



PROJ-SAN
WATER TECHNOLOGY

P.W. PROJ-SAN

42-622 Nowe Chechło, ul. Konopnickiej 27

**TEMAT : PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY
I ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
KOMUNALNYCH W GMINIE JANÓW**

**ADRES : GMINA JANÓW, OBREB PONIĆ, UL. PRZYROWSKA
Dz. nr 598/3**

**INWESTOR : ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ SP. Z O.O.
UL. LEŚNA 3/1, 42-253 JANÓW**

DATA : LIPIEC' 2012

NR PROJEKTU : PB 3326/07/2012

ELEKTRYKA:

PROJEKTOWAŁ:

**mgr inż. Krzysztof Nowak
upr. bud. 136/82**

mgr inż. Krzysztof Nowak
Uprawn. budowlane do projektowania bez
ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. 136/82

SPRAWDZIŁ:

**mgr inż. Michał Żarnotał
upr. bud. SLK/2013/POOE/07**

mgr inż. Michał Żarnotał
Uprawn. bud. do projektowania bez
ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. SLK/2013/POOE/07

**STAROSTWO POWIATOWE
w CZĘSTOCHOWIE**

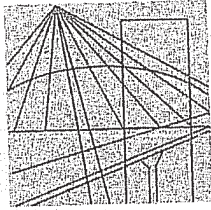
P.W. PROJ-SAN

42-622 Nowe Chechło, ul. Konopnickiej 27

Tel/fax: 32 380 49 38, 32 224 13 15

Tel mobil. 0601 51 60 56, 607 57 10 68, 727 590 344

www.projsan.com.pl, e-mail: projsan@projsan.com.pl



Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Katowice, 14 grudnia 2011 r.

Pani/Pan **Krzysztof Nowak**
ul. Gromadzka 36B
40-771 Katowice

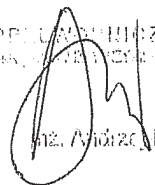
ZAŚWIADCZENIE

Pani/Pan **Nowak Krzysztof**

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **SLK/IE/8781/03**
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 31.01.2013 r.

WICEPREZYDENT IZBY
Śląskiej Okręgowej Inżynierów Budownictwa


inż. Krzysztof Nowak

GW

40-026 KATOWICE ul. Podgórna 4 tel./fax 32 2554552, 32 6080722 e-mail: biuro@slk.piib.org.pl www.slk.piib.org.pl

Katowice dnia 15 marca 1982 r.

Wojewódzki Zorzqd
Urbanistyki i Architektury
ul. Jagiellońska nr 25
40-032 KATOWICE
-1-

Nr ewid. 136 / 82

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d, rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel KRZYSZTOF N O W A K

magister inżynier elektryk

urodzony dnia 20 stycznia 1949 r. w Siemianowicach Śląskich

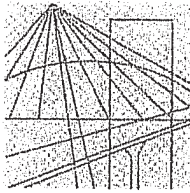
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych.

Obywatel KRZYSZTOF N O W A K jest upoważniony do:

- 1) sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2) w budownictwie osób fizycznych — do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.



Zm. Wojewody
Główny Inżynier Województwa
[Signature]
mgr inż. arch. Michał Dolhun



S Ł Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131/2013/07

Katowice, dnia 20 grudnia 2007 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB n a d a j e

Panu(i) Michałowi Żarnotal
Mgr inż. - kierunku elektrotechnika
ur. dnia 10 lutego 1981 w Jedrzejowie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/2013/POOE/07

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Michał Żarnotal** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do **projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

Pouczenie

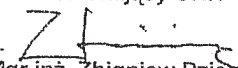

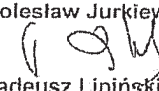
1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan(i) Michał Żarnotal
Żarczyce Duże 51
28-366 Małogoszcz
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. 
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz
2. 
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. 
Mgr inż. Tadeusz Lipiński

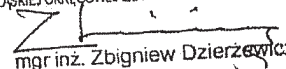
z a k r e s:

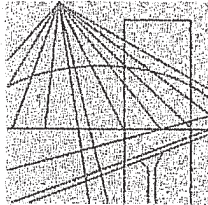
Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego w związku z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie Pan(i) **Michał Żarnotał** jest uprawniony(a) w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych** do:

- 1) projektowania obiektów budowlanych, takich jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- 2) sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

bez ograniczeń.

Zgodnie z § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Katowice, 10 stycznia 2012 r.

Pani/Pan **Michał Żarnotał**
ul. Piotra Niedurnego 20 D/7
41-500 Chorzów

ZAŚWIADCZENIE

Pani/Pan **Żarnotał Michał**
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjny **SLK/IE/5223/08**
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 31.01.2013 r.

JM

40-026 KATOWICE ul. Podgórna 4 tel./fax 32 2554552, 32 6080722 e-mail: biuro@slk.piib.org.pl www.slk.piib.org.pl

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust. 4 „Prawa budowlanego” (Tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz.2016) (Zmiany: Dz. U. z 2001r. Nr 5, poz.42, Nr 129, poz. 1439; z 2004r. Nr 6, poz.41 oraz DZ.U. Nr 93, poz.888) oświadczam, że projekt budowlany nr 3326/07/2012 pod nazwą: „Projekt budowlany przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków komunalnych w Gminie Janów”, został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, oraz w sposób kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

mgr inż. Krzysztof Nowak

nr upr. 136/82

SLK/IE/8781/03

mgr inż. Krzysztof Nowak
Uprawn. budowlane do projektowania bez
ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. 136/82

.....

