

4. Opis techniczny

4.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne w hydroforni w m. Dąbrówka

dz. nr: 267/1 obr. 0005 Dąbrówka nr jednostki ewidencyjnej: 100908_2 Sulmierzyce

4.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej Nr 18/WO/TPA/2014, Warunki dostarczenia i odbioru energii elektrycznej do umowy o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej z dn. 31.12.2014r.
- inwentaryzacja w terenie
- projekt budowlany (architektura) przebudowy hydroforni.

4.3. Informacje ogólne.

Obecnie hydrofornia zasilana jest dwiema liniami kablowymi YAKY 4x120mm² ze słupowej stacji 15/0,4kV Nr 8-334, oraz z napowietrznej stacji 15/0,4kV Nr 8-333 kablem YAKY 4x70mm². Obie linie objęte są automatyką SZR. W budynku jest zamontowany jeden (za układem SZR) pośredni układ pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej z transmisją danych pomiarowych.

W budynku hydroforni zamontowane są rozdzielnice zasilające urządzenia technologiczne, inst. oświetlenia zewnętrznego, wewnętrznego, ogrzewania, gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia oraz bateria kondensatorów z regulatorem mocy.

Stan projektowany.

Zasilanie hydroforni ze stacji 15/0,4kV poza zakresem opracowania.

Zaprojektowano szafkę automatyki SZR (z blokadą mechaniczną przed równoległą pracą linii zasilających, szafkę zabezpieczenia przedlicznikowego, oraz szafkę z tablicą licznikową i urządzeniami transmisji danych pomiarowych.

Zabezpieczenie główne o wartości prądu znamionowego 100A.

Bateria kondensatorów pozostaje bez zmian (nowe zasilanie z proj. RG).

Zaprojektowano pośredni układ pomiaru rozliczeniowego, z rejestracją profilu obciążenia.

Transmisja danych poprzez łącze GSM.

Zaprojektowano rozdzielnicę główną RG zasilaną kablem YKY 4 x 35mm² oraz instalację:

- oświetlenia,
- gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia
- ogrzewania;
- zasilania urządzeń technologicznych stacji
- oświetlenia zewnętrznego

W rozdzielni głównej RG zaprojektowano przełącznik sieci agregat który umożliwia pracę rozdzielni z agregatu przewodzonego - po odłączeniu zasilania z sieci PGE. Złącze agregatu umieszczono na zewnątrz budynku.

4. Opis techniczny

4.4. Zestawienie mocy zainstalowanej

Nazwa	Moc zainstalowana [kW]	Moc max. [kW]	Prąd max. [A]
Rozdz. RT			
Pompa głębinowa S1	11,00	0,00	
Pompa głębinowa S2	11,00	11,00	
Dmuchawa D1	4,00	0,00	
Sprężarka S1	2,40	2,40	
Sprężarka S2	2,40	0,00	
Pompa płuczna PP1	4,00	0,00	
Pompa w odstojniku	0,37	0,37	
Chlorator C1	0,02	0,02	
RAZEM	35,19	13,79	21,43
Rozdz. RH			
Pompa sieciowa	23,50	16,50	
Pompa zalewająca	4,00	4,00	
RAZEM	27,50	20,50	31,85
ROZDZ .RG			
Wentylatory 0,2kW + 0,02kW	0,22	0,22	
Osuszacz 2x0,75KW	1,5	1,5	
Ogrzewanie	16,00	16,00	
Oświetlenie	2,00	1,00	
Oświetlenie zewnętrzne	0,75	0,75	
Podgrzanie wody	4,80	1,80	
Budynek pomocniczy	2,00	0,50	
Rozdz .RT	35,19	13,79	
Rozdz. RH	27,50	20,50	
RAZEM	89,96	56,06	87,11

4.5. Linie kablowe nn.

Linie kablowe należy ułożyć zgodnie z PN-76/E-5125, N SEP-E-004

Głębokość ułożenia kabla pod przejazdami wynosi 1,0m, a na pozostałym terenie 0,7m.

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty. W pozostałych przypadkach kable należy ułożyć na podsypce z piasku o grubości 10 cm.

Kable należy przysypać warstwą piasku o grubości 10 cm, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 cm i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Wykop uzupełnić rodzimym gruntem warstwami. Warstwy zagęszczać mechanicznie.

