

# PRACOWNIA INŻYNIERII OCHRONY ŚRODOWISKA

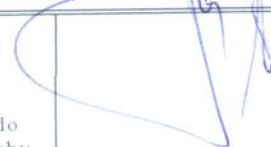


**dr inż. Kazimierz Stefanowski**

85-361 Bydgoszcz, ul. Bratkowa 33  
PEKAO-S.A. II Oddział Bydgoszcz  
nr 39124034931111000043059269

tel/fax +48-52-511-50-70, tel./fax +48-52-3-46-97-40/41  
tel. kom. 502-53-77-14 NIP 554-047-01-20  
e-mail kstefanowski@op.pl

## PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

|                    |  |
|--------------------|--|
| Zamawiający        | Gmina Baruchowo, 87-821 Baruchowo woj. kujawsko-pomorskie              |
| Inwestor           | Gmina Baruchowo, 87-821 Baruchowo woj. kujawsko-pomorskie              |
| Użytkownik         | Zakład Gospodarki Komunalnej i Mechanizacji Rolnictwa 87-821 Baruchowo |
| Nazwa obiektu      | Oczyszczalnia ścieków w m. Baruchowo                                   |
| Działka Nr:        | 146/1  |
| Rodzaj opracowania | Instalacje elektryczne KOD CPV-45.3 ST-01.11.                          |
| Branża             | ELEKTRYCZNA  |

|  |                               |  |   |
|--|-------------------------------|--|---|
| Główny projektant branży technologicznej | dr inż. Kazimierz Stefanowski | Upr.WBPP-NB-7210/ 43/83<br>do sporządzania projektów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz projektów instalacji i urządzeń służących do ochrony przed zanieczyszczeniem wód i gleby |  |
| Projektant branży elektrycznej           | inż. Ryszard Tyrakowski       | Upr.GP-KZ-7342/26/92<br>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności inżyniersko-instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych                       |  |
| Sprawdzający branży elektrycznej         | inż. Andrzej Sobczak          | Upr.AUB-KZ-7210-63/90<br>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności inżyniersko-instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych                      |  |

Bydgoszcz, 2011.12.30



# PRACOWNIA INŻYNIERII OCHRONY ŚRODOWISKA

dr inż. Kazimierz Stefanowski

85-361 Bydgoszcz, ul. Bratkowa 33  
PeKaO-S.A. II Oddział Bydgoszcz  
nr 39124034531111000043059269  
e-mail Kstefanowski@op.pl

tel/fax +48-52-3-796826, +48-52-3-46-97-40  
tel. kom. 0-502-53-77-14  
NIP 554-047-01-20

Bydgoszcz, 2011.12.30

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane [ Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami ] oświadczamy, że **projekt budowlano-wykonawczy pt. „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków”**, przewidziana do realizacji w **Baruchowie**, której inwestorem jest Gmina 87-821 Baruchowo, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant branży elektrycznej

inż. Ryszard Tyrakowski

Upr.GP-KZ-7342/26/92  
Uprawnienia budowlane do projektowania bez  
ograniczeń w specjalności inżynieryjno-instalacyjnej  
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych

Sprawdzający branży elektrycznej

inż. Andrzej Sobczak

Upr.AUB-KZ-7210-63/90  
Uprawnienia budowlane do projektowania bez  
ograniczeń w specjalności inżynieryjno-instalacyjnej  
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych

## 1. Zawartość opracowania.

**Starostwo Powiatowe**  
w Baranowie

1. Zawartość opracowania.
2. Założenia.
3. Opis techniczny.
4. Obliczenia techniczne.
5. Spis rysunków.
  - 1 – Trasy linii kablowych na terenie oczyszczalni
  - 2 – Schemat zasilania rozdzielnic głównej „RG” – część 1
  - 3 – Schemat zasilania rozdzielnic głównej „RG” – część 2
  - 4 – Układ pól rozdzielnic głównej „RG”
  - 5 – Schemat sterowania oświetleniem terenu
  - 6 – Instalacje gniazd wtykowych w budynku socjalnym
  - 7 – Instalacje oświetleniowe w budynku socjalnym
  - 8 – Instalacje wentylacji w budynku socjalnym
  - 9 – Instalacje gniazd wtykowych w budynku technicznym – rzut parteru
  - 10 – Instalacje oświetleniowe w budynku technicznym – rzut parteru
  - 11 – Instalacje wentylacji w budynku technicznym – rzut parteru
  - 12 – Instalacje gniazd wtykowych w budynku technicznym – rzut piętra
  - 13 – Instalacje oświetleniowe w budynku technicznym – rzut piętra
  - 14 – Instalacje wentylacji w budynku technicznym – rzut piętra
  - 15 – Instalacje gniazd wtykowych w budynku filtracji i stacji dmuchaw
  - 16 – Instalacje oświetleniowe w budynku filtracji i stacji dmuchaw
  - 17 – Instalacje wentylacji w budynku filtracji
  - 18 – Instalacja odgromowa budynku socjalnego
  - 19 – Instalacja odgromowa budynku technicznego
  - 20 – Instalacja odgromowa budynku filtracji
  - 21 – Schemat rozdzielnic RT w budynku technicznym
  - 22 – Schemat rozdzielnic RD w budynku filtracji
  - 23 – Schemat bramy wjazdowej
  - 24 – Schemat blokowy zasilania
  - 25 – Schemat sterowania układem SZR
  - 26 – Tablica skrzyżowań i zbliżeń – część 1
  - 27 – Tablica skrzyżowań i zbliżeń – część 2
  - 28 – Tablica skrzyżowań i zbliżeń – część 3
6. Spis tabel.



Tabela nr 1 – Zestawienie kabli i przewodów

7. Wykaz materiałów.

8. Załączniki

**Starostwo Powiatowe**  
w Włocławku

## 2. Założenia.

### 2.1. Podstawa opracowania.

1. Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej Energi – Operator S.A. Rejon Dystrybucji Włocławek
2. Zlecenie i umowa z Inwestorem.
3. Wytyczne technologa prowadzącego.
4. Wytyczne architektoniczno-budowlane.

### 2.2. Zakres opracowania.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- trasę linii kablowej zasilającej oczyszczalnię ścieków
- trasę przewodów zasilających poszczególne odbiorniki w budynku socjalnym, technicznym,
- instalacje elektryczne w budynku socjalnym, technicznym,
- instalacje oświetleniowe w budynku socjalnym, technicznym,
- instalację odgromową budynku socjalnego, technicznego
- instalacje w pomieszczeniu stacji dmuchaw
- wykaz materiałów podstawowych.

## 3. Opis techniczny.

### 3.1. Zasilanie.

#### 3.1.1. Zasilanie podstawowe

Zasilanie podstawowe odbywać się będzie z sieci energetyki zawodowej. Kabel zasilający typu **YAKY4x120mm<sup>2</sup>** wyprowadzony zostanie z projektowanego i montowanego przez Rejon Dystrybucji Włocławek złącza kablowo-pomiarowego i prowadzony trasą pokazaną na rysunku nr 1 do rozdzielnicy układu samoczynnego załączenia rezerwy (SZR). W pomieszczeniu rozdzielni głównej projektuje się ponadto zamontowanie układu kompensacji mocy biernej. Zaprojektowany kompensator automatycznie będzie dążyć do osiągnięcia  $\cos \varphi = 0,96$  (wartość ustawialna). Wszystkie kable i przewody

proceedzimy w projektowanych kanałach kablowych. Z układu SZR wyprowadzamy przewód typu **5xLY70mm<sup>2</sup>** do rozdzielnicy głównej „RG” oczyszczalni.

Do wyłącznika głównego rozdzielnicy RG doprowadzone zostaną sygnały z przycisku p-pożarowego oznaczonych na rysunkach symbolem „WP” a zamontowanych przy drzwiach wejściowych do budynku socjalnego. Sygnał z przycisku „WP” podany zostanie na cewkę nadprądową wyłącznika głównego. Styk pomocniczy wyłącznika głównego podaje sygnał blokady na zespół prądowórczy, blokując jego rozruch. W przypadku naciśnięcia przycisku p-pożarowego „WP” następuje blokada zasilania zarówno z energetyki zawodowej jak i z agregatu. Przycisk „WP” posiada obudowę koloru czerwonego o stopniu ochrony IP55 zamykaną na kluczyk.

