

Spis treści

1. Podstawa opracowania.....	2
2. Przedmiot opracowania.....	2
3. Stan istniejący.....	2
4. Zakres opracowania.....	2
5. Demontaż instalacji.....	2
6. Zestawienie mocy.....	2
7. Opis instalacji elektrycznej.....	4
7.1 Zasilanie	4
7.2 Układ pomiarowy energii elektrycznej.....	4
7.3 Zewnętrzne trasy kablowe, oświetlenie oraz połączenia wyrównawcze.....	4
7.4 Instalacja agregatu.....	4
7.5 Kompensacja mocy biernej.....	4
7.6 Okablowanie elektryczne	4
7.7 Założenia projektowe dotyczące urządzeń elektrycznych.....	5
8. Ochrona przy uszkodzeniu (dodatkowa) przed porażeniem prądem elektrycznym zgodnie z PN- HD 60364-4-41.....	5
9. Wykaz kabli i przewodów.....	7
10. Wykaz materiałów.....	8
11. Uwagi końcowe.....	9
12. Wykaz rysunków.....	10

1. Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora
- Wizja lokalna
- Dokumentacja technologiczna
- Podkłady budowlane
- Obowiązujące normy i przepisy
- Uzgodnienia międzybranżowe

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży elektrycznej – tom 5: "Projekt zewnętrznych instalacji elektroenergetycznych wraz z oświetleniem terenu" dla przedsięwzięcia: "Przebudowa stacji uzdatniania wody wraz z wykonaniem nowej studni głębinowej na dz. nr 140 w m. Buk".

3. Stan istniejący

Obiekt należy już do bardzo przestarzałych i energochłonnych rozwiązań technologicznych, oprócz tego stan techniczny armatury, agregatów pompowych, instalacji elektrycznej jest zły i wymaga całkowitej wymianie.

4. Zakres opracowania

Zakres opracowania niniejszej dokumentacji obejmuje wykonanie:

- zasilania obiektu
- zasilania zewnętrznych odbiorów (oświetlenie oraz pompy głębinowe)

5. Demontaż instalacji

Projekt wykonawczy obejmuje całkowity demontaż instalacji elektrycznej i likwidację budynku SUW.

6. Zestawienie mocy

MOC ZAINSTALOWANA

Napędy na zewnątrz budynku SUW:

Pompa głębinowa PG1 w studni S1: 2,2 kW

Pompa głębinowa PG1A w studni S1A: 2,2 kW

Pompa głębinowa PG2A w studni S2A: 5,5 kW

Lampy bakteriobójcze UV w istniejących 2 zbiornikach magazynowym wody czystej
(oznaczenia: UV1, UV2, UV3, UV4): 4 x 0,036 kW

Oświetlenie zewnętrzne: 0,8 kW

Napędy wewnątrz budynku SUW:

Pompy 2-go stopnia P1 - P5 (4 pracujące + 1 rezerwowa): 5 x 5,5 kW

Pompy płuczące PP1 i PP2 (1 pracująca + 1 rezerwowa): 2 x 2,2 kW

Sprężarki powietrza SP1 i SP2: 2 x 2,2 kW

Dmuchawy powietrza D1 i D2: 2 x 5,5 kW

Osuszacz powietrza przemysłowy OS1: 5 kW

Zestawy chloratora PD1 i PD2: 2 x 0,3 kW

Oświetlenie wewnętrzne: 2 kW

Grzejniki elektryczne: 5 x 1,4 kW

Jednopunktowy przepływowy podgrzewacz wody: 3 kW

Moc zainstalowana $P_i = 75,8$ kW

MOC OBLICZENIOWA

Uwzględniając jednoczesność pracy w zestawach oraz wzajemne wykluczanie się napędów związane z procesem technologicznym (np. wyłączenie pomp głębinowych w trakcie płukania) oraz ewentualną pracę grzejników w zimę:

Moc obliczeniowa $P_o = P_{max} = 45$ kW

Obecnie moc umowna wynosi 36 kW. Zamawiający powinien wystąpić do Zakładu Energetycznego o zwiększenie mocy **do 41 kW**.

7. Opis instalacji elektrycznej

7.1 Zasilanie

Zasilanie obiektu odbywać się będzie z istniejącej słupowej stacji transformatorowej.

7.2 Układ pomiarowy energii elektrycznej

Istniejący układ rozliczeniowo-pomiarowy po stronie 0.4 kV zostanie przeniesiony do projektowanej słupowej rozdzielnicy kablowo-pomiarowej. Ze względu na zwiększenie mocy umownej do 41kW układ zostanie wyposażony w pomiar półpośredni z przekładnikami 80/5A. W rozdzielnicy zostanie zamontowany czterokwadrantowy licznik klasy 0,5 z synchronizacją czasu i zdalną transmisją pomiarów po GSM. Układ powinien być przystosowany do plombowania. Schemat układu zawiera rysunek E11.

