



BIURO INŻYNIERSKIE BUDZISZ Sp. z o.o.

76-024 Konikowo ▪ ul. Przyjaciół 21 ▪ tel/fax 94 346 67 04 ▪ 94 345 79 22 ▪ bi.budzisz@plusnet.pl

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH ZASILAJĄCYCH PRZEPOMPOWNIE ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI KĘDZIERZYN

Adres: dz. nr 131/3, 46, 297/56 m. Kędzierzyn,
gm. Sianów

Stadium: Projekt wykonawczy

Branża: **Elektryczna**

Inwestor: Gmina Sianów
Ul. Armii Polskiej 30, 76-004 Sianów

Teczka Nr 9 / W

Projektowała:
inż. Grażyna Kalita
Upr. A/PNB/8300/23/79

Grażyna Kalita
inż. Grażyna Kalita
Upr. A/PNB/8300/23/79
Kod ZAP/IE/2548/01

Sprawdziła:
mgr inż. Anna Nagórka
Upr. A/NB/8300/126/78

Anna Nagórka
mgr inż. Anna Nagórka
Upr. A/NB/8300/126/78
Kod ZAP/IE/2548/01

Koszalin, październik 2012 r.

1. Wykaz opracowań projektu wykonawczego:

UWAGA: Numery teczek projektów wykonawczych odpowiadają numerom teczek projektów budowlanych obejmujące te same zagadnienia

TECZKA NR	NAZWA OPRACOWANIA	BRANŻA
TECZKA NR 2 / W	Projekt wykonawczy sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej wraz z przepompowniami ścieków w miejscowości Kłós	SANITARNA
TECZKA NR 3 / W	Projekt wykonawczy sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej wraz z przepompowniami ścieków w miejscowości Gorzebądz	SANITARNA
TECZKA NR 4 / W	Projekt wykonawczy sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej wraz z przepompowniami ścieków w miejscowości Kędzierzyn	SANITARNA
TECZKA NR 5/1 / W	Projekt wykonawczy sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej wraz z przepompowniami ścieków w miejscowości Skwierzynka – etap I	SANITARNA
TECZKA NR 5/2 / W	Projekt wykonawczy sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej w miejscowości Skwierzynka - etap II	SANITARNA
TECZKA NR 6/1 / W	Projekt wykonawczy sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej od przepompowni centralnej w m. Sianów do granicy administracyjnej miasta Koszalin	SANITARNA
TECZKA NR 6/2 / W	Projekt wykonawczy sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej od granicy administracyjnej miasta Koszalin do oczyszczalni ścieków Jamno	SANITARNA
TECZKA NR 7 / W	Projekt wykonawczy instalacji elektrycznej zasilającej przepompownie ścieków w miejscowości Kłós	ELEKTRYCZNA
TECZKA NR 8 / W	Projekt wykonawczy instalacji elektrycznej zasilającej przepompownie ścieków w miejscowości Gorzebądz	ELEKTRYCZNA
TECZKA NR 9 / W	Projekt wykonawczy instalacji elektrycznej zasilającej przepompownie ścieków w miejscowości Kędzierzyn	ELEKTRYCZNA
TECZKA NR 10 / W	Projekt wykonawczy instalacji elektrycznej zasilającej przepompownie ścieków w miejscowości Skwierzynka	ELEKTRYCZNA
TECZKA NR 11 / W	Projekt wykonawczy zjazdu indywidualnego z drogi gminnej dz. nr 103/1, poprzez działkę nr 81/4 na teren przepompowni ścieków na dz. nr 81/3 w obrębie Kłós	DROGOWA
TECZKA NR 12 / W	Projekt wykonawczy dojazdu ze zjazdu z drogi wojewódzkiej nr 203 na teren przepompowni ścieków na dz. nr 7/2 w obrębie Gorzebądz	DROGOWA
TECZKA NR 13 / W	Projekt wykonawczy zjazdu indywidualnego z drogi powiatowej 0363 dz. nr 131/2 na teren przepompowni ścieków na dz. nr 131/3 w obrębie Kędzierzyn	DROGOWA

