

# CENTRUM PROJEKTÓW BUDOWLANYCH

83-200 Starogard Gd., ul. Grunwaldzka 26, tel. 58 56 336 84, e-mail: grzegorz.tarakan@wp.pl, www.projektujznami.pl



**Pracownia Konstrukcji Budowlanych**  
inż. Adam Ząbek, kom. 604 641 355

**Biuro Projektów Sanitarnych**  
mgr inż. Łukasz Pruszek  
kom. 516 016 918

**Firma Wielobranżowa  
SG Sakowicz, Tarakan**  
Grzegorz Tarakan, kom. 783 978 504  
Sławomir Sakowicz, kom. 602 576 299

CENTRUM PROJEKTÓW BUDOWLANYCH



Temat:	<b>Wewnętrzna instalacja elektryczna Przebudowa Stacji Uzdatniania Wody</b>								
Adres	<b>Ryzowie działka na 193 gm. Skórcz</b>								
Branża	<b>E LEKTRYCZNA - Instalacja wewnętrzna Projekt wykonawczy</b>								
Projektował:	mgr inż. Jan Grecki upr. nr 119/Gd/2001								
Sprawdził:	mgr inż. Radosław Kaczmarek upr. nr POM/0217/POOE/09								
Opracował:	mgr inż. Krzysztof Tarakan								
Data	Styczeń 2011 r						PB		
Egzemplarz	1	2	3	4	5	6	7	8	9

# ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

## 1.0. Strona tytułowa.

## 2.0. Zawartość projektu.

## 3.0 Opis techniczny.

- 3.1 Podstawa opracowania.
- 3.2 Zakres opracowania.
- 3.3 Charakterystyka obiektu.
- 3.4 Zasilanie zewnętrzne.
- 3.5 Tablica rozdzielcza .
- 3.6 Instalacja oświetlenia.
- 3.7 Instalacja gniazd wtyczkowych 230 V
- 3.8 Instalacja siłowa 400 V.
- 3.9 Instalacja oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego).
- 3.10 Instalacja odgromowa
- 3.11 Instalacja ochrony od porażeń elektrycznych.
- 3.12 Uwagi końcowe.

## 4.0 Obliczenia techniczne.

- 4.1 Zapotrzebowanie mocy.
- 4.2 Dobór zabezpieczeń.
- 4.3 Obliczenie skuteczności ochrony od porażeń.
- 4.4 Obliczenie spadków napięcia.

## 5.0 Rysunki techniczne.

Opracowania projektu technicznego instalacji i urządzeń elektrycznych przy przebudowie stacji uzdatniania wody w m. Ryzowie dz. nr 193 gm. Skórcz.

### **3.0 Opis techniczny.**

#### **3.1 PODSTAWA OPRACOWANIA.**

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- zlecenie inwestora
- projekt techniczny architektoniczno-budowlany,
- uzgodnienie z inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy w zakresie instalacji elektrycznych a w szczególności pakiet norm E-05009.

#### **3.2 ZAKRES OPRACOWANIA.**

Niniejszy projekt obejmuje wykonanie:

- tablicy rozdzielczej RE oraz zasilania rozdzielni technologicznej RT,
- montaż agregatu prądotwórczego 100 KVA
- wymiany kabli zasilających pompy głębinowe,
- instalacji oświetleniowej,
- instalacji gniazd wtyczkowych 230 V,
- instalacji siły 400 V
- instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego),
- instalacji odgromowej
- instalacji ochrony od porażeń elektrycznych,

#### **3.3 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.**

Realizowanym tematem jest wewnętrzna instalacja elektryczna przy przebudowie stacji uzdatniania wody w m. Ryzowie dz. nr 193 gm. Skórcz.