**STAROSTWO POWIATOWE
W CZĘSTOCHOWIE**

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust. 4 „Prawa budowlanego” (Tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz.2016) (Zmiany: Dz. U. z 2001r. Nr 5, poz.42, Nr 129, poz. 1439; z 2004r. Nr 6, poz.41 oraz DZ.U. Nr 93, poz.888) oświadczam, że projekt budowlany nr 3326/07/2012 pod nazwą: „Projekt budowlany przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków komunalnych w Gminie Janów”, został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, oraz w sposób kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

mgr inż. Michał Żarnotał

nr upr. SLK/2013/POOE/07

mgr inż. Michał Żarnotał
Uprawn. bud. do projektowania bez
ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. SLK/2013/POOE/07

.....

CZĘŚĆ:

ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY

II. OBLICZENIA

CZEŚĆ RYSUNKOWA

1. Schemat strukturalny zasilania obiektu

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- warunki przyłączenia do sieci elektrycznej dla oczyszczalni z 1996 roku, wydane przez RE Częstochowa
- wizja lokalna i inwentaryzacja
- aktualne warunki zasilania, zwiększające moc zapotrzebowaną obiektu do 40,0 kW
- wytyczne technologiczne
- uzgodnienia międzybranżowe
- obowiązujące przepisy

2. Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje :

- zasilanie w energię elektryczną rozbudowanej oczyszczalni ścieków
- instalacje ochronne

Wewnętrzne instalacje elektryczne ujęte są w drugiej części poracowania

3. Zasilanie elektryczne – stan istniejący

Oczyszczalnia ścieków zasilana jest ze stacji transformatorowej S-780 kablem typu YAKY 4x70/1 kV prowadzonym w ziemi. Na terenie oczyszczalni kabel wprowadzony jest do szafki złącza pomiarowego ZP, wyposażonego w zabezpieczenia główne obiektu /bezpieczniki 50A/, oraz rozliczeniowy licznik energii elektrycznej. Ze złącza ZP wyprowadzony jest kabel YAKY 4x35/1 kV, który poprzez wyłącznik główny WG obiektu /zabudowany na zewnętrznej ścianie budynku obsługi/ wprowadzony jest do rozdzielnicy zasilającej RZ.

Napięcia zasilania 400/230 V, system pracy sieci niskiego napięcia TT.

4. Pomiar energii elektrycznej

Pomiar energii zrealizowany jest w istniejącym złączu pomiarowym ZP, usytuowanym przy istniejącym wjeździe na teren obiektu. Pomiar pozostaje bez zmian.

5. Zasilanie energetyczne – stan projektowany

Wszystkie elementy toru zasilającego od stacji transformatorowej do rozdzielnicy RZ pozostają bez zmian, za wyjątkiem zabezpieczenia głównego w złączu pomiarowym ZP. Zabezpieczenie należy dostosować do aktualnych warunków zasilania, wymieniając wkładki bezpiecznikowe do wielkości $J_n = 63A$.

Rozdzielnicę RZ należy zmodernizować zgodnie ze schematem /rys. nr 1/, dostosowując do zasilania projektowanych rozdzielnic RZ i RO.

6. Instalacja ochrony od porażenia prądem elektrycznym

Instalacja elektryczna w budynku wykonana będzie w układzie TT.

W instalacji odbiorczej zastosowane będą przewody 5-żyłowe dla odbiorów 3-fazowych, oraz 3-żyłowe dla odbiorów 1-fazowych. Przewód PE należy w rozdzielniczy RZ uziemić, a rezystancja uziemienia nie może być większa od 10 om. Jako system ochrony dodatkowej od porażenia prądem elektrycznym przewiduje się szybkie wyłączenie zasilania, realizowane wyłącznikami ochronnymi różnicowoprądowymi o prądzie znamionowym 30 mA – we wszystkich obwodach odbiorczych.

Rozdzielnice elektryczne winne być wykonane w II klasie izolacji.

7. Ochrona przepięciowa

Dla ochrony urządzeń przed skutkami wyładowań atmosferycznych i skutkami przepięć łączeniowych przewiduje się zabudowanie w rozdzielniczy zasilającej RZ ochronników przepięciowych klasy B+C.

8. Ochrona przeciwpożarowa

Istniejący wyłącznik główny WG zabudowany na zewnętrznej ścianie budynku obsługi, wyłączający napięcie zasilania dla całego obiektu pozostaje bez zmian.

9. Uwagi końcowe

Wszelkie prace instalacyjne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Po zakończeniu robót przeprowadzić wymagane przepisami pomiary kontrolne.

Wszystkie przewidziane do zastosowania wyroby winny posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

