizja 2:
Revizja 3:

Data:
04.2023r.
Projektant:
Dariusz Duplicki
Opracował:
Grzegorz Jacak
Podpis:

Dokumentacja
techniczno - wykonawcza
Skala: 1: ...
Format: A4

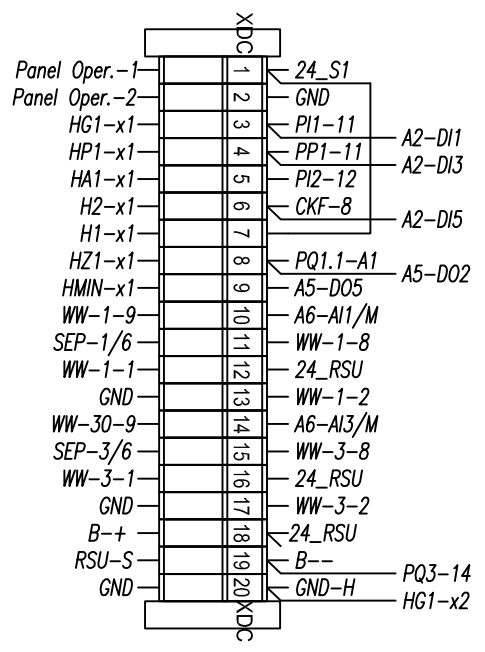
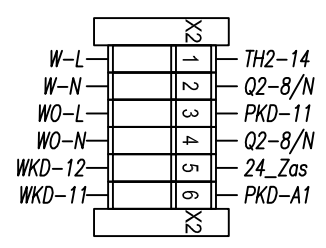
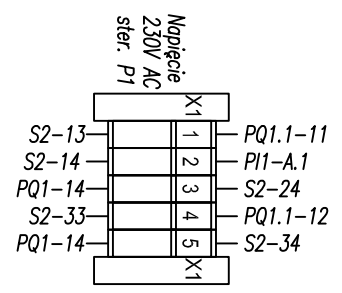
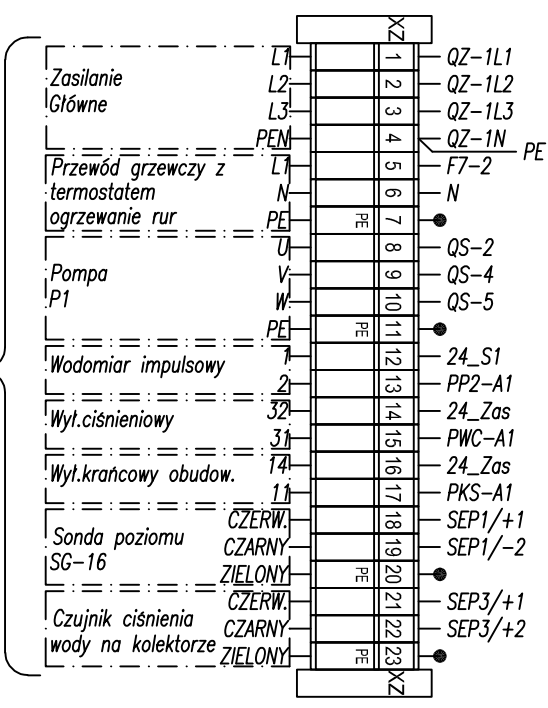
Szafa zasilająca
sterownicza AKPIA

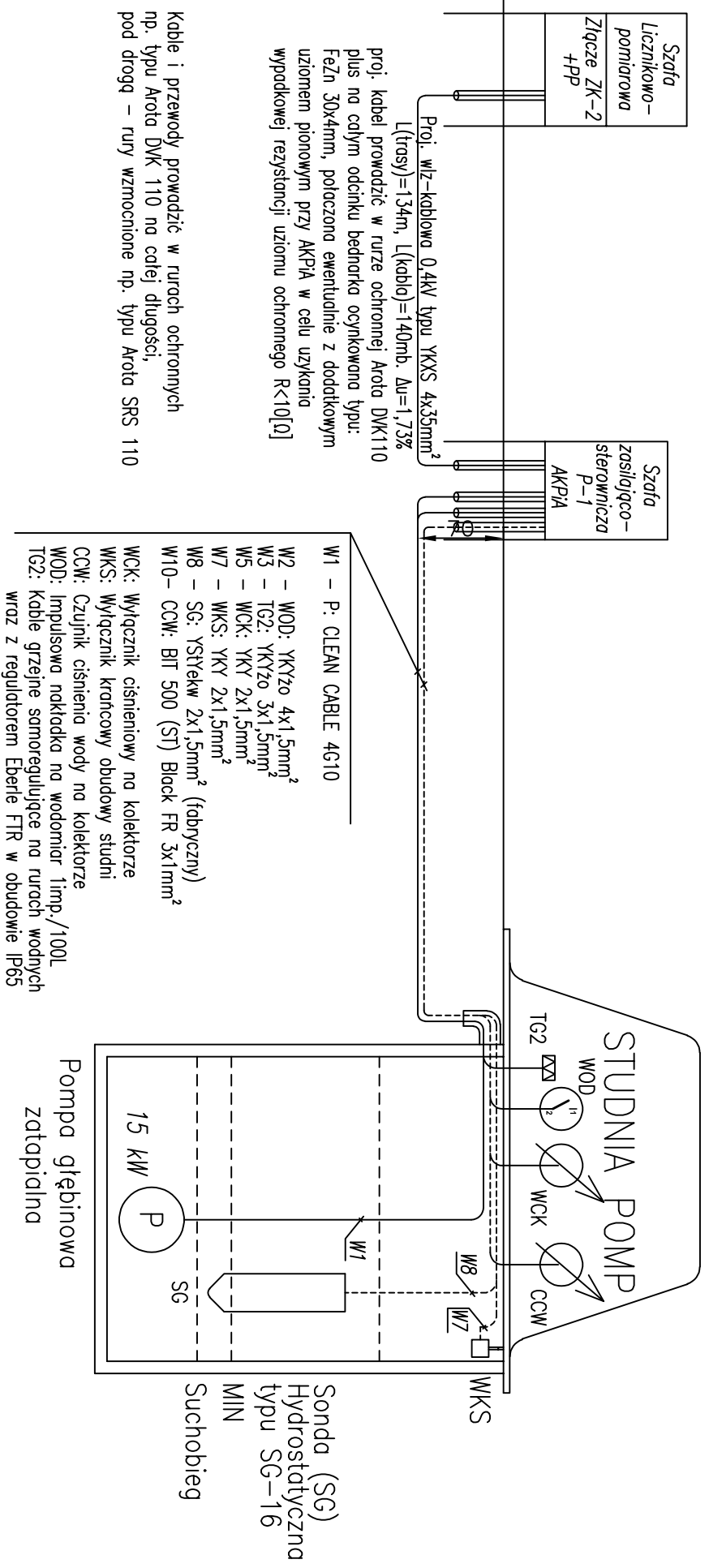
Listy zaciskowe z adresami układu zasilania i sterowania pompy głębinowej z szafy zasilającej sterowniczej AKPIA w m. Pęcice

