

WYKAZ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Inwestycja: „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku”

Tom I	Projekt dróg i placów wewnętrznych
Tom II	Projekt architektoniczno-konstrukcyjny
Tom II /1A	<i>Część architektoniczna</i> Ob.1 Pompownia ścieków i komora krat Ob.2 Budynek sitopiaskownika Ob.9 Budynek technologiczny nr 1 Ob.15 Budynek technologiczny nr 2 Ob.18A, 18B, 18C Suszarnie słoneczne Ob.21A Stacja trafo Ob.23 Budynek administracyjno-socjalny
Tom II /1B	<i>Część konstrukcyjna</i> Ob.1 Pompownia ścieków i komora krat Ob.2 Budynek sitopiaskownika Ob.9 Budynek technologiczny nr 1 Ob.15 Budynek technologiczny nr 2 Ob.16A,16B Zbiorniki osadu przefermentowanego Ob.18A, 18B, 18C Suszarnie słoneczne Ob.21A Stacja trafo Ob.21B Agregat prądotwórczy

Tom II /2	Część konstrukcyjna Ob.3 Osadnik wstępny Ob.3A Pompownia flotatu z osadnika wstępnego Ob.5A, 5B Osadniki wtórne Ob.6 Pompownia flotatu z osadników wtórnych Ob.7 Urządzenie pomiarowe Ob.10 Zagęszczacz grawitacyjny osadu Ob.11 Zbiornik osadów zmieszanych Instalacja biogazu: Ob.17.1 Zbiornik biogazu Ob.17.2 Węzeł rozdzielczo tłoczny biogazu Ob.17.3 Odsiarczalnica biogazu Ob.17.4 Pochodnia biogazu Ob.17.5 Studnia kondensatu Ob.17.6 Studnia filtru PP Ob.19 Stacja koagulantu Ob.20 Stacja zlewca Kanał zbiorczy ścieków oczyszczonych
Tom II /3	Część konstrukcyjna Ob.4A, 4B Reaktory biologiczne Ob.12 Pompownia osadów Ob.13 Biofiltr Ob.14 Wydzielona komora fermentacyjna WKF + klatka schodowa
Tom III /1	Projekt technologiczny
Tom III /2	Sieci międzyobiekto - Sieci technologiczne i biogazowe - Kanalizacja sanitarna - Sieć wody pitnej i technologicznej - Sieć ciepła
Tom IV /1	Projekt instalacyjny kogeneratorowni i kotłowni
Tom IV /2	Projekt instalacyjny co i went.
Tom IV /3	Projekt instalacyjny wod-kan.
Tom V /1	Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA
Tom V /2	Projekt instalacji elektrycznych SN

SPIS ZAWARTOŚCI TOMU V/1

Strona tytułowa	
Zespół autorski projektu budowlanego	str. 1
Wykaz dokumentacji projektowej	str. 2
Oświadczenie projektantów i sprawdzających	str. 5
Uprawnienia i przynależność do Okręgowej Izby Inżynierów	
Budownictwa	str. 6
Spis zawartości Projektu Wykonawczego	str. 13

UPRAWNIENIA I PRZYNALEŻNOŚĆ DO OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

**Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa**
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690
**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

Łódź, dnia 21 czerwca 2012 r.

OKK/3159/1114/12
sygn. akt. KK/D/7131-2/1911/12

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.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 i 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623 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*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*),

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa n a d a j e

Panu Markowi Piotrowi Szamockiemu

magistrowi inżynierowi
kierunek elektrotechnika

urodzonemu dnia 8 września 1985 r. w Łodzi

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1911/PWOE/12

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

szczególony zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 31 stycznia 2012 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Marek Szamocki posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Marek Szamocki jest upoważniony do:

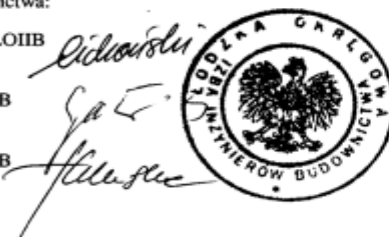
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 i 3 Prawa budowlanego i § 24 ust. 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Marek Szamocki
ul. Rzeszowska 11
94-301 Łódź;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-DDK-UZR-NXE *

Pan Marek Piotr SZAMOCKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/9672/12
adres zamieszkania ul. Rzeszowska 11, 94-301 Łódź
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-08-01 do 2016-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-07-06 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



URZĄD MIASTA ŁÓDZI
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
I URZĄDZYSTWA
ul. Piotrkowska 104, tel. 30 65 80
90-926 Łódź
Ident. Regon 0514182
Nr 162/89/WŁ

Łódź, dnia 30.06 1988 r.

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 2 ust. 1 p 1, § 5 ust. 1 p 1 i § 13 ust. 1 pkt. 4d lit.

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(ka) Jan Cichocki
(imię i nazwisko)
magister inżynier elektryk
(tytuł naukowy-zawodowy)

urodzony(a) dnia 4 lutego 1949 r. w Łodzi

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonania samodzielnej funkcji
projektanta oraz kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie sieci i instalacji elektrycznych
(specjalizacja zawodowa)

ESP. Z. 7 zam. 1217/87 3.000 szt.

Obywatel(ka) Jan Cichocki jest upoważniony(a) do:
(imię i nazwisko)

1. sporządzania projektów obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne.
2. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne.

Z-ca Dyrektora Wydziału
[Podpis]
mgr inż. Ryszard Kruciński



(podpis pieczęć)





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-L8S-REH-AFK *

Pan Jan Andrzej CICHOCKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/1093/02

adres zamieszkania ul. 11 Listopada 25 m. 32, 91-370 Łódź

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-01-01 do 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-12-16 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Niniejsze opracowanie zawiera 26 kolejno ponumerowanych stron.

SPIS ZAWARTOŚCI

WYKAZ DOKUMENTACJI	str. 2
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH	str. 4
OPIS TECHNICZNY	str. 18

1. DANE OGÓLNE	17
1.2 Podstawa opracowania	17
1.3 Przedmiot i zakres opracowania	17
1.4 Cel inwestycji	18
1.5 Opracowania związane	18
2. WARUNKI GEOLOGICZNE I GRUNTOWO-WODNE NA TERENIE OCZYSZCZALNI	18
3. LOKALIZACJA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA	19
4. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH SN	20
4.1 Wstęp	20
5. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I AKPiA	20
5.1 Wstęp	20
5.2 Zakres opracowania	20
5.3 Bateria kondensatorów	21
5.4 Dane wyjściowe	21
5.5 Zasilanie awaryjne	21
5.6 Obliczenia	21
5.6.1 Impedancja sieci zasilającej	21
5.6.2 Obliczenia zwarcia po stronie SN	22
5.6.3 Agregat kogeneracyjny – dane znamionowe	22
5.6.4 Zwarcie trójfazowe na zaciskach generatora agregatu kogeneracyjnego	22
5.6.5 Zwarcie jednofazowe na szynach rozdzielnic RGnN od kogeneratora	23
5.6.6 Zwarcie trójfazowe na szynach rozdzielnic RGnN od kogeneratora	23
5.6.7 Zwarcie trójfazowe po stronie SN	24
5.6.8 Zwarcie trójfazowe na zaciskach transformatora po stronie niskiego napięcia	24
5.6.9 Sprawdzenie dobranych kabli i przewodów na warunek zwarcia	25
5.6.10 Obliczenie spadków napięć	26
5.7 Rozdzielnica główna RGnn	27
5.8 Układ SZR	27
5.9 Moc zainstalowana, zapotrzebowana	28
5.10 System ochrony od porażeń	28
5.11 Instalacje wewnętrzne	29
5.12 Trasy kablowe	29
5.13 Oświetlenie wewnętrzne	29
5.14 Kanalizacja teletechniczna	29
5.15 Oświetlenie zewnętrzne	30
5.16 Monitoring	30
5.17 Sieci kablowe	30

5.18	Przepusty pod drogami.....	30
5.19	Instalacje AKPiA.....	31
5.20	Sterowniki	31
5.21	Moduły I/O	31
5.22	Przetwornice częstotliwości	31
5.23	Ochrona o przeciwprzepięciowa sygnałów 24VDC	32
5.24	System optymalizacji procesów nitrifikacji i denitrifikacji w reaktorach biologicznych z naprzemiennym napowietrzaniem	32
5.25	Opis systemu sterującego procesem	32
5.26	Parametry projektowanych urządzeń.....	33
5.27	System wizualizacji urządzeń procesu technologicznego.....	39
5.28	System wizualizacji procesu pomiarów nitrifikacji i denitrifikacji.....	40
5.29	Skrzynki sterowania lokalnego.....	40
5.30	Urządzenia autonomiczne.....	40
5.31	Ochrona odgromowa.....	43
5.32	Uziemienia i połączenia wyrównawcze.....	43
5.33	Zestawienie rozdzielnic	43
	Rozdzielnica R1	44
	Rozdzielnica R9	44
	Rozdzielnica R12	44
	Rozdzielnica R15	44
	Rozdzielnica R18	44
	Rozdzielnica TR2.....	44
5.34	Bilans mocy	44
	Rozdzielnica RG	45
	Rozdzielnica R1	46
	Rozdzielnica R9	47
	Rozdzielnica R12	51
	Rozdzielnica TR2.....	53
	Rozdzielnica R15	55
	Rozdzielnica R18	58
5.35	Lista pomiarowa.....	60
5.36	Uwagi końcowe.....	84

RYSUNKI

stron 53

Wszelkie nazwy własne produktów użyte w Dokumentacji Projektowej winny być interpretowane jako definicje standardów, a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań mających zastosowanie w projekcie.

SPIS RYSUNKÓW

E-1	Plan sytuacyjny Trasy kablowe i AKPiA	1:500
E-2	Schemat technologiczno-pomiarowy	-
E-3	Instalacje między obiektowe Schemat instalacji oświetleniowej zewnętrznej	-
E-1_1	Pompownia ścieków i komora krat - obiekt nr 1 Instalacje elektryczne i połączeń wyrównawczych	1:50
E-1_2	Pompownia ścieków i komora krat - obiekt nr 1 Instalacje elektryczne i połączeń wyrównawczych	1:50
E-1_3	Pompownia ścieków i komora krat - obiekt nr 1 Instalacja odgromowa	1:100
E-1_4	Pompownia ścieków i komora krat - obiekt nr 1 Trasy kablowe	1:100
E-1_5	Pompownia ścieków i komora krat - obiekt nr 1 Trasy kablowe	1:100
E-2_1	Budynek sitopiaskowników - obiekt nr 2 Instalacje elektryczne i połączeń wyrównawczych	1:100
E-2_2	Budynek sitopiaskowników - obiekt nr 2 Instalacja odgromowa	1:100
E-2_3	Budynek sitopiaskowników - obiekt nr 2 Trasy kablowe	1:100
E-3_1	Osadnik wstępny - obiekt nr 3 Instalacja uziomowa	1:100
E-3_2	Osadnik wstępny - obiekt nr 3 Trasy kablowe	1:100

E-3_3	Osadnik wstępny - obiekt nr 3 Trasy kablowe	1:100
E-4_1	Reaktory biologiczne - obiekt nr 4A,B Instalacja uziomowa	1:250
E-4_2	Reaktory biologiczne - obiekt nr 4A,B Trasy kablowe	1:250
E-5_1	Osadniki wtórne - obiekt nr 5A,B Instalacja uziomowa	1:150
E-5_2	Osadniki wtórne - obiekt nr 5A,B Trasy kablowe	1:100
E-5_3	Osadniki wtórne - obiekt nr 5A,B Trasy kablowe	1:100
E-6_1	Pompownia flotatu z osadników wtórnych - obiekt nr 6 Instalacja uziomowa	1:25
E-6_2	Pompownia flotatu z osadników wtórnych - obiekt nr 6 Trasy kablowe	1:50
E-9_1	Budynek technologiczny nr 1 - obiekt nr 9 Instalacje elektryczne i połączeń wyrównawczych	1:100
E-9_2	Budynek technologiczny nr 1 - obiekt nr 9 Instalacje elektryczne i połączeń wyrównawczych	1:100
E-9_3	Budynek technologiczny nr 1 - obiekt nr 9 Instalacja odgromowa	1:100
E-9_4	Budynek technologiczny nr 1 - obiekt nr 9 Trasy kablowe	1:100
E-9_5	Budynek technologiczny nr 1 - obiekt nr 9 Trasy kablowe	1:100
E-10_1	Zagęszczacz grawitacyjny osadu - obiekt nr 10 Instalacja uziomowa	1:50
E-10_2	Zagęszczacz grawitacyjny osadu - obiekt nr 10 Trasy kablowe	1:50
E-11_1	Zbiornik osadów zmieszanych - obiekt nr 11 Instalacja uziomowa	1:50

E-12_1	Pompownia osadów - obiekt nr 12 Instalacje elektryczne i połączeń wyrównawczych	1:50
E-12_2	Pompownia osadów - obiekt nr 12 Instalacja odgromowa	1:50
E-12_3	Pompownia osadów - obiekt nr 12 Trasy kablowe	1:50
E-13_1	Biofiltr - obiekt nr 13 Instalacja uziomowa	1:25
E-14_1	WKF - obiekt nr 14 Instalacje elektryczne i połączeń wyrównawczych	1:50
E-14_2	WKF - obiekt nr 14 Instalacje elektryczne i połączeń wyrównawczych	1:100
E-14_3	WKF - obiekt nr 14 Instalacja odgromowa	1:100
E-14_4	WKF - obiekt nr 14 Trasy kablowe	1:50
E-14_5	WKF - obiekt nr 14 Trasy kablowe	1:100
E-15_1	Budynek technologiczny nr 2 - obiekt nr 15 Instalacje elektryczne i połączeń wyrównawczych	1:100
E-15_2	Budynek technologiczny nr 2 - obiekt nr 15 Instalacja odgromowa	1:100
E-15_3	Budynek technologiczny nr 2 - obiekt nr 15 Trasy kablowe	1:100
E-16_1	Zbiorniki osadu przefermentowanego - obiekty nr 16A, 16B Instalacja odgromowa	1:100
E-16_2	Zbiorniki osadu przefermentowanego - obiekty nr 16A, 16B Trasy kablowe	1:100
E-17_1	Zbiornik biogazu - obiekt nr 17.1 Instalacja odgromowa	1:100
E-17_3	Odsiarczalnica biogazu - obiekt nr 17.3 Instalacja uziomowa	1:25

E-17_4	Pochodnia biogazu - obiekt nr 17.4 Instalacja uziomowa	1:10
E-18_1	Suszarnie słoneczne - obiekt nr 18A,B,C Instalacje elektryczne i trasy kablowe	1:150
E-18_2	Suszarnie słoneczne - obiekt nr 18A,B,C Instalacja uziomowa	1:250
E-19_1	Stacja koagulatu - obiekt nr 19 Instalacje elektryczne i połączeń wyrównawczych	1:50
E-20_1	Stacja zlewca - obiekt nr 20 Instalacja uziomowa	1:50
E-21_11	Agregat - obiekt nr 21B Instalacja uziomowa	1:25
E-23_1	Budynek administracyjno-socjalny - obiekt nr 23 Instalacja odgromowa	1:100

Załączniki:

1. Schematy wielokreskowe – rozdzielnica R1
2. Schematy wielokreskowe – rozdzielnica TR2
3. Schematy wielokreskowe – rozdzielnica R9
4. Schematy wielokreskowe – rozdzielnica R12
5. Schematy wielokreskowe – rozdzielnica R15
6. Schematy wielokreskowe – rozdzielnica R18
7. Schematy wielokreskowe – rozdzielnica R23
8. Schematy wielokreskowe – rozdzielnica RGnN

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

Inwestycja: „Rozbudowa i przebudowa i oczyszczalni ścieków w Łasku”
Wielkość oczyszczalni 57 334 RLM

Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.
ul. Tylna 9,
98-100 Łask

Wykonawca projektu: Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej
„BIPROWOD - WARSZAWA” Sp. z o.o.
ul. Wł. Broniewskiego 3
01-785 Warszawa;

Faza dokumentacji: Projekt budowlany

1.2 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa nr 52/2014; 343/P4/2014 zawarta w dniu 14.11.2014 r. pomiędzy:

- Zamawiającym tj. Miejskim Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Tylna 9; 98-100 Łask i
- Wykonawcą tj. Biurem Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej

„BIPROWOD - WARSZAWA” Sp. z o.o.
z siedzibą w Warszawie przy ul. Wł. Broniewskiego 3, 01-785 Warszawa.

1.3 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest **część technologiczna tom III projektu budowlanego** inwestycji „Rozbudowa i przebudowa i oczyszczalni ścieków w Łasku”.

Zakres opracowania obejmuje rozwiązania projektowe rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków w Łasku w aspekcie wymagań Zamawiającego przedstawionych w części III SIWZ Program Funkcjonalno-Użytkowy dla zamówienia pn.: „Wykonanie dokumentacji projektowej dla przedsięwzięcia inwestycyjnego pn. „Modernizacja oczyszczalni ścieków oraz rozbudowa i modernizacja kanalizacji na terenie Gminy Łask”. Do powyższego Programu Funkcjonalno-Użytkowego wprowadzone zostały zmiany dot. zakresu przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łasku które zostały uzgodnione z Zamawiającym i zamieszczone w Protokole negocjacji z Wykonawcą z dn. 20.01.2015 r.

Proponowany zakres rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków w Łasku będzie obejmował realizację nowych obiektów oraz przebudowę obiektów istniejących w oparciu o najlepsze dostępne na rynku rozwiązania technologiczne.

Wielobranżowy projekt budowlany „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku**” stanowił będzie podstawę do uzyskania pozwolenia na budowę na realizację niniejszej inwestycji.

Wielkość oczyszczalni odpowiada 57 334 RLM.

1.4 Cel inwestycji

Inwestycja będzie polegała na rozbudowie i przebudowie oczyszczalni ścieków w Łasku w zakresie gospodarki ściekowej i osadowej.

Celem planowanej inwestycji jest:

- zwiększenie przepustowości oczyszczalni
- poprawa jakości ścieków oczyszczonych odpływających z oczyszczalni.
- uporządkowanie gospodarki ściekowo-osadowej poprzez wprowadzenie bardziej efektywnej technologii oczyszczania;
- przekształcenie struktury osadów powstałych w procesie oczyszczania ścieków w tzw. ustabilizowany osad pozbawiony bakterii chorobotwórczych oraz substancji podatnych na rozkład,
- zminimalizowanie objętości i masy osadów przy jednoczesnym uzyskaniu efektu energetycznego,
- zmniejszenie zużycia wody pitnej na cele technologiczne;
- poprawa standardu technicznego oczyszczalni;
- zwiększenie elastyczności pracy oczyszczalni;
- zmniejszenie uciążliwości zapachowej oczyszczalni;
- automatyzacja procesu technologicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych ;
- poprawa warunków pracy załogi;

1.5 Opracowania związane

Z w/w dokumentacją związane są następujące opracowania :

- Część III SIWZ Program Funkcjonalno-Użytkowy dla zamówienia pn. „Wykonanie dokumentacji projektowej dla przedsięwzięcia inwestycyjnego pn: Modernizacja oczyszczalni ścieków oraz rozbudowa i modernizacja kanalizacji na terenie Gminy Łask”,
- Opinia Geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne pod projektowaną rozbudowę i przebudowę Oczyszczalni w Łasku, woj. Łódzkie, opracowanie: PROGEOL-Usługi Geologiczne, mgr Jan Szataniak; 97-400 Bełchatów, ul. Broniewskiego 19; Bełchatów, kwiecień 2015 r,
- Archiwalna dokumentacja projektowa
- Dane bilansowe (ilościowe i jakościowe) oraz opis stanu istniejącego – materiały udostępnione przez Zamawiającego
- Rozporządzenia i ustawy, publikacje
- Mapa do celów projektowych.

Ponadto w dokumentacji wykorzystano:

- Pozwolenie wodno-prawne nr OS.6223/17/2006 z dn. 2007-01-18 na odprowadzanie oczyszczonych ścieków z Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Łasku do rzeki Grabi
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia pn. „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Łasku” nr UPP.6733.20.2015 z dn. 01.09.2015
- Oferty potencjalnych dostawców urządzeń;
- Inwentaryzację obiektów;
- Ustalenia robocze.

2. WARUNKI GEOLOGICZNE I GRUNTOWO-WODNE NA TERENIE OCZYSZCZALNI

Dla inwestycji „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku” w kwietniu 2015r została wykonana opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo – wodne przez PROGEOL – Usługi Geologiczne Jan Szataniak.