7.3 Zewnętrzne trasy kablowe, oświetlenie oraz połączenia wyrównawcze

Trasy prowadzić wzdłuż dróg wewnętrznych oraz rurociągów. Na przecięciu się trasy z drogą lub rurociągiem kabel prowadzić w rurze osłonowej. Wzdłuż tras poprowadzić płaskownik 30x4, podłączyć do niego oprawy oświetleniowe oraz szynę PE rozdzielnicy RG.

Jako źródło oświetlenia zewnętrznego założono lampy sodowe o mocy 70W. Rozmieszczenie lamp na rysunku E10. Lampy L8, L9, L10 i L11 umocować na ścianach budynku SUW. Lampa L10 (nad wejściem do budynku) załączana jest przez czujkę ruchu. Lampy oświetlające studnie: L4, L5 i L6 zawierają osobny przełącznik.

7.4 Instalacja agregatu

Projektuje się montaż nowego agregatu o mocy 60 kVA z własną szafą SZR. Agregat będzie się znajdował w dedykowanym pomieszczeniu nowego budynku SUW.

7.5 Kompensacja mocy biernej

Przewiduje się zastosowanie istniejącej szafy kompensacji mocy biernej. Na etapie rozruchu (przy 2-miesięcznym okresie obserwacji) należy sprawdzić wystarczalność istniejących baterii kondensatorów. W przypadku problemów z regulacją należy dobrać kondensatory na podstawie obserwacji.

7.6 Okablowanie elektryczne

Jako główny kabel zasilający zastosowano YKY 4x35. Do zasilania pomp i oświetlenia zastosowano YKY (żo) 4x2,5, jako kable sterownicze zaprojektowano YKY 4x1.

7.7 Założenia projektowe dotyczące urządzeń elektrycznych

Przy tworzeniu projektu wykonawczego dokonano następujących założeń:

- 1) Silniki wyposażone są w zabezpieczenie termiczne PTC, kontrola zabezpieczenia realizowana jest poprzez zastosowanie przekaźnika rezystancyjnego zamontowanego w szafie RG.
- 2) Softstart zawiera minimum dwa wyjścia przekaźnikowe: jeden używany do załączenia stycznika liniowego, drugi do sygnalizacji braku awarii. Zawiera także dedykowane analogowe wejście umożliwiające podłączenie PTC silnika.

Przy realizacji projektu należy się upewnić czy zainstalowane urządzenia spełniają powyższe kryteria.

8. Ochrona przy uszkodzeniu (dodatkowa) przed porażeniem prądem elektrycznym zgodnie z PN-HD 60364-4-41

Sieć elektryczna została zaprojektowana w systemie uziemień TN-C-S z rozdzieleniem przewodu neutralnego N i ochronnego PE w rozdzielni głównej RG.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania oraz połączenia wyrównawcze.

Realizowane to będzie przez dobór zabezpieczeń, dobór przekroji kabli oraz zastosowanie wyłączników różnicowo – prądowych. Wszystkie części przewodzące dostępne należy połączyć do instalacji wyrównawczej, która jest podłączona do głównej szyny uziemiającej.

OBLICZENIA

Moc zainstalowana $P_i = 75,8$ kW

Moc obliczeniowa $P_o = P_{max} = 45$ kW

$I_o = 73,5$ A

Dobór kabla dla potrzeb zasilania obiektu:

Dobrano kabel: YKY 4x35 mm², l = 60m, $I_{dd} = 103$ A, $I_b = 80$ A, $I_o = 73,5$ A

a) sprawdzenie na obciążenie

I warunek:

$$\underline{73,5\text{A} < 80\text{A} < 103\text{A}}$$

II warunek:

$$1,6 \times 80\text{A} < 1,45 \times 103\text{A}$$

$$\underline{128\text{A} < 149,35\text{A}}$$

b) sprawdzenie spadku napięcia

$$\underline{0,95 \% < 5 \%}$$

c) sprawdzenie ochrony dodatkowej przed porażeniem prądem

Dla $I_b = 100\text{A}$, $I_w = 600\text{ A}$, kabel YKY 4x35 mm², $r = 0,5259\ \Omega/\text{km}$, $l = 60\text{m}$

$$R = 2 \times 1,25 \times 0,06\text{km} \times 0,5259\ \Omega/\text{km} = 0,079\ \Omega$$

$$R = 0,079\ \Omega$$

$$\underline{47,3\text{V} < 230\text{V}}$$

Warunki ochrony przy uszkodzeniu (dodatkowej) są spełnione !

9. Wykaz kabli i przewodów

Wykaz kabli zawiera tabela poniżej.