Data:
wrzesień 2022r.
Strona: 49
Rys. nr 12/12

Rys. ...
Kontynuacja

Napięcie
230/400V AC





Proj. w1z-kablowa 0,4kV typu YKXS 4x35mm²
 [(trasy)=134m, L(kabla)=140mb. Δu=1,73%
 proj. kabel prowadzić w rurze ochronnej Arota DWK110
 plus na całym odcinku bednarka ocynkowana typu:
 FeZn 30x4mm, połączona ewentualnie z dodatkowym
 uzieniem pionowym przy AKPIA w celu uzyskania
 wypadkowej rezystancji uziumu ochronnego R<10[Ω]

Kable i przewody prowadzić w rurach ochronnych
 np. typu Arota DWK 110 na całej długości,
 pod drogą – rury wzmocnione np. typu Arota SRS 110

Uwaga:

- 1). Kable zasilające i kable sygnalowe – prowadzić w oddzielnych rurach ochronnych Arota
- 2). Punkt rozdzielu PEN na N i PE w szafce (AKPIA) – skutecznie uzemić, podłączając punkt rozdzielu do zaprojektowanej bednarki z ew. dodatkowym uzieniem szpilkowym.

Układ sieci zasilającej : TN-C

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej na obiekcie:

szybkie samoczynne wyłączenie zasilania

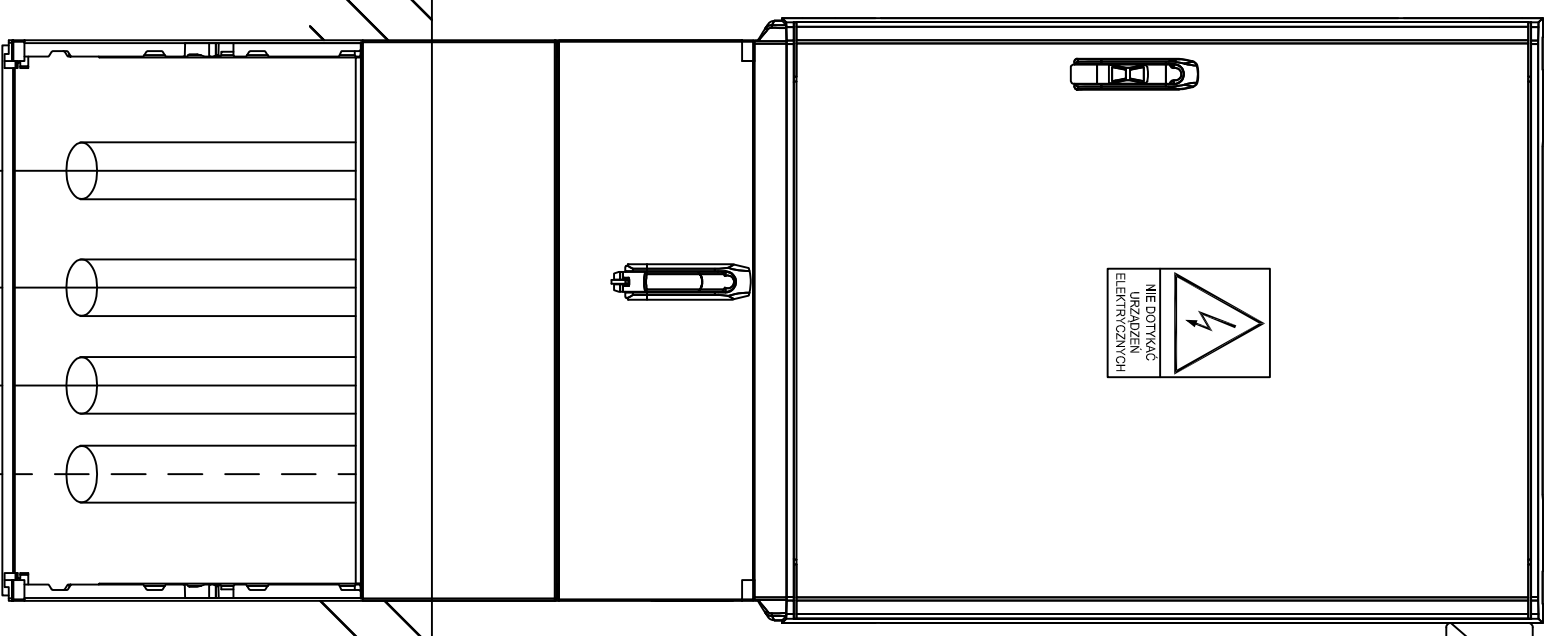
Układ sieci na obiekcie: TN-C-S

Odwołanie		Data:		Projektant:		Podpis:		Dokumentacja		Szafa P1 zasilająco sterownicza AKPIA		Schemat ideowy układu powiązania zasilania i sterowania automatyki pompy głębinowej z szafą sterowniczą AKPIA w m. Pęcice		Data:	
Rys. ---		04.2023r.		Dariusz Duplicki				techniczno - wykonawcza		Szafa P1 zasilająco sterownicza AKPIA		kwiecień 2023r.		Strona: 50	
Revizja 1:		Revizja 2:		Revizja 3:		Grzegorz Jacak		Skala : ---		Format : A4		Rys. nr 13		Kontynuacja	

