

## 2. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1. Strona tytułowa i kopie pism
2. Spis zawartości projektu
3. Zestawienie rysunków
4. Założenia
5. Opis techniczny
6. Obliczenia techniczne
7. Kosztorys inwestorski, ofertowy, S.S.T. (w oddzielnych teczках)

## 3. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

- Plan linii kablowych enn ----- rys. 1
- Instalacje elektryczne budynku techniczno-socjalnego -- rys. 2
- Schemat zasilania enn - część 1 ----- rys. 3
- Schemat zasilania enn - część 2 ----- rys. 4
- Schemat sterowania, sygnalizacji stanu i pomiarów rozdzielnic  
enn „A11” - część 1 ----- rys. 5
- Schemat sterowania, sygnalizacji stanu i pomiarów rozdzielnic  
enn „A11” - część 2 ----- rys. 6
- Schemat sterowania, sygnalizacji stanu i pomiarów rozdzielnic  
enn „A11” - część 3 ----- rys. 7
- Lista aparatów rozd. A11 ----- tab. 8

#### 4. ZAŁOŻENIA

##### 4.1. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie zamawiającego na podstawie zawartej z nim umowy. W projekcie wykorzystano :

- opinia terytorialnego Z.U.D.P. nr ..... z dnia .....
- w sprawie koordynacji usytuowania obiektów.
- informacje techniczne producentów i dostawców elementów oczyszczalni oraz wytyczne technologiczne
- projekty branżowe budynku techniczno-socjalnego
- plan zagospodarowania działki
- wizję lokalną w terenie i inwentaryzację dla celów projektowania
- przepisy i normy obowiązujące w zakresie niniejszego tematu wg stanu prawnego na miesiąc kwiecień 2013r.

##### 4.2. Katalogi związane

- Katalogi wyrobów, krajowych dostawców artykułów elektrotechn.;  
`"Eaton/Moeller" Polska, "Telefonika-Kable", "Fael-Legrand" Polska, "Schneider Electric" Polska, ...

##### 4.3. Zakres opracowania

Istniejąca oczyszczalnia ścieków w Baranowie, woj. lubelskie, podlega rozbudowie oraz przebudowie w zakresie opisanym w projektach branżowych. Opracowanie niniejsze dotyczy rozbudowy i przebudowy instalacji elektrycznych enn dla tej oczyszczalni i obejmuje :

##### **ETAP 1**

1. Instalacje elektryczne w proj. budynku techniczno-socjalnym: oświetlenie i gniazda wtyczkowe, siła, sterowanie, ochrona odgromowa i przeciwprzebieciowa, ochrona od porażeń i połączenia wyrównawcze
2. Złącza kablowe zasilania podstawowego i awaryjnego oraz rozdzielnice enn w proj. budynku techniczno-socjalnym
3. Nowy kabel zasilający enn, zalicznikowy - od istn. układu pomiarowego stacji trafo SN/nn do proj. złącza kablowego enn na ścianie budynku techniczno-socjalnego. Wyłączenie z

eksploatacji istn. kabla enn zasilania budynku EKOLAND

4. Odłączenie obwodów wewnętrznych i demontaż rozdzielnic enn RGP w istn. budynku EKOLAND. Następnie przyłączenie w/w obwodów do nowej rozdzielnicy enn „All” w budynku techniczno-socjalnym poprzez złącza i kable projektowane
5. Linie kablowe enn do proj. prefabrykowanych elementów oczyszczalni: kontenerowej stacji zlewnej, zbiornika ścieków dowożonych z przepompownią lokalną, prasy osadu
6. Wyposażenie oczyszczalni w automatyczną baterię kondensatorów kompensacji mocy biernej, obniżającą rachunki za energię elektryczną

## **ETAP 2**

1. Układ zbiorczej sygnalizacji stanu urządzeń oczyszczalni z interfejsem HMI-TCP/IP/html, umożliwiającym podgląd stanu dowolną przeglądarką internetową z sieci LAN/WAN
2. Układ pomiaru tlenu rozpuszczonego (w reaktorze biologicznym) sondą optyczną i regulacja poziomu  $O_2$  poprzez falownikowe sterowanie wydajnością napowietrzania (prędkością obrotową sprężarek)
3. Wyposażenie oczyszczalni w kontenerowy agregat prądotwórczy enn wraz z kablem zasilania awaryjnego enn.