Wykopy prowadzić ręcznie

4. Opis techniczny

4.6. Instalacje elektryczne

W rozdzielnicy głównej RG zaprojektowano nowe obwody oświetlenia, gniazd wtykowych oraz ogrzewania elektrycznego (wykonanego za pomocą grzejników z termostatami). Rozmieszczenie gniazd do podłączenia grzejników pokazano na planie instalacji. Obwody ogrzewania zabezpieczono wyłącznikami różnicowoprądowymi.

W zależności od miejsca prowadzenia instalacji przewody i kable należy układać na tynku na uchwyтах lub w korytkach, a w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne w rurach ochronnych. Przy urządzeniach usytuowanych w większej odległości od ściany, tzn. umożliwiającej przechodzenie, przewody należy prowadzić w rurce stalowej w posadzce zabezpieczając rurkę dławikami przed dostawaniem się wody do wnętrza.

4.7. Ochrona przed porażeniem.

Układ sieci zasilającej TN-C. Układ sieci projektowanej TN-S

Jako ochronę przed porażeniem zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania, przy zastosowaniu bezpieczników, wyłączników instalacyjnych i różnicowoprądowych

Uziemienie ochronne rozdzielnicy połączyć z magistralą uziemiającą w stacji SUW

$R_{uziem} < 10$.

Po wykonaniu robót należy dokonać pomiaru skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

4.8. Połączenia wyrównawcze.

Połączenia wyrównawcze wykonane bednarką ocynkowaną FeZn 25x4 należy prowadzić na uchwyтах mocowanych do słupów wsporczych, na wysokości 0,5m od podłogi (przy drzwiach wzdłuż progu, do urządzeń pod posadzką).

Połączenia wyrównawcze powinny mieć na całej długości oznaczenie barwne (pasy zielonożółte) zgodnie z normą PN/E-05023. Przewody z urządzeniami należy łączyć przez spawanie, lub za pomocą zacisków śrubowych. Dopuszcza się łączenie przewodów wyrównawczych z urządzeniem za pomocą obejmy zapewniającej połączenie elektryczne nie gorsze od połączenia śrubowego.

4.9 Instalacja odgromowa.

Zaprojektowano instalację odgromową naprężaną (zwody poziome i przewody odprowadzające wykonane drutem stalowym Ø8mm). Uziom otokowy należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną FeZn 25x4.

Sposób wykonania instalacji odgromowej przedstawiono na planie instalacji odgromowej.

5. Obliczenia techniczne

5.1. Skuteczność ochrony przeciw-porażeniowej

Zgodnie z PN-IEC 6036064 czas szybkiego wyłączenia dla sieci zasilającej powinien być krótszy niż 5 sec

Parametry sieci

Transf.	linia zasil. YAKY 4x70 l~70m
X=0,03Ω	X=0,01Ω
R=0,07Ω	R=0,06Ω

$$Z = 1,25\sqrt{R^2 + X^2} = 0,15\Omega$$

$$I_z = \frac{U}{Z} = \frac{230}{0,15} = 1551A$$

$$k = \frac{I_z}{I_n} = \frac{1551}{100} = 15,5 > 3,9$$

Z charakterystyki czasowo-prądowej bezpiecznika gG 100A wynika że dla obliczonych prądów zwarcia, czas wyłączenia będzie krótszy od wymaganego.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić skuteczność dodatkowej ochrony przeciw porażeniowej (ochrona przy uszkodzeniu)

Zabezpieczenie w złączu WT-01/gG 100A

5.2 Obliczenia zwarciove.

-Początkowy symetryczny prąd zwarciovy

$$I_{k3} = \frac{1,1 * U_n}{\sqrt{3} * Z} = \frac{1,1 * 0,4 * 10^3}{\sqrt{3} * 0,15} = 1696A$$

-Zastępczy prąd zwarciovy cieplny

$$I_{th} = \sqrt{m + n} * I_{k3}$$

$$I_{th} = 1,05 * 1696 = 1780A$$

- Prąd zwarciovy szczytowy

$$i_p = \sqrt{2} * \kappa * I_{k3}$$

$\kappa = 1,73$ przyjęty współczynnik udaru

$$i_p = \sqrt{2} * \kappa * I_{k3} = \sqrt{2} * 1,73 * 1696 = 4137A$$

5. Obliczenia techniczne

Sprawdzenie doboru przekładników prądowych

Przekładnik 100/5A
0,5 FS5, 5VA

Warunek doboru przekładnika prądowego: $0,25S_n < S_o < S_n$

Moc rdzenia pomiarowego $S_n = 5VA$

Kabel łączący przekładniki prądowe i licznik DY 2.5mm² dł. 1m

Prąd strony wtórnej przekładnika – $I_n = 5A$

Straty mocy na zaciskach przy prądzie 5A $S_{zac} = 1,25VA$

Pobór mocy przez licznik elektroniczny z obwodów prądowych $S_l = 0,125VA$ (licznik ZMD 405)