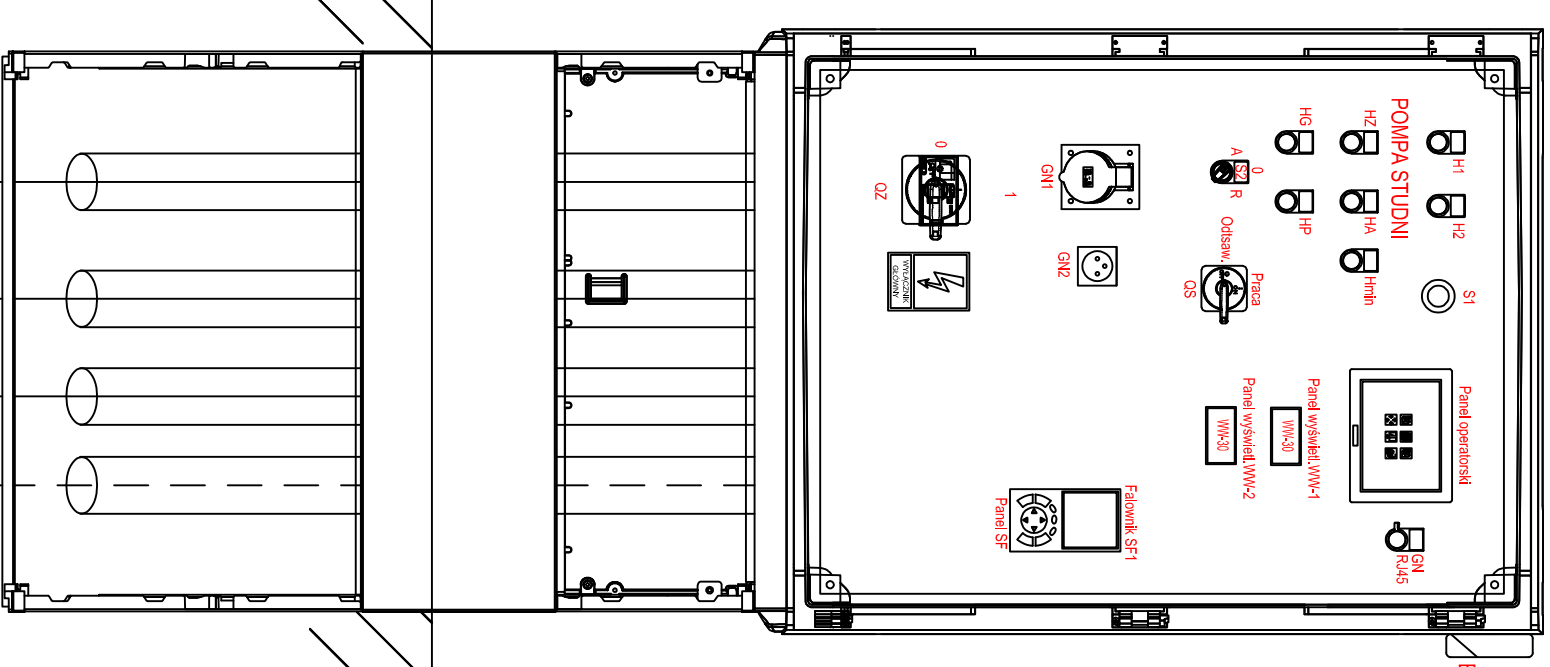


Obudowa IP 66
typu HYDRA 816 firmy Emitter
+drzwi wewnętrzne typu DWH 81
+fundament systemowy typu FH81

Widok zewnętrzny



Widok drzwi wewnętrznych



Teksty tabliczek

- S1 PRZYCISK BEZPIECZENSTWA
- S2 AUTO-0-RĘKA POMPA P
- H1 ZASILANIE 24VDC
- H2 ZASILANIE 400VAC
- HZ ZDALNE ODSTAW. POMPY STUDNI
- HP PRACA POMPY STUDNI
- HG GOTOWOŚĆ POMPY STUDNI
- HA AWARIA POMPY STUDNI
- Hmin NISKI POZIOM WODY
- PANEL OPERATORSKI MIN 7,5"
- B - SYGNALIZATOR AKUSTYCZNY 24VDC ZEWN.
- GN1 - GNIAZDO SERWISOWE 3-F 32A/400V
- GN2 - GNIAZDA SERWISOWE 1-F 16A/230V
- GN RJ45 - GNIAZDO RJ45 NA DRZWIACH WEWNĘT.
- WW-1 - WYŚWIETLACZ POZIOMU LUSTRA WODY
- WW-2 - WYŚWIETLACZ CIŚNIENIA WODY NA KOLEKTORZE
- FS1 - PANEL FALOWNIKA SILNIKA POMPY GŁĘBINOWEJ
- OZ - GŁÓWNY WYŁĄCZNIK ZASILANIA
- OS - WYŁĄCZNIK SERWISOWY POMPY

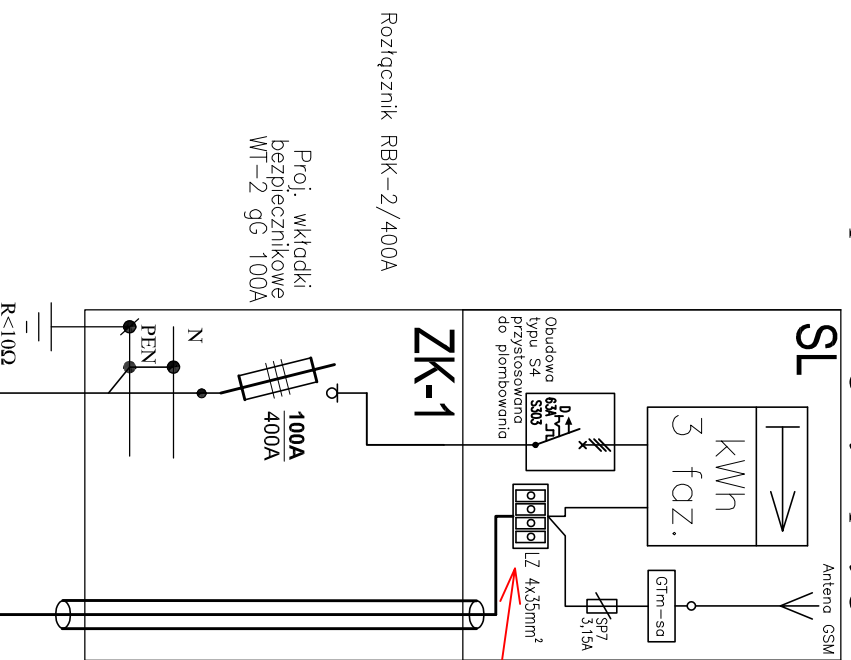
Odwolanie Rys.

Data:	Projektant:	Podpis:	Dokumentacja
Revizja 1: 04.2023r.	Dariusz Duplicki		techniczno - wykonawcza
Revizja 2:	Opracował:		sterownicza AKPIA
Revizja 3:	Grzegorz Jacak		Wygląd zewnętrzny oraz drzwi wewnętrznych szafy AKPIA studni głębinowej nr 1 w Pęcicach

Data:	Rys.
wrzesień 2022r.	Kontynuacja
Strona: 51	
Rys. nr 14	

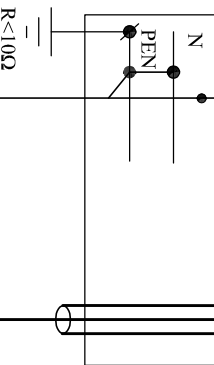
PROJEKT. ZŁĄCZE KABLOWE TYPU ZK-1+1xSL NR

Posadowione w pasie drogowym, przy granicy działki -wg oddzielnego opracowania



Rozłącznik RBK-2/400A

Proji. wkładki
bezpiecznikowe
WT-2 9G-100A



zasilane od istniejącego słupa linii napowietrznej nn
zasilanej ze stacji transformatorowej

trafo nr 01-0395 "Pęcice"
-wg oddzielnego opracowania
realizowanego przez PGE Dystrybucja S.A.