UWAGA ; Niniejsze opracowanie nie obejmuje obwodów i aparatów elektrycznych, w które wyposażone będą prefabrykowane obiekty i urządzenia technologiczne: stacja zlewna, zbiornik ścieków dowożonych z lokalną przepompownią, zespół prasy osadu z reaktora biologicznego. Wymienione elementy oczyszczalni są ujęte w dokumentacjach D.T.R. fabrycznych w/w urządzeń i są przedmiotem dostawy technologicznej.

### 4.4. Ogólne dane elektroenergetyczne

Zasilanie enn - projektowaną linią kablową, zalicznikową od istn. układu pomiarowego w stacji trafo SN/nn STSp20/250 do złącza kablowego na ścianie bud. techniczno-socjalnego.

Obecne dane elektroenergetyczne obiektu wg dokumentacji archiwalnej i rachunków za energię elektryczną, udostępnionych przez Inwestora:

- moc zainstalowana/szczytowa  **$P_{i1}=34,1\text{kW}/P_{s1}=24,7\text{kW}$**
- szczytowy prąd obciążenia  **$I_{b1}=47,3\text{A}$**
- moc przyłączeniowa  **$P_p=35\text{kW}$**
- prąd znamionowy zabezpieczenia przedlicznikowego  **$I_n=63\text{A}$**

$$P_{s1} < P_p ; I_{b1} < I_n$$

Dane elektroenergetyczne obiektu po rozbudowie/przebudowie wg obliczeń załączonych w tabelach bilansu mocy obiektu:

- moc zainstalowana/szczytowa  **$P_{i2}=52,4\text{kW}/P_{s2}=32\text{kW}$**
- szczytowy prąd obciążenia  **$I_{b2}=48,5\text{A}$**
- moc przyłączeniowa  **$P_p=35\text{kW}$  - bez zmian**
- prąd znamionowy zabezp. przedlicznikowego  **$I_n=63\text{A}$  - bez zmian**

$$P_{s2} < P_p ; I_{b2} < I_n$$

Mimo przyrostu mocy szczytowej z 24,7kW do 32kW, oraz prądu obciążenia z 47,3A do 48,5A (przyrost prądu ograniczony jest przez zastosowanie kompensacji mocy biernej), przebudowa/rozbudowa oczyszczalni nie wywoła przekroczenia mocy przyłączeniowej 35kW ani przekroczenia prądu zabezpieczenia przedlicznikowego 63A. Inwestycja nie wymaga zmian w stacji trafo i w układzie pomiarowym w stacyjnej szafce enn. Ponadto niniejsze opracowanie dotyczy instalacji elektrycznych „zalicznikowych” należących w całości do odbiorcy energii elektrycznej.

**W związku z tym, projekt nie podlega uzgodnieniu z lokalnym operatorem systemu dystrybucyjnego O.S.D. (Zakładem Energetycznym Puławy) !**

## 5. OPIS TECHNICZNY

### 5.1. Ochrona od porażeń

Instalacje odbiorcze enn chronione będą, ogranicznikami przepięć typ 1 (klasa B) w rozdzielnicy enn A11.

Ochrona od porażeń nn wg PN/IEC/HD/60364 - izolacja ochronna (dla złącz ZK, ZA, rozdzielnic A11 i skrzynek przyłączeniowych obwodów bloku EKOLAND) oraz samoczynne odłączanie zasilania w układzie TN-C-S (z wyłącznikiem RCD).

