

# INSTALACJE ELEKTRYCZNE



## PRACOWNIA INŻYNIERII OCHRONY ŚRODOWISKA

dr inż. Kazimierz Stefanowski

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

tel/fax +48-52-3-796826, tel./fax +48-52-3-46-97-40/41  
tel. kom. 0-502-53-77-14  
NIP 554-047-01-20, e-mail kstefanowski @ op.pl

### PROJEKT BUDOWLANY

Zamawiający	Ferrero Polska Sp. z o.o.- Zakład Produkcyjny -ul. Szkolna 6 - 05-622 Belsk Duży
Inwestor	Gmina Belsk Duży - ul. Kozińskiego 4a - 05-622 Belsk Duży
Użytkownik	Zakład Gospodarki Komunalnej ul. Szkolna 9 - 05-622 Belsk Duży
Nazwa obiektu	Oczyszczalnia ścieków w m. Belsk Duży ul. Szkolna 9
Działka Nr:	20/2; 20/3
Faza opracowania	Linie kablowe SN i NN + inst. wewnętrzne KOD CPV-45.3 ST-01.11.
Branża	ELEKTRYCZNA

Główny projektant	dr inż. Kazimierz Stefanowski	Upr.WBPP-NB-7210/43/83 do sporządzania projektów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz projektów instalacji i urządzeń służących do ochrony przed zanieczyszczeniem wód i gleby	
Projektant	inż. Ryszard Tyrakowski	Upr.GP-KZ-7342/26/92 do sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych	
Sprawdzający	inż. Andrzej Sobczak	Upr.NR AUB-KZ-7210-66/90 do sporządzania projektów projektów sieci i instalacji elektrycznych	

Bydgoszcz, 2008.10.30

# 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

STAROSTWO POWIATOWE  
w GRÓJCU  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY  
05-600 Grójec, ul. Józefa Piłsudskiego 59




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 2008.10.30

## 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 budowlany pt. „Rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w m. Belsk Duży”, przewidziany do realizacji w m. 05-622 Belsk Duży, którego Zamawiającym jest Ferrero Polska Sp. z o.o. Zakład Produkcyjny przy ul. Szkolnej 6 w Belsku Dużym, a Inwestorem jest Gmina Belsk Duży ul. Koźmiałowskiego 4a, woj. mazowieckie, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant linii kablowych i instalacji elektrycznych

  
inż. Ryszard Tyrakowski

Sprawdzający projekt linii kablowych i instalacji elektrycznych

  
inż. Andrzej Sobczak

## 1. Zawartość opracowania.

STAROSTWO POWIATOWE  
w GRÓJCU  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY  
05-600 Grójec, ul. Józefa Piłsudskiego 59

1. Zawartość opracowania.
2. Założenia.
3. Opis techniczny.
4. Obliczenia techniczne.
5. Spis rysunków.
  - 1 – Trasy linii kablowych na terenie oczyszczalni
  - 2 – Schemat zasilania.
  - 3 – Schemat zasilania rozdzielnic głównej RG.
  - 4 – Instalacje gniazd wtykowych w budynku socjalno-technicznym – rzut parteru
  - 5 – Instalacje gniazd wtykowych w budynku socjalno-technicznym – rzut piętra
  - 6 – Instalacje oświetleniowe w budynku socjalno-technicznym – rzut parteru
  - 7 – Instalacje oświetleniowe w budynku socjalno-technicznym – rzut piętra
  - 8 – Instalacja odgromowa budynku socjalno-technicznego
  - 9 – Instalacje elektryczne w budynku technicznym
  - 10 – Instalacje elektryczne w pomieszczeniu stacji dmuchaw
  - 11 – Skrzyżowania kabli elektroenergetycznych – część I
  - 12 – Skrzyżowania kabli elektroenergetycznych – część II
6. Spis tabel.