Cała powierzchnia badanego terenu pokryta jest warstwą gruntów nasypowych o miąższości od 1,5 – 1,8m w części północnej oraz do 3,3m w części środkowej i południowej.

Grunty nasypowe o przeważającym udziale w ich składzie piasków z domieszkami części organicznych (gleby) oraz gruntów spoistych zakwalifikowano do nasypów niebudowlanych (nN). Pokrywają one całą powierzchnię badanego terenu warstwą o grubości do 0,30m oraz przeważają w profilach otworów w części północno - zachodniej.

Poniżej nasypów niebudowlanych w częściach: północno-wschodniej, środkowej i południowej w gruntach nasypowych dominują piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym zakwalifikowane do nasypów budowlanych (nB).

Głębiej poniżej gruntów nasypowych zalegają holocenyjskie osady rzeczne wykształcone najczęściej jako piaski drobne z soczewkami i przewarstwieniami piasków średnich i lokalnie grubych. W części stropowej wśród nich występują domieszki i przewarstwienia namulów piaszczystych które ciągną warstwą o miąższości 0,3m zalegają w części południowej.

Poziom zwierciadła wody gruntowej zalega stosunkowo na głębokości 1,5 – 2,5m poniżej aktualnej powierzchni terenu czyli na rzędnej zbliżonej do 164,40±0,20m npm z lekkim spadkiem w kierunku południowym . Stan zwierciadła wód gruntowych należy uznać jako średni. W okresie wiosennych roztopów i długotrwałych opadów atmosferycznych stan wód może ulec podniesieniu nawet o ponad 0,5m.

Grunty nasypowe zakwalifikowane do nasypów niebudowlanych (nN) są gruntami nienośnymi. Powinny być usunięte z obrysów projektowanych obiektów budowlanych oraz spod placów technologicznych i ciągów komunikacyjnych.

Grunty nasypowe zakwalifikowane do nasypów budowlanych (nB) są gruntami nośnymi pod warunkiem dogęszczenia ich do stanu zagęszczonego o stopniu zagęszczenia $ID > 0,67$ i usunięcia z nich występujących w poziomie posadowienia lub tuż poniżej gniazd gruntów nasypowych z zawartością części organicznych i gruntów spoistych.

Gruntami słabonośnymi są zalegające w części południowej namuły piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $ID=0,60$ wyróżnione w warstwę geotechniczną nr I. Po usunięciu gruntów nasypowych mogą one ulec odprężeniu co spowoduje obniżenie ich stanu zagęszczenia.

W pakiet geotechniczny nr II wyróżniono grunty piaszczyste genezy rzecznej o uziarnieniu odpowiadającym najczęściej piaskom drobnym, rzadziej średnim, niekiedy piaskom grubym. Są one w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia wynoszącym $ID = 0,43 \div 0,73$.

Napotkane ewentualnie w poziomie posadowienia lub poniżej przewarstwienia i soczewki gruntów spoistych (pyłów, glin pylastych, piasków gliniastych oraz glin piaszczystych) w stanie plastycznym i miękkoplastycznym powinny być usunięte i zastąpione pospółką zagęszczoną do stanu zagęszczonego o stopniu zagęszczenia $ID \geq 0,67$ lub piaskami stabilizowanymi cementem.

Znaczne utrudnienie przy prowadzeniu robót ziemnych i fundamentowych będą stanowiły wody gruntowe zalegające stosunkowo płytko powierzchni terenu. Niezbędne będzie obniżenie lustra wody poprzez system studni głębinowych co najmniej do poziomu o 0,50m niższego od poziomu posadowienia obiektów oczyszczalni.

Budowa obiektów zarówno liniowych jak i kubaturowych powinna być nadzorowana przez uprawnionego geologa.

3. LOKALIZACJA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA

Działki nr 5, 7, na których zlokalizowana jest oczyszczalnia ścieków w Łasku oraz działka 689 w Orchowie, na której znajduje się wylot ścieków (między oczyszczalnią a rzeką Grabią są własnością gminy Łask (właścicielem nadrzędnym jest Skarb Państwa), w użytkowaniu wieczystym Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Łasku ul. Tylna 9.

MOŚ w Łasku zlokalizowana jest w zachodniej części miasta przy ul. Kilińskiego 102. Posesja na której znajduje się oczyszczalnia usytuowana jest między ulicą Kilińskiego, a rzeką Grabią -

odbiornikiem ścieków, na stoku i dnie doliny tej rzeki w jej lewobrzeżnej części. Odległość oczyszczalni od najbliższych zabudowań mieszkalnych ok. 150 m, a od centrum miasta 3,5 km. Powierzchnia działki na której znajdują się obiekty oczyszczalni wynosi 5,7869 ha. Układ dróg wewnętrznych o szerokości 3,5 m zapewniają swobodny dojazd do obiektów kubaturowych i technologicznych. Teren oczyszczalni jest ogrodzony siatką stalową rozpiętą na słupkach stalowych.

W sąsiedztwie Zakładu nie występują dobra kultury poddane ochronie na podstawie ustawy o ochronie dóbr kultury, nie występują też obiekty i obszary poddane ochronie na podstawie przepisów ustawy o ochronie przyrody, ustawy o lasach, ustawy prawo wodne oraz ustawy o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowiskowym ani obszary należące do europejskiej sieci „NATURA 2000”. Na terenie oczyszczalni na kominie nieczynnej kotłowni na terenie Oczyszczalni założyły gniazdo i żyją łaskie bociany, które można obserwować za pomocą kamery internetowej.

4. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH SN

4.1 Wstęp

Opracowanie dotyczące instalacji elektrycznych SN zostało wykonane w tomie „Instalacje elektryczne SN ” tom V/2.

5. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I AKPiA

NINIEJSZE OPRACOWANIE NALEŻY ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z OPRACOWANIEM NA PRZYŁĄCZENIE KOGENERATORA NISKIEGO NAPIĘCIA, KTÓRE BĘDZIE SPORZĄDZONE W PÓŹNIEJSZYM TERMINIE, W OPARCIU O WYDANE WARUNKI NA PRZYŁĄCZENIE KOGENERATORA Z ZAKŁADU ENERGETYCZNEGO. NALEŻY WZIĄĆ POD UWAGĘ ZMIANY JAKIE MOGĄ NASTĄPIĆ W SZCZEGÓLNOŚCI ZMIANY UKŁADU POMIAROWEGO JAK I WYTYPY DLA ROZŁĄCZNIKA NA SŁUPIE LINII NAPOWIERZNEJ.

5.1 Wstęp

Zakres modernizacji obejmuje budowę nowych obiektów oraz modernizację istniejących. Nowe i modernizowane obiekty zostaną zasilone z nowoprojektowanej, kontenerowej stacji transformatorowej.

Z rozdzielnic niskiego napięcia RGnN, zlokalizowanej w stacji transformatorowej, zostaną wyprowadzone obwody zasilające rozdzielnice obiektowe. Rozdzielnica RGnN zostanie wyposażona w układ automatyki SZR oraz w analizatory parametrów sieci.

Dodatkowym źródłem zasilania będzie układ agregatu kogeneracyjnego zasilanego biogazem.

Dla zasilania awaryjnego projektuje się agregat prądotwórczy pracujący wyspowo, bez możliwości pracy z siecią.

Projektuje się nowy system sterowania wszystkimi obiektami. W szafach sterowniczych zostaną zainstalowane sterowniki nadzorujące pracę urządzeń. Komunikacja pomiędzy obiektami odbywać się będzie przy wykorzystaniu światłowodów, sieci Ethernet i Profibus.

5.2 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swoim zakresem:

- rozdzielnica główna RGnN i rozdzielnice obiektowe
- linie kablowe zasilające rozdzielnice obiektowe
- zasilanie i sterowanie urządzeń technologicznych
- oświetlenie zewnętrzne i wewnętrzne
- instalacje siłowe i gniazd elektrycznych

- instalacje ochrony odgromowej
- instalacja monitoringu
- instalacja światłowodowa

5.3 Bateria kondensatorów

W projektowanym obiekcie przewiduje się zastosowanie kompensacji grupowej.

Dobór baterii zostanie przedstawiony w niniejszym opracowaniu.

5.4 Dane wyjściowe

- Napięcie SN: 15 kV
- Napięcie nN: 0,4kV
- Prąd zwarciový po stronie SN: 260 MVA
- Moc przyłączeniowa: 2x630 kW (dwa transformatory zasilane z odrębnych linii napowietrznych)

5.5 Zasilanie awaryjne

Podstawowym źródłem zasilania będzie agregat kogeneracyjny o mocy 220kVA. Uzupełnieniem dla agregatu będą stanowiły dwie niezależne linie zasilające przychodzące z istniejącego GPZ-u do stacji transformatorowej. Agregat kogeneracyjny będzie pracował z transformatorem Łask 1 – Przemysł.

W przypadku braku zasilania linii Łask 1 – Przemysł agregat kogeneracyjny będzie odstawiony.

W przypadku braku zasilania z sieci, na potrzeby zasilania awaryjnego przewidziany jest agregat prądotwórczy o mocy 500kVA. Agregat zostanie umieszczony obok projektowanej stacji transformatorowej.

Agregat prądotwórczy będzie urządzeniem kompaktowym, zabudowanym w obudowie odpornej na działanie warunków atmosferycznych. Agregat zostanie posadowiony na żelbetowym fundamencie. Będzie wyposażony w 6-cylindrowy silnik Diesla o pojemności skokowej 15,2 l. Szczegółowe parametry techniczne agregatu zostały zestawione poniżej.

Parametry techniczne:

- wymiary (obudowa): 2147x 4930 x1658(W xDł. x Sz) mm
- ciężar: 5984 kg
- moc nominalna: 500 kVA / 400 kWE
- prąd nominalny: 722A, 400/230 V, 50 Hz
- zbiornik paliwa: 887 l
- czas pracy: 11,8 h (czas pracy przy 75% obciążenia z jednokrotnego tankowania)

Agregat będzie załączany automatycznie przez układ SZR, w przypadku zaniku napięcia w sieciach Łask 1 – Przemysł i Łask 1 - Żelów.

Układ SZR będzie podawał sygnał Start oraz sygnał Stop dla agregatu prądotwórczego.

5.6 Obliczenia

5.6.1 Impedancja sieci zasilającej

Ze względu na takie same parametry sieci w przyłącza Łask – Przemysł i Łask Żelów

Przyłącze I i II:

$$Z_{kQ} = \frac{c_{\max} \cdot U_n^2}{S_{kQ}''} = \frac{1,1 \cdot 15000^2}{260 \cdot 10^6} = 0,95 \quad \Omega$$

$$X_{kQ} = 0,995 \cdot Z_{kQ} = 0,995 \cdot 2,58 = 0,94 \quad \Omega$$

$$R_{kQ} = 0,1 \cdot X_{kQ} = 0,1 \cdot 0,94 = 0,094 \quad \Omega$$

W obliczeniach przyjęto, że impedancja sieci zasilającej jest równa impedancji zastępczej:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{0,094^2 + 0,94^2} \approx 0,909 \Omega$$

5.6.2 Obliczenia zwarciove po stronie SN

Według wydanych warunków Zakładu Energetycznego prąd zwarciovy po stronie SN $I_{k3}'' = 10 \text{ kA}$

$$\kappa = 1,02 + 0,98 \cdot \exp\left[-3 \frac{R}{X}\right] = 1,02 + 0,98 \cdot \exp\left[-3 \frac{0,0909}{0,909}\right] = 1,744$$

Prąd udarowy po stronie SN.

$$i_p = \sqrt{2} \cdot \kappa \cdot I_{k3}'' = \sqrt{2} \cdot 1,744 \cdot 3,69 = 24,7 \quad \text{kA}$$

5.6.3 Agregat kogeneracyjny – dane znamionowe

W obiekcie nr 15 projektuje się agregat kogeneracyjny wytwarzający energię cieplną i elektryczną z pozyskiwanego biogazu.

Dane znamionowe projektowanego generatora zespołu kogeneracyjnego:

$S_n = 220 \text{ kVA}$

$U_n = 400 \text{ V}$

$I_n = 318 \text{ A}$

Reaktancja podprześciowa podłużna

$X''_d[\%] = 11,2$

Stała czasowa podłużna

$T''_d = 0,011$

5.6.4 Zwarcie trójfazowe na zaciskach generatora agregatu kogeneracyjnego

$$I''_{kG} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{kG}} = \frac{1 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,082} = 2804 \quad \text{A}$$

$$X''_{kG} = x''_d \cdot \frac{U_n^2}{S_{nG}} = 0,112 \cdot \frac{0,4^2}{0,22} = 0,081 \Omega$$

$$\sin \varphi_{nG} = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi_{nG}} = \sqrt{1 - 0,8^2} = 0,6$$

Do obliczenia prądu zwarcia I_k'' przyjmuje się skorygowaną wartość impedancji generatora.

$$R_{kG} = 0,15 \cdot X''_d = 0,15 \cdot 0,081 = 0,012 \Omega$$

$$Z_{kG} = K_G \cdot \sqrt{R_{kG}^2 + (X''_{kG})^2} = 0,937 \cdot \sqrt{0,012^2 + (0,081)^2} \approx 0,077 \Omega$$

$$K_G = \frac{U_n}{U_{rG}} \cdot \frac{c_{\max}}{(1 + x''_d \cdot \sin \varphi_{nG})} = \frac{1}{(1 + 0,08 \cdot 0,6)} = 0,937$$

Do obliczenia prądu udarowego przyjmuje się wartość.

$$\chi = 1,63$$

$$i_{pKG} = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I''_{kG} = 1,63 \cdot \sqrt{2} \cdot 2804 = 6,89 \text{ kA}$$

5.6.5 Zwarcie jednofazowe na szynach rozdzielnic RGnN od kogeneratora

$$I_{k1} = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_{k1}} = \frac{0,8 \cdot U_0}{\sqrt{R_{L1f}^2 + X_{k1G}^2}} = \frac{0,8 \cdot 230}{\sqrt{(0,006)^2 + (0,24)^2}} = 766 \text{ A}$$

gdzie:

$$X''_{k1G} = 0,33 \cdot \frac{U_n^2}{S} = 0,33 \cdot \frac{0,4^2}{0,22} = 0,24 \Omega$$

$$R_{L1f} = \frac{L}{\gamma \cdot S} = \frac{2 \cdot 120}{56 \cdot 2 \cdot 120} = 0,006 \Omega$$

5.6.6 Zwarcie trójfazowe na szynach rozdzielnic RGnN od kogeneratora

$$X_{RG} = X_G + X_L = 0,0935 \Omega$$

$$R_{RG} = R_{kG} + R_L = 0,0152\Omega$$

$$R_L = \frac{L}{\gamma \cdot S} = \frac{120}{56 \cdot 240} = 0,003\Omega$$

$$Z_{RG} = \sqrt{X_{RG}^2 + R_{RG}^2} = 0,0947\Omega$$

$$I''_{kGRG} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{RG}} = \frac{1 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,0947} = 2439 \text{ A}$$

Przyjmuje się współczynnik udaru

$$\chi = 1,62$$

$$i_{pKGRG} = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I''_{kG} = 1,62 \cdot \sqrt{2} \cdot 2439 = 5,59 \text{ kA}$$

5.6.7 Zwarcie trójfazowe po stronie SN

Dane wyjściowe po stronie średniego napięcia

$$I''_k = 10 \text{ kA}$$

$$U_n = 15 \text{ kV}$$

Obliczenia:

Moc zwarcia systemu

$$S'_Q = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_n = \sqrt{3} \cdot 15000 \cdot 10000 = 260 \text{ MVA}$$

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_n^2}{S_Q} = \frac{1,05 \cdot 15000^2}{260 \cdot 10^6} = 0,909\Omega$$

5.6.8 Zwarcie trójfazowe na zaciskach transformatora po stronie niskiego napięcia.

Parametry zwarcia obu linii napowietrznych są takie same, impedancja linii kablowych po stronie średniego napięcia jest pomijalnie mała i nie jest brana pod uwagę w obliczeniach zwarcia.

Przyjmując powyższe założenia, wykonane zostaną jedno obliczenia zwarcia dla obu linii zasilających.

Impedancja systemu po stronie nN.

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_n^2}{S_Q} \cdot \left(\frac{U_n}{U_{nnN}}\right)^2 = \frac{1,05 \cdot 15000^2}{260 \cdot 10^6} \cdot \left(\frac{400}{15000}\right)^2 = 0,00065\Omega$$

Dane transformatora:

$$S_T = 800 \text{ kVA}$$

$$\Delta P_{CU} = 1,3 \text{ kW}$$

$$u_k = 0,06$$

Przyjmuje się współczynnik udaru $x = 1,7$

Obliczona wartość impedancji zastępczej transformatora i kabli do szyn w rozdzielnicy głównej wynosi

$$Z_Z = 0,0137 \Omega$$

Obliczony prąd zwarcia trójfazowego od transformatora na szynach RGnN wynosi:

$$I_{TR}'' = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_Z} = \frac{1 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,0137} = 16837 \text{ A}$$

Obliczony prąd udarowy od transformatora na szynach RGnN wynosi:

$$i_{pTR} = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I_{kG}'' = 1,7 \cdot \sqrt{2} \cdot 16837 = 40427 \text{ kA}$$

Sumaryczny prąd udarowy jaki może wystąpić na szynach rozdzielnicy wynosi:

$$i_p = i_{pKGRG} + i_{pTR} = 5,59 + 40,427 = 46,017 \text{ kA}$$

Dla zabezpieczenia w przypadku zmiany parametrów generatora zespołu kogeneracyjnego, dobiera się wyłączniki główne podłączone do szyn rozdzielnicy RGnN o wytrzymywanym prądzie udarowym $i_p = 65 \text{ kA}$.

5.6.9 Sprawdzenie dobranych kabli i przewodów na warunek zwarcia

a) Kabel zasilający RGnN z generatora

Przyjmuje się podprzejściową stałą czasową generatora agregatu kogeneracyjnego – $T_d'' = 0,011 \text{ s}$ i czas zadziałania zabezpieczenia generatora odczytany $T_k = 0,4 \text{ s}$.

Ponieważ:

$$\frac{T_k}{T_d''} = \frac{0,4}{0,01} = 40 \gg 10$$

Można przyjąć upraszczające założenie:

$$I_{th} \approx I_{kG}'' , \text{ a więc:}$$

$$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I_{th}^2 \cdot T_k}{1}} = \frac{1}{135} \cdot \sqrt{\frac{2439^2 \cdot 0,4}{1}} = 8 \text{ mm}^2 \ll 240$$

b) Szyny rozdzielnicy RGnN

$$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I_{th}^2 \cdot T_k}{1}} = \frac{1}{135} \cdot \sqrt{\frac{19258^2 \cdot 0,5}{1}} = 106 \text{ mm}^2 \ll 1200$$

a) Sprawdzenie pozostałych kabli

Lp.	Trasa	Typ zabezpieczenia	I_n [A]	$I^2 t_w$ [A ² ·s]	$\frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I_{th}^2 \cdot T_k}{1}}$	S
1	RGnN – R1	WT-1/gG	200	302*10 ³	4,07	95
2	RGnN – R9	Wył. Kompakt.	400	156,5*10 ⁶	92,67	240
3	RGnN – R12	WT-000/gG	100	64*10 ³	1,87	100
4	RGnN – R15	WT-000/gG	250	557*10 ³	3,18	160
5	RGnN – R18	WT-000/gG	160	185*10 ³	2,38	120
6	RGnN – Agregat awaryjny	Wył. Kompakt.	25	156,5*10 ⁶	92,67	450

5.6.10 Obliczenie spadków napięć

a) spadek napięcia pomiędzy generatorem, a RGnN

$$\Delta U = \frac{P \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{500000 \cdot 120 \cdot 100\%}{55 \cdot 240 \cdot 400^2} = 1,27\%$$

b) spadki napięcia na pozostałych liniach

Lp.	Trasa	ΔU
1	RGnN – R1	0,58 %
2	RGnN – R9	1,43 %
3	RGnN – R12	0,86 %
4	RGnN – R15	0,28 %
5	RGnN – R18	0,84 %
6	RGnN – R22	0,28 %
7	RGnN – Agregat awaryjny	0,39%

5.7 Rozdzielnica główna RGnn

W nowej stacji transformatorowej (ob. nr 21A) projektuje się rozdzielnicę RGnN, która będzie się znajdowała w wydzielonym pomieszczeniu.

Rozdzielnicę główną RGnN, projektuje się jako dwusekcyjną. Z każdej sekcji projektowane jest zasilanie do wszystkich rozdzielnic w obiektach, w celu zwiększenia niezawodności zasilania oczyszczalni. Każda sekcja zasilana będzie z osobnego transformatora.