Dane charakterystyczne:

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| - moc zainstalowana w obiektach  | $P_i = 90,0 \text{ kW}$    |
| - współczynnik zapotrzebowania   | $k_z = 0,4 - 0,8$          |
| - moc szczytowa  | $P_{sz} = 55,0 \text{ kW}$ |
| - napięcie   | 230/400 V, 50 Hz           |
| - konfiguracja linii zasilającej                                       | TN - C                     |
| - układ pomiarowy  | 1 szt                      |
| - konfiguracja wewnętrznych linii zasilających i instalacji odbiorczej | TN - S                     |

### 3.4 ZASILANIE I ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ

#### 3.4.1 Zasilanie w energii elektryczną.

Stacja uzdatniania wody zasilany jest z sieci ENERGI poprzez abonencką stację transformatorową 15/0,4 kV T-60184 Skórcz Hydrofornia , moc przyłączeniowa 55,0 kW jest wystarczająca dla zapewnienia poprawnej pracy wszystkich urządzeń.

Układ pomiarowy zainstalowany jest w skrzynce pomiarowej.

Projektowane rozdzielnie elektryczne RE i RT zlokalizowane w sterowni należy zasilić przez moduł SZR typu PA 1001-QM1 kablem 4xYKY 1x95 mm<sup>2</sup> z rozdzielni licznikowej RL. Zasilanie pomiędzy transformatorem a rozdzielnią licznikową RL należy wymienić na 4xYKY 1x95 mm<sup>2</sup>. Dla zasilania rezerwowego zaprojektowano agregat prądowórczy 100 kVA. Zasilanie modułu SZR z agregatu należy wykonać kablem OnPd 450/700 4x70, a z rozdzielni licznikowej RL kablem 4xYKY 1x95 mm<sup>2</sup>.

Agregat dla zasilania rezerwowego powinien spełniać następujące warunki:

- szafa sterowania z panelem sterowania z rozruchem automatycznym zapewniającym automatyczne przełączenie zasilania ze źródła podstawowego sieciowego na rezerwowe
- klasie wykonania (wg ISO 8528) G2
- moc minimum 100 kVA
- moc (przy  $\cos\phi=0,8$ ) minimum 80 kW
- prąd wyjściowym minimum 125 A
- częstotliwość 50 Hz
- napięcie 400/230 V
- samowzbudną prądnicą synchroniczną z elektroniczną regulacją napięcia;
- silnik napędowy - wysokoprężny z systemem bezpośredniego wtrysku, chłodzonym cieczą, wyposażony w podgrzewacz płynu chłodzącego, o mocy odpowiadającej parametrom agregatu, o zużyciu paliwa, przy mocy maksymalnej, do 14 dm<sup>3</sup>/h, z kompletnymi układami ssącym i wydechowym, stalowym zbiornikiem paliwa zapewniającym minimum 8 godz. pracy urządzenia pod obciążeniem znamionowym, akumulatorem rozruchowym i stosowną ładowarką do akumulatora;
- wyposażony w licznik motogodzin;
- możliwość pracy 24 godzin przez 7 dni (non stop)

#### 3.4.2 Ochrona od porażen :

Zgodnie z warunkami technicznymi zasilania jako dodatkowy system ochrony od porażen elektrycznych należy zastosować ZGODNY Z UKŁADEM SIECI TN-C (zerowanie). Po wykonaniu uziomów dokonać pomiaru rezystancji uziemienia .

### 3.4.3 Uwagi końcowe :

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz z obowiązującymi przepisami i normami a w szczególności z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V „ Instalacje elektryczne ” oraz normą PN/E-05125 . Napotkane, podczas wykonywania robót, urządzenia podziemne traktować jako czynne i zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach i skrzyżowaniach.

Po zakończeniu robót do odbioru przygotować dokumentację powykonawczą i niezbędne protokoły pomiarów.

### 3.5 TABLICE ROZDZIELCZE.

Tablicę rozdzielczą energii elektrycznej RE zaprojektowano jako zamkniętą, przyścienną firmy np. LEGRAND, zlokalizowaną zgodnie z planem instalacji elektrycznej rys 1.

Tablicę rozdzielczą RE wyposażać w następujące aparaty:

- wyłącznik główny DPX 160 A z wyzwalaczem  
napisem na zewnątrz rozdzielni - GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU



Instalacja jest zaprojektowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - § 183.

Przeciwożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów zaprojektowany jest w 2 miejscach w budynku w pobliżu głównych wejść do obiektu.

Wyłączniki należy odpowiednio oznakować.

Główny wyłącznik spełnia również rolę wyłącznika p. pożar.

- wyłącznik przeciwporażeniowy, różnicowoprądowy typu P 304
- wyłączniki samoczynne jedno i trój biegunowe typu S-301 i S-303,
- ograniczniki przepięciowe,

Ponadto tablicę należy wyposażać dodatkowo w szynę ochronną PE i zacisk PEN. Parametry zastosowanych urządzeń podano na załączonych rysunkach i schematach.

Rozdzielnia licznikowa RL z układem pomiarowym pozostaje bez zmian, natomiast baterię kondensatorów należy dobrać po zainstalowaniu urządzeń i wykonaniu pomiarów. Dla zasilania pomp głębinowych rozłączniki bezpiecznikowe RBK-00 z zabezpieczeniami WTN-00 gF 40 A w rozdzielnicy technologicznej RT –oddzielne opracowanie.

### **3.6 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA.**

Natężenie oświetlenia dobrano zgodnie z normą **PN-84/E-02033 „Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym”**.

Jako oświetlenie podstawowe przyjęto oprawy firmy Philips, rozmieszczenie opraw pokazano na rys. nr E-2.

W pomieszczeniu o zwiększonej wilgotności (z natryskiem), dobrano oprawy oświetleniowe bryzgoszczelne firmy ESSystem, lub inne odpowiadające wymagania norm IEC 60598-2-18 oraz PN - IEC 60364-7-702.

Szczegóły z opisem pokazano na załączonych planach instalacji elektrycznej.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDYp 3 i 4x1,5 mm<sup>2</sup> pod tynkiem. Przewody stosować o napięciu izolacji 750 V. Załączanie lamp odbywać się będzie wyłącznikami klawiszowymi zainstalowanymi w poszczególnych pomieszczeniach na wysokości 1,4 m od posadzki.

Osprzęt stosować wtynkowy w większości pomieszczeń oraz bryzgoszczelny w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności jak: łazienki, pomieszczenia gospodarcze itp. oraz na zewnątrz budynku.

### **3.7 INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH 230 V.**

Instalację gniazd wtyczkowych 230 V wykonać przewodem YDYp 3x2,5 mm<sup>2</sup> o napięciu izolacji 750 V. Obwody do gniazd wtyczkowych zasilić poprzez wyłącznik przeciwporażeniowy, różnicowoprądowy o czułości członu różnicowego IAN 30 mA. W większości pomieszczeń stosować osprzęt wtynkowy montowany na wysokości 0,3m od posadzki, natomiast w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności jak: łazienki, WC, pomieszczenie gospodarcze, itp. osprzęt hermetyczny na wysokości 1,4m od posadzki.

Wszystkie gniazda stosować ze stykiem ochronnym, przyłączonym oddzielnym przewodem do szyny PE w rozdzielni zasilającej.

W pomieszczeniu z natryskiem, instalacja powinna spełniać wymagania normy PN - IEC 60364-7-702.

Rozmieszczenie zgodnie z rysunkiem E-1.

### **3.8 INSTALACJA SIŁOWA 400 V.**

Instalacje wykonać przewodem YDY 5 x 2,5 mm<sup>2</sup> pod tynkiem o napięciu izolacji 750 V i zakończyć gniazdem 5-cio stykowym 32 A /ze stykiem ochronnym/ , a dla zasilania windy puszką PCV. Obwody zasilić poprzez zabezpieczenie S-303 – B16 A.

Wszystkie gniazda stosować ze stykiem ochronnym, przyłączonym oddzielnym przewodem do szyny PE w rozdzielni zasilającej.

Szczegóły na załączonych planach instalacji elektrycznej i schemacie rozdzielni.