TECZKA NR 15/2 / W	Projekt wykonawczy technologiczny przepompowni centralnej	TECHNOLOGICZNA
TECZKA NR 15/3 / W	Projekt wykonawczy budynku socjalno-warsztatowego	ARCHITEKTURA
TECZKA NR 15/4 / W	Projekt wykonawczy budynku socjalno-warsztatowego	KONSTRUKCJA
TECZKA NR 15/5 / W	Projekt wykonawczy przepompowni centralnej obejmujący obiekty: zbiorniki retencyjne ZR1 i ZR2, zbiorniki retencyjne ZR3i i ZR4i, przepompownię procesową P fundament zbiornika na reagent ZRg, płytę postojową PP	KONSTRUKCJA
TECZKA NR 15/6 / W	Projekt wykonawczy instalacji wod-kan., c.o., wentylacji w budynku socjalno-warsztatowym	SANITARNA
TECZKA NR 15/7 / W	Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych	ELEKTRYCZNA
TECZKA NR 15/8 / W	Projekt wykonawczy stacji transformatorowej	ELEKTRYCZNA
TECZKA NR 15/9 / W	Projekt wykonawczy dróg wewnętrznych i placów	DROGOWA
TECZKA NR 15/11 / W	Projekt wykonawczy kotłowni olejowej w budynku socjalno-warsztatowym	SANITARNA

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- I. OPIS TECHNICZNY
- II. OBLICZENIA TECHNICZNE
- III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW
- IV. RYSUNKI

E1 – Schemat zagospodarowania terenu budowy instalacji elektrycznych zewnętrznych dla przepompowni PK1 Kędzierzyn, gmina Sianów, działka nr 131/3

E2 – Schemat zagospodarowania terenu budowy instalacji elektrycznych zewnętrznych dla przepompowni PK2 Kędzierzyn, gmina Sianów, działka nr 40/6

E3 – Schemat zagospodarowania terenu budowy instalacji elektrycznych zewnętrznych dla przepompowni PK3 Kędzierzyn, gmina Sianów, działka nr 297/56

E4 – Schemat ideowy zasilania przepompowni PK1

E5 – Schemat ideowy zasilania przepompowni PK2

E6 – Schemat ideowy zasilania przepompowni PK3

E7 – Schemat blokowy instalacji elektrycznych przepompowni PK1

E8 – Schemat blokowy instalacji elektrycznych przepompowni PK2 i PK3

E9 – Rozdzielnica PK1. Schemat ideowy.

E10 – Rozdzielnica PK1. Rozmieszczenie aparatury.

E11 – Rozdzielnica PK1. Układ sterowania.

E12 – Rozdzielnica PK1. Układ sygnalizacji.

E13 – Rozdzielnica PK1. Układ wyłączników krańcowych.

E14 – Rozdzielnica PK1. Układ zasilania sterowników.

E15 – Rozdzielnica PK1. Wyjścia cyfrowe.

E16 – Rozdzielnica PK1. Wejścia analogowe.

E17 – Rozdzielnica PK2. Schemat ideowy.

E18 – Rozdzielnica PK2. Rozmieszczenie aparatury.

E19 – Rozdzielnica PK2. Układ sterowania.

E20 – Rozdzielnica PK2. Układ sygnalizacji.

E21 – Rozdzielnica PK2. Układ wyłączników krańcowych i pływakowych.

E22 – Rozdzielnica PK2. Układ zasilania sterowników.