• Układ pomiarowy

W pomieszczeniu rozdzielnic RGnn znajduje się szafa pomiarowa z zabudowanymi tablicami licznikowymi. W szafie zabudowane są dwa liczniki.

Tablica licznikowa:

- napięcie znamionowe - 3x 230/400V;
- rodzaj pomiaru - pośredni;
- a) każdy z dwóch liczników w wykonaniu:
 - wielokrotny licznik energii elektrycznej czynnej, biernej, kl. 0,5 (energia czynna), kl. 1 (energia bierna) 3 fazowy do sieci 4-przewodowej, przekładnikowy – 2szt.:
 - napięcie znamionowe 230/400V
 - prąd znamionowy 5A
 - wyposażony w moduł komunikacyjny GSM/GPRS
- b) zegar synchronizacyjny
- c) gniazdo wtyczkowe serwisowe 230V

5.8 Układ SZR

W celu przełączania pomiędzy poszczególnymi źródłami zasilania projektuje się układ Samoczynnego Załączenia Rezerwy zwanego dalej układem SZR.

Układ SZR będzie działał zgodnie z logiką działania przedstawioną w poniższej tabeli.

Sterownik układu SZR umożliwi komunikację z nadrzędnym systemem sterowania po protokole Ethernet. Informacje o stanach wyłączników w rozdzielni RGnN będą przesyłane do systemu SCADA.

Warianty dostępnych źródeł zasilania	Transformator T1	Transformator T2	Kogenerator	Agregat prądotwórczy	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
2	1	0	1	0	1	0	1	1	0
3	0	1	0	0	0	1	1	0	0
4	0	0	0	1	0	0	0	0	1

- Q1 - Wyłącznik transformatora T1
- Q2 - Wyłącznik transformatora T2
- Q3 - Sprzęgło pomiędzy wyłącznikami Q1 i Q2
- Q4 - Wyłącznik kogeneratora w rozdzielni RGnN
- Q5 – Wyłącznik agregatu prądotwórczego

Projektuje się zasilanie podstawowe oczyszczalni z dwóch transformatorów T1 i T2. Dodatkowo projektowany jest kogenerator z generatorem o mocy pozornej $S=220\text{kVA}$. Wytworzona energia kogeneratora ma być w całości wykorzystywana na potrzeby oczyszczalni.

Dla braku zasilania z transformatorów T1 i T2 projektuje się agregat prądotwórczy o mocy 500kVA pracujący wyspowo.

Logika działania układu SZR przewiduje pracę kogeneratora z transformatorami T1 oraz T2, przy czym dla większości czasu kogenerator będzie pracował z źródłem transformatora T2. W przypadku braku zasilania z źródła transformatora T2 układ SZR będzie realizował „Wariant dostępnych źródeł zasilania” nr 2 i kogenerator będzie pracował z źródłem transformatora T2.

Projektuje się układ SZR z blokadami elektrycznymi uniemożliwiającymi załączenie wyłączników Q1, Q2, Q3 jednocześnie.

Dokumentacja dotycząca włączenia kogeneratora do sieci, zostanie opracowana odrębnym opracowaniem na podstawie warunków z zakładu energetycznego.

Do celów projektowych przyjęto parametry konkretnego generatora, w celu określenia wielkości prądów zwarciovych na szynach RGnN.

5.9 Moc zainstalowana, zapotrzebowana

Oczyszczalnia posiada dwustronne zasilanie energetyczne. Obecnie zużycie mocy wynosi łącznie ok.185 kW. Podstawowym źródłem zasilania nowych obiektów będzie nowoprojektowany agregat kogeneracyjny o mocy 176kW włączony do sieci na warunkach uzgodnionych z Zakładem Energetycznym. Rezerwę dla agregatu będą stanowiły dwie niezależne linie zasilające przychodzące z istniejącego GPZ do nowoprojektowanej stacji transformatorowej. Sposób zasilania stacji transformatorowej określony zostanie w warunkach uzgodnionych z Zakładem Energetycznym. Istniejąca stacja transformatorowa zostanie unieczynniona i przeznaczona do rozbiórki.

Etap odstawienia stacji od zasilania będzie zrealizowany dopiero w momencie, gdy wszystkie nowoprojektowane rozdzielnice będą miały wykonane zasilanie z RGnn z nowej stacji transformatorowej. Planuje się etapowe zasilanie nowoprojektowanej stacji transformatorowej zgodnie z warunkami uzyskanymi z Zakładu energetycznego

Przewiduje się na czas realizacji zadania tymczasowe zasilenie rozdzielnic RGnn w projektowanej stacji transformatorowej z RGnn z istniejącej stacji (obiekt nr 21).

W związku z występującą kolizją istniejącego kabla zasilającego obiekt nr 22 z nowoprojektowaną stacją transformatorową przewiduje się jego demontaż. Wykonać nowe zasilanie garaży (obiekt nr 22) z projektowanej RGnn obiekt 21A.

5.10 System ochrony od porażeń.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym zostanie zapewniona poprzez zastosowanie ochrony przed dotykiem bezpośrednim, m.in. izolacja części czynnych, stosowanie ogrodzeń i obudów, użycie barier, umieszczanie elementów czynnych poza zasięgiem ręki. Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim w obwodach gniazd jednofazowych i trójfazowych zostaną zastosowane wyłączniki różnicowo-prądowe.

Dodatkowo zostanie zastosowana ochrona przed dotykiem pośrednim za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania. Jako urządzenia zapewniające samoczynne wyłączenie zasilania projektuje się wyłączniki nadprądowe.

Instalacje WLZ projektuje się w systemie TN-C. Instalacje odbiorcze projektuje się w systemie TN-S.

5.11 Instalacje wewnętrzne.

Instalacje zasilania obwodów gniazd wykonać przewodami YDYżo3(5)x2,5 mm² 500/750V układanymi w rurkach i/lub korytkach. Przy przejściach przez konstrukcje ścian przewody układać w rurach ochronnych. Stosować osprzęt natynkowy. Zasilanie instalacji odbywa się z rozdzielnic i tablic obiektowych. Obwody zabezpieczone są wyłącznikami różnicowoprądowymi i wyłącznikami instalacyjnymi. W pomieszczeniach gospodarczych i technologicznych stosować osprzęt o IP44, a odejścia od tras kablowych wykonać w rurkach elektroinstalacyjnych.

5.12 Trasy kablowe.

Wszystkie obiekty należy wyposażyć w niezbędne trasy kablowe. Instalacje elektryczne układane będą w przygotowanych trasach kablowych mocowanych na ścianach, konstrukcjach wsporczych urządzeń itp.

Instalacje pomiarowe i magistrale sterownikowe wymagają odrębnych tras kablowych, z zachowaniem odległości uniemożliwiającej wzajemne oddziaływanie instalacji elektrycznych i sygnałowych. Przewody zasilające układy pomiarowe napięciem 230V będą dokładane do korytek instalacji elektrycznych. Do wykonania podstawowych tras kablowych należy stosować koryta kablowe, śruby, łączniki, podpory wykonane ze stali galwanizowanej ogniowo kategorii min.

Warunki zabudowy:

- Koryta kablowe powinny być przykręcane do wsporników montowanych przez przykręcanie za pomocą kołków rozporowych stalowych do ścian lub stropów,
- Dopuszcza się mocowanie konstrukcji wsporczych przez spawanie do konstrukcji stalowych budynków lub obiektów,
- Miejsca cięć konstrukcji, koryt, drabinek kablowych lub pokryw oraz miejsca spawania należy zabezpieczyć przed korozją.
- Trasy kablowe powinny zapewnić rezerwę 20% miejsca dla przyszłych instalacji.

Przy przejściach przez przegrody ogniowe należy zabezpieczyć przeciwpożarowo wszystkie przejścia przewodów i kabli. Uszczelnić przegrody do wartości odporności pożarowych przejść masą o odpowiednich aprobach

5.13 Oświetlenie wewnętrzne.

Instalacje oświetlenia wewnętrznego wykonać przewodami YDYżo (4)3x1,5 mm² 500/750V układanymi w korytkach. Przy przejściach przez konstrukcje ścian przewody układać w rurach ochronnych. Jako źródła światła instalować oprawy świetlówkowe i ledowe. Instalować osprzęt natynkowy. Stosować puszki podtynkowe do montażu w płytach kartonowo-gipsowych. Zasilanie instalacji oświetleniowej odbywa się z rozdzielnic obiektowych. Obwody oświetleniowe zabezpieczone są wyłącznikami nadprądowymi. W pomieszczeniach gospodarczych i technologicznych stosować osprzęt o IP44, a odejścia od tras kablowych wykonać w rurkach elektroinstalacyjnych natynkowo. Oprawy awaryjne stosować w pomieszczeniach zgodnie z rysunkami instalacji elektrycznych. Oprawy te wyposażyć w moduły awaryjne o czasie podtrzymania baterii 1,5h w przypadku opraw świetlówkowych lub przy stosowaniu oświetlenia ledowego zastosować dodatkowo oświetlenie awaryjne ledowe o czasie podtrzymania baterii 1,5h.

W obrębie dróg ewakuacyjnych należy stosować znaki ewakuacyjne zgodnie z protokołem pożarniczym.

5.14 Kanalizacja teletechniczna

Projektuje się kanalizację dwutorową z rur DVK110. Na rozgałęzieniach oraz przy zmianie kierunku przebiegu trasy należy zastosować studnie kablowe typu SK-2

- studnie SK3 - SK8, SK-14 – SK16, SK20, typu SK2 – rama ciężka wzmocniona klasy C, pokrywa ciężka wzmocniona klasy C;

Pozostałe studnie kablowe w wykonaniu SK-2 rama lekka klasy B, pokrywa lekka klasy B;

Przy przejściach pod drogami należy stosować rury osłonowe z twardego PCV typu SRS110.

Projektuje się 30 studni kablowych.

Studnie należy posadzić zgodnie z wytycznymi:

- na terenie oczyszczalni w terenie nieutwardzonym o wytrzymałości do 125 kN (klasa B),

- w odległości mniejszej niż 2 m od drogi o wytrzymałości do 250 kN (klasa C),

- pod drogami o wytrzymałości do 400 kN (klasa D).

Przy przejściach pod drogami należy stosować rury osłonowe z twardego PCV typu SRS110.

Rozmieszczenie kanalizacji przedstawiono na planie tras kablowych.

W kanalizacji teletechnicznej należy ułożyć światłowód A-DQ(ZN)B2Y 50/125, 8 włóknowy pomiędzy obiektami nr 1, 12, 21A, 20, 9, 18A, 15, 23 tworząc zamknięty ring światłowodowy. Światłowód układać dodatkowo w rurze wtórnej HDPE typu OPTO 40/3,7. Światłowód w obiektach zakończyć w przełącznicy światłowodowej.

Warunki zabudowy kabli światłowodowych:

- kable w budynkach układane będą w korytkach, wciągane do rur lub mocowane pojedynczo na uchwytych,

- dla każdego odcinka kabla światłowodowego wykonać zapasy kablowe, które należy umieścić w studni kablowej lub w pomieszczeniu (przed przełącznicą światłowodową),

- kable na końcach, przy wejściach do przepustów, po trasie kablowej i w studniach kablowych powinny posiadać oznaczniki z informacją: „nazwa kabla, typ kabla, kierunek ułożenia (źródło-cel), nazwa wykonawcy, rok”

5.15 Oświetlenie zewnętrzne

Istniejące słupy oświetleniowe z oprawami zdemontować. Projektuje się nowe oświetlenie zewnętrzne kablem typu YKY w układzie trójfazowym. Oświetlenie obejmie zakresem cały teren oczyszczalni. Oprawy ledowe 100W montowane na aluminiowych słupach o wysokości 7m w ilości 46szt. Słup wyposażony w wysięgnik o długości 1m. Oświetlenie będzie załączane za pomocą czujnika zmierzchowego z możliwością załączenia ręcznego. W każdym słupie zamontowane będą izolacyjne złącza bezpiecznikowe, fazowe oraz zerowe typu IZK. Złącze bezpiecznikowe wyposażać we wkładkę topikową typu gG 6A. Słupy oświetleniowe uziemić bednarką uziomową Fe/Zn 30x4mm. Uziomy poszczególnych słupów oświetleniowych znajdujących się w pobliżu, połączyć ze sobą.

5.16 Monitoring

Cały teren oczyszczalni zostanie objęty systemem monitoringu wizyjnego. Projektuje się kamery IP (13 sztuk) w standardzie 100Mb/s. Kamery umieścić na słupach oświetleniowych za pomocą dedykowanych uchwytów. Rozmieszczenie kamer ujęte na planie instalacji elektrycznych i AKPiA. W dyspozytorni umieszczony będzie centralny media konwerter. Połączenie między kamerami a media konwerterem w topologii gwiazdy za pomocą światłowódów wielomodowych. W dyspozytorni umieszczony będzie rejestrator z monitorem, pozwalający na podgląd z każdej kamery. Podgląd na żywo będzie możliwy lokalnie w pomieszczeniu dyspozytorni oraz zdalnie na komputerze kierownika oczyszczalni.

5.17 Sieci kablowe.

Kable należy ułożyć w rowie o głębokości 80 cm na podsypce z piasku o grubości 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu. Na wysokości 25 cm nad kablem należy rozłożyć niebieską folię o grubości co najmniej 0,3 mm. Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. W miejscu skrzyżowań i zbliżeń z innymi kablami lub przeszkodami należy chronić kable przed uszkodzeniami za pomocą osłon. Przy podejściach do urządzeń technologicznych należy wykonać trasy kablowe z koryt lub rur osłonowych chroniących kable przed mechanicznym uszkodzeniem.

5.18 Przepusty pod drogami.

W miejscu skrzyżowań należy chronić kabel przed uszkodzeniami za pomocą osłon. Odległość pionowa między górną częścią osłony otaczającej, a górną powierzchnią drogi powinna być nie mniejsza niż 80 cm. Osłony otaczające powinny wystawać poza krawędź jezdni na długość co najmniej 50 cm z

każdej strony. Przejścia pod istniejącymi drogami należy wykonać przewiertem w rurach ochronnych SRS ϕ 110, a pod ciągami pieszymi w rurach DVK ϕ 110. Po wprowadzeniu kabli do końce przepustów uszczelnić. Zabrania się stosowania uszczelnienia w postaci pianki poliuretanowej.

5.19 Instalacje AKPiA.

System sterowania i automatyki obejmie modernizowane i nowe obiekty, które zostaną włączone w system SCADA. Przewiduje się stworzenie systemu sterowania automatycznego oczyszczalni ścieków, opartego na sterownikach PLC.

W budynku administracyjno-socjalnym stanie nowa stacja dyspozytorska. Wizualizacja obejmie swoim zakresem całą oczyszczalnię.

Struktura obrazów w systemie SCADA będzie hierarchiczna z zachowaniem podziału technologicznego. Każda wielkość mierzona będzie wyświetlana na ekranie SCADA lub zapisana i przedstawiona w postaci wykresu czasowego. Sterowanie lokalne odbywać się będzie z przełączników zamontowanych na skrzynkach lokalnych przy urządzeniach.

Projektuje się, że część urządzeń technologicznych w ramach dostaw pakietowych zostanie dostarczonych z własnymi rozdzielnicami zasilająco-sterowniczymi (własnym sterownikiem i oprogramowaniem). Komunikacja pomiędzy urządzeniami autonomicznymi, a sterownikiem odbywać się będzie po protokole PROFIBUS DP lub ETHERNET. Komunikacja pomiędzy rozdzielnicami, wyposażonymi w nadrzędne sterowniki PLC odbywać się będzie po światłowodzie.

5.20 Sterowniki

Sterowniki posiadają dwa porty komunikacyjne umożliwiające połączenie ich w architekturze Ethernetowego ringu z protokołem DLR. Sterowniki posiadają kartę pamięci SD pozwalającą na przechowywanie firmweru, backupu programu oraz logowanie danych. Zastosowane Sterowniki obsługują program napisany we wszystkich językach programowania zgodnych z IEC 61131-3 (Function Block Diagram, Structured Text, Sequential Function Chart, Relay Ladder Logic). Ilość zmiennych takich jak np. timery czy liczniki ograniczona jest tylko wielkością pamięci sterownika. Dodawanie oraz usuwanie zmiennych jest możliwe bez zatrzymywania pracy sterownika. Sterownik oraz narzędzie developerskie daje możliwość modyfikacji online (bez zatrzymywania pracy sterownika). Dotyczy to tworzenia nowych struktur, zmiennych, zadań i programów. Program napisany w każdym z dostępnych języków może być modyfikowany online. Projektuje się sterowniki wyposażone w funkcję umożliwiającą testowanie modyfikacji (możliwość akceptacji zmian lub ich anulowanie i powrót do programu przed zmianami). Projektuje się sterowniki z wbudowany web-serwerem umożliwiającym dostęp do zmiennych diagnostycznych sterownika z poziomu przeglądarki.

Sterowniki posiadają wbudowany zegar czasu rzeczywistego oraz możliwość synchronizacji czasu z innymi urządzeniami. Sterowniki obsługują darmową bibliotekę funkcji procesowych zawierającą gotowe bloki do obsługi: pomp, zaworów, napędów, blokad, itp.

5.21 Moduły I/O

Projektowane adaptery komunikacyjne mają możliwość ustawienia adresu IP za pomocą przełączników znajdujących się na adapterze. Posiadają możliwość podłączenia do sieci Ethernet w architekturze pierścieniowej z protokołem DLR. Do jednego adaptera można podłączyć 64 moduły. Wyspa może obsługiwać moduły takie jak: moduł RS232, moduł RS484/RS422, moduł IOLink, moduły szybkich liczników, moduły Modbus RTU, moduły wagowe, moduły bezpieczeństwa, analogowe z HART. Projektowane adaptery będą wyposażone w web-serwer umożliwiający diagnostykę oraz konfigurację wyspy.

5.22 Przetwornice częstotliwości

Projektuje się przetwornice częstotliwości z wbudowanym modulem logiczny, za pomocą którego będzie można stworzyć logikę sterującą pracą układu napędowego. Falowniki będą posiadać funkcje diagnostyki predykcyjnej kontrolujące stan zużycia wentylatorów chłodzących, wyjść przekaźnikowych oraz kontrolujące czas eksploatacji łożysk silnika. Przetwornice umożliwiają rozszerzenie do 12 wejść cyfrowych 24.0 V DC oraz czterech wyjść przekaźnikowych 230.0 V AC lub 24.0 V DC o obciążalności 2.0 A. z możliwością rozbudowy o trzy karty rozszerzeń. Na przetwornicach będą zamontowane panele operatorskie umożliwiające zapis oraz przywrócenie konfiguracji napędu w przypadku awarii. Panele operatorskie będą wyposażone w funkcję ochrony hasłem, możliwości zmiany konfiguracji napędu oraz możliwość przechowywania do trzech konfiguracji napędowych.

Dane techniczne projektowanych przetwornic częstotliwości:

- wejściowy filtr RFI oraz dławik DC w torze obwodu pośredniczącego.
- wyposażone w funkcję uśpienia.
- montażu "zero stacking" (montaż horyzontalny bez odstępów montażowych).
- wykonane w technologii niezawodności FMEA.
- wbudowany zegar RTC.
- lakierowane płyty elektroniki (zarówno płyta główna jak i karty rozszerzeń).
- wbudowany moduł komunikacyjny DPI.
- poziom generowanego przez napędy hałasu nie przekracza 73 dB.
- odporność na wstrząsy o wartości 15 g przez czas min. 11 ms.
- sprawność min. 97.5 % oraz współczynnik mocy min. 0.98 w całym zakresie prędkości obrotowych silnika.
- możliwość komunikacji z oprogramowaniem diagnostycznym za pomocą interfejsu Bluetooth.

5.23 Ochrona o przeciwprzepięciowa sygnałów 24VDC

Jako ochronę przeciwprzepięciową sygnałów 24VDC wchodzących bezpośrednio na wejścia cyfrowe przetwornic częstotliwości z obiektu, projektuje się warystorowe ochronniki przepięciowe będące integralną częścią listew zaciskowych w rozdzielnicach. Projektuje się dodatkowy zasilacz 24VDC dedykowany do zasilania obwodów sterownika, uzyskując tym samym ochronę przed przepięciami i uszkodzeniem sterowników.

