



Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej
"BIPROWOD - WARSZAWA" Sp. z o.o.
01-793 Warszawa ul. Rydygiera 8

Nr projektu:

7119



Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.
ul. Płonkowska 44, 18-100 Łapy

PROJEKT BUDOWLANY

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łapach

Inwestycja:

TOM V – PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH i AKPiA

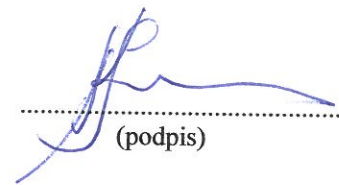
Tytuł:

mgr inż. Stanisław Klimczak
upr. nr WA-761/91

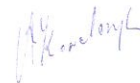
Projektant:

(imię nazwisko)

mgr inż. Andrzej Kowalczyk
upr. nr AB.II.-1.Upr.773/63


(podpis)

Sprawdzający:



mgr inż. Krystyna Szarlik

Kier. Projektu:



Warszawa, wrzesień 2015 r.

.....
(miejscowość i data)

4
.....
(nr egzemplarza)



SPIS ZAWARTOŚCI TOMU V

1. STRONY 1 ÷ 18	Opis
2. STRONY 19 ÷ 60	Rysunki
2. STRONY 61 ÷ 64	Załączniki:
- strona 61	uprawnienia S. Klimczak
- strona 62	Izba S. Klimczak
- strona 63	Izba A. Kowalczyk
- strona 64	uprawnienia A. Kowalczyk

Razem stron: 64

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH

Zgodnie z art.20 ust.4 ustawy Prawo Budowlane (Dz.U. 2013 poz. 1409 tekst jednolity z późniejszymi zmianami) zespół autorski projektantów i sprawdzających oświadcza, że Projekt Budowlany „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łapach – Tom V Projekt Instalacji Elektrycznych i AKPiA, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Imię i nazwisko	Podpis
Projektant: mgr inż. Stanisław Klimczak upr. nr WA-761/91	
Sprawdzający: mgr inż. Andrzej Kowalczyk upr. nr AB.II.-Upr.773/63	

Warszawa, wrzesień 2015 r.

Niniejsze opracowanie zawiera 15 kolejno ponumerowanych stron.

A. Opis techniczny

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przebudowa istniejącej oczyszczalni ścieków bytowo- gospodarczych w Łapach. Opracowanie obejmuje:

- a. Zasilanie urządzeń technologicznych w energię elektryczną
- b. Instalacje elektryczne
- c. Instalacje sterowania
- d. AKPIA

Opracowanie nie zawiera:

- a. Budowy stacji transformatorowej
- b. Budowy rozdzielni głównej
- c. Projektu tablic synoptycznych (wykona dostawca tablicy synoptycznej)
- d. Oprogramowania sterowników i paneli operatorskich

2. Podstawa opracowania

Projekt budowlany wykonano na podstawie:

- a. Wytucznych technologicznych
- b. Ustaleń z Inwestorem
- c. Obowiązujących przepisów i norm
- d. Wizji lokalnej

3. Sieci elektryczne

Urządzenia technologiczne zasilane będą z pięciu rozdzielni obiektowych zasilanych z rozdzielni głównej oczyszczalni. Projekt modernizowanej stacji transformatorowej i rozdzielnia główna nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

Trasy kablowe dla kabli energetycznych i sterowniczych zaprojektowano po konstrukcjach i w wykopach ziemnych o głębokości 0,7m (pod drogami 1,0m) na 10cm warstwie piasku i oznaczone folią niebieską. Kable, na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem i pod drogami należy prowadzić w rurach osłonowych. W obiektach kable prowadzi w korytkach kablowych oddzielnych dla kabli energetycznych i sterowniczych i instalacji pomiarowych. Plan prowadzenia kabli energetycznych po terenie oczyszczalni przedstawiają rys. 3

4. Obiektowe rozdzielnie energetyczne

Schemat zasilania przedstawia rys 2. Urządzenia technologiczne oczyszczalni zasilane są z pięciu rozdzielnic. Wyprowadzone są z nich kable zasilające i sterownicze do poszczególnych odbiorów. Usytuowanie rozdzielnic w obiektach przedstawiono w projekcie technologicznym.