II. OBLICZENIA

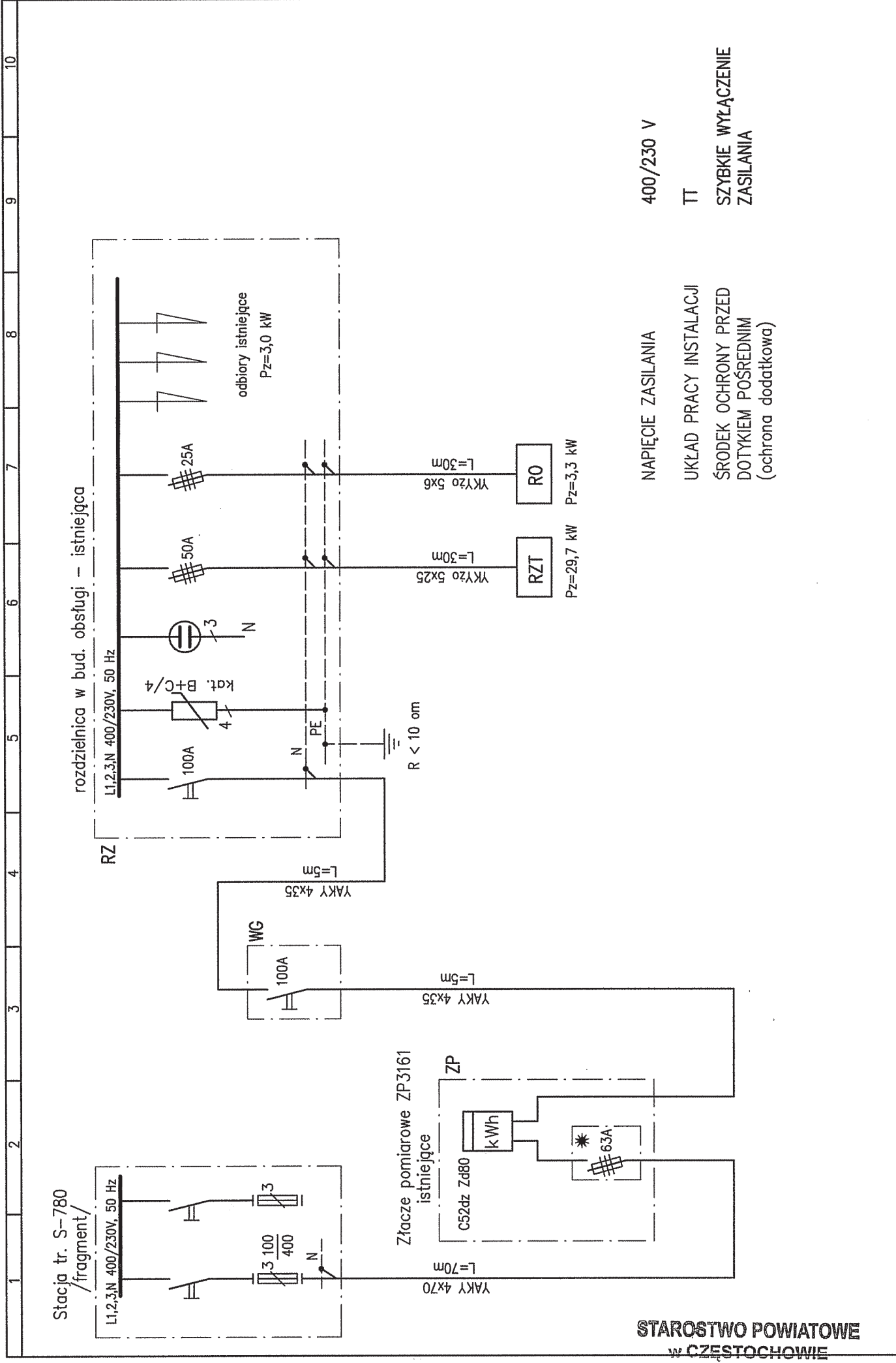
1. Bilans mocy

	Odbiornik	moc zainstalowana Pi [kW]	kz kj	moc zapotrzebowana Pz [kW]
1.	Rozdzielnica RZT			
	Dmuchawy – 3 szt. (2 pracujące)	12,0	0,6	7,20
	Mieszadła – 5 szt.	16,5	0,6	9,90
	Pompy – 12 szt. (6 prac.)	19,65	0,6	11,79
	Zasuwy i napędy 7 szt.	5,44	0,15	0,82
	Razem RZT			29,71
2.	Rozdzielnica RO			
	Oświetlenie pomieszczeń	0,7	0,7	0,49
	Oświetlenie zewnętrzne	0,24	1,0	0,24
	Gniazdka wtyczkowe	22,0	0,1	2,20
	Wentylacja mechaniczna	0,6	0,6	0,36
	Brama segmentowa	0,5	0,1	0,05
	Razem RO			3,34
3.	Rozdzielnica zasilająca RZ			
	Odbiory istniejące po przebudowie			3,0
	Razem RZ			36,05

Tabela nr 2 - dobór przewodów i zabezpieczeń

L.p.	Odbiór- wyszczególnienie	P ₁ [kW]	k _z	P _s [kW]	cos φ	S [kVA]	J _B [A]	J _n [A]	Kabel typ	J _z [A]	J _B ≤ J _n ≤ J _z	J _z ≤ 1,45J _z	L [m]	Δu [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Złącze pomiarowe ZP /istniejące/			36,1	0,90	40,11	58,0	100	YAKY 4x70	117	58<100<117	160<170	70	0,69
2.	Rozdzielnica zasilająca RZ			36,1	0,90	40,11	58	63	YAKY 4x35	80	58<63<80	101<116	10	0,22
3.	Rozdzielnica technologiczna RZT			29,7	0,90	33,0	47,7	50	YKYzo 5x25	86	48<50<86	80<125	30	0,41
4.	Rozdzielnica ogólna RO			3,3	0,93	3,55	5,1	25	YKYzo 5x6	39	5<25<39	40<57	30	0,19

- P₁ - moc zainstalowana
 k_z - współczynnik zapotrzebowania
 P_s - moc szczytowa
 S - moc pozorna
 J_B - prąd w obwodzie lub grupie odbiorów
 J_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego
 J_z - dopuszczalny prąd długotrwałego obciążenia kabla lub przewodu
 L - długość linii
 Δu - spadek napięcia
 KOORDYNACJA URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH Z PRZEWODAMI
 J_z - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego
 J_B ≤ J_n ≤ J_z
 J_z ≤ 1,45J_z



NAPIĘCIE ZASILANIA 400/230 V
 UKŁAD PRACY INSTALACJI TT
 ŚRODEK OCHRONY PRZED DOTYKIEM POŚREDNIM (ochrona dodatkowa)
 SZYBKE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

enel automatyka	Wykonawca: ENEL-AUTOMATYKA Sp. z o.o. ul. Gen. J. Sowińskiego 3 44-101 Gliwice tel/fax (032) 237-62-69 tel. (032) 725-11-89	Numer projektu: PB 3322/07/2012 Opracował: P. SEMLA Projektował: K. NOWAK Zatwierdził: M. ŻARNOTAL	Inwestor: Urząd Gminy w Janowie ul. Częstochowska 1 42-253 Janów	Schemat: 1 Lb. sch.:
	Podpis: <i>[Signature]</i> Podpis: <i>[Signature]</i> Podpis: <i>[Signature]</i>	Temat: SCHEMAT STRUKTURALNY ZASILANIA OBIEKTU	Schemat: 1 Lb. sch.:	Schemat: 1 Lb. sch.:

CZEŚĆ:

AKPIA ORAZ INSTALACJE WEWNĘTRZNE

Spis treści

1	Zakres projektu	3
2	Podstawy opracowania	3
3	Opis techniczny rozbudowywanej instalacji.....	4
4	Opis urządzeń zainstalowanych w poszczególnych częściach obiektu.....	5
4.1	Układ bioreaktora 1.....	5
4.2	Układ bioreaktora 2.....	6
4.3	Pompownia ścieków surowych.....	7
4.4	Zbiornik ścieków dowożonych.....	7
4.5	Budynek techniczny oczyszczania mechanicznego oraz stacja dmuchaw...8	
4.5.1	Pomieszczenie dmuchaw.....	8
4.5.2	Pomieszczenie sitopiaskownika	8
4.5.3	Pomieszczeniu automatyki	9
5	Instalacja elektryczna budynku technologicznego.....	9
6	Sterowanie pracą oczyszczalni	11
6.1	Praca układu w trybie ręcznym.....	11
6.2	Praca układu w trybie automatycznym.....	12
7	Monitoring terenu.....	13
8	Oświetlenie terenu	13
9	Zestawienie zastosowanych urządzeń.....	14
10	Dobór kabli i przewodów	16
10.1	Wyznaczenie prądu dopuszczalnego długotrwale.....	16
10.2	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	16
10.3	Sprawdzenie warunku dopuszczalnego spadku napięcia.....	17
11	Trasy kablowe.....	20
12	Wytyczne prowadzenia robót i uwagi końcowe	21
13	Załączniki	22

1 Zakres projektu

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji zasilającej urządzenia modernizowanej oczyszczalni ścieków w Janowie. W skład projektu wchodzi dobór urządzeń zasilających poszczególne napędy, sterowanie ich pracą oraz wizualizacja procesu i monitoring terenu

Niniejsze opracowanie stanowi część projektu budowlanego i nie wprowadza do niego żadnych istotnych zmian z punktu widzenia Prawa Budowlanego.

2 Podstawy opracowania

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

1. Projektu budowlanego instalacji technologicznej,
2. Wytycznych rozwiązań technicznych podanych przez inwestora,
3. Uzgodnień międzybranżowych oraz opracowań pozostałych branż budowlanych,
4. Norm, przepisów i wytycznych projektowania obowiązujących w zakresie opracowania.

3 Opis techniczny rozbudowywanej instalacji.

Projektowana oczyszczalnia składać się będzie z dwóch układów pracujących w technologii osadu czynnego. Każdy z układów składa się z radialnego, żelbetowego zbiornika bioreaktora oraz zbiornika osadnika wtórnego (osadnik).

Pomiędzy bioreaktorami wybudowany zostanie budynek technologiczny, składający się z trzech pomieszczeń. W budynku znajdować się będą:

1. Dmuchawy zamontowane w pomieszczeniu dmuchaw
2. Sitopiaskownik (pomieszczenie 5m x7,5m)
3. Rozdzielnice RZT oraz RO w pomieszczeniu automatyki

Bioreaktor 2 będzie współpracował ze zbiornikiem osadu nadmiernego.

Ścieki pochodzące z kanalizacji dostarczone zostaną do pompowni ścieków surowych a następnie zasilać będą sitopiaskownik.

Ścieki dowożone do zbiornika ścieków dowożonych trafią do bioreaktora 2.

W pomieszczeniu obsługi zainstalowany zostanie komputer umożliwiający wizualizację oraz sterowanie pracą urządzeń wchodzących w zakres modernizacji.

Na terenie obiektu zamontowane zostaną trzy kamery monitoringu przemysłowego. Za pomocą komputera w pomieszczeniu obsługi będzie możliwa obserwacja obiektu.

4 Opis urządzeń zainstalowanych w poszczególnych częściach obiektu

Pod względem technologicznym w projektowanej instalacji można wyodrębnić 5 układów:

1. Układ bioreaktora 1
2. Układ bioreaktora 2
3. Pompownia ścieków surowych
4. Zbiornik ścieków dowożonych
5. Budynek techniczny oczyszczania mechanicznego oraz stacja dmuchaw

4.1 Układ bioreaktora 1

W skład układu wchodzi bioreaktor 1 oraz zbiornik osadnika.

W bioreaktorze zamontowane zostało mieszadło z silnikiem o mocy 5,5kW i napięciu 400V. Do bioreaktora doprowadzone zostanie sprężone powietrze z projektowanego budynku technicznego. W bioreaktorze zamontowany zostanie pływak informujący układ o maksymalnym poziomie. W osadniku zamontowana zostanie pompa osad nadmiernego mocy 1,5kW i napięciu 400V. Pompa zabezpieczona zostanie przed pracą na sucho poprzez pływak minimum. W osadniku zamontowana zostanie również głowica przepływomierza. Zamontowana zostanie pod poziomem ścieków na rurze spustowej. Na tej samej rurze zamontowana zostanie zasowa z napędem elektrycznym typu OTWÓRZ/ZAMKNIJ. Zasowa zamontowana zostanie na zewnątrz zbiornika.

Do każdego napędu elektrycznego na podeście obsługi zabudowane zostaną pulpity sterowania lokalnego. Pulpity wyposażone zostaną w przełącznik wyboru źródła sterownia (sterowanie LOKALNE / ZDALNE), łączniki umożliwiające sterowanie napędem, lampka PRACA oraz wyłącznik awaryjny.

4.2 Układ bioreaktora 2

W skład układu wchodzi bioreaktor 2, zbiornik osadnika oraz zbiornik osadu nadmiernego.