5.24 System optymalizacji procesów nитryfikacji i denitryfikacji w reaktorach biologicznych z naprzemiennym napowietrzaniem

5.25 Opis systemu sterującego procesem

Projektuje się modułowy system optymalizacji wybranych procesów oczyszczania ścieków. Moduły optymalizacyjne działające z wykorzystaniem dynamicznej analizy wyników pomiarów on-line i w sposób ciągły analizujące aktualne ładunki zanieczyszczeń w punktach pomiarowych oraz aktualne warunki pracy reaktora biologicznego (m.in. temperatura, stężenie osadu, wiek osadu) określając na tej podstawie wartości optymalne parametrów:

- nитryfikacji i denitryfikacji w celu uzyskania wymaganego stopnia eliminacji związków azotu ze ścieków i optymalizacji napowietrzania oraz wydajności pomp/mieszadeł pompujących recyrkulacji wewnętrznej;
- wieku osadu;
- dozowania koagulantu do chemicznego strącania fosforu;
- dozowania polielektrolitu do urządzeń odwadniających osad nadmierny.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracy systemu wymaga się, aby każdy mierzony parametr technologiczny został zwalidowany w celu odrzucenia błędnych odczytów. Poszczególne moduły optymalizacyjne powinny być rozwiązaniem powtarzalnym, sprawdzonym na innych obiektach, a jednocześnie całość systemu powinna zostać zindywidualizowana dla Oczyszczalni Ścieków w Łasku. Niezbędna jest również możliwość przyszłościowej rozbudowy systemu o dodatkowe moduły optymalizacyjne.

Komunikacja, funkcjonalność nadrzędnych modułów optymalizacyjnych:

- bezpośrednia współpraca z systemem pomiarowym (AKP) oraz z systemem walidacji, nadzoru nad pomiarami, ocena wewnętrznych komunikatów instrumentów procesowych, funkcja prognozowania

- wykorzystanie pomierzonych wartości pomiarów technologicznych, walidacji sygnałów pomiarowych oraz dodatkowych sygnałów pomiarowych np. przepływów zaprojektowanych sterowników PLC do komputera przemysłowego systemu optymalizacyjnego
- przesył wartości optymalnych nastaw wybranych parametrów z komputera przemysłowego systemu optymalizacyjnego do projektowanych sterowników PLC
- fabrycznie zaprogramowane
- strategia bezpieczeństwa (w przypadku zaniku informacji o danym stężeniu lub przepływie automatyczne uruchomienie alternatywnego wariantu lub praca na profilach historycznych, do momentu przywrócenia sygnału)
- obsługa 2 niezależnych ciągów technologicznych
- dostęp do wizualizacji systemu optymalizacji z komputerów podłączonych do sieci oczyszczalni ścieków.

Moduł optymalizacji procesu nitrifikacji w komorach z ciągłym napowietrzaniem powinien obliczać wiek osadu oraz modelować ilość dostępnych w reaktorze napowietrzanym mikroorganizmów nitryfikujących. Optymalne stężenie tlenu rozpuszczonego dla każdej z 3 sekcji napowietrzania komory napowietrzanej powinno być określane z wykorzystaniem modelu matematycznego z uwzględnieniem wieku osadu i zawartości mikroorganizmów nitryfikujących na podstawie ładunku azotu amonowego wprowadzanego do komory napowietrzanej. Jednocześnie wygenerowane nastawy stężenia tlenu rozpuszczonego powinny ulegać autokorekcie na podstawie pomiaru on-line stężenia azotu amonowego na końcu komory napowietrzanej i wartości zadanej przez Operatora.

Moduł optymalizacji recyrkulacji wewnętrznej powinien na podstawie pomiaru on-line stężeń azotu azotanowego w komorze denitrifikacji oraz na odpływie z komory napowietrzanej i wartości zadanej przez Operatora dobierać wielkość optymalnego przepływu w recyrkulacji wewnętrznej.

Moduł optymalizacji wieku osadu powinien zapewniać adaptacyjne sterowanie wiekiem osadu w celu zabezpieczenia procesu nitrifikacji w reaktorach napowietrzanych przy jednoczesnej optymalizacji napowietrzania. Działanie modułu powinno być oparte na bilansie masowym osadu czynnego w komorach napowietrzanych i osadu nadmiernego wykonywanym z przesuwany horyzontem czasowym. Dobór optymalnego dla przebiegu procesu nitrifikacji tlenowego wieku osadu powinien być obliczany jako funkcja temperatury i objętości reaktora lub może być zadawany ręcznie przez Operatora.

Moduł optymalizacji dozowania środka strącającego zawiązki fosforu powinien określać optymalną dawkę koagulantu (wydajność pompy dozującej koagulant) na podstawie pomiaru ładunku ortofosforanów na odpływie z reaktorów przed lub po punkcie dozowania koagulantu oraz wymaganej wartości stężenia ortofosforanów zadanej przez Operatora.

Moduł optymalizacji dozowania polielektrolitu powinien na podstawie ilości osadu poddawanego odwadnianiu (pomiar przepływu i stężenia osadu na rurociągu doprowadzającym osad do urządzenia odwadniającego) określać optymalną dawkę polielektrolitu (wydajność pompy dozującej) wprowadzanego do osadu przed urządzeniem odwadniającym w celu uzyskania założonego efektu odwadniania.

5.26 Parametry projektowanych urządzeń

- Komputer przemysłowy, procesor: CORE I3-3217UE (minimum 1,3 GHz)
- 19" panel dotykowy
- gniazda: 4 USB (tył) + 1 USB (przód), ETHERNET (10/100/1000)
- karta sieciowa: 2 X GBIT ETHERNET (IE/PN)
- System operacyjny Win 7, 32 BIT
- pamięć wewnętrzna : 80 GB SSD STANDARD (MLC)
- zasilacz przemysłowy DC24V
- karta pamięci CompactFlash 8 GB lub większa
- port RS485 (lub RS232 z konwerterem na RS485)

Parametry techniczne optycznej sondy tlenu

- cyfrowa sonda do pomiaru tlenu
- zakres 0,05-20 mg/l
- metoda pomiaru luminescencyjna niebieska
- źródło światła diody LED: niebieska (pomiarowa), czerwona (referencyjna)
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- kalibracja fabryczna 3D bez konieczności dodatkowej kalibracji i dryfu pomiarowego
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłaczne
- dostarczona z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego
- menu w języku polskim
- gwarancja min. 36 miesięcy z możliwością przedłużenia do 60 miesięcy
- stopień ochrony IP 68
- system wczesnego ostrzegania i walidacji pomiarów

Przetwornik pomiarowy – lokalny

- Uniwersalny wielokanałowy/wieloparametrowy przetwornik pomiarowy.
- kolorowy graficzny ekran dotykowy (QVGA 320 x 240 punktów, 256 kolorów)
- wbudowany czytnik kart SD (do aktualizacji oprogramowania, zapisywania, konfiguracji, układów pomiarowych, historii pracy urządzeń)
- możliwość demontażu panela operatorskiego
- złącze ETHERNET, Modbus TCP/IP, Web Server, system Link2SC
- wbudowany moduł GSM/GPRS
- 4/6/8 wejść na sondy cyfrowe (w zależności od zainstalowanych urządzeń)
- 2 wyjścia zasilające do analizatorów NH4-N i PO4-P
- możliwość wpięcia przetworników we własną sieć komunikacyjną
- możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond/analizatorów cyfrowych
- komunikacja pomiędzy sondami a przetwornikiem drogą cyfrową
- protokoły transmisji danych: 4-20mA / Profibus DP / Modbus RTU – w zależności od zastosowanego standardu komunikacji
- automatyczna diagnostyka sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itp.)
- urządzenia dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta wykonaną ze stali nierdzewnej wraz z daszkami ochronnymi z tworzywa sztucznego
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- menu w języku polskim
- stopień ochrony IP 65
- funkcja walidacji i oceny wyników pomiarów

Parametry techniczne sondy gęstości:

- cyfrowa sonda do pomiaru stężenia zawiesiny
- metoda pomiaru: fotometryczna, niezależna od barwy
- pomiar pod kątem 90° i 140°
- urządzenie skalibrowane fabrycznie na mętność i zawiesinę
- zakres pomiarowy 0,001 - 50 g/l SS / 0,001 – 4000 NTU
- obudowa wykonana ze stali nierdzewnej
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłaczne
- Automatyczne, efektywne czyszczenie – wycieraczka

- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- menu w języku polskim
- stopień ochrony IP 68 urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej z mocowaniem szynowym
- system wczesnego ostrzegania i walidacji pomiarów

Parametry techniczne sondy do pomiaru stężenia azotu azotanowego:

- cyfrowa bezodczynnikowa sonda sc do pomiaru azotu azotanowego
- zakres pomiarowy 0,1 - 100 mg/l NO_3^- -N
- metoda pomiaru: fotometryczna
- lampa UV, optyka z wiązką odniesienia
- automatyczna kompensacja zawiesiny (m.in. zastosowanie w komorach nityfikacji/denitryfikacji)
- pomiar przy 210nm, kompensacja przy 350 nm
- szczelina pomiarowa 1 mm
- dobra czułość w niskich zakresach
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- automatyczne efektywne czyszczenie wycieraczką
- obudowa wykonana ze stali nierdzewnej
- stopień ochrony IP 68
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej montowana na sztywno z prowadnicą szynową
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w języku polskim
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- system wczesnego ostrzegania i walidacji pomiarów

Parametry techniczne cyfrowego analizatora azotu amonowego (NH_4^+ -N)

- 2-kanalowy cyfrowy analizator azotu amonowego (NH_4^+ -N)
- metoda pomiaru: elektroda gazoczuła GSE
- zakres pomiarowy 0,05-20 mg/l NH_4^+ -N - możliwość przełączania na wyższy zakres z poziomu menu
- szybki czas odpowiedzi (od 5 min)
- automatyczne zerowanie / czyszczenie
- podwójny układ przygotowania próbki
- wbudowana dioda informująca o stanie pracy analizatora (praca, ostrzeżenie, błąd)
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- klimatyzowana obudowa analizatora, pozwalająca na instalację bezpośrednio na obiekcie z pełnym dostępem do części analitycznej (on-site)
- stopień ochrony IP 55
- menu w języku polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do analizatora wykonaną ze stali nierdzewnej, słupki nośne
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- system wczesnego ostrzegania i walidacji pomiarów

Parametry techniczne analizatora ortofosforanów (PO_4^{3-} -P)

- 2-kanalowy cyfrowy analizator sc ortofosforanów
- fotometr dwuwiązkowy
- metoda pomiaru wanadowo-molibdenianowa - żółta
- zakres pomiarowy 0,05 - 15 mg $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ /l
- szybki czas odpowiedzi (od 5 min)
- automatyczne: zerowanie / czyszczenie / kompensacja barwy próbki
- bez konieczności stosowania roztworu wzorcowego
- odczynniki do wymiany: roztwór czyszczący i reagent
- źródło światła: dwie diody LED
- wbudowana dioda informująca o stanie pracy analizatora (praca, ostrzeżenie, błąd)
- podłączenie do wieloparametrowych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników z graficznym przedstawieniem na wykresie
- klimatyzowana obudowa analizatora, pozwalająca na instalację bezpośrednio na obiekcie, z pełnym dostępem do części analitycznej (on-site)
- stopień ochrony IP 55
- menu w języku polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do analizatora wykonaną ze stali nierdzewnej, słupki nośny
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- system wczesnego ostrzegania i walidacji pomiarów

Dane techniczne systemu przygotowania próby do analizatorów

- system filtracji membranowej z jednostką sterującą
- dwa niezależne filtry w obudowie ze stali nierdzewnej zanurzone bezpośrednio w zbiorniku
- zintegrowany system czyszczenia filtrów sprężonym powietrzem
- ilość przygotowanej próby – niezbędna dla poprawnej pracy analizatorów $\text{NH}_4^+\text{-N}$ oraz $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$
- klimatyzowana jednostka sterująca w obudowie ze stali nierdzewnej, pozwalająca zabudować urządzenie bezpośrednio na obiekcie
- ogrzewane przewody dostarczające próbę do analizatorów 10 lub 20 lub 30m w zależności od miejsca instalacji.
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej montowana na sztywno z prowadnicą szynową
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)

Sonda do pomiaru wysokości warstwy osadu

- cyfrowa sonda sc do pomiaru warstwy osadu
- metoda pomiaru: ultradźwiękowa
- automatyczna kompensacja temperaturowa
- wbudowany czujnik położenia sondy
- zakres pomiarowy 0,2 do 12 m
- graficzne przedstawienie profilu osadu
- wbudowana dioda informująca o stanie pracy sondy (praca, ostrzeżenie, błąd)
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłacz
- automatyczne, efektywne czyszczenie wycieraczką (magnetyczna)
- zabezpieczenia przed uszkodzeniem przy całkowitym zanurzeniu
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w Języku Polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej z mocowaniem szynowym
- komunikacja bezprzewodowa ze zgarniacza

- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- stopień ochrony IP 68

Sonda do pomiaru potencjału oksydacyjno-redukcyjnego (redox)

- cyfrowy czujnik redox z zintegrowaną elektroniką AD, z wymienialną elektrodą kombinowaną redox
- Zakres pomiarowy ORP $-1,500 \dots 1,500$ mV
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- stopień ochrony IP 68
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w języku polskim
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- urządzenia dostarczone z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego.

Sonda do pomiaru pH

- cyfrowy czujnik pH z zintegrowaną elektroniką AD, z wymienialną elektrodą kombinowaną pH
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- Zakres pomiarowy pH: 0 - 14
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- stopień ochrony IP 68
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w języku polskim
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- urządzenia dostarczone z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego

Analizator ortofosforanów ($\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$)

- 1-kanalowy cyfrowy analizator sc ortofosforanów
- fotometr dwuwiązkowy
- metoda pomiaru wanadowo-molibdenianowa - żółta
- zakres pomiarowy 0,05 - 15 mg $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ /l
- szybki czas odpowiedzi (od 5 min)
- automatyczne: zerowanie / czyszczenie / kompensacja barwy próbki
- bez konieczności stosowania roztworu wzorcowego
- odczynniki do wymiany: roztwór czyszczący i reagent
- źródło światła: dwie diody LED
- wbudowana dioda informująca o stanie pracy analizatora (praca, ostrzeżenie, błąd)
- podłączenie do wieloparametrowych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników z graficznym przedstawieniem na wykresie
- klimatyzowana obudowa analizatora, pozwalająca na instalację bezpośrednio na obiekcie, z pełnym dostępem do części analitycznej (on-site)
- stopień ochrony IP 55
- menu w języku polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do analizatora wykonaną ze stali nierdzewnej, słupki nośne
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- system wczesnego ostrzegania i walidacji pomiarów

System przygotowania próby do analizatorów:

- system filtracji membranowej z jednostką sterującą
- dwa niezależne filtry w obudowie ze stali nierdzewnej zanurzone bezpośrednio w zbiorniku
- zintegrowany system czyszczenia filtrów sprężonym powietrzem
- ilość przygotowanej próby – niezbędna dla poprawnej pracy analizatorów $\text{NH}_4^+\text{-N}$ oraz $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$
- klimatyzowana jednostka sterująca w obudowie ze stali nierdzewnej, pozwalająca zabudować urządzenie bezpośrednio na obiekcie
- ogrzewane przewody dostarczające próbę do analizatorów 10 lub 20 lub 30m w zależności od miejsca instalacji.
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej montowana na sztywno z przewodnicą szynową
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)

Sonda do pomiaru stężenia azotu azotanowego:

- cyfrowa bezodczynnikowa sonda sc do pomiaru azotu azotanowego
- zakres pomiarowy 0,1 - 50 mg/l $\text{NO}_3^-\text{-N}$
- metoda pomiaru: fotometryczna
- lampa UV, optyka z wiązką odniesienia
- automatyczna kompensacja zawiesiny (m.in. zastosowanie w komorach nityfikacji/denitryfikacji)
- pomiar przy 210nm, kompensacja przy 350 nm
- szczelina pomiarowa 2 mm
- dobra czułość w niskich zakresach
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- automatyczne efektywne czyszczenie wycieraczką
- obudowa wykonana ze stali nierdzewnej
- stopień ochrony IP 68
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej montowana na sztywno z przewodnicą szynową
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w języku polskim
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- system wczesnego ostrzegania i walidacji pomiarów

Sonda do pomiaru stężenia zawiesiny/mętności (rurociąg)

- cyfrowa sonda sc do pomiaru stężenia zawiesiny
- metoda pomiaru: fotometryczna, niezależna od barwy
- pomiar pod kątem 90° i 140°
- urządzenie skalibrowane fabrycznie na mętność i zawiesinę
- zakres pomiarowy 0,001 – 50 (500) g/l SS w zależności od miejsca instalacji / 0,001 – 4000 NTU
- obudowa wykonana ze stali nierdzewnej
- zintegrowany przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- podłączenie do przetwornika - szybkozłącze
- automatyczne, efektywne czyszczenie wycieraczką
- podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- menu w języku polskim
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej do zabudowy na rurociągu do 5 barów, zawór kulowy, mechanizm wysuwania sondy
- gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- stopień ochrony IP 68
- system wczesnego ostrzegania i walidacji pomiarów

Sonda do pomiaru pH:

- system odniesienia Ag/AgCl
- membrana: pierścień membranowy, porowaty teflon, podwójny
- elektrolit: zewnętrzny EPH żelowy, wewnętrzny standardowy żel KCl/AgCl
- zakres pomiarowy: od 1 do 14
- zakres temperatury: od -5 do +135°C
- elektroda ze zintegrowanym sensorem temperatury (pt100)
- max. ciśnienie: 10 bar
- długość trzonka: 300 mm
- długość kabla: 5 m
- materiał: stal szlachetna
- urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej do zabudowy na rurociągu

Lokalny przetwornik pomiarowy (pomiar rozproszony)

- uniwersalny przetwornik pomiarowy - technologia SC
- możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond, analizatorów cyfrowych
- 2 wejścia na sondy cyfrowe
- komunikacja pomiędzy sondami a przetwornikiem drogą cyfrową
- możliwe karty cyfrowe: PROFIBUS DP/Modbus RTU
- 2 wyjścia 4-20 mA i 4 kontakty
- **Wyjścia analogowe: tryb operacyjny:** Pomiar pierwszorzędowy lub drugorzędny, obliczona wartość (w wersji dwukanałowej)
- **Wyjścia analogowe: tryb funkcjonalny:** Liniowe, Logarytmiczne, Bi-liniowe, PID
- Wejście na karty SD
- Wyświetlacz graficzny 240 x 160 pikseli z podświetleniem LED wieloliniowy
- Obudowa: Polycarbonat, Aluminium (powłoka proszkowa), Stal szlachetna NEMA4X / IP66 / zakres temperatur – 20 do 60 °C
- automatyczna diagnostyka sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itd.)
- menu w języku polskim
- urządzenia dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta wykonaną ze stali nierdzewnej wraz z daszkami ochronnymi z tworzywa sztucznego
- gwarancja 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)

5.27 System wizualizacji urządzeń procesu technologicznego

W oczyszczalni projektuje się nową stację dyspozycyjną. Stacja zlokalizowana będzie w ob. 23. Struktura obrazów w systemie wizualizacji będzie hierarchiczna z zachowaniem podziału technologicznego. Każda wielkość mierzona będzie wyświetlana na ekranie lub zapisana i przedstawiona w postaci wykresu czasowego.

Specyfikacja stacji operatorskich z zainstalowanym oprogramowaniem aplikacyjnym oraz systemem zdalnej kontroli i akwizycji danych:

- CPU
- Płyta główna RAID, 2xGBLAN, 4xUSB
- Pamięć RAM – 16 GB
- 700GB 7200 obr./min z 8 MB Cache
- Nagrywarka DVD
- Karta Graficzna 1024 MB, HDTV, DVID, HDMI x2
- Mysz optyczna, klawiatura
- System operacyjny
- Monitor LCD 27"

System wizualizacji będzie zapewniał wizualizację stanu pracy urządzeń oraz monitorowanie czynności obsługi w zakresie:

- wyboru trybu sterowania (lokalne, zdalne)
- operacji wykonywanych w trybie sterowania ręcznego zdalnego

- zmiany parametrów procesu

Wykonawca zakupi licencję na system SCADA jak i na wymaganą ilość zmiennych niezbędnych o zwizualizowania procesu.

Strukturę komunikacji poszczególnych sond pomiarowych pomiędzy przetwornikami i przetwornikami, a systemem automatyki przedstawiają schematy wielokreskowe rozdzielnic obiektowych.

5.28 System wizualizacji procesu pomiarów nitryfikacji i denitryfikacji

Dodatkowym systemem wizualizacji do procesu nitryfikacji i denitryfikacji będzie umożliwiał monitoring jak i zmianę parametrów procesu dotyczącego optymalizacji tego procesu.