### 3.1.2. Zasilanie rezerwowe.

W przypadku zaniku zasilania podstawowego, zaprojektowany układ samoczynnego załączenia rezerwy (SZR) spowoduje uruchomienie zespołu prądowórczego o mocy 80 kVA. Zespół prądowórczy typu **HE-P88-1** zostanie zamontowany w przeznaczonym do tego pomieszczeniu (obok pomieszczenia rozdzielni głównej). Dostawcą i producentem zespołu prądowórczego jest „Horus-Energia” Sp. z o.o. – Warszawa. W przypadku wyłączenia zasilania głównego wyłącznikiem przeciwpożarowym (stan awaryjny) znajdującym się na zewnętrznej ścianie budynku, automatyczne uruchomienie zespołu prądowórczego zostanie zablokowane.

### 3.1.3. Opis działania układu SZR.

W przypadku zaniku napięcia w torze nr 1 (zasilanie z energetyki) układ SZR automatycznie załączy agregat prądowórczy stykiem wyzwajającym po nastawionym czasie. Po powrocie napięcia w torze nr 1 nastąpi odłączenie zespołu prądowórczego i powrót po nastawionym czasie na zasilanie z toru nr 1. Układ SZR projektuje się na prąd 250A. Rozdzielnica SZR dostarczana jest razem z zespołem prądowórczym.



## 3.2. Instalacje elektryczne.

Starostwo Powiatowe  
w Baranowie

### 3.2.1. Instalacje w budynku socjalnym, technicznym i pomieszczeniu stacji dmuchaw

Instalacje wykonać jako podtynkową, zgodnie z rysunkami instalacji. Wszystkie instalacje w budynku należy wykonać jako trójprzewodowe przy napięciu 230V i pięcioprzewodowe przy napięciu 400V. Stosować przewody typu YDY na napięcie znamionowe 750V oraz kable na napięciu 1kV. Żyły ochronne przewodów i przewody ochronne winny mieć izolację dwubarwną, żółtozieloną zaś przewody neutralne barwę jasnoniebieską. Przewody innego rodzaju winny mieć izolację w barwach innych niż ochronny i neutralny. Łączenie przewodów ochronnych i neutralnych za wyłącznikiem różnicowoprądowym jest niedopuszczalne. Stosować przewody o przekrojach podanych na schemacie zasilania (rozdzielnica RG). Instalację oświetlenia podstawowego wykonać przewodem YDY3x1,5mm<sup>2</sup> i YDY4x1,5mm<sup>2</sup> (od rozgałęźnika do lampy wyposażonej w akumulator), a podejścia do łączników jednobiegunowych przewodem YDY 2x1,5mm<sup>2</sup>. Instalację gniazd wtykowych i instalację dla odbiorników jednofazowych siłowych wykonać przewodem YDY3x2,5mm<sup>2</sup>. Instalacje siłowe 3-fazowe wykonać przewodem YDY 5x o przekroju wg potrzeb oraz kablem YKY. W budynku należy stosować osprzęt podtynkowy. W pomieszczeniach sanitarnych, PIX, sita, prasy i skratek winien to być osprzęt szczelny. Stosować gniazda wtykowe 230V na 16A. Wszystkie zejścia i doprowadzenia przewodów do odbiorników należy osłonić przed uszkodzeniami mechanicznymi poprzez prowadzenie w rurkach, korytkach lub rurkach giętkich typu „Pesza”. Doprowadzenie przewodów zasilających do odbiorników ustawionych na środku pomieszczenia wykonać w posadzce. Przewody prowadzić w rurkach ochronnych śr. min 50mm umożliwiającą ewentualną wymianę przewodu. Wszystkie obwody zasilania zestawiono w tabeli nr 1 załączonej do niniejszego opracowania. W tabeli zestawiono typy przewodów oraz ich przybliżone długości. Wentylatory zamontowane w łazienkach włączyć w obwód oświetlenia danego pomieszczenia.

### 3.2.2. Oświetlenie

Dla wszystkich pomieszczeń zostaną zastosowane oprawy oświetlenia ogólnego o typach podanych na rysunkach. W pomieszczeniach sanitariatu, prasy, agregatu, PIX i pod wiatą dmuchaw stosować oprawy o stopniu ochrony min IP53. W pomieszczeniach biurowych stosować oprawy oświetleniowe świetlówkowe, rastrowe.