- E23 – Rozdzielnica PK2. Wyjścia cyfrowe.
- E24 – Rozdzielnica PK2. Wejścia analogowe.
- E25 – Rozdzielnica PK3. Schemat ideowy.
- E26 – Rozdzielnica PK3. Rozmieszczenie aparatury.
- E27 – Rozdzielnica PK3. Układ sterowania.
- E28 – Rozdzielnica PK3. Układ sygnalizacji.
- E29 – Rozdzielnica PK3. Układ wyłączników krańcowych i pływakowych.
- E30 – Rozdzielnica PK3. Układ zasilania sterowników.
- E31 – Rozdzielnica PK3. Wyjścia cyfrowe.
- E32 – Rozdzielnica PK3. Wejścia analogowe.

I. OPIS TECHNICZNY

1.0. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych zewnętrznych dla przepompowni ścieków PK1, działka nr 131/3; PK2, działka nr 40/6 i PK3, działka nr 297/56 w miejscowości KĘDZIERZYN gmina Sianów.

1.2. Podstawy opracowania

Podstawy opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- warunki przyłączenia wydane przez ENERGE OPERATORA Oddział w Koszalinie RE Koszalin nr 12/R53/03312, nr 12/R53/03309 i nr 12/R53/03311,
- wytyczne branżowe,
- obowiązujące przepisy i normy.

1.3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- zasilanie podstawowe,
- zasilanie rezerwowe,
- wytyczne dotyczące rozdzielnic,
- instalacje do odbiorników przepompowni,
- oświetlenie terenu,
- funkcje realizowane przez system sterowania,
- ochronę przepięciową,
- ochronę od porażen i uziemienia.

1.4. Dane energetyczne

Przepompownia	Miejscowość	Napięcie zasilania	Moc [kW]
PK1	Kędzierzyn działka nr 131/3	230V/400V	26,0 kW
PK2	Kędzierzyn działka nr 40/6	230V/400V	7,0 kW
PK3	Kędzierzyn działka nr 297/56	230V/400V	15,0kW

2.0. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

2.1. Zasilanie obiektu

Zasilanie podstawowe

Zasilanie podstawowe odbywać się będzie przyłączami kablowymi doprowadzonymi do złączy kablowo – pomiarowych ustawionych na działkach przepompowni.

Powyższy zakres wykonuje Energa Operator w ramach umowy przyłączeniowej.

Od złączy do rozdzielnic przepompowni należy ułożyć kable typu YKY.

Kable należy układać w rowach kablowych na głębokości 0,7 m, na podsypce z piasku 0,1 m. Przy układaniu zachować 3% zapas. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku 0,1 m, warstwą ziemi rodzimej 0,15 m, przykryć folią koloru niebieskiego a następnie zasypać pozostałą ziemią rodzimą.

Przy wyjściu ze złącza i wprowadzeniu do rozdzielnicy zostawić zapas 2,5 m.

Zasilanie awaryjne

Rozdzielnice przepompowni przystosować do podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego. Przełączanie zasilania odbywać się będzie ręcznie.

2.2. Rozdzielnice przepompowni

Przewiduje się rozdzielnice wolnostojące w podwójnych obudowach ustawione na fundamentach betonowych.

- Stopień ochrony obudowy zewnętrznej – IP 55
- Stopień ochrony obudowy wewnętrznej – IP 66

WYPOSAŻENIE ROZDZIELNICY

1. zabezpieczenia różnicowoprądowe,
2. zabezpieczenia nadmiarowo prądowe obwodów odbiorczych,
3. zabezpieczenia przeciwprzepięciowe od strony zasilania,
4. zabezpieczenia przeciwprzepięciowe sygnału analogowego (sondy),
5. przełącznik SIEĆ/AGREGAT,
6. przełącznik trybu pracy: (ręczna/O/automatyczna),
7. gniazda serwisowe 400V, 230V i 24V,
8. wyłączniki silnikowe z zabezpieczeniem zwarciovym i przeciążeniowym,
9. układy miękkiego startu ze stycznikami obejściowymi dla pomp powyżej 4 kW,
10. czujnik kontroli zaniku i asymetrii fazy,
11. przekładniki prądowe i amperomierze,
12. zasilacz dla obwodów sterowania i akumulator buforowy do podtrzymywania pracy sterownika,
13. układy rewersyjnej pracy pomp,
14. wyłączni zmierzchowy do załączania oświetlenia zewnętrznego,
15. sterownik z panelem operatorskim z kompletnym oprogramowaniem do sterowania pracą przepompowni oraz modemem komunikacyjnym,
16. aparatura do sterownia i automatyki (przełączniki, przyciski, przełączniki, lampki),
17. ogrzewanie szafy z termostatem,
18. czujnik kontroli otwarcia drzwi szafki,