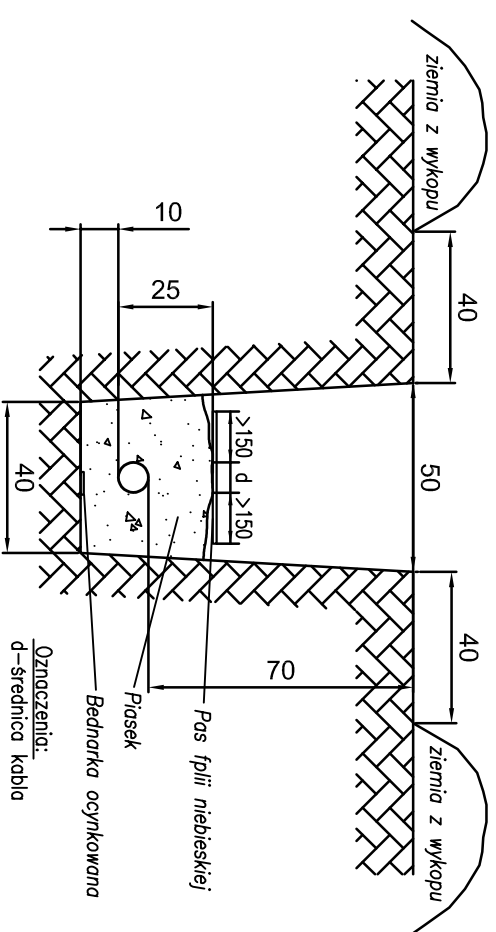
*Układ sieci zasilającej: TN-C
System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej na obiekcie
szybkie samoczynne wyłączenie zasilania*

Granica własności - zaciski listwy LZ4x35mm²
za układem pomiarowym bezpośrednio, w kierunku odbiorcy
Jednocześnie jest to granicą opracowania projektu zasilania pompowni wody surowej
Projekt przyłącza i złącza kablowego zasilającego pompownię wody surowej
w m. Pęcice na działce nr ew. 326, gm. Michałowice
-wg oddzielnego opracowania w gestii PGE Dystrybucja S.A.

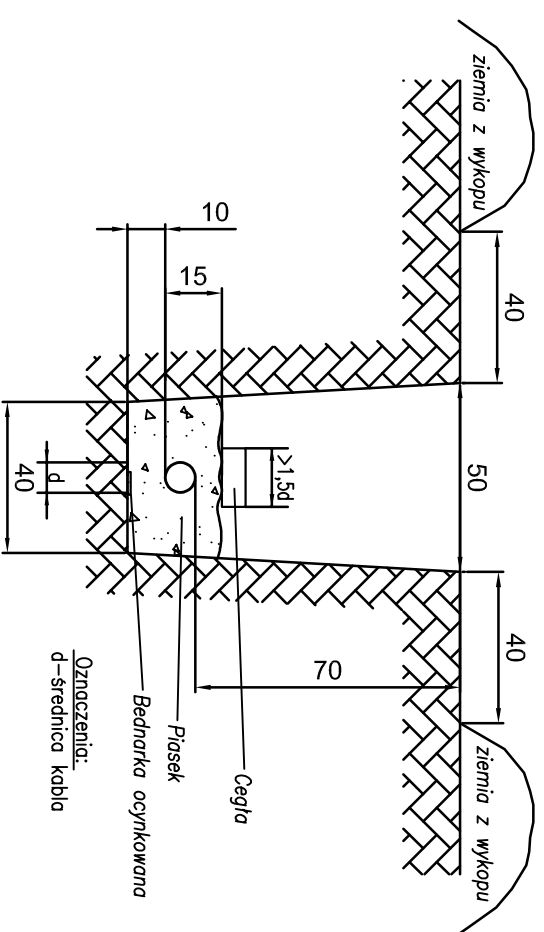
Proji. wz- kablowa nn-0,4kV typu YKXS 4x35mm² w rurze Arotla DVK1110
L(trasy)=134m, L(kabla)=140m / Δu=1,73% Słinik pompy 15 kW; Prąd znamionowy In = 34,9 A
plus na całym odcinku bednarka ocynkowana typu: FeZn 30x4mm podłączona do zacisku PE w szafce AKPIA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Odwwołanie Rys.		Data: 04.2023r.	Projektant: Dariusz Duplicki	Podpis: <i>[Signature]</i>	Dokumentacja techniczno - wykonawcza	Schemat ideowy złącza ZK-1+SL(PP)	Schemat ideowy złącza kablowo pomiarowego z bezpośrednim układem pomiarowym ZK-1+SL(BBP)	Data: kwiecień 2023r.	Rys. Kontynuacja
Rewizja 1: Rewizja 2: Rewizja 3:		Opracował: Grzegorz Jacak	Skala: 1: ...		Format: A4			Strona: 52	

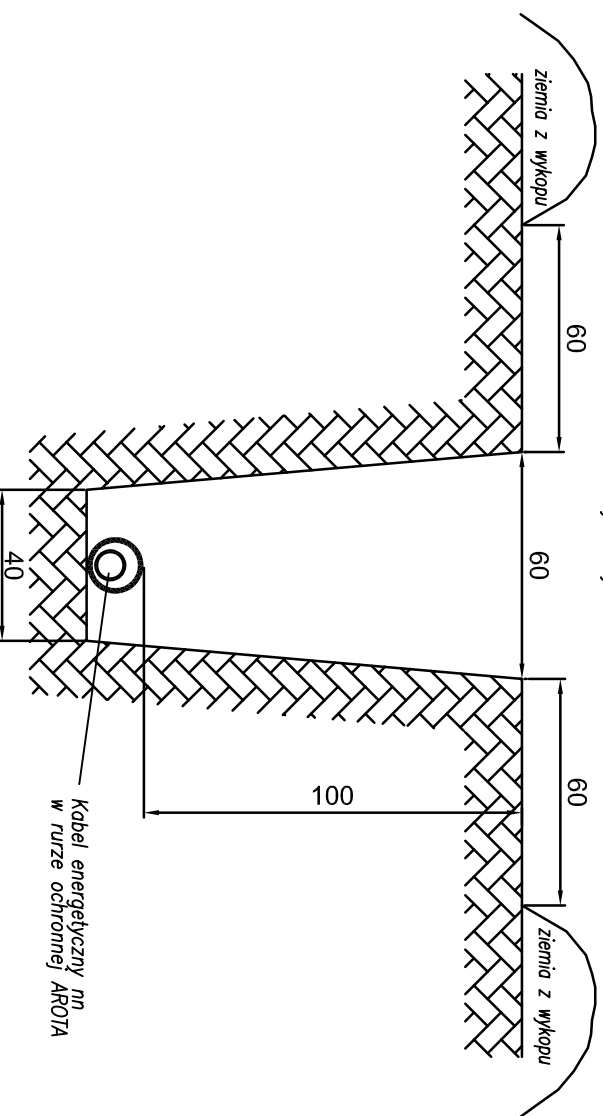
Zasady układania kabli energetycznych niskiego napięcia



Wykopanie rowu kablowego i zabezpieczenie kabla nn folią niebieską
Wymiary w cm



Wykopanie rowu kablowego i przykrycie kabla nn w rowie ceglami lub gqsiorami
Wymiary w cm