Dane komputera:

- montaż w szafie rackowej
 - montaż poziomy
 - 6xUSB 2.0
 - dysk sata 350GB
 - pamięć RAM 4GB
 - dysk twardy 500GB
 - 2 x Gbit Ethernet (RJ45)
 - 6 x USB 2.0:
 - DVD±R/RW, 5.25", SATA
 - zasilanie AC (100 ... 240 V, 50 ... 60 Hz)
- Mysz optyczna, klawiatura
System operacyjny
Monitor LCD 27"

Wykonawca zakupi oprogramowanie umożliwiające komunikację, wizualizację i zmianę parametrów urządzeń pomiarowych wchodzących w skład analizy procesu pomiarów nitryfikacji i denitryfikacji.

5.29 Skrzynki sterowania lokalnego.

Lokalizację projektowanych skrzynek sterowania lokalnego , skrzynek urządzeń pomiarowych w obiektach uzgodnić na etapie wykonawstwa.

5.30 Urządzenia autonomiczne.

Wszystkie urządzenia autonomiczne, takie jak piaskownik, stacja zlewczą, zgarniacze osadników, zagęszczarka osadu, biofiltr, wirówka odwadniająca, stacja koagulantu, suszarnie słoneczne zostaną dostarczone z własnymi szafami zasilająco-sterowniczymi. Urządzenia zostaną wyposażone w aparaty zapewniające ochronę od porażeń.

Dostawcy urządzeń zapewnią komunikację dostosowaną do nadrzędnego sytemu - autonomiczne sterowniki pracujące jako SLAVE. Dostawca zobowiązany jest dostarczyć dokumentację urządzenia przed dostawą. Dostawa wraz z okablowaniem i pełnym osprzętem AKPiA. Urządzenia autonomiczne zewnętrzne dostarczyć wraz ze złączami kontrolno-pomiarowymi takimi jak: bariery iskrobezpieczne, separatory sygnałów, ochronniki, przetworniki itp. dostosowanymi do poziomu zagrożenia wyladowaniami lub strefy EX.

• Krata rzadka. (obiekt nr 1)

Projektuje się dwie skrzynkę zasilająco – sterowniczą będącą integralną częścią zestawu. Dostawca urządzenia zapewni komunikację po protokole Profibus.

Okablowanie pomiędzy skrzynkami zasilająco – sterowniczymi zasilanymi urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, wykona dostawca urządzenia.

- **Zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków. (obiekt nr 2)**

Projektuje się dwie skrzynki zasilająco – sterownicze i jedną skrzynkę zasilająco-sterowniczą płuczki piasku, będących integralną częścią zestawu. Dostawca urządzenia zapewni komunikację po protokole Profibus.

Okablowanie pomiędzy skrzynkami zasilająco – sterowniczymi zasilanymi urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, wykona dostawca urządzenia.

- **Zgarniacz zgrzeblowy. (obiekt nr 3. 5A, 5B)**

Projektuje się skrzynkę zasilająco – sterowniczą(dla każdego osadnika jeden zestaw) będącą integralną częścią zestawu. Pod osadnikiem projektuje się kabel zasilający i kable sterownicze. Szczegóły związane z sposobem komunikacji omówić na etapie doboru konkretnego urządzenia.

Okablowanie pomiędzy skrzynką zasilająco – sterowniczą a zasilanymi urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, wykona dostawca urządzenia.

Dodatkowo na osadnikach wstępnych i osadniku wtórnym projektuje się sondy do pomiaru wysokości warstwy osadu. Dostawca urządzenia zapewni komunikację drogą radiową od ramienia zgarniacza, do skrzynek sterowania lokalnego obok osadników i konwertery sygnału przetwarzające sygnał radiowy na sygnał 4-20mA. Konwertery należy zamocować w skrzynkach sterowania lokalnego obok osadników.

- **Stacja automatycznego poboru prób. (obiekt nr 7)**

Projektuje się skrzynkę zasilająco – sterowniczą, będącą integralną częścią zestawu. Dostawca urządzenia zapewni komunikację po protokole Profibus pomiędzy skrzynką zasilająco – sterowniczą, a rozdzielnicą obiektową.

Okablowanie pomiędzy skrzynką zasilająco – sterowniczą a urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, wykona dostawca urządzenia.

- **Instalacja zagęszczania osadu. (obiekt nr 9)**

Projektuje się skrzynkę zasilająco – sterowniczą, będącą integralną częścią zestawu. Dostawca urządzenia zapewni komunikację po protokole Profibus pomiędzy skrzynką zasilająco – sterowniczą, a rozdzielnicą obiektową.

Okablowanie pomiędzy skrzynką zasilająco – sterowniczą a urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, wykona dostawca urządzenia.

- **Zestaw hydroforowy. (obiekt nr 9)**

Projektuje się skrzynkę zasilająco – sterowniczą, będącą integralną częścią zestawu. Dostawca urządzenia zapewni komunikację po protokole Profibus pomiędzy skrzynką zasilająco – sterowniczą, a rozdzielnicą obiektową.

Okablowanie pomiędzy skrzynką zasilająco – sterowniczą a urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, wykona dostawca urządzenia.

- **Filtr samoczyszczący. (obiekt nr 9)**

Projektuje się skrzynkę zasilająco – sterowniczą, będącą integralną częścią zestawu. Dostawca urządzenia zapewni komunikację (styki bezpotencjałowe) pomiędzy skrzynką zasilająco – sterowniczą, a rozdzielnicą obiektową.

Okablowanie pomiędzy skrzynką zasilająco – sterowniczą a urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, wykona dostawca urządzenia.

- **Biofiltr (obiekt nr 13)**

Projektuje się skrzynkę zasilająco – sterowniczą, będącą integralną częścią zestawu. Dostawca urządzenia zapewni komunikację po protokole Profibus pomiędzy skrzynką zasilająco – sterowniczą, a rozdzielnicą obiektową.

Okablowanie pomiędzy skrzynką zasilającą – sterowniczą a urządzeniami wchodzącymi w skład „Biofiltra” wykona dostawca urządzenia.

- **Wirówka odwadniająca (obiekt nr 15)**

Projektuje się dwie skrzynki zasilające – sterownicze i jedną skrzynkę zasilającą-sterowniczą stacji dozowania polimeru, będących integralną częścią zestawu. Dostawca urządzenia zapewni komunikację po protokole Profibus.

Okablowanie pomiędzy skrzynkami zasilającą – sterowniczymi zasilanymi urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, wykona dostawca urządzenia.

- **Przenośniki spiralne (obiekt nr 15)**

Projektuje się skrzynkę zasilającą – sterowniczą, będącą integralną częścią zestawu. Dostawca urządzenia zapewni komunikację po protokole Profibus pomiędzy skrzynką zasilającą – sterowniczą, a rozdzielnicą obiektową.

Okablowanie pomiędzy skrzynką zasilającą – sterowniczą a urządzeniami wchodzącymi w skład „Przenośnikami spiralnymi” wykona dostawca urządzenia.

- **Kocioł (obiekt nr 15)**

Projektuje się dwie skrzynki zasilające – sterownicze i jedną skrzynkę zasilającą-sterowniczą kogeneratora, będących integralną częścią zestawu. Dostawca urządzenia zapewni komunikację po protokole Profibus.

Okablowanie pomiędzy skrzynkami zasilającą – sterowniczymi zasilanymi urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, wykona dostawca urządzenia.

- **Instalacja Biogazu (obiekt nr 17)**

Projektuje się skrzynkę zasilającą – sterowniczą, będącą integralną częścią zestawu. Dostawca urządzenia zapewni komunikację po protokole Profibus pomiędzy skrzynką zasilającą – sterowniczą, a rozdzielnicą obiektową.

Okablowanie pomiędzy skrzynką zasilającą – sterowniczą a urządzeniami wchodzącymi w skład „Instalacji Biogazu”, wykona dostawca urządzenia.

W skład zestawu instalacji Biogazu zalicza się również przetworniki przepływu, przetworniki ciśnienia będące urządzeniami tej instalacji.

- **Reaktory Biologiczne (obiekt nr 4A i 4B)**

Projektuje się skrzynkę zasilającą – sterowniczą, będącą integralną częścią zestawu. Dostawca urządzenia zapewni komunikację po protokole Profibus pomiędzy skrzynką zasilającą – sterowniczą, a rozdzielnicą obiektową.

Okablowanie pomiędzy skrzynką zasilającą – sterowniczą a urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, wykona dostawca urządzenia.

- **Suszarnie (obiekt nr 18A , 18B i 18C)**

Projektuje się skrzynkę zasilającą – sterowniczą(dla każdego z obiektów), będącą integralną częścią zestawu. Dostawca urządzenia zapewni komunikację po protokole Profibus pomiędzy skrzynką zasilającą – sterowniczą, a rozdzielnicą obiektową.

Okablowanie pomiędzy skrzynką zasilającą – sterowniczą a urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, wykona dostawca urządzenia.

Wykonawca wykona okablowanie komunikacyjne pomiędzy autonomicznymi szafkami zasilającą – sterowniczymi, a systemem nadrzędnym.

- **Stacja koagulatu**

Projektuje się skrzynkę zasilającą – sterowniczą będącą integralną częścią zestawu. Dostawca urządzenia zapewni komunikację po protokole Profibus pomiędzy skrzynką zasilającą – sterowniczą, a systemem nadrzędnym.

Okablowanie pomiędzy skrzynką zasilającą – sterowniczą a urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, wykona dostawca urządzenia.

- **Stacja zlewna (obiekt nr 20)**

Projektuje się skrzynkę zasilającą – sterowniczą (dla każdego z obiektów), będącą integralną częścią zestawu. Dostawca urządzenia zapewni komunikację po protokole Ethernet pomiędzy skrzynką zasilającą – sterowniczą, a systemem nadrzędnym.

Okablowanie pomiędzy skrzynką zasilającą – sterowniczą a urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, wykona dostawca urządzenia.

Wykonawca wykona okablowanie komunikacyjne pomiędzy autonomicznymi szafkami zasilającą – sterowniczymi, a systemem nadrzędnym.

5.31 Ochrona odgromowa.

Projektowane i modernizowane obiekty należy wyposażyć w instalacje ochrony odgromowej. Instalacja ta powinna być wykonana zwodami poziomymi i przewodami odprowadzającymi z pręta FeZn o średnicy 8 mm. Połączenia instalacji odgromowej z instalacją uziemiającą należy wykonać za pomocą złączy kontrolnych.

W nowych obiektach należy wykonać uziom fundamentowy lub otokowy. Do wykonania uziomu należy wykorzystać bednarkę FeZn o wymiarach 30x4. Dla modernizowanych obiektów wykonać uziom otokowy z bednarki FeZn o wymiarach 30x4.

Wszystkie uziomy otokowe i fundamentowe poszczególnych obiektów połączyć ze sobą w jeden system uziemienia.

5.32 Uziemienia i połączenia wyrównawcze.

Części przewodzące dostępne należy uziemić. Części przewodzące jednocześnie dostępne należy połączyć do wspólnego uziemienia. W nowoprojektowanych i modernizowanych obiektach należy wykonać połączenia wyrównawcze, które będą łączyć ze sobą elementy przewodzące takie jak:

- główny przewód uziemiający
- główna szyna uziemiająca
- rury zasilające instalacje wewnętrzne
- metalowe elementy konstrukcyjne
- metalowe obudowy urządzeń

Wszystkie elementy przewodzące występujące na zewnątrz budynków należy połączyć z instalacjami uziemieniowymi.

Bednarkę prowadzoną z uziomu fundamentowego lub otokowego budynków technologicznych i administracyjnych, łączyć z instalacją uziemieniową i odgromową obiektu poprzez złącza kontrolne.

5.33 Zestawienie rozdzielnic

R1 - projektowana rozdzielnica pompowni ścieków i komory krat (obiekt nr 1), z której zostaną zasilone urządzenia w obiekcie nr 1.

R9 – projektowana rozdzielnica budynku technologicznego nr 1 (obiekt nr 9), z której zostaną zasilone: urządzenia w obiekcie nr 9, reaktory biologiczne (obiekty nr 4A, 4B), osadniki wtórne (obiekty nr 5A, 5B), pompownia flotatu (obiekt nr 6)

R12 - projektowana rozdzielnica pompowni osadów (obiekt nr 12), z której zostaną zasilone: urządzenia w obiekcie nr 12, budynek sitopiaskownika (obiekt nr 2), osadnik wtórny (obiekt nr 3), pompownia flotatu (obiekt nr 3A), biofiltr (obiekt nr 13), stacja koagulantu (obiekt nr 19), stacja zlewna (obiekt nr 20)

R15 - projektowana rozdzielnica budynku technologicznego nr 2 (obiekt nr 15), z której zostaną zasilone: urządzenia w obiekcie nr 15, wydzielona komora fermentacyjna (obiekt nr 14), zbiorniki osadu przefermentowanego (obiekty nr 16A, 16B), instalacja biogazu (obiekty nr 17.1, 17.2, 17.4).

R18 - projektowana rozdzielnica suszarni słonecznych zasili obiekty nr 18A, 18B, 18C w tym skrzynki sterowania lokalnego zestawów do suszenia.

TR2 – rozdzielnica obiektowa budynku sitopiaskownika (obiekt nr 2)

Rozdzielnica RGnN

Rozdzielnica RGnN zostanie zlokalizowana w budynku stacji transformatorowej w wydzielonym pomieszczeniu rozdzielnic niskiego napięcia. Rozdzielnica zostanie wykonana jako wolnostojąca o IP3X. Rozdzielnica zostanie posadowiona na cokole 100 mm. Projektowana rozdzielnica będzie miała głębokość 60 cm, wysokość 200 cm i zostanie wykonana z modułów o dostosowanych szerokościach. Kable do rozdzielnic będą wprowadzone od dołu poprzez przepusty kablowe. Rozdzielnica zostanie dostarczona wraz z układem SZR realizującym zadaną logikę działania i blokadami elektrycznymi (realizowanymi na przekaźnikach sygnałowych).

Rozdzielnica R1

Rozdzielnica R1 zostanie zlokalizowana w budynku pompowni ścieków i komory krat w wydzielonym pomieszczeniu rozdzielnic. Rozdzielnica zostanie wykonana jako wolnostojąca o IP54. Rozdzielnica zostanie posadowiona na cokole 200 mm. Projektowana rozdzielnica będzie miała głębokość 50 cm, wysokość 200 cm i zostanie wykonana z modułów o dostosowanych szerokościach. Kable do rozdzielnic będą wprowadzone od dołu poprzez przepusty kablowe.

Rozdzielnica R9

Rozdzielnica R9 zostanie zlokalizowana w budynku technologicznym nr 1. Rozdzielnica zostanie wykonana jako wielopolowa, wolnostojąca o IP3X, posadowiona na cokole 200 mm. Projektowana rozdzielnica będzie miała głębokość 50 cm, wysokość 200 cm i zostanie wykonana z modułów o dostosowanych szerokościach. Kable do rozdzielnic będą wprowadzone od dołu poprzez przepusty kablowe.

Rozdzielnica R12

Rozdzielnica R12 zostanie zlokalizowana w pompowni osadów. Rozdzielnica zostanie wykonana jako wolnostojąca ze stali nierdzewnej o IP54. Rozdzielnica zostanie posadowiona na cokole 200 mm. Projektowana rozdzielnica będzie miała głębokość 60 cm, wysokość 200 cm i zostanie wykonana z modułów o dostosowanych szerokościach. Kable do rozdzielnic będą wprowadzone od dołu poprzez przepusty kablowe.

Rozdzielnica R15

Rozdzielnica R15 zostanie zlokalizowana w budynku technologicznym nr 2. Rozdzielnica zostanie wykonana jako wielopolowa, wolnostojąca o IP3X, posadowiona na cokole 100 mm na kanale kablowym. Będzie miała głębokość 50 cm, wysokość 200 cm i zostanie wykonana z modułów o dostosowanych szerokościach. Kable do rozdzielnic będą wprowadzone od dołu poprzez kanał kablowy.

Rozdzielnica R18

Rozdzielnica R18 zostanie zlokalizowana w suszarni słonecznej osadu. Z rozdzielnic tej zostaną zasilone urządzenia technologiczne w suszarniach słonecznych. Rozdzielnica zostanie wykonana jako wolnostojąca ze stali nierdzewnej IP54. Kable do rozdzielnic będą wprowadzone od dołu poprzez kanał kablowy.

Rozdzielnica TR2

Rozdzielnica TR2 zostanie zlokalizowana w budynku sitopiaskownika. Z rozdzielnic tej zostaną zasilone urządzenia technologiczne w suszarniach słonecznych. Rozdzielnica zostanie wykonana jako wisząca naścienna o IP54 i zostanie zamontowana na ścianie lub konstrukcji wsporczej. Kable do rozdzielnic będą wprowadzone od dołu poprzez dławiki kablowe.

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku
PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

Rozdzielnica RGnN

Oznaczenie rozdzielnic	Nazwa, typ odbiornika lub rozdzielnic	Napięcie znamionowe U_n [V]	Moc znamionowa P_i [kW]	Współczynnik zapotrzebowania k_z [-]	Moc obliczeniowa P_o [kW]	Prąd znamionowy [A]	Wielkość wkładki bezp. lub wyłącznika inst. I_n [A]	Typ i rodzaj wkładki bezp. lub wyłącznika inst.	Typ zasilacza i ilość żył	Rodzaj materiału żył zasilacza [Cu, Al]	Przekrój żył zasilacza S [mm ²]	Obciążalność dopuszczalna $I_{dd'}$ [A]	Współczynnik ułożenia k_u [-]	Obciążalność dopuszczalna I_{dd} [A]	Długość zasilacza L [m]	Względny spadek napięcia ΔU [%]	Sprawdzenie zabezpieczenia koordynacja $1,45 \times I_{dd} > k_b \times I_n$
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	13		15	16	17	18
RGnn	R1	400	100,8	1,00	100,8	181,9	200	WT-nH	YKY 4x120	Cu	120,0	313,0	0,80	250,4	60	0,58	TAK >
RGnn	R9	400	206,5	1,00	206,5	372,5	400	140G-K	YKY 2x(3x1x120)+1x120)	Cu	240,0	626,0	0,80	500,8	145	1,44	TAK >
RGnn	R12	400	46,6	1,00	52	84,1	100	WT-nH	YKY 4x50	Cu	50,0	185,0	0,80	148,0	80	0,86	TAK >
RGnn	R15	400	124,8	1,00	124,8	225,2	250	WT-nH	YKY 4x185	Cu	185,0	399,0	0,80	319,2	135	1,05	TAK >
RGnn	R18	400	68,4	1,00	68,4	123,5	160	WT-nH	YKY 4x120	Cu	120,0	313,0	0,80	250,4	200	1,32	TAK >
RGnn	R22	400	6,0	1,00	6,0	10,8	25	WT-nH	YKY 5x10	Cu	10,0	50,0	0,80	40,0	40	0,28	TAK >
RGnn	Kogenerator	400	0,0	1,00	220,0	317,5	330	140G-K	YKY 2x(4x120)	Cu	240,0	446,0	0,80	356,8	120	1,27	TAK >
RGnn	Agregat prądotwórczy	400	0,0	1,00	500,0	721,7	730	140G-M	YKY 3x(4x150)	Cu	450,0	1059,0	0,80	847,2	30	0,39	TAK >
					562,1	1008,0											

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku
PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