19. czujnik kontroli otwarcia włącznika,
20. sonda poziomu,
21. wyłączniki pływakowe,
22. czujniki poziomu dla przepompowni tzw. „suchych”,
23. liczniki godzin pracy silników,
24. oświetlenie szafki.

2.3. Instalacje do odbiorników przepompowni

Projektuje się kable do zasilania silników pomp, czujników poziomu, wyłączników pływakowych i wyłączników krańcowych. Kable do przepompowni ułożyć we wspólnych rurach AROTA Ø 110 mm. Głębokość ułożenia 70 cm. Do podłączenia silników pomp, czujników poziomu oraz wyłączników pływakowych przewiduje się kable fabryczne. Do podłączenia wyłączników krańcowych projektuje się kable YKY.

2.4. Oświetlenie terenu

Tereny przepompowni oświetlić oprawami OCP – 70 z lampami sodowymi 70 W. Oprawy zamontować na słupach stalowych ocynkowanych $h = 5,0$ m. Słupy ustawić na fundamentach betonowych wyniesionym 10 cm ponad poziom terenu. Połączenia między słupami i fundamentami – rozłączne, śrubowe. Obwody zasilic kablami YKY z rozdzielnic przepompowni. Załączenie oświetlenia – automatyczne za pomocą przekaźnika zmierzchowego z możliwością przejścia na załączenie ręczne. Obok kabla YKY ułożyć rurę AROTA Ø 50 do wciągnięcia kabla antenowego.

2.5. Funkcje realizowane przez system sterowania

1. rozruch silników pomp,
2. sterowanie pracą pomp za pomocą czujników poziomu,
3. awaryjne sterowanie pomp za pomocą wyłączników pływakowych,
4. praca naprzemienna pomp, praca równoległa, praca rewersyjna,
5. wybór trybu pracy: sterownie ręczne, automatyczne, wyłączenie z pracy pomp,
6. pomiar prądu pobieranego przez silniki,
7. kontrola kolejności zaniku i asymetrii faz,
8. pomiar czasu pracy pomp,
9. zatrzymanie pracy pomp na poziomie suchobiegu,
10. niekontrolowane otwarcie drzwiczek sterownicy, włączników do przepompowni,
11. kontrola temperatury w szafie rozdzielnic poprzez termostat grzałki,
12. sygnalizacja optyczna miejscowa następujących stanów,
 - a. praca pomp,
 - b. awaria pomp,
 - c. poprawność zasilania,
 - d. awaria sondy,
13. wysłanie informacji o pracy, lub awarii poszczególnych przepompowni do dyspozytorni w Sianowie.

2.6. Ochrona przepięciowa

Instalacja i aparatura będą chronione przed przepięciami pochodzenia atmosferycznego i łączeniowego ogranicznikami przepięć typu 1, 2 i 3 zamontowanymi w rozdzielnic przepompowni. Dodatkowo należy zamontować ochronniki dla zewnętrznych sygnałów pomiarowych analogowych.