Straty mocy w przewodach S_p

$$S_o = S_l + S_p + S_{zac}$$

$$S_p = \frac{2 * l * I_n^2}{\gamma * s} = \frac{2 * 1 * 25}{56 * 2,5} = 0,35VA$$

$$S_o = 0,125 + 0,35 + 1,25 = 1,725VA$$

$$1,25 < 1,725 < 5 \quad \text{Warunek spełniony}$$

Dobrano przekładnik typu IMW 100/5 o parametrach:

$$I_{th} = 60 * I_n > 1,78kA$$

$$i_{dyn} = 2,5 * I_{th} > 4,1kA$$

5. Obliczenia techniczne

Sprawdzenie obciążalności i zabezpieczenia kabla (wg. PN-IEC 60364-5-523)

Przewody zostały zabezpieczone przed skutkami przeciążeń tak aby w przypadku przepływu prądów o wartości większej niż długotrwała obciążalność prądowa I_Z kabla następowało zadziałanie zabezpieczeń zanim nastąpi nadmierny wzrost temperatury żył przewodów. Wymagania te uważa się za spełnione jeżeli są zachowane następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z; \quad I_2 \leq 1,45 I_Z;$$

w których:

I_B - prąd znamionowy odbiornika;

I_n - prąd znamionowy zabezpieczeń;

I_Z - obciążalność prądowa długotrwała przewodów;

I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających.

Przykład obliczeniowy.

$$I_o = \frac{P_o}{\sqrt{3} \cdot \cos \phi_o \cdot U_o} = \frac{60000}{\sqrt{3} \cdot 0,93 \cdot 400} = 93,2A$$

$$I_o < I_N < I_{dd} \cdot k_g$$

Gdzie:

I_o - prąd obliczeniowy w punkcie obciążenia

I_N - znamionowy prąd zabezpieczenia

I_{dd} - obciążalność długotrwała przewodów wg normy

k_g - współczynnik zmniejszający prąd I_{dd} zależny od ilości i sposobu ułożenia przewodów

Kabel YAKY 4x70mm²

$$93,2 < 100 < 122A$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$k_2 \cdot I_N < 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$1,6 \cdot 100 < 1,45 \cdot 122 \quad 160A < 176A$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot 100\% = \frac{100 \cdot 60000 \cdot 70}{35 \cdot 70 \cdot 400^2} \cdot 100\% = 1,16\%$$

Kabel YKY 5x35mm²

$$93,2 < 100 < 147A$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$k_2 \cdot I_N < 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$1,6 \cdot 100 < 1,45 \cdot 147 \quad 160A < 213A$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot 100\% = \frac{60000 \cdot 10}{55 \cdot 35 \cdot 400^2} \cdot 100\% = 0,2\%$$

5. Obliczenia techniczne

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli.

	Moc	cosφ	Is	Ib	I2	Idd	1,45Idd	L	S	Δu%	ŻyłA	IZOLCJA	UWAGI
Z.podst	60,00	0,93	93,2					125	120	1,19	AL.	YAKY	Ziemia
Z. rezer	60,00	0,93	93,2					70	70	1,16	AL.	YAKY	Ziemia
SZR - RG	60,00	0,93	93,2	100	147	184	266,8	10	35	0,01	Cu	YKY	KORYTO
RG - RT	25,00	0,93	38,8	40	64	92	133,4	10	16	0,18	Cu	YKY	KORYTO
RG - RH	25,00	0,93	38,8	40	64	92	133,4	15	16	0,27	Cu	YKY	KORYTO
				+									
RT - PG1	11,00	0,8	19,9	25	25	33	47,9	115	6	2,01	Cu	YKY	ZIEMIA
RT - PG2	11,00	0,8	19,9	25	25	33	47,9	25	4	0,4	Cu	YKY	ZIEMIA
RT - PP1	4,00	0,93	6,2	16	25,6	20	29,0	15	2,5	0,3	Cu	YKY	KORYTO
RT - D1	4,00	0,93	6,2	16	25,6	20	29,0	25	2,5	0,46	Cu	YKY	KORYTO
RT - S1	2,40	0,8	4,3	16	25,6	20	29,0	30	2,5	0,33	Cu	YKY	KORYTO
RT - L3	0,15	0,93	0,7	10	16	24	34,8	90	2,5	0,38	Cu	YKY	ZIEMIA