4.1. Rozdzielnia 3R

Zasilane są z niej urządzenia znajdujące się w obiektach 1,3,5,25. Dodatkowo w obiektach 1 i 5 przewidziano zainstalowanie podrozdzielni 1R i 5R.(rys.5) Schemat urządzeń zasilanych z rozdzielni przedstawia rys 4 i 4a. W szafkach rozdzielnic zamontowano aparaturę zabezpieczającą oraz sterującą. Na elewacji szafy znajduje się przełącznik wyboru rodzaju sterowania. Przy sterowaniu ręcznym, lokalnym, załączenie urządzeń odbywa się z elewacji szafy przyciskami sterowniczymi. Przy pracy automatycznej urządzenia sterowane są przez sterownik. Można jednak ingerować w ich pracę z paneli operatorskich zainstalowanych na elewacjach szafek sterowniczych RS. Na ścianie obiektu obok rozdzielnicy zamontowano cztery przetwornice częstotliwości w obudowach IP66, zasilające pompy. Bezpośrednio przy pompach zamontowano wyłączniki remontowe. Schemat zagospodarowania pomieszczenia przedstawiają rys.6 i 6a. Rys.6b przedstawia usytuowanie rozdzielni 5R.

4.2. Rozdzielnia 17R

Zasila obiekty 12,13,17,21. Schemat urządzeń zasilanych z tej rozdzielni przedstawia rys.7,7a Szafa sterownicza o wymiarach 2000x2000x500mm zamontowana jest w obiekcie 17. Sterowanie urządzeniami odbywa się analogicznie jak z rozdzielni 3R. Plan rozmieszczenia urządzeń elektrycznych na obiektach przedstawia rys.8

4.3. Rozdzielnia 20R

Zasila obiekty 19,20,28,29,30,33,40. Schemat urządzeń zasilanych z tej rozdzielni przedstawia rys.9,9a,9b. Urządzenia technologiczne zainstalowane w tym obiekcie, zarówno nowe, jak i istniejące posiadają własne szafki sterujące. Zdalne sterowanie ogranicza się do załączania zasilania, oraz monitorowania pracy.

4.4. Rozdzielnia 27R

Rozdzielnia o wymiarach 2000x2000x500 zainstalowana jest w obiekcie 27. Zasila obiekty 6,7,10,16,22,27,31. Schemat urządzeń zasilanej z tej rozdzielni przedstawia rys.12,12a. Dmuchawy zainstalowane w obiekcie 27, zasilane z rozdzielni 27R posiadają własne

sterowanie. Zdalne sterowanie nimi odbywa się po sieci profibus. W obiekcie 16 zamontowana jest podrozdzielnia 16R. Bezpośrednio przy urządzeniach zainstalowane są wyłączniki remontowe. Plan rozmieszczenia aparatury sterowniczej na obiektach przedstawia rys.13.

4.5. Rozdzielnia 23R

Z rozdzielni zasilane są instalacje w budynku administracyjnym. Schemat połączeń zewnętrznych przedstawia rys.11. Przy wejściu do budynku zainstalowany został główny wyłącznik p.poż. Powoduje on wyłączenie zasilania Rozdzielni 23R.

Instalacje w budynku zasilane są z następujących podrozdzielni.

- a. 23RO1- zasila instalacje oświetleniowe i gniazd wtyczkowych części biurowej parteru. Komputery i sprzętu komputerowego zasilane są z oddzielnych obwodów
- b. 23RH - zasila urządzenia w hydroforni i sprężarkowi.
- c. 23RK – zasila kotłownię
- d. 23RO3 – zasila instalacje pomieszczeń socjalnych.
- e. 23RP – zasila pompy ciepła
- f. 23RG – zasila garaże
- g. 23RO2 – Instalacje oświetleniowe w garażach, kotłowni i przyległych pomieszczeń gospodarczych.
- h. 23RO4 – zasila instalacje oświetleniowe i gniazd wtyczkowych części biurowej na 1 piętrze. Komputery i sprzętu komputerowego zasilane są z oddzielnych obwodów
- i. 23RL – zasila gniazda wtyczkowe i urządzenia w laboratorium.