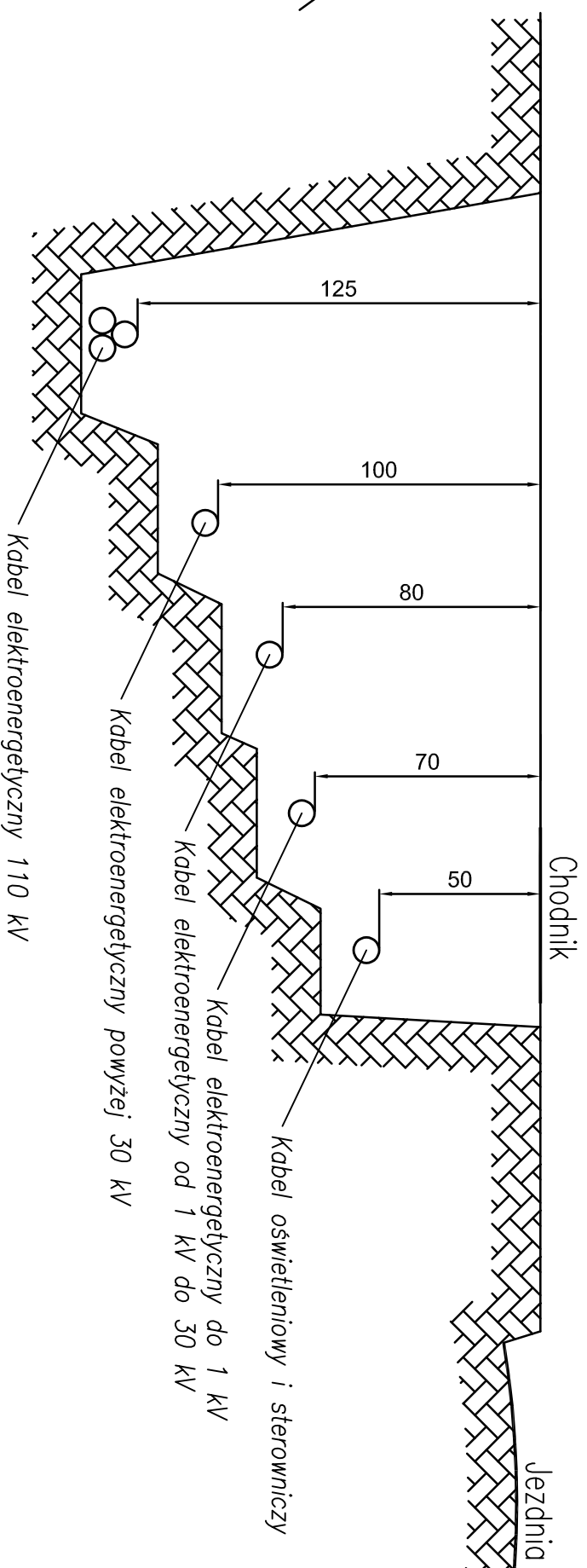


Wykopanie rowu kablowego i prowadzenie kabla nn w rurze AROTA pod drogą

Uwagi odnośnie prowadzenia kabla niskiego napięcia:

- Głębokość ułożenia kabla - 0,7m (od górnej powierzchni kabla), a przy skrzyżowaniu z drogą - 1m od górnej powierzchni rury ochronnej.
- Przy skrzyżowaniu z drogą, rurociągami oraz z innymi kablami, jak również uziomami instalacji piorunochronnej, należy kable chronić rurami AROTA
- Minimalne odległości między kablami we wspólnym wykopie:
 - 10 cm między kablami i rurociągami,
 - 50 cm przy zbliżeniu,
 - 80 cm przy skrzyżowaniu.
- Linie kablowe należy wykonywać zgodnie z normą SEP-E-003 i normą SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” a w szczególności:
 - kabel układać na 10 cm podspycie z piasku na głębokości jw. i przykryć 10cm piaskiem + 10 cm ziemią rodzimą lub pospółką
 - odległość folii ostrzegawczej niebieskiej od kabla min.25 cm
 - co 10m wykonać opaski na kablu. Na opasce umieścić informację o użytkowniku i relacji kabla
 - minimalny promień gięcia kabla: 10-krotna zewn. średnica

Głębokości ułożenia kabla energetycznego w zależności od rodzaju i napięcia (głębokość w cm)



Odwołanie
Rys.

Data:	Projektant:	Podpis:
Revizja 1: 04.2023r.	Dariusz Duplicki	
Revizja 2:	Opracował:	
Revizja 3:	Grzegorz Jacak	