Części przewodzące dostępne urządzeń elektrycznych oczyszczalni, na których, w warunkach awaryjnych, może pojawić się niebezpieczne napięcie dotyku, należy łączyć z przewodem ochronnym. Przewód ochronny powinien mieć izolację zielonożółtą lub tulejki tej barwy na każdej końcówce zaciskowej. Przewody ochronne należy łączyć do głównych zacisków PE w rozdzielnicach. Dla jednoznacznego odróżnienia od przewodów fazowych i ochronnych, przewód zerowy powinien mieć izolację niebieską lub tulejki tej barwy na każdej końcówce zaciskowej.

Wykonać uziom fundamentowy budynku techniczno-socjalnego do którego podłączyć główną szynę wyrównawczą oraz zaciski PE złącz kablowych i rozdzielnic A11. Wymagana rezystancja uziemienia głównego zacisku PE rozdzielnic A11,  $R_e \leq 10 \Omega$

### 5.2 Rozdzielnice enn

Zdemontować istniejącą rozdzielnicę enn oczyszczalni ścieków, zlokalizowaną w bloku EKOLAND i oznaczoną RGP.

Wykonać i zamontować nową rozdzielnicę enn główną "A11", oraz skrzynki przyłączeniowe enn (z rozłącznikami izolacyjnymi) obwodów elektrycznych projektowanych oraz obwodów istniejących w bloku EKOLAND, wg załączonych rysunków. Podłączyć fabryczne rozdzielnice "A131", "A141" wg instrukcji producentów, dostawców tych urządzeń.

### 5.3 Linie kablowe nn-0.4kV

Istniejącą linię kablową enn zasilającą oczyszczalnię ścieków wyłączyć z eksploatacji. Wykonać nową linię od stacji trafo do budynku techniczno-socjalnego (do złącza ZK+WP).

Wyłączone "stare" linie enn, mogą być przecinane i usuwane w

odcinkach kolidujących z urządzeniami technologicznymi, w zależności od potrzeb.

Projektowane linie kablowe wykonać wg załączonych rysunków. Obejmują kable odbiorcze od rozdzielnic głównej A11 do rozdzielnic enn odbiorczych A131, A141, A121, oraz do skrzynek przyłączeniowych siłowych 111S-149S i sterowniczych 111BS-116BS.

Kable układać na głębokości 70 cm, mierząc głębokość od ostatecznej rzędnej terenu. Kable układać na 10 cm podsypce z piasku, po ułożeniu przykryć taką samą warstwą piasku, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm i folią niebieską z tworzyw sztucznych o szerokości równej szerokości rowu kablowego. Pozostałą część rowu zasypać gruntem rodzimym ubijając go warstwami co 20 cm. Kable układać linią falistą z zapasem do 3% długości wykopu w celu skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Skrzyżowania kabli z instalacjami podziemnymi osłaniać rurami PEH-Arot. Przy wprowadzaniu do obiektów pozostawiać w ziemi zapasy eksploatacyjne po około 1-2m. W odstępach co 10 m oraz przy wejściach do obiektów i przepustów stosować trwałe oznaczniki zakładane na kable. Podłączanie i łączenie kabli wykonywać z zastosowaniem osprzętu kablowego "Radpol".

#### 5.4 Pomiar energii UP

Obiekt wyposażona jest w półpośredni układ pomiaru energii w skład którego wchodzi :

- bezpieczniki przedlicznikowe 63A
  - przekładniki prądowe 50/5A
  - listwa SKa
  - liczniki energii elektrycznej czynnej+biernej
  - zabezpieczenia i kontrola obwodów pomiarowych napięciowych
- W/w urządzenia umieszczone są, w istniejącej rozdzielniczy enn stacji trafo. Układ pozostaje bez zmian do dalszej eksploatacji.

#### 5.5 Instalacja oświetlenia ogólnego i gniazd wtyczkowych 230Vac

Obejmuje oświetlenie ogólne pomieszczeń (wypusty górne) oraz obwody gniazd wtyczkowych 230V; 50Hz. Zaprojektowano oświetlenie świetlówkowe. Ilość i rodzaj opraw dobrano dla natężenia

oświetlenia określonego normą PN-EN-12464. Załączanie oświetlenia -łącznikami instalacyjnymi przy wejściach do pomieszczeń.