W bioreaktorze zamontowane zostało mieszadło z silnikiem o mocy 5,5kW i napięciu 400V. Do bioreaktora doprowadzone zostanie sprężone powietrze z projektowanego budynku technicznego. W bioreaktorze zamontowany zostanie pływak informujący układ o maksymalnym poziomie. W osadniku zamontowana zostanie pompa osad nadmiernego mocy 1,5kW i napięciu 400V. Pompa zabezpieczona zostanie przed pracą na sucho poprzez pływak minimum. W osadniku zamontowana zostanie również głowica przepływomierza. Zamontowana zostanie pod poziomem ścieków na rurze spustowej. Na tej samej rurze zamontowana zostanie zasuwa z napędem elektrycznym typu OTWÓRZ/ZAMKNIJ. Zasuwa zamontowana zostanie na zewnątrz zbiornika.

W zbiorniku osadnika zabudowane zostaną dwie pompy o mocy jednostkowej 4,5kW i napięciu 400V, tłoczące ścieki z bioreaktora 2 do bioreaktora 1.

W zbiorniku osadu nadmiernego zamontowane zostanie mieszadło o mocy 1,5kW i napięciu 400V oraz pompa cieczy nieosadowej o mocy 3kW i napięciu 400V.

Do każdego napędu elektrycznego na podeście obsługi zabudowane zostaną pulpity sterowania lokalnego. Pulpity wyposażone zostaną w przełącznik wyboru źródła sterownia (sterowanie LOKALNE / ZDALNE), łączniki umożliwiające sterowanie napędem, lampka PRACA oraz wyłącznik awaryjny.

STAROSTWO POWIATOWE
W CZĘSTOCHOWIE

4.3 Pompownia ścieków surowych

W zakres modernizacji wchodzi również zmiana ilości pomp ścieków surowych. W pompowni ścieków, w miejscu starej pompy, zamontowane zostaną trzy nowe pompy o mocach jednostkowych 4,9kW i napięciu 400V. Dwie pompy w sposób ciągły zasilac będą sitopiaskownik, natomiast trzecia sterowana poprzez pływak zabezpieczać będzie pompownie przed zalaniem. W pompowni zamontowane zostanie również mieszadło o mocy 1,5kW i napięciu 400V oraz napęd kraty ścieków. Aby optymalnie sterować pracą pompowni zabudowana zostanie sonda hydrostatyczna poziomu wprowadzająca do systemu ciągły pomiar poziomu ścieków oraz pływak minimum zabezpieczający pompy przed pracą na sucho.

Do każdego napędu elektrycznego na podeście obsługi zabudowane zostaną pulpity sterowania lokalnego. Pulpity wyposażone zostaną w przełącznik wyboru źródła sterownia (sterowanie LOKALNE / ZDALNE), łączniki umożliwiające sterowanie napędem, lampka PRACA oraz wyłącznik awaryjny.

4.4 Zbiornik ścieków dowożonych

W zbiorniku ścieków dowożonych zamontowane zostaną dwie pompy o mocy 4,5kW i napięciu 400V tłoczące ścieki do bioreaktora 2 oraz mieszadło o mocy 2,5kW i napięciu 400V. Pompy zabezpieczone będą przed pracą na sucho poprzez pływak minimum.

Do każdego napędu elektrycznego na podeście obsługi zabudowane zostaną pulpity sterowania lokalnego. Pulpity wyposażone zostaną w przełącznik wyboru źródła sterownia (sterowanie LOKALNE / ZDALNE), łączniki umożliwiające sterowanie napędem, lampka PRACA oraz wyłącznik awaryjny.

4.5 Budynek techniczny oczyszczania mechanicznego oraz stacja dmuchaw

W budynku znajdować się będą:

1. Dmuchawy zamontowane w pomieszczeniu dmuchaw
2. Sitopiaskownik (pomieszczenie 5m x7,5m)
3. Rozdzielnice RZT oraz RO w pomieszczeniu automatyki

4.5.1 Pomieszczenie dmuchaw

W budynku technicznym znajdą się trzy dmuchawy o mocach jednostkowych 5,5kW i napięciu 400V. Dmuchawy pracujące w układzie nadążnym utrzymują ciśnienie na zadanym poziomie w kolektorze tłocznym na podstawie pomiaru ciśnienia. Powietrze z dmuchaw dostarczone zostanie do bioreaktorów. Na kolektorach doprowadzających powietrze do bioreaktorów zabudowane zostaną zasuw regulacyjne współpracujące z sondami tlenowymi w bioreaktorach. Regulacja zasuw odbywać się będzie na podstawie pomiaru zawartości tlenu w bioreaktorach.

Na elewacji rozdzielnic RZT zabudowane zostaną przyciski do ręcznego sterowania pracą dmuchaw oraz zasuw.

4.5.2 Pomieszczenie sitopiaskownika

W pomieszczeniu tym zabudowany zostanie sitopiaskownik do mechanicznego oczyszczania ścieków oraz dozownik PIX. Sitopiaskownik wyposażony zostanie w dwa napędy o mocy 0,37kW i napięciu 400V. Dozownik PIX wyposażony zostanie w dwie pompy o mocy 300W i napięciu 230V. W pomieszczeniu zabudowana zostanie wentylacja sterowana za pomocą regulatora wilgotności i temperatury.

Do każdego napędu elektrycznego w pomieszczeniu zabudowane zostaną pulpity sterowania lokalnego. Pulpity wyposażone zostaną w przełącznik wyboru źródła sterownia (sterowanie LOKALNE / ZDALNE), łączniki umożliwiające sterowanie napędem, lampka PRACA oraz wyłącznik awaryjny.

STAROSTWO POWIATOWE
W CZĘSTOCHOWIE

4.5.3 Pomieszczeniu automatyki

W pomieszczeniu automatyki zabudowane zostaną rozdzielnice RZT oraz RO. Rozdzielnica RZT (technologiczna) przeznaczona będzie do zasilania wszystkich urządzeń technologicznych modernizowanego układu. Rozdzielnica RZT produkcji firmy Enel-Automatyka przystosowana jest do ręcznego oraz automatycznego sterowania procesem oczyszczania ścieków. Zawiera zestaw sterowników PLC z oprogramowaniem zapewniającym optymalną pracę oczyszczalni. Rozdzielnica wykonana zostanie w systemie wielopolowym, stojącym o wymiarach 2000x2400x500mm (wys. szer. gł.)