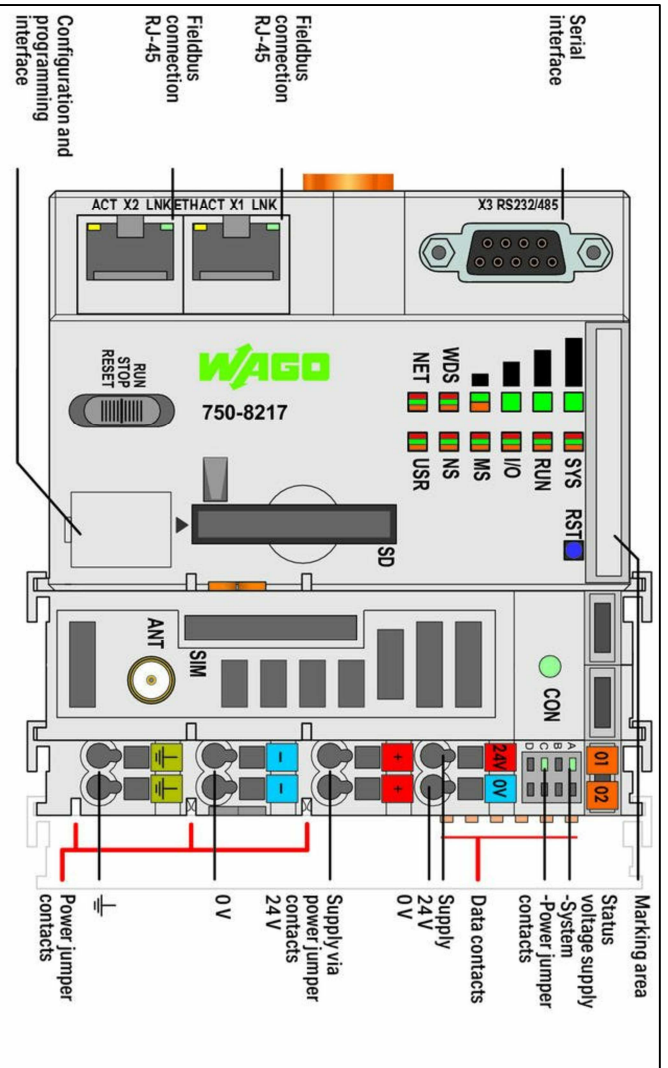
Dokumentacja
techniczno - wykonawcza

Zasilanie szafy AKPIA

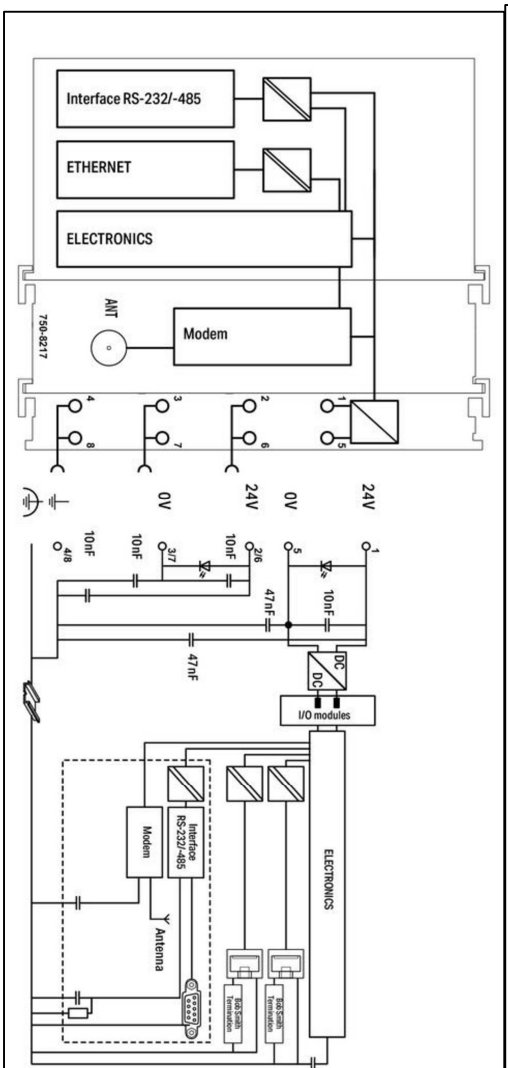
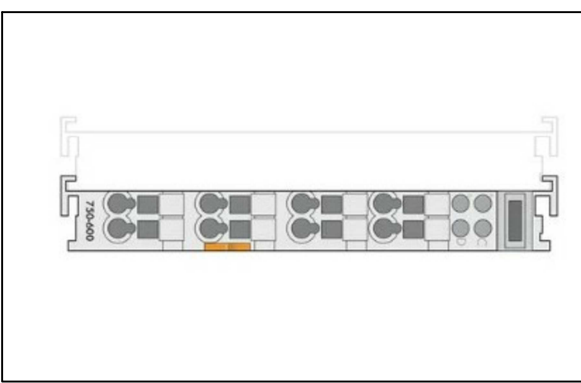
Szkieł przedstawiający zasady układania kabli energetycznych niskiego napięcia w rowie kablowym w ziemi i w rurze ochronnej

Data:	Wzrost: 2022r.
Strona: 53	
Rys. nr: 16	

Rys.
Kontynuacja



Moduł 750-600
Moduł końcowy;



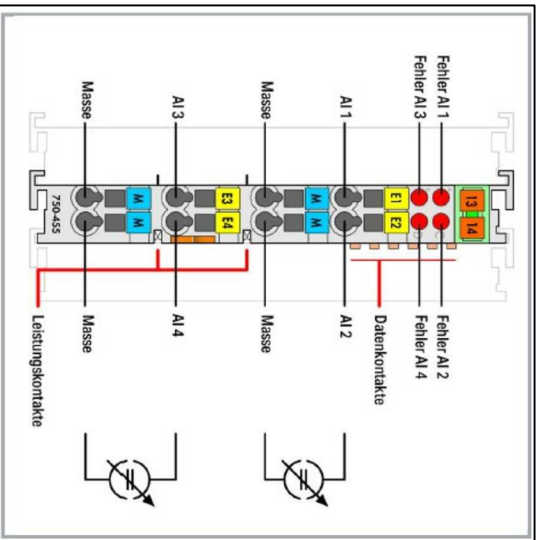
Sterownik: 750-8217/025-001
Sterowniki PFC200; 2. generacja; 2 x ETHERNET, RS-232/485,
moduł radiowy 4G; rozsz. temp

Moduł 750-530
8-kanalowe wyjście cyfrowe; 24 V DC; 0,5 A;
połączenie 1-przewodowe;

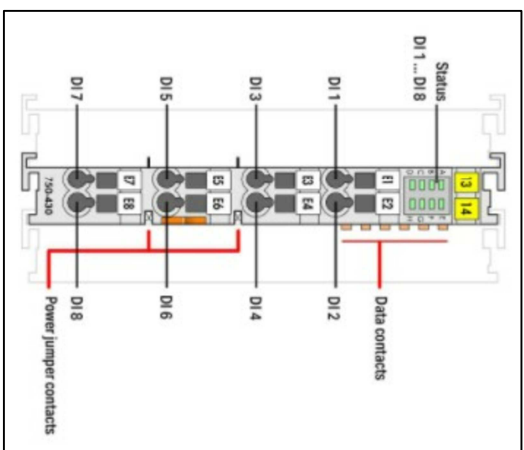
Uwaga:
Dopuszcza się zastosowanie innego sterownika PLC oraz modułów rozszerzeń i komunikacji o parametrach nie gorszych niż zaprojektowane, a spełniające wszystkie założone funkcje, pozwalające na prawidłowe działanie studni glebinowej nr 1

Odwwołanie		Data:		Projektant:		Podpis:		Dokumentacja		Szafa zasilająca		Schemat ideowy połączeń oraz wygląd	
Rys.		04.2023r.		Dariusz Duplicki				techniczno - wykonawcza		sterownicza AKPIA		poglądowy przykładowo zaprojektowanego sterownika PLC i modułów rozszerzeń	
Revizja 1:		04.2023r.		Dariusz Duplicki				Revizja 2:		Revizja 3:		Strona: 54	
Revizja 2:				Opracował:				Skala: 1: ...		Format: A4		Rys. nr 17	
Revizja 3:				Grzegorz Jacak								Rys. Kontynuacja	

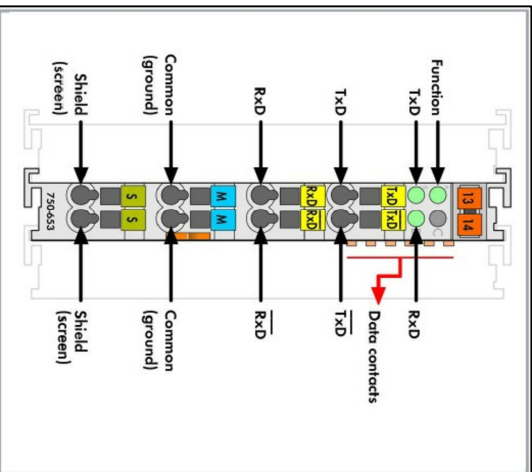




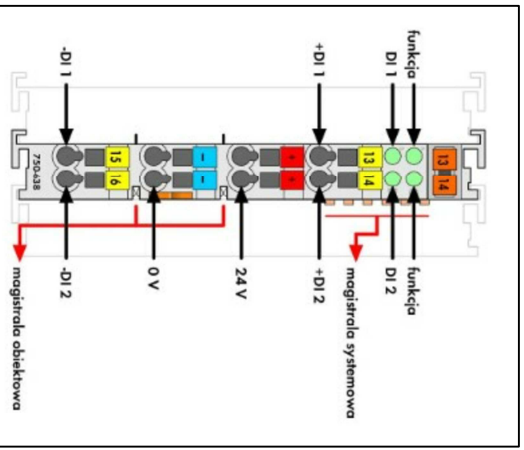
Moduł 750-455
 4-kanalowe wejście analogowe; 4 ... 20 mA;