2.7. Ochrona od porażen i uziemienia

Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim będzie zapewniona przez izolację czynnych części przewodów i urządzeń elektrycznych. Ochronę dodatkową w projektowanej sieci nn stanowić będzie system szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania w przypadku zwarcia między częścią czynną a częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym zgodnie z PN-IEC 60364-4-41:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa”. Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową przewidziano szybkie samoczynne wyłączenie realizowane przy pomocy wyłączników instalacyjnych i wyłączników różnicowo – prądowych. W obwodach zasilania odbiorników i obwodach gniazd wtyczkowych zastosować wyłączniki różnicowo – prądowe o prądzie wyzwalania 30 mA. Instalację wykonać w układzie TNS. Przy rozdzielnicy zainstalować uziom typu Galmar łącząc go bednarką FeZn 25x4 mm z uziomem złącza kablowo – pomiarowego. Do studni przepompowni wykonać połączenie linką LYgżo 10 mm² i zakończyć go miejscowa szyną wyrównawczą. Od szyny wyrównawczej wykonać połączenia linką LYgżo 6 mm² do wszystkich metalowych elementów w studni przepompowni. Słup oświetleniowy połączyć drutem DeFeZn Ø 8 mm.

 Grażyna Kalita
Projektant

inż. Grażyna Kalita

II. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Zasilanie przepompowni

Przepompownia PK1

Moc obliczeniowa:

$$P_o = 26,0 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy:

$$I_o = \frac{26000}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 40,4 \text{ A}$$

Zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu kablowym: C50 A

Kabel zasilający: YKY 5x10 mm²
 L = 15,0 m
 I_Z = 52 A wg PN-IEC 60364-5-53-523

Spadek napięcia:

$$\Delta_U = \frac{26 \times 15 \times 10^5}{54 \times 10 \times 400^2} = 0,45 \%$$

Przepompownia PK2

Moc obliczeniowa:

$$P_o = 7,0 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy:

$$I_o = \frac{7000}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 10,8 \text{ A}$$

Zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu kablowym: C16 A

Kabel zasilający: YKY 5x10 mm²
 L = 12,0 m
 I_Z = 52 A wg PN-IEC 60364-5-53-523

Spadek napięcia:

$$\Delta_U = \frac{7 \times 12 \times 10^5}{54 \times 10 \times 400^2} = 0,097 \%$$

Przepompownia PK3

Moc obliczeniowa:

$$P_o = 15,0 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy:

$$I_o = \frac{15000}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 23,3 \text{ A}$$

Zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu kablowym: C25 A

Kabel zasilający: YKY 5x10 mm²

$$L = 12,0 \text{ m}$$

$$I_z = 52 \text{ A} \quad \text{wg PN-IEC 60364-5-53-523}$$

Spadek napięcia:

$$\Delta_U = \frac{15 \times 12 \times 10^5}{54 \times 10 \times 400^2} = 0,2 \%$$

2. Sprawdzenie skuteczności ochrony od porażen przy zwarciu w rozdzielniczy przepompowni**Przepompownia PK1**

Wyznaczenie maksymalnej wartości oporności pętli zwarcia.

$$R = \frac{230}{1,25 \times 50 \times 10} = 0,368 \Omega$$

Przepompownia PK2

Elementy obwodu zwarciego

Wyszczególnienie	R [mΩ]	X [mΩ]
transformator 250 kVA	8,7	27,5
kabel Al 120 mm ² l = 340,0 m	2 x 340 x 0,26 = 176,8	2 x 340 x 0,0824 = 56,0
kabel Cu 10mm ² l = 12,0 m	2 x 12 x 1,87 = 44,88	2 x 12 x 0,0969 = 2,3
Razem	230,4	85,8

Impedancja pętli zwarcia:

$$Z = \sqrt{230,4^2 + 85,8^2} = 245,8 \text{ m}\Omega$$

Zabezpieczenie: C16 A k = 10

Napięcie zwarcia:

$$U = 1,25 \times 16 \times 10 \times 0,2458 = 49,2 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Warunek skuteczności ochrony od porażień jest spełniony.

Przepompownia PK3

Wyznaczenie maksymalnej wartości oporności pętli zwarcia.

$$R = \frac{230}{1,25 \times 25 \times 10} = 0,736 \Omega$$

 inż. Grażyna Kalita
Projektant

inż. Grażyna Kalita

III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Zestawienie aparatury PK1.