Rozdzielnica R1

Oznaczenie rozdzielnic	Nr obiektu	Nazwa, typ odbiornika lub rozdzielnic	Rodzaj odbiornika, ilość faz [1 lub 3]	Napięcie znamionowe U_n [V]	Moc znamionowa P_i [kW]	Współczynnik zapotrzebowania k_z [-]	Moc obliczeniowa P_o [kW]	Wielkość wkładki bezp. lub wyłącznika inst. I_n [A]	Typ i rodzaj wkładki bezp. lub wyłącznika inst.	Typ zasilacza i ilość żył	Przekrój żył zasilacza s [mm ²]	Obciążalność dopuszczalna I_{dd} [A]	Długość zasilacza L [m]	Względny spadek napięcia ΔU [%]	Sprawdzenie zabezpieczenia koordynacja $1,45 \times I_{dd} > k_b \times I_n$
4		5	6	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18
R1	1	Oświetlenie obwód nr 1 (poziom 0)	1	230	1,00	0,80	0,8	10,00	wył. inst.	YDYżo3x	1,5	15,6	90	4,20	TAK >
R1		Oświetlenie obwód nr 2 (poziom -1)	1	230	1,00	0,80	0,8	10,00	wył. inst.	YDYżo3x	1,5	15,6	70	3,26	TAK >
R1		Gniazda	1	230	3,00	0,80	2,4	16,00	wył. inst.	YDYżo3x	2,5	20,8	23	1,93	TAK >
R1		Zestaw gniazd 1	3	400	18,00	0,40	7,2	32,00	WT-00/gG 32A	YDYżo5x	6,0	36,0	20	0,69	TAK >
R1		Zestaw gniazd 2	3	400	18,00	0,40	7,2	32,00	WT-00/gG 32A	YDYżo5x	6,0	36,0	24	0,83	TAK >
R1		Krata rzadka	3	400	0,75	1,00	0,8	1,60	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	26	0,09	TAK >
R1		Pompa	3	400	22,00	0,84	18,5	45,00	wył. silnik.	YKYek4x	10,0	50,4	27	0,69	TAK >
R1		Pompa	3	400	22,00	0,84	18,5	45,00	wył. silnik.	YKYekw4x	10,0	50,4	26	0,66	TAK >
R1		Pompa	3	400	22,00	0,84	18,5	45,00	wył. silnik.	YKYekw4x	10,0	50,4	26	0,66	TAK >
R1		Pompa	3	400	22,00	0,84	18,5	45,00	wył. silnik.	YKYekw4x	10,0	50,4	27	0,69	TAK >
R1		Centrala wentylacyjna	1	230	0,75	1,00	0,8	6,00	wył. inst.	YKYżo3x	2,5	20,8	22	0,46	TAK >
R1		Centrala wentylacyjna	1	230	0,75	1,00	0,8	6,00	wył. inst.	YKYżo3x	2,5	20,8	17	0,36	TAK >
R1		Wentylator dachowy	3	400	0,12	1,00	0,1	0,25	wył. silnik.	YKYżo4x	1,5	15,6	22	0,02	TAK >
R1		Wentylator dachowy	3	400	0,12	1,00	0,1	0,25	wył. silnik.	YKYżo4x	1,5	15,6	25	0,02	TAK >
R1		Wentylator dachowy	3	400	0,25	1,00	0,3	0,63	wył. silnik.	YKYżo4x	1,5	15,6	27	0,05	TAK >
R1		Wentylator dachowy	3	400	0,18	1,00	0,2	0,63	wył. silnik.	YKYżo4x	1,5	15,6	30	0,04	TAK >
R1	20	Urządzenia stacji zlewczej	3	400	6,20	0,90	5,6	16,00	WT-00/gG 16A	YKYżo5x	10,0	50,4	153	0,99	TAK >
				Razem	138,12	0,73	100,8								

Rozdzielnica R9

Oznaczenie rozdzielnic	Nr obiektu	Nazwa, typ odbiornika lub rozdzielnic	Rodzaj odbiornika, ilość faz [1 lub 3]	Napięcie znamionowe U_n [V]	Moc znamionowa P_i [kW]	Współczynnik zapotrzebowania k_z [-]	Moc obliczeniowa P_o [kW]	Wielkość wkładki bezp. lub wyłącznika inst. I_n [A]	Typ i rodzaj wkładki bezp. lub wyłącznika inst.	Typ zasilacza i ilość żył	Przekrój żył zasilacza s [mm ²]	Obciążalność dopuszczalna I_{dd} [A]	Długość zasilacza L [m]	Względny spadek napięcia ΔU [%]	Sprawdzenie zabezpieczenia koordynacja $1,45 \times I_{dd} > k_b \times I_n$
4		5	6	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18
R9	9	Oświetlenie poziom 0	1	230	1,00	0,80	0,8	10,00	wył. inst.	YDYżo3x	1,5	15,6	80	1,53	TAK >
R9		Oświetlenie poziom -1	1	230	1,00	0,80	0,8	10,00	wył. inst.	YDYżo3x	1,5	15,6	70	1,43	TAK >
R9		Zestaw gniazd 1	3	400	18,00	0,10	1,8	32,00	WT-00/gG 32A	YDYżo5x	6,0	36,0	21	0,73	TAK >
R9		Zestaw gniazd 2	3	400	18,00	0,10	1,8	32,00	WT-00/gG 32A	YDYżo5x	6,0	36,0	25	0,87	TAK >
R9		Zestaw gniazd 3	3	400	18,00	0,10	1,8	32,00	WT-00/gG 32A	YDYżo5x	10,0	36,0	33	0,69	TAK >
R9	4A	Mieszadło w komorze predenitryfikacji	3	400	1,80	0,87	1,6	4,00	wył. silnik.	YKYżo4x	4,0	28,8	137,0	0,71	TAK >
R9		Mieszadło w komorze defosfatacji	3	400	2,50	0,84	2,1	6,30	wył. silnik.	YKYżo4x	4,0	28,8	123,0	0,89	TAK >
R9		Mieszadło w komorze denitryfikacji	3	400	2,50	0,90	2,3	6,30	wył. silnik.	YKYżo4x	4,0	28,8	93,0	0,67	TAK >
R9		Mieszadło w komorze denitryfikacji	3	400	2,50	0,90	2,3	6,30	wył. silnik.	YKYżo4x	4,0	28,8	132,0	0,95	TAK >
R9		Mieszadło w komorze odtleniania	3	400	1,80	0,87	1,6	4,00	wył. silnik.	YKYżo4x	4,0	28,8	78,0	0,41	TAK >
R9		Mieszadło pompujące	3	400	2,50	0,80	2,0	16,00	wył. silnik.	YKYekw4x	4,0	28,8	77,0	0,56	TAK >
R9		Mieszadło pompujące	3	400	2,50	0,80	2,0	16,00	wył. silnik.	YKYekw4x	4,0	28,8	77,0	0,56	TAK >

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

R9		Przepustnice Dn125 z napędem elektromech. Regulacyjne	3	400	0,10	0,10	0,0	1,00	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	123,0	0,06	TAK >
R9		Przepustnice Dn100 z napędem elektromech. Regulacyjne	3	400	0,10	0,10	0,0	1,00	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	123,0	0,06	TAK >
R9		Przepustnice Dn100 z napędem elektromech. Regulacyjne	3	400	0,10	0,10	0,0	1,00	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	123,0	0,06	TAK >
R9		Mieszadło w komorze predenitryfikacji	3	400	1,80	0,87	1,6	4,00	wył. silnik.	YKYżo4x	4,0	28,8	131,0	0,68	TAK >
R9		Mieszadło w komorze defosfatacji	3	400	2,50	0,84	2,1	6,30	wył. silnik.	YKYżo4x	4,0	28,8	117,0	0,85	TAK >
R9		Mieszadło w komorze denitryfikacji	3	400	2,50	0,90	2,3	6,30	wył. silnik.	YKYżo4x	4,0	28,8	80,0	0,58	TAK >
R9		Mieszadło w komorze denitryfikacji	3	400	2,50	0,90	2,3	6,30	wył. silnik.	YKYżo4x	4,0	28,8	107,0	0,77	TAK >
R9		Mieszadło w komorze odtleniania	3	400	1,80	0,87	1,6	4,00	wył. silnik.	YKYżo4x	4,0	28,8	66,0	0,34	TAK >
R9	4B	Mieszadło pompujące	3	400	2,50	0,80	2,0	16,00	wył. silnik.	YKYekw4x	4,0	28,8	70,0	0,51	TAK >
R9		Mieszadło pompujące	3	400	2,50	0,80	2,0	16,00	wył. silnik.	YKYekw4x	4,0	28,8	70,0	0,51	TAK >
R9		Przepustnice Dn125 z napędem elektromech. Regulacyjne	3	400	0,10	0,10	0,0	1,00	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	117,0	0,05	TAK >
R9		Przepustnice Dn100 z napędem elektromech. Regulacyjne	3	400	0,10	0,10	0,0	1,00	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	117,0	0,05	TAK >
R9		Przepustnice Dn100 z napędem elektromech. Regulacyjne	3	400	0,10	0,10	0,0	1,00	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	117,0	0,05	TAK >

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

R9		Zgarniacz zgrzeblowy osadu (suma)	3	400	1,24	0,75	0,9	6,00	WT-00/gG 6A	YkYžo5x	2,5	20,8	62,0	0,36	TAK >
R9		Zgarniacz zgrzeblowy osadu (suma)	3	400	1,24	0,75	0,9	6,00	WT-00/gG 6A	YkYžo5x	2,5	20,8	37,0	0,21	TAK >
R9	6	Pompa	3	400	3,00	0,83	2,5	6,30	wył. silnik.	YkYžo4x	2,5	20,8	34,0	0,47	TAK >
R9		Pompa	3	400	3,00	0,00	0,0	6,30	wył. silnik.	YkYžo4x	2,5	20,8	34,0	0,47	TAK >
R9	7	Stacja automatycznego poboru prób	1	230	0,50	1,00	0,5	6,00	WT-00/gG 6A	YkYžo3x	4,0	28,8	98,0	0,86	TAK >
R9		Sprężarka niskociśnieniowa	3	400	55,00	0,88	48,4	160,00	WT-00/gG 160A	YKYekw4x	35,0	110,4	26,0	0,47	nie zachowana
R9		Sprężarka niskociśnieniowa	3	400	55,00	0,88	48,4	160,00	WT-00/gG 160A	YKYekw4x	35,0	110,4	28,0	0,51	nie zachowana
R9		Sprężarka niskociśnieniowa	3	400	55,00	0,00	0,0	160,00	WT-00/gG 160A	YKYekw4x	35,0	110,4	30,0	0,55	nie zachowana
R9		Pompa wirowa	3	400	7,50	0,80	6,0	20,00	wył. silnik.	YKYekw4x	4,0	28,8	29,0	0,63	TAK >
R9		Pompa wirowa	3	400	7,50	0,80	6,0	20,00	wył. silnik.	YKYekw4x	4,0	28,8	31,0	0,67	TAK >
R9		Pompa wirowa	3	400	7,50	0,00	0,0	20,00	wył. silnik.	YKYekw4x	4,0	28,8	33,0	0,72	TAK >
R9		Pompa wporowa (na zagęszczacz)	3	400	7,50	0,80	6,0	20,00							
R9		Pompa wporowa (na zagęszczacz)	3	400	7,50	0,80	6,0	20,00							
R9	9	Zagęszczacz mechaniczny	3	400	1,10	0,91	1,0	2,50							
R9		Pompa osadu zagęszczonego	3	400	5,50	0,91	5,0	16,00							
R9		Pompa wody płuczającej	3	400	5,50	1,00	5,5								
R9		Stacja przygotowania poliel.	3	400	2,97	0,90	2,7	6,30							
R9		Pompa dozująca poliel.	3	400	0,75	0,93	0,7	1,60							
R9		Instalacja zagęszczania osadu (suma)	3	400	30,82		26,88	80,00	WT-00/gG 80A	YkYžo5x	25,0	89,6	40,0	0,57	TAK >
R9		Zestaw hydroforowy (pompa nr 1)	3	400	11,00	0,91	10,0	32,00							
R9		Zestaw hydroforowy (pompa nr 2)	3	400	11,00	0,91	10,0	32,00							

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

R9	Zestaw hydroforowy (pompa nr 3)	3	400	11,00	0,10	1,1	32,00							
R9	Zestaw hydroforowy (suma)	3	400	33,00		21,12	80,00	WT-00/gG 80A	YkYżo5x	25,0	89,6	38,0	0,58	TAK >
R9	Filtr samoczyszczący	3	400	0,40	1,00	0,4	1,00	wył. silnik.	YKYżo5x	2,5	20,8	38,0	0,07	TAK >
R9	Sprężarka	3	400	4,50	0,90	4,1	20,00	wył. silnik.	YKYekw4x	2,5	20,8	40,0	0,83	TAK >
R9	Pompa odwadniająca	1	230	1,50	0,87	1,3	4,00	wył. silnik.	YKYżo3x	4,0	28,8	33,0	0,87	TAK >
R9	Pompa odwadniająca	1	230	1,50	0,87	1,3	4,00	wył. silnik.	YKYżo3x	4,0	28,8	40,0	1,05	TAK >
R9	Aparat ogrzewczo-wentylacyjny	1	230	0,06	1,00	0,1	2,00	wył inst.	YKYżo3x	2,5	20,8	35,0	0,06	TAK >
R9	Centrala wentylacyjna	1	230	0,75	1,00	0,8	6,00	wył inst.	YKYżo3x	2,5	20,8	34,0	0,71	TAK >
R9	Grzejnik elektryczny z termostatem	1	230	1,40	1,00	1,4	10,00	wył inst.	YKYżo3x	4,0	28,8	26,0	0,64	TAK >
R9	Grzejnik elektryczny z termostatem	1	230	1,40	1,00	1,4	10,00	wył inst.	YKYżo3x	4,0	28,8	32,0	0,78	TAK >
R9	Wentylator osiowy kołnierзовy	3	400	0,32	1,00	0,3	2,00	wył inst.	YKYżo5x	1,5	15,6	21,0	0,05	TAK >
R9	Wentylator osiowy kołnierзовy	3	400	0,32	1,00	0,3	2,00	wył inst.	YKYżo5x	1,5	15,6	25,0	0,06	TAK >
R9	Klimatyzator jednostka wewnętrzna	1	230	0,05	1,00	0,0	2,00	wył inst.	YKYżo3x	1,5	15,6	17,0	0,04	TAK >
R9	Klimatyzator jednostka zewnętrzna	1	230	1,60	1,00	1,6	16,00	wył inst.	YKYżo3x	4,0	28,8	18,0	0,50	TAK >
R9	Wentylator dachowy	3	400	0,18	1,00	0,2	2,00	wył inst.	YKYżo5x	1,5	15,6	25,0	0,03	TAK >
R9	Wentylator dachowy	3	400	0,37	1,00	0,4	2,00	wył inst.	YKYżo5x	1,5	15,6	29,0	0,08	TAK >
R9	Wywiewczak zintegrowany	3	400	0,10	1,00	0,1	2,00	wył inst.	YKYżo5x	1,5	15,6	30,0	0,02	TAK >
R9	Stacja magazynowania i dozowania koagulantu (suma)	3	400	0,60	0,50	0,3	6,00	WT-00/gG 6A	YkYżo5x	2,5	20,8	85,0	0,11	TAK >
			Razem	366,30	0,58	212,0							FAŁSZ	

Rozdzielnica R12

Oznaczenie rozdzielnic	Nr obiektu	Nazwa, typ odbiornika lub rozdzielnic	Rodzaj odbiornika, ilość faz [1 lub 3]	Napięcie znamionowe U_n [V]	Moc znamionowa P_i [kW]	Współczynnik zapotrzebowania k_z [-]	Moc obliczeniowa P_o [kW]	Wielkość wkładki bezp. lub wyłącznika inst. I_n [A]	Typ i rodzaj wkładki bezp. lub wyłącznika inst.	Typ zasilacza i ilość żył	Przekrój żył zasilacza s [mm ²]	Obciążalność dopuszczalna I_{dd} [A]	Długość zasilacza L [m]	Względny spadek napięcia ΔU [%]	Sprawdzenie zabezpieczenia koordynacja $1,45 \times I_{dd} > k_b \times I_n$
4		5	6	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18
R12	12	Oświetlenie	1	230	0,50	0,80	0,4	10,00	wył. instal.	YDYżo3x	1,5	15,6	50	1,17	TAK >
R12		Zestaw gniazd 1	3	400	18,00	0,10	1,8	32,00	WT-00/gG 32A	YDYżo5x	6,0	36,0	17	0,59	TAK >
R12	2	TR2	3	400	77,34	0,30	23,3	80,00	WT-00/gG 80A	YKYżo5x	25,0	89,6	65	0,70	TAK >
R12	3	Zgarniacz denny osadu i powierzchniowy flotatu	3	400	0,55	0,91	0,5								
R12		System czyszczenia bieżni i koryt	3	400	0,37	0,68	0,3								
R12		System czyszczenia bieżni i koryt	3	400	0,37	0,68	0,3								
R12		Zgarniacz zgrzeblowy osadu (suma)	3	400	1,29		1,00	6,00	WT-00/gG 6A	YkYżo5x	2,5	20,8	62,0	0,37	TAK >
R12		Zasuwa nożowa z napędem elektromechanicznym regulacyjna	3	400	1,40	0,10	0,1	4,00	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	60	0,39	TAK >
R12	3A	Pompa	3	400	2,20	0,83	1,8	6,30	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	48	0,49	TAK >
R12		Pompa	3	400	2,20	0,83	0,0	6,30	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	48	0,49	TAK >
R12	10	Mieszadło prętowe	3	400	0,75	0,93	0,7	1,60	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	47	0,16	TAK >
R12	11	Mieszadło zatapialne	3	400	2,50	0,84	2,1	6,30	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	32	0,37	TAK >
R12	12	Mieszadło	3	400	2,50	0,70	1,8	6,30	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	32	0,37	TAK >
R12		Pompa rotacyjna flotatu z zagęszczacza i piaskowników	3	400	1,50	0,87	1,3	4,00	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	20	0,14	TAK >

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

R12		Pompa rotacyjna flotatu z zagęszczacza i piaskowników	3	400	1,50	0,87	0,0	4,00	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	20	0,14	TAK >
R12		Pompa rotacyjna osadu wstępnego zagęszczonego do zb. osadów zmieszanych	3	400	4,00	0,88	3,5	16,00	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	30	0,56	TAK >
R12		Pompa rotacyjna osadu wstępnego zagęszczonego do zb. osadów zmieszanych	3	400	4,00	0,00	0,0	16,00	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	30	0,56	TAK >
R12		Macerator	3	400	2,20	0,91	2,0	6,30	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	29	0,30	TAK >
R12		Pompa rotacyjna osadów zmieszanych do WKF	3	400	9,00	0,50	4,5	32,00	wył. silnik.	YKYżo4x	6,0	36,0	26	0,45	TAK >
R12		Pompa rotacyjna osadów zmieszanych do WKF	3	400	9,00	0,00	0,0	32,00	wył. silnik.	YKYżo4x	6,0	36,0	26	0,45	TAK >
R12		Macerator	3	400	2,20	0,91	2,0	6,30	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	25	0,25	TAK >
R12		Pompa odwadniająca	3	400	0,30	1,00	0,3	0,63	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	34	0,05	TAK >
R12		Grzejnik elektryczny z termostatem	1	230	1,00	1,00	1,0	10,00	wył inst.	YKYżo3x	2,5	20,8	19	0,53	TAK >
R12		Grzejnik elektryczny z termostatem	1	230	1,00	1,00	1,0	10,00	wył inst.	YKYżo3x	2,5	20,8	19	0,53	TAK >
R12		Grzejnik elektryczny z termostatem	1	230	0,80	1,00	0,8	10,00	wył inst.	YKYżo3x	2,5	20,8	28	0,63	TAK >
R12		Wentylator dachowy	1	230	0,15	1,00	0,2	2,00	wył inst.	YKYżo3x	2,5	20,8	17	0,07	TAK >
R12	13	Biofilr	3	400	5,50	0,85	4,7	16,00	WT-00/gG 16A	YKYżo5x	6,0	36,0	70	0,74	TAK >
				Razem	150,83	0,36	54,2								