6. Lista kablowa.

Nr kabla	Typ kabla	Skąd	Dokąd	Dług.
W1	YKY 4x35mm ²	Tablica licz. TL (Szafa SZR)	Rozdz. Główna RG	10
W2	YKY 5x16mm ²	Rozdz. Główna RG	Rozdz. Technologiczna RT	15
W3	YKY 5x16mm ²	Rozdz. Główna RG	Rozdz. Technologiczna RH	15
W4	YKY 5x10mm ²	Rozdz. Główna RG	Bateria kondensatorów BK	14
W5	YKY 3x2,5mm ²	Rozdz. Główna RG	Bateria kondensatorów BK	14
W6	YKY 3x2,5mm ²	Rozdz. Główna RG	Tablica licz. TL (Szafa SZR)	10
W7	YKY 4x35mm ²	Rozdz. Główna RG	Złącze agregatu	15
W10	YKY 5x10mm ²	Rozdz. Główna RG	Budynek gospodarczy	125
W11	YKY 4x6mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Pompa głębinowa PG1	115
W12	YKYftly 3x1,5mm ² , 1kV	Rozdz. Technologiczna RT	Pompa głębinowa PG1-sonda	115
W13	YKY 3x1,5mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Pompa głębinowa PG1 - ŁK	115
W14	YKY 4x4mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Pompa głębinowa PG2	25
W15	YKYftly 3x1,5mm ² , 1kV	Rozdz. Technologiczna RT	Pompa głębinowa PG2-sonda	25
W16	YKY 3x1,5mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Pompa głębinowa PG2 - ŁK	25
W17	LIYCY 4x0,34mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Przetw. ciśnienia za dmuchawą B2	30
W18	LIYCY 4x0,34mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Przetw. ciśnienia pompa płuczna B3	15
W19	LIYCY 4x0,34mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Przetw. ciśnienia woda surowa B4	20
W20	YKYftly 3x1,5mm ² , 1kV	Rozdz. Technologiczna RT	Odstojnik popłuczyn	40
W21	YKY 4x1,5mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Odstojnik popłuczyn	40
W22	OZ-500 2x0,75mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Rozdz. pneumatyczna ZE1	35
W23	OZ-500 2x0,75mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Rozdz. pneumatyczna ZE2	35
W24	OZ-500 2x0,75mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Rozdz. pneumatyczna ZE3	35
W25	LIYCY 4x0,34mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Rozdz. pneumatyczna B1	35
W26	YKYftly 3x1,5mm ² , 1kV	Rozdz. Technologiczna RT	Zbiorni wody czystej ZR3	60
W27	YKY 3x1,5mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Zbiorni wody czystej ZR3	60
W28	YKYftly 3x1,5mm ² , 1kV	Rozdz. Technologiczna RT	Zbiorni wody czystej ZR2	65
W29	YKY 3x1,5mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Zbiorni wody czystej ZR2	65
W30	YKYftly 3x1,5mm ² , 1kV	Rozdz. Technologiczna RT	Zbiorni wody czystej ZR1	70
W31	YKY 3x1,5mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Zbiorni wody czystej ZR1	70
W32	JZ-500 3x1,5mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Chlorator C1	26
W33	OZ-500 7x0,75mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Chlorator C1	26
W34	JZ-500 7x0,75mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Filtr F1	20
W35	JZ-500 7x0,75mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Filtr F2	22
W36	JZ-500 7x0,75mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Filtr F3	27
W37	JZ-500 7x0,75mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Filtr F4	29