Oznaczenie	Wyszczególnienie	Typ	Producent	Ilość
F0	Wyszczególnienie	SPB+C/3+1	EATON	1
FA1	Rozłącznik bezpiecznikowy 50A 3-bieg.	R303 50A	Legrand	1
F1, F2	Wyłącznik instalacyjny B6A 3-bieg	S303 B6A	Legrand	2
F3, F4, F8, F9	Wyłącznik instalacyjny B6A 1-bieg	S301 B6A	Legrand	4
F5, F11, F12, F13, F14	Wyłącznik instalacyjny C6A 1-bieg	S301 C6A	Legrand	5
F10	Wyłącznik instalacyjny C10A 1-bieg	S301 C10A	Legrand	1
F6	Wyłącznik instalacyjny B10A 3-bieg	S303 B10A	Legrand	1
F7	Wyłącznik instalacyjny B10A 1-bieg	S301 B10A	Legrand	1
FI.1, FI.2, FI.3	Wyłącznik różnicowo-prądowy 25A, 30mA 3-bieg.	P304 25-30-AC	Legrand	3
Q	Przełącznik 3-bieg. 1-0-2, 63A tablicowy	4G63-53-4S25	Aparator	1
Q1, Q2	Wyłącznik silnikowy 20-25A ze stykami pomocniczymi 1z+2r	PKZM0-25 +NHI12PKZ0	EATON	2
Q1.1, Q1.2, Q2.1, Q2.2	Stycznik 25A ze stykami pomocniczymi 3z+1r	DILM25-10 + DILA-HI31	EATON	4
R1, R2	Układ miękkiego startu dla silników 11kW	MCI	Danfoss	2
K1÷K8	Przełącznik 230V, 3p	R15,3p + gniazdo	Relpol	8
K9÷K14	Przełącznik 24VAC, 3p	R15, 3p + gniazdo	Relpol	6
S1, S2	Przełącznik 1-0-2, 10A	4G10-52-U	Aparator	2
SK, S0	Wyłącznik 0-1, 10A	4G10-90-U	Aparator	2
S3, S6	Przycisk 1r	RMQ	EATON	2
S4, S5, S7, S8, SA	Przycisk 1z	RMQ	EATON	5
PZ	Przełącznik zmierzchowy z czujnikiem zmierzchu	Nr 003723	Legrand	1
CKFA, CKF	Układ kontroli kolejności i zaniku fazy	CKF-B	F&F	2
PP1, PP2	Przekładnik prądowy z nadajnikiem sygnałów	SWMU42.51	ASTAT	2
MA1, MA2	Amperomierz	0-30A	IME	2
L1, L2	Licznik godzin	FW255	Grarstin	2
H1÷H15	Dioda LED 230V		Twelve	15
GA	Gniazdo wtyczkowe szczelne 3x63A			1
G1	Gniazdo wtyczkowe szczelne 3x10A/N+PE			1
G1	Gniazdo wtyczkowe szczelne 2x10A/N+PE			1
G3	Gniazdo wtyczkowe szczelne 24V			
HS	Oprawa	MERA TL-8	KANLUX	1
OS	Grzałka 80W			1
Te	Termostat	THR		1
CA1, CA2	Czujniki alarmowe			2
WK1, WK2	Wyłącznik krańcowy			2
SG1	Czujnik poziomu			1
W1, W2	Sygnalizator zawilgocenia	MCU-3		2
T0	Transformator 230/24V 160VA	Nr 042858	Legrand	1
A1	Sterownik	M91-2-T2C	Unitronic	1
A2	Moduł telemetryczny	MT-101	Ab-micro	1
Z	Zasilacz 230/24VDC/5A	SITOP Modular 6EP1333- 3BA00	Siemens	1
B	Bateria akumulatorów 2x12V 1,2Ah	6EP11935- 6MC01	Siemens	1
1F0	Ochronnik przepięciowy typ 3	SPD-S-1+1	EATON	1

1K÷12K	Przełącznik 24VDC 2p	R2M 2p, 24VDC + gniazdo	Relpol	12
1F÷3F	Bezpiecznik 1A			3
ZS1	Zasilacz separacyjny	RN221N	Enderss & Hauser	1
I	Obudowa IP66, 800x1000x300		Legrand	1
II	Obudowa IP55, 1200x1200x400		SAREL	1
III	Fundament betonowy			1

Zestawienie aparatury PK2.