W pomieszczeniu tym zabudowana zostanie również rozdzielnica RO produkcji firmy Enel-Automatyka. Zadaniem rozdzielnicy będzie zasilanie urządzeń pomocniczych oczyszczalni oraz oświetlenia. Rozdzielnica wykonana zostanie w systemie modułowym w szafie o wymiarach 800x800x300mm (wys. szer. gł.).

W pomieszczeniu zabudowana zostanie wentylacja sterowana za pomocą termostatu.

5 Instalacja elektryczna budynku technologicznego

W budynku technologicznym należy wykonać instalację oświetleniową oraz instalację gniazd wtykowych. Do oświetlenia poszczególnych pomieszczeń należy zastosować oprawy jarzeniowe hermetyczne wyposażone w dwie świetlówki o mocy 36w, montowane przy suficie.

W pomieszczeniu dmuchaw należy zastosować dwie oprawy oświetleniowe hermetyczne oraz jedno gniazdo wtykowe jednofazowe. Łącznik sterujący oświetleniem należy zabudować w pobliżu drzwi wejściowych do pomieszczenia.

W pomieszczeniu automatyki należy zastosować dwie oprawy oświetleniowe hermetyczne oraz dwa gniazda wtykowe jednofazowe. Łącznik sterujący oświetleniem należy zabudować w pobliżu drzwi wejściowych do pomieszczenia.

W pomieszczeniu sitopiaskownika należy zastosować trzy oprawy oświetleniowe hermetyczne oraz jeden zestaw gniazd remontowych. Łącznik sterujący oświetleniem należy zabudować w pobliżu drzwi wejściowych do pomieszczenia.

W pomieszczeniu zamontowana zostanie brama segmentowa sterowana elektrycznie. Łączniki sterujące bramą muszą zostać zabudowane na zewnątrz oraz wewnątrz pomieszczenia.

W budynku należy wykonać szynę uziemiającą z bednarki ocynkowanej 20x3 umieszczonej na ścianach na wysokości ok. 30cm od podłoża.

Wokół budynku należy ułożyć uziom otokowy z bednarki ocynkowanej 20x3.

Szynę uziemiającą należy połączyć z uziomem otokowym za pomocą złącza umożliwiającego rozłączenie szyny od uziomu i wykonanie pomiarów.

6 Sterowanie pracą oczyszczalni

Układ zasilania i sterowania pracą urządzeń oczyszczalni zapewnia możliwość prowadzenia pracy w trybie ręcznym oraz automatycznym. W trybie ręcznym obsługa oczyszczalni może sterować pracą poszczególnych napędów ręcznie niezależnie od procesy technologicznego. W trybie automatycznym sterowniki PLC umieszczone w rozdzielnicy technologicznej sterują pracą układu utrzymując zadane wartości oraz wykonując zaprogramowaną procedurę. W każdym trybie pracy stan układu można obserwować za pomocą systemu wizualizacyjnego SCADA zainstalowanego na komputerze w pomieszczeniu obsługi.

6.1 Praca układu w trybie ręcznym

Praca w trybie ręcznym prowadzona może być lokalnie, za pomocą pulpitów produkcji firmy Enel-Automatyka, lub zdalnie za pomocą systemu wizualizacyjnego ASIX.

Sterowanie lokalne odbywa się za pomocą pulpitów sterowania lokalnego umieszczonych w pobliżu napędów. Na pulpitych znajdują się:

- przełącznik wyboru sterownia (LOKALNE/ZDALNE)
- łączniki sterujące pracą napędu (ZAŁĄCZ, WYŁĄCZ, OTWÓRZ, ZAMKNIJ)\
- lampki sygnalizujące
- wyłączni awaryjny

Aby było możliwe sterowanie należy ustawić przełącznik wyboru w pozycję LOKALNE i za pomocą łączników sterować napęd.

Aby było możliwe sterowanie układu za pomocą systemu wizualizacyjnego przełączniki wyboru sterowania umieszczone muszą zostać w pozycji ZDALNE. Za pomocą stacyjek i suwaków systemu wizualizacyjnego obsługa może sterować pracą napędów.

6.2 Praca układu w trybie automatycznym

Aby była możliwa praca układu w trybie automatycznym z poziomu systemu wizualizacyjnego należy wybrać tryb pracy automatycznej. Zabudowane w rozdzielniczy technologicznej sterowniki PLC wykonywać będą algorytm sterownia opracowany przez firmę Enel-Automatyka. W rozdzielniczy RZT zabudowane zostaną dwa sterowniki PLC typu S7 1200 firmy SIEMENS z modułami rozszerzeń. Sterownik Nr 1 będzie zarządzała procesem natleniania ścieków, sterownik Nr 2 zarządzał będzie pracą pozostałych napędów.

Na elewacji rozdzielniczy RZT zabudowany zostanie ekran dotykowy o przekątnej 5,7cala. Za pomocą ekranu obsługa może lokalnie zadawać parametry pracy układu.

7 Monitoring terenu

Na terenie oczyszczalni zamontowane zostaną cztery kamery przemysłowe. Zadaniem kamer będzie monitorowanie terenu oczyszczalni oraz procesu oczyszczania. Kamery zamontowane zostaną na masztach. Za pomocą przewodów ułożonych w ziemi kamery połączone zostaną z rejestratorem umieszczonym w pomieszczeniu obsługi. dzięki zastosowaniu rejestratora możliwe będzie odtwarzanie archiwalnych nagrań. Rejestrator współpracować będzie z komputerem.