Oprócz oświetlenia ogólnego, zaprojektowano oświetlenie awaryjne, zapewniające w przypadku zaniku napięcia takie oświetlenie pomieszczeń, które umożliwi obsłudze bezpieczne ich opuszczenie i wykonanie wszystkich niezbędnych manewrów technologicznych w przypadku zaistnienia takiej sytuacji. W wybranych (zaznaczonych na rysunku) oprawach oświetleniowych zamontować zespół zasilania awaryjnego typu **GAR 15/58 M3E** pozwalający na świecenie oprawy przez czas do 3h. Typ zespołu zasilania awaryjnego dostosować do montowanych źródeł światła.

Do oświetlenia miejsc trudnodostępnych stosować lampy przenośne wyposażone w transformator bezpieczeństwa 24V.

#### 3.2.2.1. Oświetlenie zewnętrzne.

Wokół oczyszczalni ścieków zostaną ustawione lampy oświetlenia ogólnego. Lokalizację opraw przedstawiono na rysunku nr 1. Załączenia oświetlenia ogólnego następuje automatycznie wyłącznikiem zmierzchowym lub ręcznie łącznikiem na elewacji drzwi rozdzielnic RG, lub wyłącznikami instalacyjnymi zamontowanymi na elewacji budynków (oświetlenie przejść, pomostów, schodów).

#### 3.2.3. Instalacja pod wiatą stacji dmuchaw.

Instalację prowadzić w korytkach kablowych, podejścia do osprzętu w rurkach RB. Wyłączniki oświetlenia montować na wysokości 1,4m, gniazda wtykowe na wysokości 1,1m nad posadzką. Wszystkie instalacje wykonać jako trójprzewodowe przy napięciu 230V i pięcioprzewodowe przy napięciu 400V. Pod wiatą stosować osprzęt szczelny. Do oświetlenia stosować oprawy o stopniu ochrony IP65.



### 3.2.4. Zasilanie bramy wjazdowej

Zasilanie bramy wykonać kablem typu **YKY3x2,5mm<sup>2</sup>**. Wraz z kablem zasilającym ułożyć kabel sterujący typu **YKSY10x1,5mm<sup>2</sup>**, pozwalający osobie dyżurującej na sterowanie stanem otwarcia bramy wjazdowej. Kabel sterujący doprowadzić do szafki sterującej zamontowanej w pomieszczeniu obsługi. Kable z rozdzielnic RG i pomieszczenia dyżurnego prowadzimy do miejsc zasilania i sterowania.

Kable zasilające i sterownicze dostosować do montowanych napędów bram.  
Połączenia wykonać zgodnie z DTR zakupionej szafki sterującej.

W pomieszczeniu dyżurnego zamontować dzwonek uruchamiany przyciskami zamontowanymi przy bramach wjazdowych.

### 3.2.5. Instalacja odgromowa

#### 3.2.5.1. Zwody poziome

Zwody powinny być tak rozmieszczone, aby długość boku oka siatki nie przekraczała 20m. Dopuszcza się zwiększenie jednego wymiaru oka siatki, jednak nie więcej niż o 4m, pod warunkiem że drugi wymiar zostanie o taką samą wartość zmniejszony.

Zaleca się dostosowanie wymiarów oka siatki do podziałki budowlanej budynku.

Do zwodów poziomych podłączyć wszystkie elementy metalowe, rynny, opierzenia, itp. Zwody poziome wykonać drutem stalowym ocynkowanym typu FeZnØ8mm. Drut układamy na uchwytych w odstępach ok. 1m.

#### 3.2.5.2. Przewody odprowadzające

Minimalna ilość przewodów odprowadzających nie może być mniejsza niż iloraz długości obwodu obiektu wyrażonej w metrach przez 20. Liczba przewodów odprowadzających nie może być mniejsza niż 2.

Przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZnØ8mm, prowadzonym w rurze ochronnej winidurowej o grubości ścianki



minimum 5mm (np. Arot SV50FP) rurkę układać w warstwie ociepleniowej budynku. W sąsiedztwie rurki ułożyć wełnę mineralną szerokości 20cm. Rurkę ochronną mocować do ściany uchwytyami typu Arot max co 1,5m. Połączenie przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym wykonać w skrzynce rewizyjnej (pomiarowej). W przypadku braku warstwy ociepleniowej, należy przewody odprowadzające wykonać jako naprężne

## 5.2.6. Uziemienie

### 5.2.6.1. Rezystancja uziomu sztucznego

Rezystancja uziomu zgodnie z tablicą

**Wymagane wartości rezystancji uziomów, w omach**

| Rodzaj uziomów | Grunt podmokły, bagienny, próchniczny, torfiasty, gliniasty | Wszystkie pośrednie rodzaje gruntów | Grunty: kamienisty i skalisty |
|----------------|---|-------------------------------------|-------------------------------|
| Uziomy otokowy | 15  | 30                                  | 50                            |