Lp.	Nazwa kabla	Typ kabla/przewodu	Skąd	Dokąd	Długość (m)
1	Kabel zasilający	YKY 4x35	ZKP	Szafka agregatu	60
2	Kabel zasilający	YLY 35	Szafka agregatu	Szafa RG	20
3	S-PG1	YKY 4x1	Szafa RG	Pompa głębinowa PG1	41
4	S-PG1A	YKY 4x1	Szafa RG	Pompa głębinowa PG1A	41
5	S-PG2A	YKY 4x1	Szafa RG	Pompa głębinowa PG2A	56
6	Z-OSW1	YKY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Latarnie L1, L2, L3	100
7	Z-OSW2	YKY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Latarnie L8, L9, L11	33
8	Z-OSW3	YKY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Latarnia L7	56
9	Z-OSW4	YKY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Latarnia L10	12
10	Z-OSW5	YKY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Latarnie L4, L5	53
11	Z-OSW6	YKY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Latarnia L6	56
12	Z-PG1	YKY (żo) 4x2,5	Szafa RG	Pompa głębinowa PG1	41
13	Z-PG1A	YKY (żo) 4x2,5	Szafa RG	Pompa głębinowa PG1A	41
14	Z-PG2A	YKY (żo) 4x2,5	Szafa RG	Pompa głębinowa PG2A	56
15	Z-ZB1	YKY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Lampy UV zbiornika nr 1	22
16	Z-ZB2	YKY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Lampy UV zbiornika nr 2	17

10. Wykaz materiałów

Wyzkaz materiałów zawiera tabela poniżej. Rozdzielnię RG obiektu wraz z układem zabezpieczeń i sterowania zawarto w tomie nr 4.

Lp.	Urządzenie/material	Symbol	Ilość
1	Kabel YKY 4x35	Kabel zasilający	60m
2	Kabel YKY 4x1	S-PG1, S-PG1A, S-PG2A	138m
3	Kabel YKY (żo) 3x2,5	Z-OSW1, Z-OSW2, Z-OSW3, Z-OSW4, Z-OSW5, Z-OSW6, Z-ZB1, Z-ZB2	349m
4	Kabel YKY (żo) 4x2,5	Z-PG1, Z-PG1A, Z-PG2A	138m
5	Kabel YLY 35	-	20m
6	Słup oświetleniowy 3m, wysięgnik z oprawą, fundament prefabrykowany, żarówka 70W	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	7
7	Wysięgnik oświetleniowy z oprawą do montażu na elewacji budynku, żarówka 70W	L8, L9, L10, L11	4
8	Słupowa rozdzielnica kablowo-pomiarowa; dwa obwody odpływowe, przystosowana do pomiaru półpośredniego	ZKP	1
9	Czterokwadrantowy licznik energii elektrycznej klasy 0,5 z synchronizacją czasu i zdalną transmisją pomiarów po GSM		1
10	Przekładnik prądowy 80/5A	-	3
11	Rozłącznik bezpiecznikowy: 3 wkładki topikowe 80A gG + podstawka	0F1	1
12	Rozłącznik bezpiecznikowy: wkładka topikowa 6A gG + podstawka	0F2	

11. Uwagi końcowe

Prace montażowe prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i PN -IEC 60364, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych w zakresie instalacje elektryczne oraz z zasadami współczesnej wiedzy technicznej.

Po zakończeniu robót wykonać pomiary sprawdzające rezystancji izolacji przewodów, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji uziemień ochronnych i wyrównawczych zgodnie z PN-IEC 60364-6-61.

Zastosowane do budowy instalacji materiały, powinny posiadać właściwe certyfikaty, aprobaty techniczne i deklaracje zgodności z PN oraz świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami o certyfikacji.

Podłączenia urządzeń technologicznych do instalacji wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową tych urządzeń.

12. Wykaz rysunków

Lp.	Tytuł rysunku	Nr rysunku
1	Zasilanie pomp głębinowych z rozdzielni głównej RG	E1
2	Zasilanie oświetlenia zewnętrznego z rozdzielni głównej RG, arkusz 1	E2
3	Zasilanie oświetlenia zewnętrznego z rozdzielni głównej RG, arkusz 2	E3
4	Zasilanie oświetlenia zewnętrznego z rozdzielni głównej RG, arkusz 4	E4
5	Zasilanie zbiorników magazynowych z rozdzielni głównej RG	E5
6	Schemat połączenia kabla sterującego pomiędzy studnią głębinową ST1 a rozdzielnią RG	E6
7	Schemat połączenia kabla sterującego pomiędzy studnią głębinową ST1A a rozdzielnią RG	E7
8	Schemat połączenia kabla sterującego pomiędzy studnią głębinową ST2A a rozdzielnią RG	E8
9	Trasa linii kablowej YKY 4x35	E9
10	Trasy kablowe odbiorów zewnętrznych	E10
11	Schemat złącza ZKP	E11