5. Instalacje oświetleniowe

Instalacje oświetleniowe wykonane zostaną zgodnie z normą PN-EN-12464. Natężenie oświetlenia 500lx przewiduje się w pomieszczeniach biurowych, konferencyjnych i laboratoriach. 200lx przewiduje się w szatniach, umywalniach. 100lx – na korytarzach, klatkach schodowych, kotłowni, garażach. Oświetlenie wykonane będzie przy pomocy opraw świetlówkowych. Instalacje w pomieszczeniach biurowych wykonana zostanie pod tynkiem. W pomieszczeniach technicznych w rurach instalacyjnych.

Na drogach ewakuacyjnych oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym zastosowane zostaną oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego wyposażone w zasilanie własne. Wzdłuż głównych tras komunikacyjnych rozstawione zostały latarnie oświetleniowe o wysokości 8m. Plan rozmieszczenia latarni przedstawiono na rys. 3a.

6. Wentylacja

W pomieszczeniach ob. 3 i 5 w których mogą wystąpić gazy trujące przewidziano urządzenia do ich pomiaru. Mierzone są tam stężenie siarkowodoru i metanu. Przekroczenie stężeń krytycznych powoduje włączenie dźwiękowego sygnału alarmowego i włączenie

wentylatorów. W pomieszczeniach ob.20 przewiduje się kontrolę stężenia amoniaku. Przekroczenie stężenia krytycznego spowoduje załączenie wentylacji.

7. Ochrona odgromowa

Budynki należy chronić przed skutkami wyładowań piorunowych zgodnie z wymaganiami zawartymi w następujących przepisach technicznych:

- Polskich Normach PN-EN 62305 „Ochrona odgromowa”, PN-IEC 60364-4-443 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi” oraz PN-IEC 60364-5-534 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
 - Warunkach Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
 - Warunkach technicznych użytkowania budynków mieszkalnych.
- W rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002 r., poz. 690; Dz. U. nr 33 z 2003 r., poz. 270; Dz. U. nr 109 z 2004 r., poz. 1156; Dz. U. nr 201 z 2008 r., poz. 1238; Dz. U. nr 228 z 2008 r., poz. 1514; Dz. U. nr 56 z 2009 r., poz. 461; Dz. U. nr 239 z 2010 r., poz. 1597) stwierdzono, że:
- budynek należy wyposażać w instalację chroniącą od wyładowań atmosferycznych. Obowiązek ten odnosi się do budynków wyszczególnionych w Polskiej Normie dotyczącej ochrony odgromowej obiektów budowlanych (§ 53 ust. 2),
 - instalacja piorunochronna, o której mowa w § 53 ust. 2, powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami Polskich Norm dotyczących ochrony odgromowej obiektów budowlanych (§ 184 ust. 3).

Przewiduje się, że na terenie oczyszczalni instalacje odgromowe zainstalowane będą na obiektach 23 (budynek administracyjny) i ob.20/40. Przyjęto IV poziom ochrony odgromowej. Odległości między zwodami poziomymi rozmieszczonymi na dachach obiektów nie będą większe niż 20m. Zwody poziome wykonane zostaną drutem FeZn fi 8mm. Połączone one będą zwodami pionowymi poprzez zaciski probiercze z uziomami otokowymi budynków wykonanymi bednarką FeZn 40x4.

8. System sterowania i AKPiA

Schemat pomiarów i sterowania ważniejszymi urządzeniami oczyszczalni przedstawia rys. 14,14a. Instalacje AKPiA sterowane są przy pomocy sieci sterowników komputerowych. Połączone są one światłowodami. Plan sieci światłowodowej przedstawia rys.15. Kable światłowodowe układane będą w ziemi na głębokości min 0,7m. 10cm nad nim ułożona

będzie taśma pomarańczowa. Światłowody pod drogami i w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne, prowadzić w rurach ochronnych.

Przewody instalacji sterowniczych i pomiarowych prowadzone są w korytkach kablowych oddzielnych niż przewody siłowe. Przy podejściu do urządzeń przewody prowadzić w rurach ochronnych.

8.1. Sterowniki komputerowe

Urządzenia oczyszczalni sterowane będą przez rozproszony sterownik komputerowy. Rys.16. Sterowniki obiektowe połączone są światłowodem. Moduły sterownika zainstalowane zostały w czterech obiektach. Dodatkowo światłowód doprowadzono do obiektów Ob.23,16 i 28. W budynku administracyjnym i w ob. 28 zainstalowane zostaną komputery do wizualizacji pracy urządzeń. W obiekcie 16 znajduje się dyspozytornia w której znajdować się będzie tablica synoptyczna i komputer.