6. Lista kablowa.

W48	YKY 3x1,5mm ²	Rozdz. Hydroforowa RH	Zbiorni wody czystej ZR3	60
W49	YKY 3x1,5mm ²	Rozdz. Hydroforowa RH	Zbiorni wody czystej ZR2	67
W50	YKY 3x1,5mm ²	Rozdz. Hydroforowa RH	Zbiorni wody czystej ZR1	70
W51	LIYCY 5x0,34mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Przepl. woda surowa W1	30
W52	JZ-500 3x1,5mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Przepl. woda surowa W1	30
W53	LIYCY 5x0,34mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Przepl. woda płuczna W2	20
W54	JZ-500 3x1,5mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Przepl. woda płuczna W2	20
W55	LIYCY 5x0,34mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Przepl. woda za filtrami W3	20
W56	JZ-500 3x1,5mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Przepl. woda za filtrami W3	20
W57	LIYCY 5x0,34mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Przepl. woda na sieć W4	20
W58	JZ-500 3x1,5mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Przepl. woda na sieć W4	20
W59	RD-Y(ST) 2x2x0,5mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Rozdz. Hydroforowa RH	15
W60	JZ-500 5x2,5mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Sprężarka S1	30
W61	JZ-500 5x2,5mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Sprężarka S2	30
W62	JZ-500 4x2,5mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Dmuchawa D1	25
W63	JZ-500 4x2,5mm ²	Rozdz. Technologiczna RT	Pompa płuczna PP1	15
W64	LIYCY 4x0,34mm ²	Rozdz. Hydroforowa RH	Przetw. ciśnienia tłoczenia B5	15
W65	LIYCY 4x0,34mm ²	Rozdz. Hydroforowa RH	Czujnik obecności wody w kolektorze tłocznym B6	15
W66	Y-CY-JZ 4x2,5mm ²	Rozdz. Hydroforowa RH	Pompa P1	15
W67	Y-CY-JZ 4x2,5mm ²	Rozdz. Hydroforowa RH	Pompa P2	16
W68	Y-CY-JZ 4x2,5mm ²	Rozdz. Hydroforowa RH	Pompa P3	17
W69	Y-CY-JZ 4x2,5mm ²	Rozdz. Hydroforowa RH	Pompa P4	18
W70	Y-CY-JZ 4x2,5mm ²	Rozdz. Hydroforowa RH	Pompa PNOC	18
W71	Y-CY-JZ 4x2,5mm ²	Rozdz. Główna RG	Pompa PZAL	25
W81	YKY 3x2,5 mm ²	Rozdz. Główna RG	Latarnia oświetleniowa L1	70
W82	YKY 3x2,5 mm ²	Rozdz. Główna RG	Latarnia oświetleniowa L2	72
W83	YKY 3x2,5 mm ²	Rozdz. Główna RG	Latarnia oświetleniowa L3	67
W84	YKY 3x2,5 mm ²	Latarnia oświetleniowa L3	Latarnia oświetleniowa L4	90
W85	YKY 3x2,5 mm ²	Latarnia oświetleniowa L4	Latarnia oświetleniowa L5	58

7. Zestawienie podstawowych materiałów.

Rozdzielnica RG					
	Szafka sterownicza kompakt -AE Nr kat.1060.500 o wymiarach 600x600x210 z płytą montażową	Legrand	kpl.	1	RG
	Szafka sterownicza kompakt -AE Nr kat.1039.500 o wymiarach 600x380x210 z płytą montażową	Legrand	kpl.	1	RG
	Przełącznik izolacyjny OT 100F3C125A, z napędem obrotowym pośrednim	ABB	kpl.	1	Q1
	Blok rozdzielczy 125A, nr ref. 0048 86	Legrand	kpl.	1	
	Ogranicznik przepięć typu T1+T2, 25kA, 3P+N	Legrand	kpl.	1	LT
	Rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami typu R303 40, 3P,	Legrand	kpl.	1	F3, F4
	Rozłącznik izolacyjny typu R303, 3P,	Legrand	kpl.	1	F5
	Wyłącznik różnicowo-prądowy typu P304 40-30-AC DX	Legrand	szt.	1	1FI
	Wyłącznik różnicowo-prądowy typu P312 B16-30-AC DX	Legrand	szt.	2	2FI,6FI
	Wyłącznik różnicowo-prądowy typu P314 C16-30-AC DX	Legrand	szt.	1	3FI,4FI
	Wyłącznik różnicowo-prądowy typu P304 25-30-AC DX	Legrand	szt.	1	5FI
	Wyłącznik różnicowo-prądowy typu P312 B10-30-AC DX	Legrand	szt.	1	8FI
	Wyłącznik różnicowo-prądowy typu P314 C32-30-AC DX	Legrand	szt.	1	7FI
	Wyłącznik nadprądowy typu S313 C20 DX	Legrand	szt.	1	F1
	Wyłącznik nadprądowy typu S313 C4 DX	Legrand	szt.	1	F2
	Wyłącznik nadprądowy typu S311 B16 DX	Legrand	szt.	7	F6-F12
	Wyłącznik nadprądowy typu S311 B10 DX	Legrand	szt.	2	F13-F14
	Wyłącznik nadprądowy typu S311 C10 DX	Legrand	szt.	1	F12
	Transformator bezpieczeństwa TR 363 63VA	Legrand	szt.	1	T
	Stycznik SM400, 3NO, 40A,230V	Legrand	szt.	1	K2
	Programator cyfrowy astronomiczny CPA 3.0	Legrand	szt.	1	K1
	Łącznik krzywkowy typu 4G25-92-UR114	Apator	szt.	1	S1
	Łącznik krzywkowy typu 4G10-51-UR014	Apator	szt.	1	S2
Instalacje elektryczne					
	Piec elektryczny 3,0kW, z regulatorem temp.		szt.	2	
	Piec elektryczny 2,0kW, z regulatorem temp.		szt.	1	
	Piec elektryczny 1,5kW, z regulatorem temp.		szt.	2	