Moduł 750-430
 8-kanalowe wejście cyfrowe; 24 V DC; 3 ms;
 połączenie 1-przewodowe;



Moduł 750-653/003-000
 Interfejs szeregowy RS-485; nastawny;



Moduł 750-638
 2 liczniki przystosowane/inkrementalne;
 16 bitów; 500 Hz

Odwołanie: Rys.		Data: 04.2023r.		Projektant: Dariusz Duplicki		Podpis:		Dokumentacja techniczno - wykonawcza		Szafa zasilajaco sterownicza AKPIA		Schemat ideowy połączeń oraz wygląd poglądowy przykładowo zaprojektowanych modułów rozszerzeń sterownika		Data: wrzesień 2022r.	
Rys.		04.2023r.		Dariusz Duplicki				Format: A4		Format: A4		Format: A4		Strona: 55	
Rys.		04.2023r.		Dariusz Duplicki				Format: A4		Format: A4		Format: A4		Strona: 55	
Rys.		04.2023r.		Dariusz Duplicki				Format: A4		Format: A4		Format: A4		Strona: 55	
Rys.		04.2023r.		Dariusz Duplicki				Format: A4		Format: A4		Format: A4		Strona: 55	



Rys.
Kontynuacja

Zestawienie materiałów

PŁYTA MONTAŻOWA					
Nr	Ozn.	Ilość	Nr artykułu	Nazwa	Producent
1.	A1	1	750-8217/025-001	Sterownik PFC200; 2. generacja; 2 x ETHERNET, RS-232/-485, moduł radiowy 4G	WAGO
2.	A2,A3	2	750-430	8DI 24V DC 3,0 ms, podł. 1-przewodowe, Push-In 1,5mm2	WAGO
3.	A4	1	750-638	2 liczniki przyrostowe/inkrementalne; 16 bitów; 500 Hz	WAGO
4.	A5	1	750-530	8DO 24V DC; podł. 1-przewodowe, Push-In 1,5mm2	WAGO
5.	A6	1	750-455	4AI, 4-20mA, niesymetr.	WAGO
6.	A7	1	750-600	Moduł końcowy	WAGO
7.	Antena	1 komp.	758-975	Antena GSM + przewód antenowy z końcówką	WAGO
8.	CKF	1	CKF-B	Przełącznik kolejności, zaniku i asymetrii faz 10A 1Z	F&F
9.	PF	1	PF-431	Przełącznik zasilania fazy 10A 1Z	F&F
10.	F1, F2	2	CLS6-B6/3-DP	Wyłącznik nadprądowy 3P B 6A 6kA AC	EATON
11.	F3	1	CLS6-B16/3-DP	Wyłącznik nadprądowy 3P B16A 6kA AC	EATON
12.	F4	1	CLS6-B16-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P B16A 6kA AC	EATON
13.	F5, F6	2	CLS6-B6-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P B6A 6kA AC	EATON
14.	F7	1	CLS6-B10-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P B10A 6kA AC	EATON
15.	F8	1	CLS6-C6-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P C6A 6kA AC	EATON
16.	F9	1	Z-SLS/CEK50/3	Rozłącznik bezpiecznikowy Z-SLS/NEOZ z wkładkami 50A	EATON
17.	F10	1	PKZM4-40-EA	Wyłącznik silnikowy 40A	EATON
18.	F11	1	CLS6-B2-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P B2A 6kA AC	EATON
19.	K1	1	DILM40-EA(230V50HZ;240V60HZ)	Stycznik 18,5 kW, cewka 230VAC, 1NO	EATON
20.	K1	1	11DILEM	Styki pomocnicze 1zw.+1rozw	EATON
21.	OP1	1	SPBT12-280/4	Ogranicznik przepięć Typ T1+T2 4P 12,5kA	EATON
22.	OP2	1	SUG-7-DIN / 24VDC	Ogranicznik przepięć T3, 24V DC na szynę DIN SUG-7-DIN/24VDC	EWIMAR
23.	Q1, Q2	1	CFI6 25/4/003 AC	Wyłącznik różnicowoprądowy 4P 25A 0,03A typ AC	EATON
24.	QS	1	P3-63/XM	Wyłącznik serwisowy 63A 3 pol z sygnalizacją, typu P3	EATON
25.	QS	1	HI11-P1/P3E	Dodatkowe styki 1Z+1R do P3	EATON
26.	QZ	1	259083	Wyłącznik 63A, NZMN1-A63 (4-bieg)	EATON
27.	QZ	1	NZMB1-A125	Wyzwalacz przeciążeniowy nastawny 63A	EATON

28.	QZ	1	NZM1-XA208-250AC/DC	Wyzwalacz wzrostowy 250 V AC / DC	EATON
29.	QZ	1	NZM1-XTVDVR	Napęd drzwiowy sprężający	EATON
30.	PP	1	CT132TRAN50A-4/20MA	Przekładnik prądowy 50A/ 4-20mA z otworem 21mm	HOBUT
31.	PI1, PI2, PP1, PP2, PP3, PWC, PKD, PKS, PQ1, PQ1.1, PQ2, PQ3	2 10	R2M-2012-23-5230 R2M-2012-23-1024	Przełącznik 2P 230V AC z gniazdem GZ-2 Przełącznik 2P 24V DC z gniazdem GZ-2	RELPOL RELPOL
33.	PS1	1	DRC-100B	Zasilacz buforowy DC24V/3,5A	Mean Well
34.	PS2	2	1460	Moduł akumulatorowy, 12V, 7 Ah/ Żelowy (AGM)	Ultracell
35.	RSU	1	RSU-K01/24V/H1	Sterownik radiowy z pilotem PUK 151	GORKE
36.	SEP1,SEP3	2	S1-HART	Aktywny separator sygnałów analogowych 4-20mA z ekranem	LaborASTER
37.	SEP2	1	S2D	Aktywny separator sygnałów analogowych 4-20mA	LaborASTER
38.	SF1	1	ATV340D37N4E	Falownik 15 kW serii ATV340, 3 fazowy, Ethernet In=43A IP20	Schneider
39.	TG1	1	IUK08343	Grzałka 60W 230V	SCHRACK
40.	TH1, TH2	2	NWS-TH/ESB/WK	Termostat 0-60 st. C	EATON
41.	WKD	1	W0-5211-430	Łącznik krańcowy drzwi szafy	PROMET
42.	WO	1	TL-8	Oprawa meblowa 8W	MERA
43.	XZ, XDC	2		Złączki zaciskowe kpl.	WAGO