### 5.2.6.2. Układanie uziomów.

Uziomy sztuczne należy układać zgodnie z następującymi zasadami:

- wokół budynku należy wykonać uziom otokowy.
- uziomy poziome należy układać na głębokości nie mniejszej niż 0,6m i w odległości nie mniejszej niż 1m od zewnętrznej krawędzi budynku, ograniczając do minimum przebieganie trasy uziomu nad warstwami nie przepuszczającymi wody opadowej i w pobliżu urządzeń wysuszających grunt; uziomy można układać na dnie wykopów fundamentowych, bezpośrednio pod fundamentem lub obok fundamentu budynku;
- w przypadku nie osiągnięcia wymaganej rezystancji uziemienia, uziom otokowy należy wzmocnić poprzez wykonanie uziomów pionowych,
- rowy, w których układa się uziomy należy zasypywać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużlu lub gruzu;

e) uziomy sztuczne poziome i pionowe zaleca się układać lub pogrążać w gruncie w odległości nie mniejszej niż 1,5 m od wejść do budynków, przejść dla pieszych oraz metalowych ogrodzeń usytuowanych przy drogach publicznych; zalecenie to nie dotyczy uziomów otokowych;

f) uziomy pionowe należy pogrążać w gruncie w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 3m, najwyższa część uziomu pionowego powinna znajdować się w gruncie na głębokości nie mniejszej niż 0,5m pod powierzchnią gruntu;

### 5.2.6.3. Materiały na uziomy

Uziom otokowy wykonać taśmą stalową ocynkowaną FeZn30x4mm. Uziom nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi; w przypadku zwiększonej agresywności korozyjnej gleby, należy stosować materiały lub ich metalowe powłoki dostatecznie odporne na czynniki działające agresywnie albo zwiększyć minimalne poprzeczne wymiary materiałów co najmniej o 30%.

Przewody uziemiające (FeZn25x4mm) należy chronić przed korozją przez malowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 30 cm nad ziemią i do głębokości 20 cm w ziemi.

Połączenie przewodów uziemiających z uziomami należy wykonać przez spawanie lub zaprasowywanie.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się łączenie elementów znajdujących się w ziemi za pomocą śrub. Wszystkie połączenia należy zabezpieczyć przed korozją.

Podziemne metalowe elementy obiektów i urządzeń technologicznych, znajdujące się w odległości nie większej niż 2 m od uziomów urządzenia piorunochronnego, a nie wykorzystane jako uziomy naturalne, zaleca się łączyć z tymi uziomami bezpośrednio lub za pomocą ochronników.

### 5.2.6.4. Odległość kabli od uziomu piorunochronnego

Odległość istniejących kabli od uziomu nie powinna być mniejsza, niż 1m.

Jeżeli rezystancja uziemienia piorunochronnego jest mniejsza niż 10  $\Omega$  dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do:



- 0,75m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV i kabli telekomunikacyjnych,
  - 0,5m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyżej 1kV.
- Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe, należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną (niehigroskopijną) o grubości co najmniej 5mm (np. płyta lub rura winidurowa) tak, aby najmniejsza odległość między uziomem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody, nie przekraczała 1 m.

### 3.3. Rozdzielnica główna „RG”.

Rozdzielnica zostanie ustawiona w pomieszczeniu rozdzielni głównej i zostanie wykonana jako szafowa, stojąca, przyścienna, metalowa. Przewiduje się rozdzielnicę typu „Prisma” f-my Schneider. Możliwe jest zastosowanie innych obudów o podobnych parametrach. Wszystkie zastosowane obudowy muszą być tego samego producenta celem ujednolicenia wyglądu (estetyka). Zmiana typu obudowy musi być uzgodniona z Inwestorem.

Dane znamionowe:

- napięcie znamionowe izolacji do 1000V,
- prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych do 630A
- stopień ochrony IP20

W szafach tych zostanie zamontowany układ SZR (1 pole), odpływy (12 pole), oraz układ kompensacji mocy biernej (3 pole).