Tabela nr 1 – Obliczenie zapotrzebowania mocy
7. Załączniki

## 2. Założenia.

### 2.1. Podstawa opracowania.

1. Zlecenie i umowa z Inwestorem.
2. Wytyczne technologa prowadzącego.
3. Wytyczne architektoniczno-budowlane.

### 2.2. Zakres opracowania.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- trasę linii kablowej zasilającej oczyszczalnię ścieków
- trasę przewodów zasilających poszczególne odbiorniki w budynku socjalno-technologicznym,
- instalacje elektryczne w budynku socjalno-technologicznym,

- instalacje oświetleniowe w budynku socjalno-technologicznym
- instalację odgromową budynku socjalno-technologicznego
- instalacje w pomieszczeniu stacji dmuchaw
- instalacje odgromową projektowanego budynku socjalno-technologicznego
- 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 **YKY4x120mm<sup>2</sup>** wyprowadzony zostanie z istniejącego złącza kablowego i prowadzony trasą pokazaną na rysunku nr 1 do rozdzielnicy pomiarowej zamontowanej w budynku socjalno-technologicznym. Z rozdzielnicy pomiarowej wyprowadzamy przewód zasilający typu **5xLY120mm<sup>2</sup>** który wprowadzamy 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 prowadzimy w projektowanych kanałach kablowych. Z układu SZR wyprowadzamy przewód typu **5xLY120mm<sup>2</sup>** do rozdzielnicy głównej „RG” oczyszczalni.

Do wyłącznika głównego rozdzielnicy RG doprowadzone zostaną sygnały z przycisków p-pożarowych oznaczonych na rysunkach symbolem „WP” a zamontowanych przy drzwiach wejściowych do stacji. Sygnał z przycisku „WP” podany zostanie na cewkę nadprądową wyłącznika głównego. Styk pomocniczy wyłącznika głównego podaje sygnał blokady na zespół prądotwórczy, 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 klucz. Projekt zasilania podstawowego do złącza kablowego zostanie zawarty w oddzielnym opracowaniu.

### 3.1.2. Zasilanie rezerwowe.

W przypadku zaniku zasilania podstawowego, zaprojektowany układ samoczynnego załączenia rezerwy (SZR) spowoduje uruchomienie zespołu prądotwórczego o mocy 141kVA. Zespół prądotwórczy zostanie zamontowany w przeznaczonym do tego pomieszczeniu. W przypadku wyłączenia zasilania głównego wyłącznikiem przeciwpożarowym (stan awaryjny) znajdującym się na zewnętrznej ścianie budynku, automatyczne uruchomienie zespołu prądotwórczego 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 prądotwórczy stykiem wyzwalającym po nastawionym czasie. Po powrocie napięcia w torze nr 1 nastąpi odłączenie zespołu prądotwórczego i powrót po nastawionym czasie na zasilanie z toru nr 1. Układ SZR projektuje się na prąd 400A. Rozdzielnica SZR dostarczana jest razem z zespołem prądotwórczym.

## 3.2. Instalacje elektryczne.

### 3.2.1. Instalacje w budynku socjalno – technologicznym 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 napięcie 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 (rozdzielnicą 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 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 „Peszla”. 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.

### 3.2.2. Oświetlenie

Dla wszystkich pomieszczeń zostaną zastosowane oprawy oświetlenia ogólnego o typach podanych na rysunkach. W pomieszczeniach sanitariatu, prasy, skratek, 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.

#### 3.2.2.1. Oświetlenie zewnętrzne.

Wokół oczyszczalni ścieków zostaną ustawione lampy oświetlenia ogólnego. Lokalizację opraw przedstawiono na rysunku nr 1. Istniejące oprawy oświetleniowe zamontowane na reaktorze biologicznym pozostają bez zmian. Załączenia oświetlenia następuje automatycznie wyłącznikiem zmierzchowym, ręcznie łącznikiem na elewacji drzwi rozdzielnic RG, lub wyłącznikami

instalacyjnymi zamontowanymi na elewacji budynków (oświetlenie przejść, pomostów, schodów).

STAROSTWO POWIATOWE  
w GRÓJCIE  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY  
05-600 Grójec, ul. Józefa Piłsudskiego 59

### 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. Instalacja odgromowa

Instalację odgromową na budynku socjalno-technologicznym należy wykonać drutem FeZnØ8mm. Zwody wykonać jako naprężne. Do zwodu podłączyć wyprowadzenia wentylacji, kominki wentylacyjne itp. Przewody odprowadzające prowadzić w rurkach izolacyjnych o min grubości 5mm. Rurki wkuć w elewację budynku. Przewody odprowadzające połączyć z uziomem wykonanym jako otok taśmą stalową ocynkowaną FeZn30x4mm. Do instalacji odgromowej stosować osprzęt posiadający certyfikat i znak „B”. Dla wiaty osadu jako zwody poziome wykorzystać pokrycie dachu blachą trapezową.