Rozdzielnica TR2

Oznaczenie rozdzielnic	Nr obiektu	Nazwa, typ odbiornika lub rozdzielnic	Napięcie znamionowe U_n [V]	Moc znamionowa P_i [kW]	Współczynnik zapotrzebowania k_z [-]	Moc obliczeniowa P_o [kW]	Wielkość wkładki bezp. lub wyłącznika inst. I_n [A]	Typ i rodzaj wkładki bezp. lub wyłącznika inst.	Typ zasilacza i ilość żył	Przekrój żył zasilacza S [mm ²]	Obciążalność dopuszczalna I_{dd} [A]	Długość zasilacza L [m]	Względny spadek napięcia ΔU [%]	Sprawdzenie zabezpieczenia koordynacja $1,45 \times I_{dd} > k_b \times I_n$
4		5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18
R2	2	Oświetlenie sitopiaskownik	230	0,80	0,80	0,6	10,00	wył. instal.	YDYżo3x	1,5	15,6	100	3,73	TAK >
R2		Oświetlenie płuczka piasku	230	0,50	0,80	0,4	10,00	wył. instal.	YDYżo3x	1,5	15,6	55	1,28	TAK >
R2		Zestaw gniazd 1	400	18,00	0,10	1,8	32,00	WT-00/gG 32A	YDYżo5x	6,0	36,0	20	0,69	TAK >
R2		Zestaw gniazd 2	400	18,00	0,10	1,8	32,00	WT-00/gG 32A	YDYżo5x	10,0	50,4	50	1,04	TAK >
R2		Zestaw gniazd 3	400	18,00	0,10	1,8	32,00	WT-00/gG 32A	YDYżo5x	10,0	50,4	39	0,81	TAK >
R2		Zasuwa nożowa z napędem elektromechanicznym regulacyjna	400	1,40	0,10	0,1	4,00	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	40	0,26	TAK >
R2		Zasuwa nożowa z napędem elektromechanicznym regulacyjna	400	1,40	0,10	0,1	4,00	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	40	0,26	TAK >
R2		Zblokowane urządzenie do mech. oczyszczania ścieków	400	8,00	0,85	6,8	25,00	WT-00/gG 25A	YKYżo5x	4,0	28,8	20	0,46	TAK >
R2		Zblokowane urządzenie do mech. oczyszczania ścieków	400	8,00	0,85	6,8	25,00	WT-00/gG 25A	YKYżo5x	4,0	28,8	28	0,65	TAK >
R2		Płuczka piasku	400	2,00	0,85	1,7	6,00	WT-00/gG 6A	YKYżo5x	2,5	20,8	39	0,36	TAK >
R2		Aparat ogrzewczo wentylacyjny	230	0,06	1,00	0,1	2,00	wył. instal.	YKYżo3x	2,5	20,8	28	0,05	TAK >
R2		Aparat ogrzewczo wentylacyjny	230	0,06	1,00	0,1	2,00	wył. instal.	YKYżo3x	2,5	20,8	40	0,07	TAK >
R2		Aparat ogrzewczo wentylacyjny	230	0,06	1,00	0,1	2,00	wył. instal.	YKYżo3x	2,5	20,8	36	0,06	TAK >
R2		Aparat ogrzewczo wentylacyjny	230	0,06	1,00	0,1	2,00	wył. instal.	YKYżo3x	2,5	20,8	40	0,07	TAK >
R2		Aparat ogrzewczo	230	0,06	1,00	0,1	2,00	wył. instal.	YKYżo3x	2,5	20,8	44	0,07	TAK >

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

	wentylacyjny												
R2	Wentylator dachowy	400	0,18	1,00	0,2	2,00	wył. instal.	YKYżo5x	1,5	15,6	32	0,04	TAK >
R2	Wentylator dachowy	400	0,18	1,00	0,2	2,00	wył. instal.	YKYżo5x	1,5	15,6	29	0,04	TAK >
R2	Wentylator dachowy	400	0,18	1,00	0,2	2,00	wył. instal.	YKYżo5x	1,5	15,6	19	0,03	TAK >
R2	Wywiewaczak/wentylator dachowy zintegrowany WZk	400	0,10	1,00	0,1	2,00	wył. instal.	YKYżo5x	1,5	15,6	33	0,03	TAK >
R2	Wywiewaczak/wentylator dachowy zintegrowany WZk	400	0,10	1,00	0,1	2,00	wył. instal.	YKYżo5x	1,5	15,6	24	0,02	TAK >
R2	Wywiewaczak/wentylator dachowy zintegrowany WZk	400	0,10	1,00	0,1	2,00	wył. instal.	YKYżo5x	1,5	15,6	38	0,03	TAK >
R2	Wywiewaczak/wentylator dachowy zintegrowany WZk	400	0,10	1,00	0,1	2,00	wył. instal.	YKYżo5x	1,5	15,6	31	0,02	TAK >
	Razem		77,34	0,30	23,3								

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku
PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

Rozdzielnica R15

Oznaczenie rozdzielni	Nr obiektu	Nazwa, typ odbiornika lub rozdzielni	Napięcie znamionowe U_n [V]	Moc znamionowa P_i [kW]	Współczynnik zapotrzebowania k_z [-]	Moc obliczeniowa P_o [kW]	Wielkość wkładki bezp. lub wyłącznika inst. I_n [A]	Typ i rodzaj wkładki bezp. lub wyłącznika inst.	Typ zasilacza i ilość żył	Przekrój żył zasilacza S [mm ²]	Obciążalność dopuszczalna I_{dd} [A]	Długość zasilacza L [m]	Względny spadek napięcia ΔU [%]
4		5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17
R15	15	Oświetlenie P-J	230	1,00	0,80	0,8	10,00	wył. instal.	YDYżo3x	1,5	15,6	95	4,43
R15		Oświetlenie O-K-I-H-L-M	230	1,00	0,80	0,8	10,00	wył. instal.	YDYżo3x	1,5	15,6	125	5,83
R15		Oświetlenie A-B-C-D	230	1,00	0,80	0,8	10,00	wył. instal.	YDYżo3x	1,5	15,6	140	6,53
R15		Oświetlenie E-F-G	230	1,00	0,80	0,8	10,00	wył. instal.	YDYżo3x	1,5	15,6	94	4,38
R15		Gniazda L-M-O-K	230	3,00	0,80	2,4	16,00	wył. instal.	YDYżo3x	2,5	20,8	34	2,85
R15		Gniazda F	230	3,00	0,80	2,4	16,00	wył. instal.	YDYżo3x	2,5	20,8	35	2,94
R15		Zestaw gniazd 1	400	18,00	0,10	1,8	32,00	WT-00/gG 32A	YDYżo5x	10,0	36,0	27	0,56
R15		Zestaw gniazd 2	400	18,00	0,10	1,8	32,00	WT-00/gG 32A	YDYżo5x	10,0	36,0	20	0,42
R15		Zestaw gniazd 3	400	18,00	0,10	1,8	32,00	WT-00/gG 32A	YDYżo5x	10,0	36,0	36	0,75
R15		Zestaw gniazd 4	400	18,00	0,10	1,8	32,00	WT-00/gG 32A	YDYżo5x	10,0	36,0	44	0,92
R15		Konwektor grzewczy wentylacyjny	230	1,40	1,00	1,4	16,00	wył. instal.	YKYżo3x	6,0	36,0	29	0,47
R15		Klimatyzator jednostka wewnętrzna	230	0,05	1,00	0,0	2,00	wył. instal.	YKYżo3x	2,5	20,8	14	0,02
R15		Klimatyzator jednostka zewnętrzna	230	1,60	1,00	1,6	16,00	wył. instal.	YKYżo3x	6,0	36,0	15	0,28
R15		Aparat ogrzewczy wentylacyjny	230	0,06	1,00	0,1	2,00	wył. instal.	YKYżo3x	2,5	20,8	30	0,05
R15		Aparat ogrzewczy wentylacyjny	230	0,06	1,00	0,1	2,00	wył. instal.	YKYżo3x	2,5	20,8	46	0,08
R15		Aparat ogrzewczy wentylacyjny	230	0,06	1,00	0,1	2,00	wył. instal.	YKYżo3x	2,5	20,8	38	0,06
R15		Wywietrzak/wentylator dachowy zintegrowany WZEx	400	0,18	1,00	0,2	2,00	wył. instal.	YKYżo5x	2,5	20,8	24	0,02
R15		Wywietrzak/wentylator dachowy zintegrowany WZEx	400	0,18	1,00	0,2	2,00	wył. instal.	YKYżo5x	2,5	20,8	41	0,03

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

R15	14	Wentylator dachowy	400	0,18	1,00	0,2	2,00	wył. instal.	YKYżo5x	2,5	20,8	30	0,02
R15		Wentylator dachowy	400	0,18	1,00	0,2	2,00	wył. instal.	YKYżo5x	2,5	20,8	37	0,03
R15		Elektrozawór	400	1,40	0,10	0,1	4,00	wył. silnik.	YKYżo4x	2,5	20,8	50	0,32
R15		Mieszadło dwuśmigłowe	400	5,50	0,65	3,6	10,00	wył. silnik.	YKYżo4x	10,0	50,4	143	0,91
R15		Pompa osadu cyrkulowanego	400	9,00	0,33	3,0	32,00	wył. silnik.	YKYżo4x	6,0	36,0	43	0,75
R15		Pompa osadu cyrkulowanego	400	9,00	0,00	0,0	32,00	wył. silnik.	YKYżo4x	6,0	36,0	43	0,75
R15		Macerator	400	5,50	0,91	5,0	16,00	wył. silnik.	YKYżo4x	4,0	28,8	43	0,68
R15		Macerator	400	5,50	0,00	0,0	16,00	wył. silnik.	YKYżo4x	4,0	28,8	46	0,73
R15		Wirówka odwadniająca	400	28,00	0,75	21,0							
R15		Pompa wyporowa nadawy	400	2,20	1,00	2,2							
R15		Odnawianie osadu 1 (suma)	400	30,20		23,20	80,00	WT-00/gG 80A	YkYżo5x	25,0	89,6	24,0	0,34
R15		Wirówka odwadniająca	400	28,00	0,75	21,0							
R15		Pompa wyporowa nadawy	400	2,20	1,00	2,2							
R15	15	Odnawianie osadu 2 (suma)	400	30,20	0,88	23,20	80,00	WT-00/gG 80A	YkYżo5x	25,0	89,6	26,0	0,36
R15		Stacja dozowania polimeru	400	5,00	1,00	5,0	16,00	WT-00/gG 16A	YKYżo5x	2,5	20,8	38	0,88
R15		Przenośnik osadu odwodnionego P1	400	3,00	0,91	2,7							
R15		Przenośnik osadu odwodnionego P2	400	2,20	0,91	0,0							
R15		Mieszacz osadu z wapnem	400	3,00	0,87	2,6							
R15		Silos wapna	400	1,17	0,83	1,0							
R15		Przenośnik spiralny wapna	400	1,10	1,00	1,1							
R15		Przenośnik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego zbiorczy P3	400	2,20	0,91	2,0							
R15		Przenośnik spiralny bezwałowy osadu z wapnem P4	400	2,70	0,91	2,5							
R15		Przenośnik spiralny bezwałowy osadu odwodnionego zbiorczy P5	400	2,70	0,91	1,0							
R15		Przenośnik spiralny bezwałowy zbiorczy osadu odwodnionego z wapnem lub bez wapna P6	400	4,50	0,91	4,1							
R15		Przenośnik spiralny bezwałowy zbiorczy osadu odwodnionego z wapnem lub bez wapna P7	400	4,50	0,91	4,1							
R15		Przenośniki osadu (suma)	400	27,07		21,05	63,00	WT-00/gG 63A	YkYżo5x	25,0	89,6	40,0	0,50

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

R15		Zasuwa nożowa z napędem elektromechanicznym regulacyjna	400	1,40	0,10	0,1	4,00	wył. silnik.	YKYžo4x	2,5	20,8	60	0,39
R15		Zasuwa nożowa z napędem elektromechanicznym regulacyjna	400	1,40	0,10	0,1	4,00	wył. silnik.	YKYžo4x	2,5	20,8	60	0,39
R15		Zasuwa nożowa z napędem elektromechanicznym regulacyjna	400	1,40	0,10	0,1	4,00	wył. silnik.	YKYžo4x	2,5	20,8	60	0,39
R15		Kocioł 1	400	5,00	1,00	5,0	20,00	WT-00/gG 20A	YKYžo5x	4,0	28,8	40	0,58
R15		Kocioł 2	400	5,00	1,00	5,0	20,00	WT-00/gG 20A	YKYžo5x	4,0	28,8	40	0,58
R15		Kogenerator	400	5,00	1,00	5,0	20,00	WT-00/gG 20A	YKYžo5x	4,0	28,8	45	0,65
R15	16A	Mieszadło pionowe	400	2,20	0,89	2,0	10,00	wył. silnik.	YKYžo4x	4,0	28,8	53	0,34
R15	16B	Mieszadło pionowe	400	2,20	0,89	2,0	10,00	wył. silnik.	YKYžo4x	4,0	28,8	53	0,34
R15		Dmuchawa powietrza	400	0,75	0,93	0,7	1,60	wył. silnik.	YKYžo4x	2,5	20,8		0,00
R15	17.1	Dmuchawa powietrza	400	0,75	0,93	0,0	1,60	wył. silnik.	YKYžo4x	2,5	20,8		0,00
R15		Zbiornik biogazu (suma)	400	3,00	1,00	3,0	16,00	WT-00/gG 16A	YkYžo5x	6,0	36,0	157,0	0,91
R15		Dmuchawa biogazu	400	1,10	0,91	1,0	10,00	wył. silnik.	YKYžo4x	2,5	20,8		0,00
R15	17.2	Dmuchawa biogazu	400	1,10	0,91	0,0	10,00	wył. silnik.	YKYžo4x	2,5	20,8		0,00
R15		Węzeł rozdzielczo-tłoczny (suma)	400	5,00	1,00	5,0	16,00	WT-00/gG 16A	YkYžo5x	10,0	36,0	126,0	0,73
R15	17.3	Odsiarczalnica biogazu (suma)	400	5,00	1,00	5,0	16,00	WT-00/gG 16A	YkYžo5x	10,0	36,0	126,0	0,73
R15	17.4	Pochodnia	400	0,50	1,00	0,5	6,00	WT-00/gG 16A	YKYžo4x	2,5	20,8	108	0,25
R15		Pochodnia (suma)	400	3,00	1,00	3,0	16,00	WT-00/gG 16A	YkYžo5x	6,0	36,0	108,0	0,62
		Razem		255,12	0,51	129,82							

Rozdzielnica R18

Oznaczenie rozdzielnic	Nr obiektu	Nazwa, typ odbiornika lub rozdzielnic	Napięcie znamionowe U_n [V]	Moc znamionowa P_i [kW]	Moc obliczeniowa P_o [kW]	Wielkość wkładki bezp. lub wyłącznika inst. I_n [A]	Typ i rodzaj wkładki bezp. lub wyłącznika inst.	Typ zasilacza i ilość żył	Przekrój żył zasilacza s [mm ²]	Obciążalność dopuszczalna I_{dd} [A]	Długość zasilacza L [m]	Względny spadek napięcia ΔU [%]	Sprawdzenie zabezpieczenia koordynacja $1,45 \times I_{dd} > k_b \times I_n$
4		5	6	7	9	11	12	13	14	15	16	17	18
R18	18A	Zestaw gniazd	400	18,00	3,6	32,00	WT-00/gG 32A	YDYżo5x	6,0	45,0	15	0,52	TAK >
R18		Oświetlenie hali	400	2,00	0,6	20,00	wył. instal.	YDYżo5x	2,5	45,0	190	1,76	TAK >
R18		Przewracarka	400	14,00	12,0								
R18		Wentylator	400	0,52	0,5								
R18		Wentylator	400	0,52	0,5								
R18		Wentylator	400	0,52	0,5								
R18		Wentylator	400	0,52	0,5								
R18		Wentylator	400	0,52	0,5								
R18		Wentylator	400	0,52	0,5								
R18		Wentylator	400	0,52	0,5								
R18		Wentylator	400	0,52	0,5								
R18		Wentylator	400	0,52	0,5								
R18		Wentylator	400	0,52	0,5								
R18		Wentylator	400	0,52	0,5								
R18		Wentylator	400	0,52	0,5								
R18		Wentylator	400	0,52	0,5								
R18		Wentylator	400	0,52	0,5								
R18		Wentylator	400	0,52	0,5								
R18		Wentylator	400	0,52	0,5								
R18		Zestaw do suszenia (suma)	400	22,32	20,36	63,00	WT-00/gG 63A	YDYżo5x	25,0	89,6	10	0,10	TAK >
R18	18B	Zestaw gniazd	400	18,00	3,6	32,00	WT-00/gG 32A	YDYżo5x	6,0	45,0	35	1,21	TAK >

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

R18	Oświetlenie hali	400	2,00	0,6	20,00	wył. instal.	YDYżo5x	2,5	45,0	175	1,62	TAK >
R18	Przewracarka	400	14,00	12,0				4,0	36,0		0,57	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	14	0,05	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	22	0,07	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	29	0,09	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	37	0,11	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	44	0,12	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	52	0,14	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	59	0,16	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	67	0,18	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	74	0,20	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	82	0,21	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	89	0,23	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	97	0,25	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	104	0,27	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	112	0,29	
R18	Zestaw do suszenia (suma)	400	22,32	20,36	63,00	WT-00/gG 63A	YDYżo5x	25,0	89,6	35	0,36	TAK >
R18	Zestaw gniazd	400	18,00	3,6	32,00	WT-00/gG 32A	YDYżo5x	10,0	45,0	50	1,04	TAK >
R18	Oświetlenie hali	400	2,00	0,6	20,00	wył. instal.	YDYżo5x	2,5	45,0	150	1,39	TAK >
R18	Przewracarka	400	14,00	12,0				4,0	36,0		0,00	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	14	0,03	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	22	0,05	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	29	0,07	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	37	0,09	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	44	0,11	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	52	0,12	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	59	0,14	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	67	0,16	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	74	0,18	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	82	0,20	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	89	0,21	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	97	0,23	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	104	0,25	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	112	0,27	

R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	112	0,27	
R18	Wentylator	400	0,52	0,5				2,5	26,0	112	0,27	
R18	Zestaw do suszenia (suma)	400	22,32	20,36	63,00	WT-00/gG 63A	YDYžo5x	25,0	89,6	50	0,52	TAK >
		Razem	83,60	48,08								

5.35 Lista pomiarowa

Lp.	Oznaczenie	Określenie pomiaru	Rodzaj sygnału	Miejsce zabudowy	Uwagi
1	2	3	4	5	6
Ob.1 Pompownia ścieków i komora krat					
1	LIA/01001	Pomiar ciągły poziomu ścieków w komorach czerpnych	Anal.	4÷20 mA	Sterowanie pompami ścieków od poziomu w komorze czerpnej i od zadanego przepływu. Pompy z falownikiem. Sygnalizacja w sterowni poziomu max aw i min aw
2	LIA/01002		Anal.	4÷20 mA	
3	LS/01001	Sygnalizator poziomu w komorze czerpnej.	Cyfr.	24VDC	Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem. Sygnalizacja poziomu min

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

4	LS/01002	Sygnalizacja min, max	Cyfr.	24VDC	
5	PIA/01001	Pomiar ciśnienia na rurociągach tłocznych	Anal.	4÷20 mA	Pomiar miejscowy i sygnalizacja spadku ciśnienia w sterowni
6	PIA/01002		Anal.	4÷20 mA	
7	PIA/01003		Anal.	4÷20 mA	
8	PIA/01004		Anal.	4÷20 mA	
9	QE/01001	Detektor H2S	Cyfr.	24VDC	Po przekroczeniu progu sygnalizacja w sterowni i załączenie wentylacji mechanicznej
10	QE/01002		Cyfr.	24VDC	
Ob.2 Budynek sitopiaskownika					
11	FIQRC/02001	Pomiar przepływu	Anal.	4÷20 mA	Sterowanie wydajnością pomp od zadanego przepływu. Przeniesienie wskazania do CD.