Konfiguracja sterowników

Sterownik	DI	DO	AI	AO
3SK	64	24	16	8
7SK	160	40	40	8
17SK	80	24	8	
20SK	168	64	8	4

a) Sterownik obiektowy 3SK

Sterownik zainstalowany jest w obiekcie 3 w szafie sterowniczej 3RS. Steruje on urządzeniami zamontowanymi w ob. 1,3,5. Plan połączeń zewnętrznych aparatury pomiarowej i sterowniczej przedstawia rys.17,17a,17b.

b) Sterownik obiektowy 17SK

Sterownik zainstalowany jest w obiekcie 17 w szafie sterowniczej 17RS. Steruje on urządzeniami w ob.12,13,17,21. Plan połączeń zewnętrznych przedstawiają rys.18,18a Rozmieszczenie aparatury akpia na obiektach przedstawia rys.8.

c) Sterownik obiektowy 20SK

Sterownik zainstalowany w obiekcie 20 w szafie sterowniczej 20RS. Steruje urządzeniami w obiektach 19,20,28,29,30,33,40. Schemat połączeń zewnętrznych przedstawia rys 19.

d) Sterownik obiektowy 7SK

Sterownik zainstalowany w obiekcie 27 w szafie sterowniczej 27RS. Steruje urządzeniami w obiektach 6,7,10,16,22,27,31. Schemat połączeń zewnętrznych rys.20. Plan rozmieszczenia urządzeń przedstawia rys. 13.

8.2. Aparatura pomiarowa.

Zestawienie punktów pomiarowych

Lp	Pozycja schematu	Ilość	Numer obiektu	Parametr mierzony. Zakres pomiarowy	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1	TIR-1	1	3	Temperatura; 0-30°C. Ścieki surowe	
2	AIR/pH-2	1	3	Odczyn; 5-10 pH. Ścieki surowe	
3	LIHLC-3	1	3	Poziom 0-3 m Ścieki surowe Utrzymywanie stałego poziomu	Sterowanie pracą pomp P1A÷D
4	FIQR – 4a, 4b, 4c, 4d	4	3	Natężenie przepływu; 0-300 m3/h Ścieki surowe	
5	PI – 5a, 5b, 5c, 5d	4	3	Ciśnienie; 0-4 bary Ścieki surowe	
6	LHL - 6	1	7	Poziom; 0-6 m Ścieki surowe	
7	FIC - 7a, FIC – 7b	2	6A, 6B	Natężenie przepływu osadu; 0-400 m3/h	Utrzymywanie jednakowych wartości przepływu

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni w Łapach
PROJEKT BUDOWLANY – TOM V – PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH i AKPiA

8	FIC - 8a, FIC – 8b	2	10A, 10B	Natężenie przepływu powietrza; 0-1200 m3/h	Utrzymywanie jednakowych wartości przepływu
9	AI/Rdx – 9a, 9b	2	6A, 6B 6A, 6B	Pomiar potencjału redox 0- (-600 mV)	
10	TI – 10a, TI – 10b	2		Pomiar temperatury; 0-30 °C.	
11	AIC/O ₂ – 11a, 11b	2	10A, 10B 10A, 10B	Pomiar stężenia tlenu Utrzymywanie stężenia w granicach 1-1,5 kg O ₂ /m ³	Sterowanie dmuchawami D2A/27 i D2B/27
12	AI/gęstość – 12a, 12b	2		Pomiar gęstości osadu	
13	AIC/NH ₃ – 13a, 13b	2		Pomiar stężenia amoniaku	Sterowanie dmuchawami D2A/27 i D2B/27: zwiększanie wydajności (w stosunku do poz.11), gdy stężenie przekroczy 10 kg NH ₃ /m ³ , i powrót do poz.11, gdy stężenie osiągnie 0 kg NH ₃ /m ³ ,
14	AIC/NO ₃ – 14a, 14b	2		Pomiar azotanów	Sterowanie pompami P1A/10A i P1B/10B zwiększanie wydajności, gdy stężenie przekroczy 30 kg NO ₃ /m ³ , i powrót do normy, gdy stężenie osiągnie 8kg NO ₃ /m ³ ,
15	FIRC -15a, FIRC –	2		Natężenie przepływu;	