Instalacja gniazd wtyczkowych obejmuje gniazda ogólne oraz gniazda wtyczkowe do ogrzewania pomieszczeń i podgrzewania wody.

Instalacje wykonać przewodami kabelkowymi z osprzętem bryzgoszczelnym (gniazda wtyczkowe 230V - podwójne).

#### 5.6 Instalacja oświetlenia terenu

Oświetlenie terenu zaprojektowano projektorami metalohalogenowymi, instalowanymi na ścianach zewnętrznych budynku techniczno-socjalnego, pod kalenicami. Zastosowano oprawy z lampami o mocy 150W. Oprawy instalować na wysięgnikach rurowych. Zapalanie oświetlenia - łącznikiem zainstalowanym w korytarzu budynku i wyłącznikiem zmierzchowo-czasowym z zegarem astronomicznym.

#### 5.7 Oświetlenie 24Vac

Obejmuje wyposażenie obiektu w przenośne transformatory bezpieczeństwa TO-100VA, 230/24Vac w obudowie ochronnej izolacyjnej i lampy przenośne LED, 30W. Lampy służyć będą do oświetlenia miejsc prac konserwacyjnych, obsługi obiektu. Transformator wyposażony jest w przewód zasilający giętki zakończony wtyczką do standartowego gniazda 230Vac. Lampa przenośna powinna być wyposażona w specjalną wtyczkę wyłącznie do obwodów SELV/24Vac.

#### 5.8 Instalacja siłowa

Obejmuje zasilanie odbiorników technologicznych oraz gniazd wtyczkowych siłowych przeznaczonego do celów remontowych i ogólnych. Instalację wykonać przewodami kabelkowymi z osprzętem szczelnym opisanym na załączonych rysunkach.

#### 5.9 Sterowanie

Schematy sterowania, monitoringu stanu urządzeń oczyszczalni, oraz pomiarów parametrów, specyfikacja techniczna układów sterowania, zależności między wielkościami mierzonymi (poziomy

ścieków, przepływy, stężenie tlenu w reaktorze) a praca odbiorników technologicznych (pompy, sprężarki, mieszadła) i urządzeń wykonawczych automatyki (elektrozawory, elektroprzepustnice) – ujęte są w dokumentacji eksploatacyjnej oraz w dokumentacjach fabrycznych rozdzielnic A131, A141 dostarczanych przez wykonawców.

#### 5.10 Instalacje elektryczne w kontenerowej stacji zlewnej i zbior. ścieków dowożonych

Instalacje te wykonane będą wg DTR dostawców technologii. Dla przyłączenia fabrycznych rozdzielnic enn, paneli enn tych urządzeń stosować złącza ZK1/R00 lub skrzynki RNN/IP55 z rozłącznikami 4P/63A łączącymi kable zasilające z obwodami wewnętrznymi.

#### 5.11 Przystosowanie rozdzielnic A11 do zasilania rezerwowego

Rozdzielnicę główną A11 przystosowano do zasilania rezerwowego. W tym celu przewidziano montaż przełącznika głównego typ PRZK-4P-80A, produkcji „S.I.Spamel”, oraz montaż linii zasilania awaryjnego łączącej instalację oczyszczalni z zewnętrznym agregatem prądotwórczym 230/400V, 48kW poprzez złącze kablowe ZA. Przełącznik PRZK służy do przełączania źródła zasilania z podstawowego na rezerwowe. Konstrukcja w/w przełącznika uniemożliwia połączenie równoległe źródeł zasilania, zapewnia to blokada mechaniczna wzajemna w budowie przełącznika.

Zastosować agregat wg załączone karty katalogowej z zapasem paliwa na 30h pracy.

#### 5.12 Ochrona odgromowa

Ochronę odgromową klasy IV, poprzez połączenie przewodami odprowadzającymi FeZn/Dn8mm blaszanego pokrycia dach (blach grubości 0,5mm) ze sztucznym uziomem fundamentowym FeZn 30\*4 ułożonym na dnie fundamentów. Jako zwody poziome wykorzystać blaszane pokrycie dachu. Przewody odprowadzających łączyć z wypustami od uziomu otokowego poprzez złącza kontrolne.