12	QE/02001	Detektor H2S	Cyfr.	24VDC	Po przekroczeniu progu sygnalizacja w sterowni i załączenie wentylacji mechanicznej
Ob. 3 Osadnik wstępny					
13	LIA/03001	Pomiar poziomu osadu	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie miejscowe i przeniesione do CD
14	FIQRC/03001	Pomiar przepływu	Anal.	4÷20 mA	Sterowanie zasuwą regulacyjną kierującą osad wstępny odprowadzany z osadnika wstępnego od zadanego przepływu lub w układzie czasowym. Przeniesienie wskazania do CD.
Ob.3A Pompownia flotatu z osadnika wstępnego					
15	LIA/03101	Pomiar ciągły poziomu ścieków	Anal.	4÷20 mA	Włączanie i wyłączanie pomp od poziomu ścieków w komorze
16	LS/03101	Sygnalizator poziomu w komorze czerpnej. Sygnalizacja min, max	Cyfr.	24VDC	Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem

Ob.4A Reaktor biologiczny					
17	QIR/04101	Pomiar potencjału redox	RS-485	--	Wskazanie przeniesione do CD. Pomiar informacyjny
18	QIR/04102	Pomiar potencjału redox	RS-485	--	Wskazanie przeniesione do CD. Pomiar informacyjny
19	DIR/04101	Pomiar stężenia osadu (zawiesiny)	RS-485	--	Pomiar sterujący w określaniu recyrkulacji osadu z ob. 9
20	QIRC/04101	Pomiar stężenia azotu azotanowego	RS-485	--	Sterowanie wielkością recyrkulacji ścieków (wydajnością mieszadeł pompujących poprzez falowniki)
21	QIRC/04102	Pomiar stężenia azotu amonowego 2-kanalowy (wspólny dla obu komór)	RS-485	--	Sygnał sterujący regulacją dostawy tlenu.
22	QIR/04103	Pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego	RS-485	--	Pomiar sterujący dostawą sprężonego powietrza do sekcji rusztów napowietrzających. Steruje stopniem otwarcia przepustnicy na przewodzie powietrza do rusztu.
23	QIR/04104		RS-485	--	
24	QIR/04105		RS-485	--	

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

25	QIRC/04106	Pomiar ciągły stężenia azotu azotanowego	RS-485	--	Opcjonalne sterowanie wielkością recyrkulacji ścieków (wydajnością mieszadeł pompujących w KO poprzez falowniki) lub wskazanie kontrolne. Sygnał sterujący regulacją dostawy tlenu.
26	QIRC/04105	Pomiar ciągły stężenia azotu amonowego	RS-485	--	Sygnał sterujący regulacją dostawy tlenu.
27	QIRC/04104	Pomiar ciągły fosforanów	RS-485	--	Pomiar sterujący pompami dozującymi koagulantu z ob. 19
28	QIRC/04103	Pomiar odczynu ścieków	RS-485	--	Pomiar kontrolny
29	TIR/04101	Pomiar temp. ścieków	RS-485	--	Pomiar kontrolny
Ob.4B Reaktor biologiczny					
30	QIR/04201	Pomiar potencjału redox	RS-485	--	Wskazanie przeniesione do CD. Pomiar informacyjny
31	QIR/04202	Pomiar potencjału redox	RS-485	--	Wskazanie przeniesione do CD. Pomiar informacyjny

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

32	DIR/04201	Pomiar stężenia osadu (zawiesiny)	RS-485	--	Pomiar sterujący w określaniu recyrkulacji osadu z ob. 9
33	QIRC/04201	Pomiar stężenia azotu azotanowego	RS-485	--	Sterowanie wielkością recyrkulacji ścieków (wydajnością mieszadeł pompujących poprzez falowniki)
34	QIRC/04202	Pomiar stężenia azotu amonowego 2-kanalowy (wspólny dla obu komór)	RS-485	--	Sygnał sterujący regulacją dostawy tlenu.
35	QIR/04205	Pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego	RS-485	--	Pomiar sterujący dostawą sprężonego powietrza do sekcji rusztów napowietrzających. Steruje stopniem otwarcia przepustnicy na przewodzie powietrza do rusztu.
36	QIR/04203		RS-485	--	
37	QIR/04204		RS-485	--	

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

38	QIRC/04206	Pomiar ciągły stężenia azotu azotanowego	RS-485	--	Opcjonalne sterowanie wielkością recyrkulacji ścieków (wydajnością mieszadeł pompujących w KO poprzez falowniki) lub wskazanie kontrolne. Sygnał sterujący regulacją dostawy tlenu.
39	QIRC/04205	Pomiar ciągły stężenia azotu amonowego	RS-485	--	Sygnał sterujący regulacją dostawy tlenu.
40	QIRC/04204	Pomiar ciągły fosforanów	RS-485	--	Pomiar sterujący pompami dozującymi koagulantu z ob. 19
41	QIRC/04203	Pomiar odczynu ścieków	RS-485	--	Pomiar kontrolny
42	TIR/04201	Pomiar temp. ścieków	RS-485	--	Pomiar kontrolny
Ob.5A Osadnik wtórny					
43	LIA/05101	Pomiar poziomu osadu	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie przeniesione do CD
Ob.5B Osadnik wtórny					
44	LIA/05201	Pomiar poziomu osadu	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie przeniesione do CD
Ob. 6 Pompownia flotatu z osadników wtórnych					
45	LIA/06001	Pomiar ciągły poziomu ścieków	Anal.	4÷20 mA	Włączanie i wyłączanie pomp od poziomu ścieków w komorze

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

46	LS/06001	Sygnalizator poziomu w komorze czerpnej. Sygnalizacja min, max	Cyfr.	24VDC	Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem
Ob. 7 Urządzenie pomiarowe					
47	FIQRC/07001	Pomiar przepływu ścieków w korycie (ultradźwiękowa sonda poziomu)	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD
48	QIR/07003	Pomiar odczynu pH	RS-485	--	Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD
49	TIR/07001	Pomiar temperatury ścieków	RS-485	--	Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD
50	QIR/07002	Pomiar stężenia fosforanów	RS-485	--	Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD
51	QIR/07001	Pomiar stężenia azotu azotanowego	RS-485	--	Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD
52	DIR/07001	Pomiar mętności	RS-485	--	Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD
Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1					
Stacja dmuchaw					

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

53	PIAC/09001	Pomiar ciśnienia powietrza	Anal.	4÷20 mA	
54	TIA/09001	Pomiar temperatury powietrza w pomieszczeniu	Cyfr.	24VDC	Sterujący wentylacją
Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1					
Pompownia osadu i wody technologicznej					
55	PIA/09002	Pomiar ciśnienia	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD
56	PIA/09003		Anal.	4÷20 mA	
57	PIA/09004		Anal.	4÷20 mA	
58	DIR/09001	Pomiar stężenia zawiesiny	RS-485	--	Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD
59	DIR/09002		RS-485	--	
60	FIQRC/09002	Pomiar przepływu osadu recyrkulowanego	Anal.	4÷20 mA	
61	FIQRC/09003		Anal.	4÷20 mA	
62	PIA/09001	Pomiar ciśnienia	Anal.	4÷20 mA	
63	PIA/09005		Anal.	4÷20 mA	

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

64	QE/09001	Detektor H ₂ S w pomieszczeniu	Cyfr.	24VDC	Po przekroczeniu progu sygnalizacja w sterowni i załączenie wentylacji mechanicznej
65	FIQRC/09001	Pomiar natężenia przepływu	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD
67	PIAC/09002	Pomiar ciśnienia na rurociągu tłocznym	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD
68	LIA/09001	Pomiar ciągły poziomu ścieków	Anal.	4÷20 mA	Włączanie i wyłączanie pomp hydroforowych od poziomu ścieków w studziencie/kanale
69	LS/09001	Sygnalizator poziomu w komorze czerpnej. Sygnalizacja min, max	Cyfr.	24VDC	Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem
Ob. 9 Budynek technologiczny nr 1					
Stacja zagęszczania osadu					
70	FIQRC/09001	Pomiar przepływu osadu na zagęszczarkę	Anal.	4÷20 mA	Sterowanie wydajnością pompy osadu nadmiernego w od danego przepływu.
					Przeniesienie wskazania do CD.

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

71	FIQR/09002	Pomiar przepływu osadu zagęszczonego	Anal.	4÷20 mA	Przepływomierz wchodzi w zakres dostawy instalacji zagęszczarki. Sterowanie wydajnością pompy osadu zagęszczonego od zadanego przepływu. Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD.
72	PIA/09006	Pomiar ciśnienia	Anal.	4÷20 mA	Pomiar miejscowy i sygnalizacja spadku ciśnienia w sterowni
73	FIQRC/09004	Pomiar przepływu polielektrolitu	Anal.	4÷20 mA	Sterowanie pompami dozującymi polielektrolit
74	QE/09005	Detektor H ₂ S w pomieszczeniu	Cyfr.	24VDC	Po przekroczeniu progu sygnalizacja w sterowni i załączenie wentylacji mechanicznej
Ob. 10 Zagęszczacz grawitacyjny osadu					
75	LIA/10001	Pomiar poziomu osadu.	Anal.		Wskazanie przeniesione do CD.
Ob. 11 Zbiornik osadów zmieszanych					

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

76	LIA/11001	Pomiar ciągły poziomu osadów	Anal.	4÷20 mA	Włączanie i wyłączanie pomp od poziomu ścieków w komorze
77	LS/11001	Sygnalizator poziomu w komorze czerpnej. Sygnalizacja min, max	Cyfr.	24VDC	Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem
Ob. 12 Pompownia osadów					
78	LIA/12001	Pomiar ciągły poziomu flotatów	Anal.	4÷20 mA	Włączanie i wyłączanie pomp od poziomu ścieków w komorze.
79	LS/12001	Sygnalizator poziomu w komorze czerpnej. Sygnalizacja min, max	Cyfr.	24VDC	Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem
80	PIA/12001	Pomiar ciśnienia	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie miejscowe i przeniesienie do sterowni.
81	PIA/12002		Anal.	4÷20 mA	
82	PIA/12003	Pomiar ciśnienia	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie miejscowe i przeniesienie do sterowni
83	PIA/12004		Anal.	4÷20 mA	

84	FIQRC/12001	Pomiar przepływu	Anal.	4÷20 mA	Pomiar sterujący wydajnością pomp osadu zagęszczonego. Przeniesienie wskazania do CD.
85	DIR/12001	Pomiar gęstości osadu	Anal.	4÷20 mA	Pomiar sterujący pracą pomp. Przeniesienie wskazania do CD.
86	PIA/12005	Pomiar ciśnienia	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie miejscowe i przeniesienie do sterowni
87	PIA/12006		Anal.	4÷20 mA	
88	FIQRC/12002	Pomiar przepływu	Anal.	4÷20 mA	Pomiar sterujący wydajnością pomp osadów zmieszanych do WKF. Przeniesienie wskazania do CD.
89	DIR/12002	Pomiar gęstości osadu	Anal.	4÷20 mA	Pomiar sterujący pracą pomp. Przeniesienie wskazania do CD.
90	QE/12001	Detektor H ₂ S w pomieszczeniu	Cyfr.	24VDC	Po przekroczeniu progu sygnalizacja w sterowni i załączenie wentylacji mechanicznej

Ob. 14 Wydzielona komora fermentacyjna WKF

91	PIA/14001	Pomiar ciśnienia biogazu w komorze (na ujęciu biogazu)	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie i rejestr w CD, sygnalizacja alarmowa osiągnięcia wartości maksymalnej i minimalnej
92	LIA/14002	Pomiar poziomu zwierciadła płynnego osadu (radarowy) z czujnikiem obecności piany	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie i rejestr w CD, sygnalizacja alarmowa osiągnięcia wartości maksymalnej
93	LS/14001 (czujnik obecności piany)		Cyfr.	24VDC	
94	TIA/14001	Pomiar temperatury osadu	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie i rejestr w CD
95	TIA/14002	Pomiar temperatury osadu	Anal.	4÷20 mA	
96	TIA/14003		Anal.	4÷20 mA	
97	FIQR/14001	Pomiar natężenia	Anal.		Wskazanie i rejestr w CD

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

	AIT/14001(pomiar zawartości metanu)	przepływu biogazu		4÷20 mA	Ultradźwiękowy przepływomierz biogazu z pomiarem zawartości metanu. Pomiar objętościowy skorygowany do Nm ³ – dostawa wraz z instalacją biogazu
98	LIA/14001	Pomiar poziomu zwierciadła płynnego osadu (radarowy) w komorze przelewowej	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie miejscowe i przeniesienie wskazania do CD.
Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2					
Maszynownia WKF					
99	PIA/15001	Pomiar ciśnienia na rurociągu tłocznym	Anal.	4÷20 mA	Pomiar miejscowy i sygnalizacja spadku ciśnienia w sterowni
100	PIA/15002		Anal.	4÷20 mA	
101	FIQRC/15001	Pomiar przepływu	Anal.	4÷20 mA	Sterowanie pompami cyrkulacyjnymi od zadanego przepływu. Wskazanie miejscowe i przeniesienie do CD.

102	FIQRC/15002		Anal.	4÷20 mA	
103	TIA/15001	Pomiar temperatury i pH osadu	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie i rejestr w CD
	QIR/15001		Anal.	4÷20 mA	
104	TIA/15003	Pomiar temperatury i pH osadu	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie i rejestr w CD
	QIR/15003		Anal.	4÷20 mA	
105	TIA/15002	Pomiar temperatury i pH osadu	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie i rejestr w CD
	QIR/15002		Anal.	4÷20 mA	
106	TIA/15004	Pomiar temperatury wody powrotnej	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie z przeniesieniem do CD
107	TIA/15005		Anal.	4÷20 mA	

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

108	TIA/15006	Pomiar temperatury wody grzewczej	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie z przeniesieniem do CD
109	TIA/15007		Anal.	4÷20 mA	
110	TIA/15008	Pomiar temperatury wody osadu cyrkulacyjnego	Anal.	4÷20 mA	Wskazanie z przeniesieniem do CD
111	TIA/15009		Anal.	4÷20 mA	
112	QE/15001	Detektor CH ₄ w pomieszczeniu maszynowni WKF	Cyfr.	24VDC	Detektor CH ₄ – 20% DGW – włącz wentylację mech; 40% DGW sygnalizacja dźwiękowa.
113	QE/15002	Detektor H ₂ S w pomieszczeniu maszynowni	Cyfr.	24VDC	Po przekroczeniu progu sygnalizacja w sterowni i załączenie wentylacji mechanicznej
Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2					
Stacja odwadniania i higienizacji					
114	PIA/15003	Pomiar ciśnienia	Anal.	4÷20 mA	Pomiar miejscowy i sygnalizacja spadku ciśnienia w sterowni

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

115	PIA/15004		Anal.	4÷20 mA	
116	DIR/15001	Pomiar stężenia zawiesin na rurociągu	Anal.	4÷20 mA	Dla określania dawki polielektrolitu do osadu poddawanego odwadnianiu
117	FIQRC/15003	Pomiary przepływu osadu na wirówce	Anal.	4÷20 mA	Sterowanie wydajnością pompy nadawy od zadanego przepływu. Przeniesienie wskazania do CD.
118	FIQRC/15004		Anal.	4÷20 mA	
119	FIQRC/15005	Pomiar przepływu polielektrolitu	Anal.	4÷20 mA	Sterowanie pompami dozującymi polielektrolit
120	FIQRC/15006		Anal.	4÷20 mA	
121	QE/15004	Detektor CH ₄ w pomieszczeniu maszynowni WKF	Cyfr.	24VDC	Detektor CH ₄ – 20% DGW – włącz wentylację mech; 40% DGW sygnalizacja dźwiękowa.
122	QE/15003	Detektor NH ₃ w pomieszczeniu maszynowni	Cyfr.	24VDC	Po przekroczeniu progu sygnalizacja w sterowni i załączenie wentylacji mechanicznej
Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2					
Kotłownia					

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

123	FIQR/15007	Pomiar ilości biogazu kierowanego do kotłów	Anal.	4÷20 mA	Pomiar miejscowy i przeniesienie wskazania do CD.
125	PIA/15005	Pomiar ciśnienia biogazu na dopływie do budynku	Anal.	4÷20 mA	Pomiar miejscowy i sterujący pracą kotłów. Sygnalizacja spadku ciśnienia w sterowni. Przeniesienie wskazania do CD
126	QE/15005	Detektor CH ₄	Cyfr.	24VDC	Detektor CH ₄ – 20% DGW – włącz wentylację mech; 40% DGW sygnalizacja dźwiękowa.
Ob. 15 Budynek technologiczny nr 2					
Kogeneratorownia					
127	FIQR/15008	Pomiar ilości biogazu kierowanego do kogeneratora	Anal.	4÷20 mA	Pomiar miejscowy i przeniesienie wskazania do CD.

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

128	PIA/15006	Pomiar ciśnienia biogazu przed kogeneratorem	Anal.	4÷20 mA	Pomiar miejscowy i sterujący pracą dmuchawy biogazu. Sygnalizacja spadku ciśnienia w sterowni. Przeniesienie wskazania do CD
129	QE/15006	Detektor CH ₄	Cyfr.	24VDC	Detektor CH ₄ – 20% DGW – włącz wentylację mech; 40% DGW sygnalizacja dźwiękowa.
Ob. 16A Zbiornik osadu przefermentowanego					
130	LIA/16101	Pomiar ciągły poziomu osadów	Anal.	4÷20 mA	Nadrzędne włączanie i wyłączanie pomp nadawy na wirówki oraz mieszadła od poziomu osadów w komorze. Przeniesienie wskazania do CD.
131	LS/16101	Sygnalizator poziomu w komorze czerpnej. Sygnalizacja min, max	Cyfr.	24VDC	Zabezpieczenie pomp nadawy na wirówki oraz mieszadła przed suchobiegiem.
Ob. 16B Zbiornik osadu przefermentowanego					

PROJEKT WYKONAWCZY – Tom V/1 Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA

132	LIA/16201	Pomiar ciągły poziomu osadów	Anal.	4÷20 mA	Nadrzędne włączanie i wyłączanie pomp nadawy na wirówki oraz mieszadła od poziomu osadów w komorze. Przeniesienie wskazania do CD.
133	LS/16201	Sygnalizator poziomu w komorze czerpnej. Sygnalizacja min, max	Cyfr.	24VDC	Zabezpieczenie pomp nadawy na wirówki oraz mieszadła przed suchobiegiem.
Instalacja biogazu					
Ob. 17.1 Zbiornik biogazu					
134	PIA/17101	Pomiar ciśnienia powietrza	Anal.	4÷20 mA	W dostawie instalacji.
135	PIA/17102		Anal.	4÷20 mA	W dostawie instalacji.
136	LIA/17101	Sonda ultradźwiękowa (pomiar napełnienia zbiornika)	Anal.	4÷20 mA	Przekazanie sygnału do nadrzędnego systemu; załączanie/wygaszanie pochodni; załączanie/wyłączanie wentylatora biogazu w węźle tłocznym. W dostawie instalacji.
137	PIA/17103	Pomiar ciśnienia biogazu przed bezpiecznikiem cieczowym	Anal.	4÷20 mA	Steruje ew. uruchomieniem bezpiecznika cieczowego przy zbiorniku W dostawie instalacji.
Instalacja biogazu					

Ob. 17.2 Węzeł rozdzielczo-tłoczny biogazu (strefa EX)

138	QE/17201	Detektor metanu. Pomiar stężenia	Cyfr.	24VDC	Detektor CH ₄ – 20% DGW – włącz wentylację mech; 40% DGW sygnalizacja dźwiękowa W dostawie instalacji.
139	PIA/17201	Pomiar ciśnienia	Anal.	4÷20 mA	Praca dmuchaw biogazu w zależności od ciśnienia. Przekazanie sygnału do nadrzędnego sytemu; Sterowanie pracą dmuchaw biogazu. W dostawie instalacji.
140	PIA/17202		Anal.	4÷20 mA	
141	FIQR/17201	Pomiar ilości biogazu	Anal.	4÷20 mA	Pomiar przepływu do kogeneratora i do kotłów. Przeniesienie wskazania do CD W dostawie instalacji.
142	AT/17201	Pomiar wilgotności biogazu	Anal.	4÷20 mA	Przeniesienie wskazania do CD W dostawie instalacji.
143	TIR/17201	Pomiar temperatury biogazu	Anal.	4÷20 mA	Przeniesienie wskazania do CD W dostawie instalacji.
144	PIA/17203	Pomiar ciśnienia	Anal.	4÷20 mA	Przekazanie sygnału do nadrzędnego sytemu; W dostawie instalacji.
Instalacja biogazu					

Ob. 17.3 Odsiarczalnia biogazu					
145	AIT/17301	Analizator składu biogazu	Anal.	4÷20 mA	W dostawie instalacji.
146	PIA/17301	Pomiar ciśnienia biogazu na wlocie	Anal.	4÷20 mA	
147	TIA/17301	Pomiar temperatury biogazu na wlocie	Anal.	4÷20 mA	
148	PIA/17302	Pomiar ciśnienia biogazu na wylocie	Anal.	4÷20 mA	
149	TIA/17302	Pomiar temperatury biogazu na wylocie	Anal.	4÷20 mA	
Instalacja biogazu					
Ob. 17.4 Pochodnia biogazu					
150	FIQR/17401	Pomiar ilości biogazu kierowanego do pochodni	Anal.	4÷20 mA	Pomiar miejscowy i przeniesienie wskazania do CD. W dostawie instalacji.
151	PIA/17401	Pomiar ciśnienia biogazu kierowanego do pochodni	Anal.	4÷20 mA	Pomiar objęty dostawą urządzenia. Przeniesienie wskazania do CD W dostawie instalacji.
Ob. 19 Stacja koagulantu					

152	LIA/19001	Pomiar ciągły poziomu	Anal.	4÷20 mA	Pomiar zabudowany w zamkniętym zbiorniku. Alarm przy poziomie max i zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem przy poziomie min. Wykonanie chemoodporne. W dostawie instalacji.
153	LS/19001	Sygnalizator poziomu	Cyfr.	24VDC	Sonda poziomu pływakowa. Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem. W dostawie instalacji.

5.36 Wytyczne branżowe.

Sterowanie wentylacji i klimatyzacji w oparciu o opracowanie branżowe.

5.37 Uwagi końcowe

Po wykonaniu wszelkich prac instalacyjnych należy wykonać pomiary i próby odbiorcze zgodnie z wymaganiami przepisów. Wszelkie prace instalacyjne wykonać zgodnie z aktualnymi normami i przepisami.