### **3.9 INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO (EWAKUACYJNEGO).**

#### **Oświetlenie awaryjne – ewakuacyjne**

Jako oświetlenie awaryjne - ewakuacyjne zaprojektowano oprawy z modułem podtrzymania min. 2h.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego, oprawy ewakuacyjne rozmieszczone są:

- przy każdych drzwiach przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego
- przy każdej zmianie przebiegu drogi ewakuacyjnej
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego

Rozmieszczenie opraw zgodnie z załączonym schematem na rys nr 1.

Przewody do opraw awaryjnych wykonać przewodami nie ogniowymi, gdyż każda oprawa ma własną baterię i moduł nie zależny od centralnego źródła zasilania.

#### **Oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe (podświetlane znaki kierunkowe)**

W celu zapewnienia sprawnej ewakuacji na wypadek zagrożenia oraz możliwość łatwego opuszczenia budynku przez dotarcie do wyjścia ewakuacyjnego zaprojektowano oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe. Do oświetlenia kierunkowego należy zastosować oprawy ewakuacyjne z piktogramami wskazującymi kierunek ewakuacji oraz wyjścia ewakuacyjne z budynku ( opisy uzgodnić ze strażakiem). Należy stosować wyłącznie atestowane oprawy małej mocy (zalecane 1x8W) – IP 44. Zaprojektowano oprawy z modułem podtrzymania min. 2h. poprzez zastosowanie baterii z modułem załączającym w chwili zaniku napięcia.

### **3.10 INSTALACJA ODGROMOWA**

Na obiekcie należy zainstalować instalację odgromową.

Na dachu stosować niskie zwody pionowe mocowane do zwodu poziomowego oraz połączyć je ze zwodami odprowadzające z drutu stalowego ocynkowanego  $\Phi 8\text{mm}$  układanego na uchwytych. Na kominach wykonać zwody niskie drutem FeZn $\phi 8\text{mm}$  i połączyć je ze zwodami poziomymi dachu. Na kominach , na których będą zamontowane wyloty spalin i wentylatory wykonać iglice z drutu jw. O wys. 1,2m i połączyć je ze zwodami niskimi – jak pokazano na planie instalacji odgromowej.

W celu uniknięcia zniszczeń, które mogą powstać na skutek naprężeń przewodów należy zastosować elastyczne elementy łączące.

Przewody odprowadzające prowadzić na uchwytych odstępowych na ścianie budynku stacji uzdatniania wody. Zwody pionowe należy połączyć poprzez złącza kontrolne czterośrubowe na wysokości 60 cm od poziomu posadzki z uziomem pionowym GALMAR  $\Phi 14,2\text{ mm}$ . Pomiedzy zaciskami kontrolnymi a uziemieniem GALMAR zastosować taśmę FeZn 25x4.

Szczegóły instalacji odgromowej pokazano na rys. E-3.

Wartość rezystancji poszczególnych uziomów nie może przekraczać 10 omów.

### 3.11 INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ ELEKTRYCZNYCH.

Ochronę od porażeń rozwiązano przez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S. Obwody gniazd wtykowych są chronione dodatkowo przez wyłącznik różnicowoprądowy o czułości członu różnicowego nie większej niż 30 mA oraz system głównych i miejscowych połączeń wyrównawczych.

Główną szynę wyrównawczą należy usytuować w pomieszczeniu kotłowni, gdzie lokalnie należy podłączyć wszystkie znajdujące się tam instalacje sanitarne oraz masy przewodzące urządzeń.

Od głównej szyny wyrównawczej wyprowadzić przewód LGY-żo 16 mm<sup>2</sup> do zacisku ochronnego PE w rozdzielnicy TR.

Przewody ochronne na całej długości należy oznakować kolorem żółto-zielonym (o ile nie są oznakowane fabrycznie).

Przed oddaniem instalacji do użytku należy wykonać pomiary rezystancji izolacji, ochrony przeciwporażeniowej oraz natężenia oświetlenia. Protokoły z pomiarów przekazać użytkownikowi.