Oznaczenie	Wyszczególnienie	Typ	Producent	Ilość
F0	Wyszczególnienie	SPB+C/3+1	EATON	1
FA1	Rozłącznik bezpiecznikowy 16A 3-bieg.	R303 16A	Legrand	1
F1, F2	Wyłącznik instalacyjny B6A 3-bieg	S303 B6A	Legrand	2
F3, F4, F7, F8	Wyłącznik instalacyjny B6A 1-bieg	S301 B6A	Legrand	4
F10, F11, F12, F13	Wyłącznik instalacyjny C6A 1-bieg	S301 C6A	Legrand	5
F9	Wyłącznik instalacyjny C10A 1-bieg	S301 C10A	Legrand	1
F5	Wyłącznik instalacyjny B10A 3-bieg	S303 B10A	Legrand	1
F6	Wyłącznik instalacyjny B10A 1-bieg	S301 B10A	Legrand	1
FI.1, FI.2, FI.3	Wyłącznik różnicowo-prądowy 25A, 30mA 3-bieg.	P304 25-30-AC	Legrand	3
Q	Przełącznik 3-bieg. 1-0-2, 25A tablicowy	4G25-53-4S25	Aparator	1
Q1, Q2	Wyłącznik silnikowy 2,5-4A ze stykami pomocniczymi 1z+2r	PKZM0-4 +NHI12PKZ0	EATON	2
Q1.1, Q1.2, Q2.1, Q2.2	Stycznik 7A ze stykami pomocniczymi 3z+1r	DILM7-10 + DILA-HI31	EATON	4
K1÷K6	Przełącznik 230V, 3p	R15,3p + gniazdo	Relpol	6
K7÷K12	Przełącznik 24VAC, 3p	R15, 3p + gniazdo	Relpol	6
S1, S2	Przełącznik 1-0-2, 10A	4G10-52-U	Aparator	2
SK, S0	Wyłącznik 0-1, 10A	4G10-90-U	Aparator	2
S3, S6	Przycisk 1r	RMQ	EATON	2
S4, S5, S7, S8, SA	Przycisk 1z	RMQ	EATON	5
PZ	Przełącznik zmierzchowy z czujnikiem zmierzchu	Nr 003723	Legrand	1
CKFA, CKF	Układ kontroli kolejności i zaniku fazy	CKF-B	F&F	2
PP1, PP2	Przekładnik prądowy z nadajnikiem sygnałów	SWMU42.51	ASTAT	2
MA1, MA2	Amperomierz	0-30A	IME	2
L1, L2	Licznik godzin	FW255	Grarslin	2
H1÷H13	Dioda LED 230V		Twelve	15
GA	Gniazdo wtyczkowe szczelne 3x32A			1
G1	Gniazdo wtyczkowe szczelne 3x10A/N+PE			1
G2	Gniazdo wtyczkowe szczelne 2x10A/N+PE			1
G3	Gniazdo wtyczkowe szczelne 24V			
HS	Oprawa	MERA TL-8	KANLUX	1
OS	Grzałka 80W			1
Te	Termostat	THR		1
WP1, WP2	Wyłącznik pływakowy			2
WK1, WK2	Wyłącznik krańcowy			2
SG1	Sonda głębokości			1
W1, W2	Sygnalizator zawilgocenia	MCU-3		2
T0	Transformator 230/24V 160VA	Nr 042858	Legrand	1