W polu nr 3 zostanie zamontowany układ kompensacji mocy biernej oparty na baterii kondensatorów typu KMB-94 – 27,5/2,5 o mocy 27,5 kVar produkcji firmy Elektromontaż Pomorski S.A. w Bydgoszczy (lub inny o podobnych parametrach).

### 3.4. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa.

1. Dla zapewnienia właściwej ochrony przeciwporażeniowej zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe i instalacyjne typu „S.”. Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zastosowano szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci odbiorczej **TN-C-S**.
2. Sposób wykonania ochrony przeciwporażeniowej odpowiada wymogom zawartym w **PN-HD-60364-4-41** „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”. Punkt PE

rozdzielnicę połączyć taśmą stalową FeZn25x3mm z uziemieniem budynku.

Wymagana rezystancja uziemienia ochronnego  $R_a < 30 \Omega$ .

3. Po wykonaniu montażu wykonać pomiary sprawdzające zgodnie z normą **PN-HD 60364-4-61** „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze”.
4. Jako ochronę przeciwprzepięciową zastosowano ochronnik o  $I_{max}=70kA$  i  $U_p=2,0kV$  (Legrand Fael – nr kat. 003923).

Podstawowym zastosowanym środkiem ochrony przeciwporażeniowej jest ochrona przed dotykiem bezpośrednim, zrealizowana poprzez uniemożliwienie zetknięcia się z częściami czynnymi urządzeń elektrycznych. Ochronę zaprojektowano poprzez zastosowanie:

- izolacji części czynnych – izolacja podstawowa zastosowanych kabli i przewodów oraz części czynnych urządzeń,
- zastosowanie obudów i osłon – obudowa rozdzielnic

Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano ochronę przed dotykiem pośrednim. Ochronę w obiekcie zrealizowano poprzez zastosowanie:

- samoczynne wyłączenie zasilania,
- zastosowanie urządzeń w drugiej klasie ochronności lub o izolacji równoważnej,
- zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych.

### 3.5. Uwagi końcowe.

1. Wszystkie roboty elektroinstalacyjne winny być wykonane zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - część V - instalacje elektryczne, wydanymi przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa oraz COBR „Elektromontaż „ w 1988 r.
2. W przypadku zamiany pompy lub każdego innego urządzenia na inne niż jest w projekcie (moc inna niż moc przewidywana w projekcie, inny układ połączeń) należy dokonać sprawdzenia i ewentualnej wymiany urządzeń współpracujących z tym urządzeniem tj: wyłącznika instalacyjnego, stycznika i przekaźnika termicznego dostosowując je do wartości prądu i mocy. Należy także sprawdzić dobór kabla zasilającego na spadek napięcia i Idd kabla, a połączenia wykonać zgodnie z dostarczoną wraz z urządzeniem DTR-ką.
3. Zespół prądotwórczy ustawić na cokole betonowym zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie budowlanym i technologicznym. Ze względu na różne układy



połączeń zespołu rozruchowego agregatu, podłączenia wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w DTR-ce dostarczonego agregatu.

4. W celu zapewnienia właściwej ochrony wszystkie dostępne części przewodzące obudów urządzeń elektrycznych należy przyłączyć do przewodu ochronnego prowadzonego wspólnie z przewodami roboczymi i zerowym.

## 4. Obliczenia techniczne.

### 4.1. Obliczenie prądu szczytowego

Prąd szczytowy dla mocy udostępnionej:

$$I_s = \frac{P_s \times 10^3}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{60,0 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,95} = 91,16A$$

$I_s$  – prąd szczytowy,

$P_s$  – moc czynna szczytowa

$U$  – napięcie międzyfazowe

$\cos \varphi$  - kąt przesunięcia fazowego

Projektowane zabezpieczenie przedlicznikowe o wartości 100A zapewnia poprawne zasilanie oczyszczalni.

