

1. Podstawa opracowania:

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

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany branży elektrycznej 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 bardzo zły i wymaga całkowitej wymianie.

4. Zakres opracowania

Zakres opracowania niniejszej dokumentacji obejmuje wykonanie:

- nowej zasilającej linii kablowej nN 0,4kV
- wymiany i zasilania rozdzielni głównej
- zasilania nowych odbiorników
- instalacji odgromowej dla nowego budynku

5. Demontaż instalacji

Projekt budowlany obejmuje całkowity demontaż instalacji elektrycznej: wewnątrz budynku jak i na zewnątrz (wraz z zasilającą linią kablową nN 0,4kV) oraz rozdzielni głównej. Przewiduje się ponowne zastosowanie jedynie szafki do kompensacji mocy biernej. Należy ją zdemontować w sposób, który jej nie uszkodzi i zamontować obok nowej rozdzielni głównej w nowym 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 płuczające 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 stacji transformatorowej.

7.2 Układ pomiarowy energii elektrycznej

Istniejący układ rozliczeniowo pomiarowy z po stronie 0,4 kV będzie dostosowany do nowej zapotrzebowanej mocy, o którą wystąpi Zamawiający.

7.3 Rozdzielnia główna - RG

Istniejąca rozdzielnica główna zostanie zdemonstrowana. Nowoprojektowana szafa zasilająca RG będzie zamontowana w nowym budynku SUW na projektowanym kanale kablowym.

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 Rozdzielnia sterownicza CP

Rozdzielnia sterownicza CP będzie umieszczona w szeregu z rozdzielnią główną RG. Rozdzielnia ta będzie służyć do sterowania technologią obiektu według ustalonych przez Zamawiającego algorytmów.

7.7 Okablowanie elektryczne

Projekt przewiduje wykonanie nowych tras kablowych. Dla urządzeń zasilanych poprzez przetwornice częstotliwości zastosowano przewody 2YSLCY-J dla pozostałych napędów przewody typu YstY (żo). Dla zewnętrznych (ziemnych) tras kablowych zastosowano kabel YKY.

7.8 Zewnętrzne trasy kablowe, oświetlenie oraz połączenia wyrównawcze

Zewnętrzne trasy kablowe przedstawiają rysunki E13 i E14. Jako źródło oświetlenia zewnętrznego założono lampy sodowe o mocy 70W. Rozmieszczenie lamp na rysunku E14.

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.

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.

7.9 Instalacja odgromowa

Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z rysunkiem E11. Jako zwody pionowe zastosowano pręty o wysokości 1,5m, zakresy stref ochronnych pokazano na rysunku E12. Zwody poziome wykonać drutem Fe-Zn $\varnothing 8\text{mm}$ i mocować 10 cm nad powierzchnią dachu. Przewody odprowadzające poprzez złącza kontrolne połączyć z uziemieniem. Jako uziemienia zastosować otok 30x4 oraz uziom fundamentowy. Przy wejściach do budynku otok prowadzić w rurze izolacyjnej. Po wykonaniu instalacji rezystancja uziomu nie może przekraczać wartości 10 Ω .

Wszystkie elementy przewodzące wystające poza płaszczyznę dachu należy połączyć ze zwodami – nie dotyczy elementów zawierających urządzenia elektryczne (np. wentylatory dachowe).

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 przekroi kabli oraz zastosowanie wyłączników różnicowo - prądowych.

OBLICZENIA

Moc zainstalowana $P_i = 75,8 \text{ kW}$

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

$I_o = 73,5 \text{ A}$

Dobór kabla dla potrzeb zasilania obiektu:

Dobrano kabel: YKY 4x35 mm², l = 60m, $I_{dd} = 103 \text{ A}$, $I_b = 100 \text{ A}$, $I_o = 73,5 \text{ A}$

a) sprawdzenie na obciążenie

I warunek:

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

II warunek:

$$1,6 \times 73,5 \text{ A} < 1,45 \times 103 \text{ A}$$

$$\underline{117,6 \text{ A} < 149,35 \text{ A}}$$

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, $r = 0,5259 \text{ } \Omega/\text{km}$, $l = 60 \text{ m}$

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

$$R = 0,079 \text{ } \Omega$$

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

Warunki ochrony przy uszkodzeniu (dodatkowej) są spełnione !