### 3.3. Pomiar stężenia gazów

W pomieszczeniu odwadniania osadu zastosowano głowicę pomiarową serii **MG-72** z czujnikiem **H<sub>2</sub>S** (siarkowodór) współpracującą z centralką alarmową typu **MSMR-4**. Centralka zasilana jest napięciem 230V wyprowadzonym z szafy zasilającej R1 w budynku technicznym „A” i zostanie zamontowana obok niej. Sygnał alarmowy z centralki zostanie wyprowadzony do zewnętrznego sygnalizatora optyczno-akustycznego. Od programowalnego progu alarmowego zostanie uruchomiona wentylacja w pomieszczeniu sita i kraty. Ponadto sygnały alarmowe zostaną wprowadzone na sterownik swobodnie programowalny (oddzielne opracowanie). Połączenia centralki z głowicami pomiarowymi i sygnalizatorem alarmowym umieszczonym na zewnątrz pomieszczenia wykonać zgodnie z DTR-ką centralki alarmowej. Jako sygnalizator stosować urządzenia rekomendowane przez producenta centralki alarmowej (Alter – Tarnowo Podgórne).



### 3.4. 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 pomiarowy (1 pole), układ SZR (2 pole), odpływy (3 pole), oraz układ kompensacji mocy biernej (4 pole).

W polu nr 4 zostanie zamontowany układ kompensacji mocy biernej oparty na baterii kondensatorów typu BK-95 – 90/5 o mocy 90 kVar produkcji firmy Elektromontaż Pomorski S.A. w Bydgoszczy (lub inny o podobnych parametrach).

### 3.5. 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-IEC-60364-4-41** „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”. Punkt PE rozdzielniczy połączyć taśmą stalową FeZn25x3mm z uziomem budynku. Wymagana rezystancja uziomu ochronnego  **$R_a < 30 \Omega$** .
3. Po wykonaniu montażu wykonać pomiary sprawdzające zgodnie z normą **PN-IEC 60364-4-61** „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze”.
4. Jako ochronę przeciwprzepięciową zastosowano ochronnik o  $I_{max}=70kA$  i  $U_p=2,0kV$  zamontowany w szafce wyłącznika przeciwpożarowego (Legrand Fael – nr kat. 003923).

### 3.6. 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. Obliczenia zapotrzebowania mocy

Tabela nr 1 – Zapotrzebowanie mocy

#### 4.2. Obliczenie rezystancji uziomu ochronnego.

$$R = 25 \text{ V} : 0,03 \text{ A} = 833 \text{ oma}$$

Przyjęto rezystancję uziomu ochronnego  $R_a < 30 \text{ om}$ , jako wymaganą dla uziemienia przewodu PEN w sieci n.n.

## 5. Spis rysunków.

STAROSTWO POWIATOWE  
w GRÓJCU  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY  
05-600 Grójec, ul. Józefa Piłsudskiego 59

- 1 – Trasy linii kablowych na terenie oczyszczalni
- 2 – Schemat zasilania.
- 3 – Schemat zasilania rozdzielnicznej głównej RG.
- 4 – Instalacje gniazd wtykowych w budynku socjalno-technicznym – rzut parteru
- 5 – Instalacje gniazd wtykowych w budynku socjalno-technicznym – rzut piętra
- 6 – Instalacje oświetleniowe w budynku socjalno-technicznym – rzut parteru
- 7 – Instalacje oświetleniowe w budynku socjalno-technicznym – rzut piętra
- 8 – Instalacja odgromowa budynku socjalno-technicznego
- 9 – Instalacje w pomieszczeniu stacji dmuchaw
- 10 – Skrzyżowania kabli elektroenergetycznych – część I
- 11 – Skrzyżowania kabli elektroenergetycznych – część II