### 3.12 UWAGI KOŃCOWE.

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” cz. V oraz Polskimi Normami.

#### **Wykaz ważniejszych aktów prawnych oraz norm do stosowania**

- *Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75, poz. 690, zm.2003r., nr 33, poz.270 z 2004r. Nr 109, poz.1156),*
- *PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”.*
- *PN-IEC 60364-4-43 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym”.*
- *PN-IEC 60364-4-443 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi”.*
- *PN-IEC 60364-5-52 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Przewodowanie”.*
- *PN-IEC 60364-5-53 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza”.*
- *PN-IEC 60364-5-54 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemianie i przewody ochronne”.*
- *PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność przewodów”.*
- *PN-IEC 60364-6-61 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze”.*
- *PN-84 E-020033 „Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym”*



## 4.0 OBLICZENIA TECHNICZNE.

### 4.1 ZAPOTRZEBOWANIE MOCY.

W niniejszym opracowaniu do obliczeń przyjęto:

a) moc i ilość opraw oświetleniowych wg stanu zaprojektowanego zgodnie z PN,

b) moc na jedno gniazdo wtyczkowe 230 V - 0,2 KW,

c) moc na jedno gniazdo wtyczkowe 400 V - stosownie do projektowanych urządzeń,

e) uśredniony współczynnik jednoczesności 0,8,

Łączna moc zainstalowana zaprojektowanych odbiorników prądu przemiennego wynosi 90,0 kW moc szczytowa 55,0 kW:

$$P = 55,0 \text{ kW} \quad \cos \Phi = 0,92$$

$$|b| = \frac{P}{1,73 \times U \times \cos \Phi} = \frac{55\,000}{1,73 \times 400 \times 0,92} = 86,39 \text{ A}$$

Szczegóły doboru podano w zestawieniu zbiorczym.

### 4.2 OBÓR ZABEZPIECZEŃ DLA POSZCZEGÓLNYCH OBWODÓW.

Prąd znamionowy zabezpieczeń dobrano według wzorów:

$$I_b = \frac{P}{U_o \times \cos \Phi} \quad \text{/dla obwodów jednofazowych/}$$

Prąd  $I_{dd}$  - obciążalności długotrwałej przewodu /podany w PN - 91/E/ - 05009/43 i 473/ powinien być nie mniejszy od prądu obliczonego jak wyżej. Ponadto prąd  $I_{dd}$  powinien przy przeciążeniach spełniać warunek:

$$I_{,45} \times I_{dd} > I_z$$

gdzie  $I_z$  - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego wzięty z charakterystyki czasowo - prądowej ( po upływie 1 godziny).

### 4.3 OBLICZANIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY OD PORAŻEŃ

Dostateczne szybkie wyłączenie napięcia nastąpi w przypadku spełnienia zależności  $U_o > Z_s \times I_a$

gdzie:

$Z_s$  - impedancja pętli zwarciowej obwodu obejmująca źródło zasilania i przewód ochronny od miejsca zwarcia do źródła zasilania w / "W."/

$I_a$  - prąd powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia w czasie 0,4 s

określony na podstawie charakterystyki czasowo-prądowej zależny od prądu znamionowego zabezpieczenia w / A /

U<sub>0</sub> - napięcie znamionowe względem ziemi w /V /

#### 4.4 OBLICZENIE SPADKÓW NAPIĘCIA

Obliczenie spadków napięcia dokonano zgodnie ze wzorem:

$$AU_{\%} = \frac{200 \times l \times I \times \cos \Phi}{\gamma \times S \times U} \quad /wV/ \sim \text{obwód 1-faz.}$$

$$U_{\%} = \frac{100 \times 1,73 \times l \times I \times \cos \Phi}{\gamma \times S \times U} \quad /wV/ \text{ — obwód siłowy}$$

gdzie :

l - prąd A / obliczony ze wzoru z punktu 2.0. /

l - długość obwodu m

S - przekrój przewodu  $mm^2$

$\gamma$  - przewodność właściwa mat. przewodu S x m / mm