A1	Sterownik	M91-2-T2C	Unitronic	1
A2	Moduł telemetryczny	MT-101	Ab-micro	1
Z	Zasilacz 230/24VDC/5A	SITOP Modular 6EP1333- 3BA00	Siemens	1
B	Bateria akumulatorów 2x12V 1,2Ah	6EP11935- 6MC01	Siemens	1
1F0	Ochronnik przepięciowy typ 3	SPD-S-1+1	EATON	1
1K÷12K	Przełącznik 24VDC 2p	R2M 2p, 24VDC + gniazdo	Relpol	12
1F÷3F	Bezpiecznik 1A			3
ZS	Zasilacz separacyjny	RN221N	Enderss & Hauser	1
I	Obudowa IP66, 800x1000x300		Legrand	1
II	Obudowa IP55, 1200x1200x400		SAREL	1
III	Fundament betonowy			1

Zestawienie aparatury PK3.

Oznaczenie	Wyszczególnienie	Typ	Producent	Ilość
F0	Wyszczególnienie	SPB+C/3+1	EATON	1
FA1	Rozłącznik bezpiecznikowy 25A 3-bieg.	R303 25A	Legrand	1
F1, F2	Wyłącznik instalacyjny B6A 3-bieg	S303 B6A	Legrand	2
F3, F4, F7, F8	Wyłącznik instalacyjny B6A 1-bieg	S301 B6A	Legrand	4
F10, F11, F12, F13	Wyłącznik instalacyjny C6A 1-bieg	S301 C6A	Legrand	5
F9	Wyłącznik instalacyjny C10A 1-bieg	S301 C10A	Legrand	1
F5	Wyłącznik instalacyjny B10A 3-bieg	S303 B10A	Legrand	1
F6	Wyłącznik instalacyjny B10A 1-bieg	S301 B10A	Legrand	1
FI.1, FI.2, FI.3	Wyłącznik różnicowo-prądowy 25A, 30mA 3-bieg.	P304 25-30-AC	Legrand	3
Q	Przełącznik 3-big. 1-0-2, 40A tablicowy	4G40-53-4S25	Apator	1
Q1, Q2	Wyłącznik silnikowy 8-12A ze stykami pomocniczymi 1z+2r	PKZM0-12 +NHI12PKZ0	EATON	2
Q1.1, Q1.2, Q2.1, Q2.2	Stycznik 12A ze stykami pomocniczymi 3z+1r	DILM12-10 + DILA-HI31	EATON	4
R1, R2	Układ miękkiego startu dla silników 5,5kW	MCI	Danfoss	2
K1÷K8	Przełącznik 230V, 3p	R15,3p + gniazdo	Relpol	8
K9÷K14	Przełącznik 24VAC, 3p	R15, 3p + gniazdo	Relpol	6
S1, S2	Przełącznik 1-0-2, 10A	4G10-52-U	Apator	2
SK, S0	Wyłącznik 0-1, 10A	4G10-90-U	Apator	2
S3, S6	Przycisk 1r	RMQ	EATON	2
S4, S5, S7, S8, SA	Przycisk 1z	RMQ	EATON	5
PZ	Przełącznik zmierzchowy z czujnikiem zmierzchu	Nr 003723	Legrand	1
CKFA, CKF	Układ kontroli kolejności i zaniku fazy	CKF-B	F&F	2
PP1, PP2	Przekładnik prądowy z nadajnikiem sygnałów	SWMU42.51	ASTAT	2
MA1, MA2	Amperomierz	0-30A	IME	2
L1, L2	Licznik godzin	FW255	Grarslin	2
H1÷H15	Dioda LED 230V		Twelve	15
GA	Gniazdo wtyczkowe szczelne 3x32A			1
G1	Gniazdo wtyczkowe szczelne 3x10A/N+PE			1
G2	Gniazdo wtyczkowe szczelne 2x10A/N+PE			1