### 4.2. Sprawdzenie przekroju linii zasilającej ze względu na obciążalność.

Kabel zasilający typu **YAKY 4x120 mm<sup>2</sup>** posiada:

$$- I_{dd} = 203,5A \text{ dla } k_{g6}=0,74$$

$$I_{dd} > I_b$$

### 4.3. Obliczenie spadku napięcia

Spadek napięcia od układu pomiarowego do układu SZR

$$\Delta u = \frac{P \times l \times 10^5}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{60 \times 30 \times 10^5}{33 \times 120 \times 400^2} = 0,28\%$$

$P$ - moc czynna udostępniona zgodnie z warunkami technicznymi

$l$ - długość linii

$\gamma$ - konduktywność przewodu

$s$ - przekrój przewodu

U- międzyprzewodowe napięcie sieci

$\Delta u$ - względny spadek napięcia

$$\Delta u < \Delta u_{\text{dop}}$$

#### 4.4. Obliczenie rezystancji uziemienia ochronnego

Dla istniejącego układu sieci TN-C, wartość uziemienia ochronnego musi spełniać zależność:

$$R_a < \frac{U_L}{I_a}$$

$R_a$  – suma rezystancji uziomu i przewodu PE

$I_a$  – znamionowy prąd wyzwalający wyłącznika różnicowo-prądowego (zamontowanego w instalacji odbiorcy – wyłącznik różnicowo-prądowy o prądzie różnicowym 0,03A)

$U_L$  – napięcie dotykowe bezpieczne

$$R_a < \frac{25V}{0,03A} < 833\Omega$$

Dla poprawnego działania zastosowanego wyłącznika różnicowo-prądowego w rozdzielnicy zasilającej odbiorcy, wartość rezystancji uziemienia ochronnego musi wynosić poniżej 800Ω.

Wartość rezystancji uziemienia stacji bazowej  $R_a < 10\Omega$ .

#### 4.5. Sprawdzenie koordynacji urządzeń zabezpieczających z przewodami

Dla zapewnienie prawidłowej koordynacji zabezpieczeń z przewodami, konieczne jest spełnienie dwóch poniższych warunków:

**warunek I -**  $I_B < I_n < I_z$

**warunek II -**  $I_2 < 1,45 I_z$

$I_B$  – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym (91,16A dla 60,0kW)

$I_z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodu (203,5A)

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego (100A)

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

warunek I -  $91,1A < 100A < 203,5A$  warunek spełniony



warunek II -

$$1,6 \times 100A < 1,45 \times 203,5A$$

$$160A < 295A$$

warunek spełniony

Koordinacja urządzeń zabezpieczających z przewodami – prawidłowa

Istniejący układ zasilania jest prawidłowy dla projektowanej konfiguracji stacji bazowej.

inż. Ryszard Tyrakowski

upr. bud. nr GP-KZ-7342/26/92  
upr. bud. nr GP-KZ-7342/262/92  
Specjalizacja instalacyjno-inżynierska  
w zakresie sieci i instalacji elektrycznej

## 5. Spis rysunków.

- 1 – Trasy linii kablowych na terenie oczyszczalni
- 2 – Schemat zasilania rozdzielnic głównej „RG” – część 1
- 3 – Schemat zasilania rozdzielnic głównej „RG” – część 2
- 4 – Układ pól rozdzielnic głównej „RG”
- 5 – Schemat sterowania oświetleniem terenu
- 6 – Instalacje gniazd wtykowych w budynku socjalnym
- 7 – Instalacje oświetleniowe w budynku socjalnym
- 8 – Instalacje wentylacji w budynku socjalnym
- 9 – Instalacje gniazd wtykowych w budynku technicznym – rzut parteru
- 10 – Instalacje oświetleniowe w budynku technicznym – rzut parteru
- 11 – Instalacje wentylacji w budynku technicznym – rzut parteru
- 12 – Instalacje gniazd wtykowych w budynku technicznym – rzut piętra
- 13 – Instalacje oświetleniowe w budynku technicznym – rzut piętra
- 14 – Instalacje wentylacji w budynku technicznym – rzut piętra
- 15 – Instalacje gniazd wtykowych w budynku filtracji i stacji dmuchaw
- 16 – Instalacje oświetleniowe w budynku filtracji i stacji dmuchaw
- 17 – Instalacje wentylacji w budynku filtracji
- 18 – Instalacja odgromowa budynku socjalnego
- 19 – Instalacja odgromowa budynku technicznego
- 20 – Instalacja odgromowa budynku filtracji
- 21 – Schemat rozdzielnic RT w budynku technicznym
- 22 – Schemat rozdzielnic RD w budynku filtracji
- 23 – Schemat bramy wjazdowej
- 24 – Schemat blokowy zasilania
- 25 – Schemat sterowania układem SZR
- 26 – Tablica skrzyżowań i zbliżeń – część 1
- 27 – Tablica skrzyżowań i zbliżeń – część 2
- 28 – Tablica skrzyżowań i zbliżeń – część 3