8 Oświetlenie terenu

Na terenie oczyszczalni zamontowane zostaną cztery latarnie sterowane poprzez zegar astronomiczny zabudowany w rozdzielnicy RO. Latarnie wyposażone zostaną w żarówki o mocy 60W. Kable do latarni należy ułożyć w ziemi zgodnie z obowiązującymi normami.

9 Zestawienie zastosowanych urządzeń

W poniższej tabeli zestawione zostało urządzenia wchodzące w skład instalacji

<i>lp</i>	<i>Nazwa urządzenia</i>	<i>Oznaczenie</i>	<i>Moc / Typ</i>
Rozdzielnica RZT			
1	Dmuchaw 1	DM1	5,5kW/400V
2	Dmuchaw 2	DM2	5,5kW/400V
3	Dmuchaw 3	DM3	5,5kW/400V
4	Silnik chłodzący dmuchawę 1	DM1/1	0,5kW/400V
5	Silnik chłodzący dmuchawę 2	DM2/1	0,5kW/400V
6	Silnik chłodzący dmuchawę 3	DM3/1	0,5kW/400V
7	Mieszadło bioreaktora 1	Mb1	5,5kW/400V
8	Mieszadło bioreaktora 2	Mb2	5,5kW/400V
9	Mieszadło w zbiorniku osadu	M1	2,5kW/400V
10	Zasuwa na tłoczeniu bio. 1	Ztb1	0,8kW/400V
11	Zasuwa na tłoczeniu bio. 2	Ztb2	0,8kW/400V
12	zasuwa spustowa bio. 1	Zsb1	0,8kW/400V
13	zasuwa spustowa bio. 2	Zsb2	0,8kW/400V
14	Pompa ścieków 1	Pn1	4,9kW/400V
15	Pompa ścieków 2	Pn2	4,9kW/400V
16	Pompa przeciw podtopieniowa	Pp	4,9kW/400V
17	Napęd kraty	Nk	1,5kW/400V
18	Pompa osadu bio. 1	Po1	1,5kW/400V
19	Pompa osadu bio. 2	Po2	1,5kW/400V
20	Pompa podnosząca 1	Pb1	4,5kW/400V
21	Pompa podnosząca 2	Pb2	4,5kW/400V
22	Pompa 1 stacji zlewowej	Ps1	4,5kW/400V
23	Pompa 2 stacji zlewowej	Ps2	4,5kW/400V
24	Mieszadło w pompowni ścieków surowych	M3	1,5kW/400V
25	Mieszadło w zbiorniku osadu nadmiernego	M2	1,5kW/400V
26	Pompa cieczy nadosadowej	Pcn	3kW/400V
27	Pompa 1 dozownik PIX	Px1	0,3kW/230V
28	Pompa 2 dozownik PIX	Px2	0,3kW/230V
29	Napęd 1 sitopiaskownika	Ns1	0,37kW/400V
30	Napęd 2 sitopiaskownika	Ns2	0,37kW/400V

Tab. 1. Zestawienie urządzeń podłączonych do rozdzielnic RZT

<i>lp</i>	<i>Nazwa urządzenia</i>	<i>Oznaczenie</i>	<i>Moc / Typ</i>
<i>Rozdzielnica RO</i>			
31	Oświetlenie pomieszczenia automatyki	obw. 1	200W
32	Oświetlenie pomieszczenia dmuchaw	obw. 2	200W
33	Oświetlenie pomieszczenia sitopiaskownika	obw. 3	300W
34	Oświetlenie zewnętrzne	obw. 4	240W
35	Gniazda wtykowe - pomieszczenie automatyki	obw. 5	3,5kW
36	Gniazda wtykowe - pomieszczenie dmuchaw	obw. 6	3,5kW
37	Zestaw gniazd remontowych	obw. 7	15kW
38	brama segmentowa	obw. 8	500W
39	wentylacja pom. Sitopiaskownika	obw. 9	300W
40	wentylacja pom. Sitopiaskownika	obw. 10	300W

Tab. 2. Zestawienie urządzeń podłączonych do rozdzielnic RO

10 Dobór kabli i przewodów

Poniżej przedstawione zostały wzory służące do obliczeń przekrojów przewodów zastosowanych w obiekcie.

10.1 Wyznaczenie prądu dopuszczalnego długotrwale

$$I_{dd} \geq I_{n \text{ urz.zab.}} \geq I_{obl}$$

gdzie:

I_{dd} – prąd dopuszczalny długotrwale

$I_{n \text{ urz.zab.}}$ – prąd nominalny urządzenia zabezpieczającego

I_{obl} – prąd obliczeniowy

10.2 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Dostatecznie szybkie zadziałanie urządzenia odłączającego zasilanie w czasie nie dłuższym niż wymagany nastąpi jeżeli spełniony będzie warunek:

$$I_k \geq I_a$$

gdzie:

I_k - spodziewany prąd zwarcia

I_a - prąd zapewniający samoczynne zadziałanie urządzenia odłączającego zasilanie w czasie wymaganym przepisami

$$I_k = \frac{U_0}{1,25 \cdot (R_{pf} + R_{po})}$$

gdzie: U_0 - napięcie między przewodem fazowym a ziemią

$R_{pf} + R_{po}$ - suma rezystancji przewodu fazowego i ochronnego

10.3 Sprawdzenie warunku dopuszczalnego spadku napięcia

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{dop\%} = 3\%$$

Wartość spadku napięcia w przewodzie zasilającym 1-fazowym wyznacza się z zależności:

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot I_n}{U_n} \cdot R \cdot \cos \varphi \cdot 100\%$$

lub

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot P_n}{U_n^2} \cdot R \cdot 100\%$$

Wartość spadku napięcia w przewodzie zasilającym 3-fazowym wyznacza się z zależności:

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot I_n}{U_n} \cdot R \cdot \cos \varphi \cdot 100\%$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot P_n}{U_n^2} \cdot R \cdot 100\%$$

gdzie:

U_n - napięcie znamionowe odbiornika

P_n - moc znamionowa odbiornika

I_n - prąd znamionowy odbiornika

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy odbiornika

$R = \frac{l}{\gamma \cdot s}$ - rezystancja przewodu

Na podstawie powyższych wzorów dobrane zostały przekroje kabli siłowych oraz sprawdzony został warunek spełnienia ochrony przeciwporażeniowej dla zastosowanych zabezpieczeń

Wyniki obliczeń przedstawione zostały w poniższych tabelach.