DRZWI WEWNĘTRZNE					
Nr	Ozn.	Ilość	Nr artykułu	Nazwa	Producent
44.	GN1	1	415-6	Gniazdo wtykowe tablicowe 400V 5P 16A	PCE
45.	GN2	1	104-0b	Gniazdo wtykowe tablicowe 230V 16A	PCE
46.	GN RJ45		107413	Gniazdo 22mm komputerowe RJ45 M22-RJ45-SA	EATON
47.	H1, H2	2	M22-A	Łącznik mocujący	EATON
48.	H1, H2	2	M22-L-B	Główka lampki sygnalizacyjnej płaska, niebieska	EATON
49.	H1, H2	2	M22-LED-B	Dioda LED (24 VDC), niebieska	EATON
50.	HA, HZ, Hmin	3	M22-A	Łącznik mocujący	EATON
51.	HA, HZ, Hmin	3	M22-L-R	Główka lampki sygnalizacyjnej płaska, czerwona	EATON
52.	HA, HZ, Hmin	3	M22-LED-R	Dioda LED (24 VDC), czerwona	EATON
53.	HG	1	M22-A	Łącznik mocujący	EATON

54.	HG	1	M22-L-Y	Główka lampki sygnalizacyjnej płaska, żółta	EATON
55.	HG	1	M22-LED-W	Dioda LED (24 VDC), biała	EATON
56.	HP	1	M22-A	Łącznik mocujący	EATON
57.	HP	1	M22-L-G	Główka lampki sygnalizacyjnej płaska, zielona	EATON
58.	HP	1	M22-LED-G	Dioda LED (24 VDC), zielona	EATON
59.	Panel operatorski	1	Panel 7,5"	Panel operatorski 7,5"	SIMENS
60.	PPQ	1	FDK:085U0234	Moduł wewn. komunikacji przetw. PPO- MODBUS RTU/RS485	SIMENS
61.	QS	1	P1/P3-M400	Przedłużacz osi napędu dla głębokości zabudowy 400 mm	EATON
62.	QS	1	SVB-P3/M	Czerwono-żółta rączka z blok. na kłódkę, do P3	EATON
63.	QZ	1	NZM1-XTVD	Napęd drzwiowy z rękojeścią w kolorze czarnym	EATON
64.	QZ	1	NZM1/2-XV4	Przedłużacz osi napędu dla głębokości zabudowy 400 mm	EATON
65.	QZ	1	NZM1-XBR	Ramka maskująca	EATON
66.	S1	1	M22-A	Łącznik mocujący	EATON
67.	S1	1	M22-K10	Element stykowy 1Z mocowanie przód	EATON
68.	S1		M22-PV45P	Przycisk grzybkowy - odblokowanie poprzez wyciągnięcie	EATON
69.	S2	1	M22-A	Łącznik mocujący	EATON
70.	S2	1	M22-K10	Element stykowy 1Z mocowanie przód	EATON
71.	S2	2	M22-WRK3	Napęd przełącznika, 3 poł.	EATON
72.	WW-1	2	WW-30	Wyświetlacz 24 V DC	APLISENS
73.	W3 - GN RJ45	1 komp	UTP 4x2x0,5mm kat.6	Przewód łączący sterownik PLC z gniazdem RJ45 na drzwiach	

OBUDOWA SZAFY					
Nr	Ozn.	Ilość	Nr artykułu	Nazwa	Producent
74.	B	1		Sygnalizator akustyczny 24VDC zewn IP66	PCE
75.	WKD	1		Krańcówka otwarcia drzwi zewnętrznych szafy AKPiA	

OBIEKT					
Nr	Ozn.	Ilość	Nr artykułu	Nazwa	Producent
76.	SG	1	SG 25 S	Hydrostatyczna sonda poziomu	APLISENS
77.	WKS	1		Krańcówka otwarcia obudowy komory studni pompy głębinowej	
78.	CCW	1	XMLP040BD21F	Przetwornik ciśnienia wody zakres 0-40 bar; 4-20mA	SCHNAIDER
79.	WCK	1		Mechaniczny wyłącznik ciśnieniowy na kolektorze	
80.	WOD	1	AT-MBUS-NE-01	Nakiadka AT-MBUS-NE na wodomiarze	APATOR

81.	TG2	1 komp		Kabel grzejny samoregulujący o mocy 600W	ELEKTRA
82.	P	1	GCA.5.A4.2.2110.4	Silnik pompy głębinowej, zatapialnej z silnikiem 15 kW IP 68	Hydro-Vacum
83.	W1 - P	1 komp.	CLEAN CABLE 4G10	Kabel zasilający silnik pompy	
84.	W2 - WOD	1 komp.	YKYžo 2x1,5mm ²	Kabel sygnałowy od nakładki na wodmiarze	
85.	W3 - TG2	1 komp.	YKYžo 3x1,5mm ²	Kabel zasilający kable grzejne samoregulujące o mocy 800W	
86.	W5 - WCK	1 komp.	YKY 2x1,5mm ²	Kabel sygnałowy wyłącznika ciśnieniowego na kolektorze	
87.	W7 - WKS	1 komp.	YKY 2x1mm ²	Kabel sygnałowy otwarcia obudowy studni	
88.	W8 - SG	1 komp.	YStYekw 2x1mm ² (fabryczny)	Kabel sygnałowy sondy hydrostatycznej	
89.	W10 - CCW	1 komp.	BIT 500 (ST) Black FR 3x1mm ²	Kabel sygnałowy ciśnienia wody na kolektorze	
90.	WLZ	1 komp.	YKXS4x35mm ²	Kabel zasilający szafę sterowniczą ze złącza pomiarowego	
91.	FeZn 30x4mm	1 komp.	FeZn 30x4mm	Bednarka ocynkowana	
92.	LgYžo 10 mm ²	1 komp.	LgYžo 10 mm ²	Linka uziemiająca - przewód połączeń wyrównawczych	
93.	AROT	1 komp.	DVK 110	Rura ochronna AROTA DVK110	

Kolorystyka lampek sygnalizacyjnych i ich przyporządkowanie

Lp.	Oznaczenie (H)	LAMPKI (sygnalizacja stanu)	KOLOR (lampki)
1.	HP 1	Praca P1	
2.	HP 2	Praca P2	
3.	HG 1	Gotowość pompy P1	
4.	HG 2	Gotowość pompy P2	
5.	HA 1	Awaria P1	
6.	HA 2	Awaria P2	
7.	H 1	Zasilanie 24VDC	
8.	H 2	Zasilanie 400VAC	
9.	HZ 1	Zdalne odstawienie pompy P1	
10.	HZ 2	Zdalne odstawienie pompy P2	
11.	H _{MIN}	Poziom alarmowy MIN (S5)	
12.	H _{MAX}	Poziom alarmowy MAX (S4)	
13.	H _{SYGN}	Sygnalizator optyczno-akustyczny	