### 5.13 Połączenia wyrównawcze i ochrona przeciwprzepięciowa

W budynku przewidziano ułożenie głównego przewodu wyrównawczego. Przewód LYd16mm<sup>2</sup> wyprowadzić z zacisków PE/PEN złącz ZK+WP, ZA i rozdzielnic A11, podłączać do metalowych sieci podziemnych wprowadzonych do budynku oraz metalowych głównych urządzeń co/cw, wentylacji. Główny przewód wyrównawczy łączyć do uziomu złącza kablowego. Połączenia wyrównawcze wykonywać wg §183/ust.1a, "Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie" (Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12/04/2002r.-D.U.-75/2002 z późniejszymi zmianami).

Dla ochrony przeciwprzepięciowej, rozdzielnice enn wyposażać w ograniczniki przepięć 230/400V, 3P, klasy „I+II”.

### 5.14 Kompensacja mocy biernej

Dla skompensowania mocy biernej do poziomu  $\text{tg}(\phi)=0,4$  przewidziano automatyczną baterią kondensatorów 1,5+3+6kVar;230/400V. Baterią montować bezpośrednio przy rozdzielnic A11.

## 6. OBLICZENIA TECHNICZNE

Rezystancja uziomu przewodów PE dla wyłącznika RCD=300mA:

$$R_e < \frac{25V}{1.5 \times \Delta I} = \frac{25V}{1.5 \times 0.3} = 55 \, \Omega, \quad (\text{projektowane } 10 \, \Omega)$$

Rezystancja uziomu przewodów PE dla wyłącznika RCD=30mA:

$$R_e < \frac{25V}{1.5 \times \Delta I} = \frac{25V}{1.5 \times 0.3} = 550 \, \Omega, \quad (\text{projektowane } 10 \, \Omega)$$

Obliczenia dla obwodów - w egzemplarzu archiwalnym.

Dopuszczalne spadki napięć od przyłącza enn do dowolnego odbiornika enn, ujętego w projekcie, nie przekraczają 4% (NSEP-E-002). Prądy robocze i zwarciovowe nie przekraczają wytrzymałości przewodów i zabezpieczeń, ujętych w projekcie.

### 6.3 Obliczenia techniczne dla obwodów instalacyjnych

- dopuszczalne spadki napięć od przyłącza enn do dowolnego odbiornika enn, ujętego w projekcie, nie przekraczają 4% (NSEP-E-002)

- prądy robocze i zwarciovowe nie przekraczają wytrzymałości przewodów i zabezpieczeń, ujętych w projekcie.

- obliczenia natężenia oświetlenia programem Dialux, wynikowe średnie natężenia oświetlenia - patrz tabela na planie

## **INFORMACJA O PLANIE B.I.O.Z.- część elektryczna**

Część opisowa wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 10-07-2003r.)

- zakres robót:
  - wg przedmiaru robót planowanej inwestycji
- kolejność realizacji poszczególnych obiektów:
  - wg harmonogramu sporządzonego przez wykonawcę
- wykaz istniejących obiektów elektrycznych:
  - wg planu zagospodarowania działki
- elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi - proj. agregat prądotwórczy, istn. słupowa stacja trafo
- przewidywane zagrożenia występujących podczas realizacji robót budowlanych:
  - roboty elektr. pomiarowe nn - zagrożenie duże
  - roboty elektr. kablowe nn, przyłączenia - zagrożenie duże
- wskazanie sposobu prowadzenia instruktazu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:
  - instruktaz bezpośredni
  - zapoznanie pracowników z planem BIOZ
- wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie - wg aktualnych przepisów BHP.

Roboty należy wykonywać zgodnie z n/w przepisami BHP:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80, poz. 912),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62, poz. 288, z późniejszymi zmianami).

Osoby wykonujące projektowane prace powinny posiadać zaświadczenia i kwalifikacje wg n/w przepisów:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z dnia 21 maja 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy (Dz. U. Nr 69, poz. 332, z późniejszymi zmianami)