9. Wykaz kabli

Wykaz kabli zawiera tabela poniżej.

Lp.	Nazwa kabla	Typ kabla	Skąd	Dokąd	Długość (m)
1	Kabel zasilający	YKY 4x35	ZKP	Szafa RG	60
2	Z-D1	YStY (żo) 4x2,5	Szafa RG	Dmuchawa D1	20
3	Z-D2	YStY (żo) 4x2,5	Szafa RG	Dmuchawa D2	20
4	Z-OS1	YStY (żo) 5x2,5	Szafa RG	Osuszacz OS1	30
5	Z-OSW1	YKY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Latarnie L1, L2, L3	100
6	Z-OSW2	YKY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Latarnie L8, L9, L11	33
7	Z-OSW3	YKY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Latarnia L7	56
8	Z-OSW4	YKY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Latarnia L10	12
9	Z-OSW5	YKY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Latarnie L4, L5	53
10	Z-OSW6	YKY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Latarnia L6	56
11	Z-P1	2YSLCY-J 4x2,5	Szafa RG	Pompa 2-go stopnia P1	34
12	Z-P2	2YSLCY-J 4x2,5	Szafa RG	Pompa 2-go stopnia P2	34
13	Z-P3	2YSLCY-J 4x2,5	Szafa RG	Pompa 2-go stopnia P3	34
14	Z-P4	2YSLCY-J 4x2,5	Szafa RG	Pompa 2-go stopnia P4	34
15	Z-P5	2YSLCY-J 4x2,5	Szafa RG	Pompa 2-go stopnia P5	34
16	Z-PD1	YStY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Gniazdo pompy dozującej PD1	19
17	Z-PD2	YStY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Gniazdo pompy dozującej PD2	19
18	Z-PG1	YKY (żo) 4x2,5	Szafa RG	Pompa głębinowa PG1	41
19	Z-PG1A	YKY (żo) 4x2,5	Szafa RG	Pompa głębinowa PG1A	41
20	Z-PG2A	YKY (żo) 4x2,5	Szafa RG	Pompa głębinowa PG2A	56
21	Z-PP1	YStY (żo) 4x2,5	Szafa RG	Pompa płuczająca PP1	34
22	Z-PP2	YStY (żo) 4x2,5	Szafa RG	Pompa płuczająca PP2	34
23	Z-SP1	YStY (żo) 5x2,5	Szafa RG	Gniazdo sprężarki SP1	8
24	Z-SP2	YStY (żo) 5x2,5	Szafa RG	Gniazdo sprężarki SP2	11
25	Z-ZB1	YKY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Lampy UV zbiornika nr 1	22
26	Z-ZB2	YKY (żo) 3x2,5	Szafa RG	Lampy UV zbiornika nr 2	17

10. 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.

11. Wykaz rysunków

Lp.	Tytuł rysunku	Nr rysunku
1	Zasilanie odbiorów, arkusz 1	E1
2	Zasilanie odbiorów, arkusz 2	E2
3	Zasilanie odbiorów, arkusz 3	E3
4	Zasilanie odbiorów, arkusz 4	E4
5	Zasilanie odbiorów, arkusz 5	E5
6	Zasilanie odbiorów, arkusz 6	E6
7	Zasilanie oświetlenia zewnętrznego, arkusz 1	E7
8	Zasilanie oświetlenia zewnętrznego, arkusz 2	E8
9	Zasilanie oświetlenia zewnętrznego, arkusz 3	E9
10	Zasilanie urządzeń zbiorników magazynowych	E10
11	Instalacja odgromowa – zakres stref chronionych przez poszczególne zwody pionowe	E11
12	Instalacja odgromowa – rozmieszczenie i sposób połączenia elementów	E12
13	Trasa nowej linii kablowej YKY 4x35	E13
14	Trasy kablowe odbiorów zewnętrznych	E14