7. Zestawienie podstawowych materiałów.

	Piec elektryczny 1,0kW, z regulatorem temp.		szt.	5	
	Pojemnościowy podgrzewacz wody 50l, 1,8kW		szt.	1	
	Przepływowy podgrzewacz wody, 3,0kW		szt.	1	
	Gniazdo jednofazowe, hermetyczne, natynkowe 16A, 2p+PE		szt.	24	
	Gniazdo trójfazowe, hermetyczne, natynkowe 32A, 3p+N+PE		szt.	1	
	Oprawa oświetleniowa, świetlówkowa, hermetyczna, 2x36W		szt.	12	
	Oprawa oświetleniowa, świetlówkowa, hermetyczna, 2x36W (z modulem ośw. awaryjnego)		szt.	7	
	Oprawa oświetleniowa, żarowa, hermetyczna, 100W		szt.	4	
	Łącznik natynkowy, hermetyczny, jednobiegunowy 10A,		szt.	6	
	Łącznik natynkowy, hermetyczny, świecznikowy 10A,		szt.	6	
	Bednarka stalowa 25x4		m.	75	
	Drut stalowy ocynkowany $\phi 8$ mm		m.	100	
	Zwód pionowy 2,0m		szt.	1	
	Złącze kontrolne inst. odgromowej		szt.	6	
	Latarnia oświetleniowa z fundamentem, z oprawą oświetleniową typu SGS102, ze źródłem światła typu 1xSON-150W.	PHILIPS	szt.	5	
Instalacje elektryczne – budynek pomocniczy.					
	Oprawa oświetleniowa, świetlówkowa, hermetyczna, 2x36W		szt.	4	
	Gniazdo jednofazowe, hermetyczne, natynkowe 16A, 2p+PE		szt.	-	
	Łącznik natynkowy, hermetyczny, jednobiegunowy 10A,		szt.	2	
	Bednarka stalowa 25x4		m.	35	
	Drut stalowy ocynkowany $\phi 8$ mm		m.	28	
	Złącze kontrolne inst. odgromowej		szt.	4	
	Gniazdo trójfazowe, hermetyczne, natynkowe 16A, 3p+N+PE		szt.	1	
	Gniazdo jednofazowe, hermetyczne, natynkowe 16A, 2p+PE		szt.	5	
	Rozdz. nn natynkowa wg rys E-11		kpl.	1	

7. Zestawienie podstawowych materiałów.

Połączenia kablowe					
	YKY 4x35mm ²		m	10	
	YKY 5x10mm ²		m	125	
	YKY 4x6mm ²		m	115	
	YKY 4x4mm ²		m	25	
	Y-CY-JZ 4x2,5mm ²		m	109	
	YKY 3x2,5mm ²		m	358	
	YKY 4x1,5mm ²		m	40	
	YKY 3x1,5mm ²		m	532	
	JZ-500 5x2,5mm ²		m	60	
	JZ-500 4x2,5mm ²		m	40	
	JZ-500 3x1,5mm ²		m	116	
	YKYftly 3x1,5mm ² , 1kV		m	375	
	JZ-500 7x0,75mm ²		m	98	
	OZ-500 2x0,75mm ²		m	105	
	RD –Y(ST) 2x2x0,5		m	15	
	LIYCY 5x0,34mm ²		m	90	
	LIYCY 4x0,34mm ²		m	130	
	Rura osłonowa DVK 110		m	48	
	Folia ostrzegawcza niebieska		m	120	
Materiały pozostałe					
	Szafka pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej, wraz z zabezpieczeniem przedlicznikowym i przekładnikami prądowymi wg rys. E-05, E-09		kpl.	1	
	Szafa automatyki SZR 125A		kpl.	1	
	Tablica licznikowa wg schematu strukturalnego rys. nr E- 05		kpl.	1	
	Złącze agregatu		szt.	1	