<i>lp</i>	<i>Oznaczenie</i>	<i>Prąd [A]</i>	<i>Długość kabla [m]</i>	<i>Typ kabla</i>
1	DM1	11,5	8	Olflex C. 110 CY 4g1,5
2	DM2	11,5	8	Olflex C. 110 CY 4g1,5
3	DM3	11,5	8	Olflex C. 110 CY 4g1,5
4	DM1/1	1,5	8	Olflex C. 110 4g1,5
5	DM2/1	1,5	8	Olflex C. 110 4g1,5
6	DM3/1	1,5	8	Olflex C. 110 4g1,5
7	Mb1	11,5	15	Olflex C. 110 4g1,5
8	Mb2	11,5	18	Olflex C. 110 4g1,5
9	M1	5,5	25	Olflex C. 110 4g1,5
10	Ztb1	2,1	10	Olflex C. 110 4g1,5
11	Ztb2	2,1	10	Olflex C. 110 4g1,5
12	Zsb1	2,1	20	Olflex C. 110 4g1,5
13	Zsb2	2,1	20	Olflex C. 110 4g1,5
14	Pn1	10	8	Olflex C. 110 4g1,5
15	Pn2	10	8	Olflex C. 110 4g1,5
16	Pp	10	8	Olflex C. 110 4g1,5
17	Nk	3,5	8	Olflex C. 110 4g1,5
18	Po1	3,5	20	Olflex C. 110 4g1,5
19	Po2	3,5	20	Olflex C. 110 4g1,5
20	Pb1	9	20	Olflex C. 110 4g1,5
21	Pb2	9	20	Olflex C. 110 4g1,5
22	Ps1	9	25	Olflex C. 110 4g1,5
23	Ps2	9	25	Olflex C. 110 4g1,5
24	M3	3,5	8	Olflex C. 110 4g1,5
25	M2	3,5	15	Olflex C. 110 4g1,5
26	Pcn	5	15	Olflex C. 110 4g1,5
27	Px1	0,9	8	Olflex C. 110 3g1,5
28	Px2	0,9	8	Olflex C. 110 3g1,5
29	Ns1	1,2	8	Olflex C. 110 4g1,5
30	Ns2	1,2	8	Olflex C. 110 4g1,5

Tab. 3. Zestawienie kabli rozdzielnicy RZT

<i>lp</i>	<i>Oznaczenie</i>	<i>Prąd [A]</i>	<i>Długość kabla [m]</i>	<i>Typ kabla</i>
31	obw. 1	1	10	YDY 3x1,5
32	obw. 2	1	15	YDY 3x1,5
33	obw. 3	1	20	YDY 3x1,5
34	obw. 4	1,5	100	YKY 3x1,5
35	obw. 5	16	10	YDY 3x2,5
36	obw. 6	16	15	YDY 3x2,5
37	obw. 7	32	20	YDY 5x4
38	obw. 8	2	15	YDY 3x1,5
39	obw. 9	1	20	YDY 3x1,5
40	obw. 10	1	20	YDY 3x1,5

Tab. 4. Zestawienie kabli rozdzielnic RO

Do obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych dobrane zostały przewody sterownicze typu Olflex Clasic 110. Są to przewody o żyłach numerowanych.

11 Trasy kablowe

Wszystkie przewody prowadzone będą po nowobudowanych trasach kablowych. Rozdzielnica RZT oraz RO zabudowana zostanie w pomieszczeniu automatyki nowobudowanego budynku technologicznego. Przewody zasilające rozdzielnicę należy ułożyć na trasach wybudowanych pomiędzy budynkiem technologicznym a budynkiem obsługi.

Trasy wykonane mają zostać w systemie OBO. Do budowy trasy wykorzystane zostaną koryta z blachy stalowej o grubości 1mm cynkowane metodą Sendzimira.

Zejścia z głównych tras kablowych wykonane mają zostać z koryt metalowych. Doprowadzenie kabla do urządzeń należy zabezpieczyć giętką rurą osłonową metalową powlekaną tworzywem sztucznym.

Miejsca przejść tras kablowych przez stropy oraz ściany działowe należy zabezpieczyć masą.

12 Wytyczne prowadzenia robót i uwagi końcowe

Zgodnie z Prawem Budowlanym przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby dla których, zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w przypadku wyrobów dla których nie ustanowiono normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa

Przed ułożeniem bednarki, należy sprawdzić, czy posiada na całej powierzchni nienaruszoną powłokę ocynkowania i w razie możliwości powłokę tą należy uzupełnić bądź zabezpieczyć przed korozją w inny skuteczny sposób. Przewody uziemiające należy pomalować kolorami na przemian, zielonym i żółtym zgodnie z wymaganiami normy PN-90/E-05023 „Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi”]

Do odbioru końcowego wykonanego obiektu należy przedłożyć:

- protokół pomiaru rezystancji izolacji wszystkich przewodów i kabli elektroenergetycznych zainstalowanych według niniejszego projektu,
- protokoły badań ciągłości przewodu ochronnego PE oraz skuteczności ochrony przed porażeniem wszystkich elementów podlegających takiej ochronie,

13 Załączniki

1. Plan modernizowanej instalacji
2. Schemat jednokreskowy rozdzielnic RZT
3. Schemat jednokreskowy rozdzielnic RO

STAROSTWO POWIATOWE
W CZĘSTOCHOWIE