

Zawartość dokumentacji*1. Opis techniczny**2. Obliczenia techniczne**3. Załączniki:**3.1. - Zał. Nr 1 – Oświadczenie projektanta i sprawdzającego**3.2. - Zał. Nr 2 – Kopia uprawnień projektowych projektanta**3.3. - Zał. Nr 3 – Kopia zaświadczenia z LOIIB projektanta**3.4. - Zał. Nr 4 – Kopia uprawnień projektowych sprawdzającego**3.5. - Zał. Nr 5 – Kopia zaświadczenia z LOIIB sprawdzającego**3.6. - Zał. Nr 6 – Warunki przyłączenia nr RD-II/448/2009 z dn. 24.08.2009**4. Rysunki techniczne*

<i>4.1.</i>	<i>Oznaczenia i uwagi</i>	<i>- rys. nr 1</i>
<i>4.2.</i>	<i>Schemat zasilania</i>	<i>- rys. nr 2</i>
<i>4.3.</i>	<i>Schemat tablicy TG – część I</i>	<i>- rys. nr 3/1A</i>
<i>4.4.</i>	<i>Schemat tablicy TG – część II</i>	<i>- rys. nr 3/1B</i>
<i>4.5.</i>	<i>Schemat sterowania pompy wód popłucznych -Po oraz kontrola zasilania – obw. ster. NSA14/EA1</i>	<i>- rys. nr 3/2</i>
<i>4.6.</i>	<i>Schemat sterowania pomp głębinowych PG1/PG2 - obw. ster. JRC3/JRC4</i>	<i>- rys. nr 3/3</i>
<i>4.7.</i>	<i>Schemat sterowania pomp płuczających PP1/PP2 - obw. ster. JRC5/JRC6</i>	<i>- rys. nr 3/4</i>
<i>4.8.</i>	<i>Schemat sterowania pomp wody uzdatnionej P1/P2 - obw. ster. JRC7/JRC8</i>	<i>- rys. nr 3/5</i>
<i>4.9.</i>	<i>Schemat sterowania sprężarki S1 i dmuchawy D1 - obw. ster. NSA15/NSA16</i>	<i>- rys. nr 3/6</i>
<i>4.10.</i>	<i>Tablica TG – zestawienie</i>	<i>- rys. nr 3/7</i>
<i>4.11.</i>	<i>Schemat instalacji sygnalizacji włamania</i>	<i>- rys. nr 4</i>
<i>4.12.</i>	<i>Plan instalacji oświetlenia</i>	<i>- rys. nr 5</i>
<i>4.13.</i>	<i>Plan instalacji siły i sterowania</i>	<i>- rys. nr 6</i>
<i>4.14.</i>	<i>Plan instalacji odgromowej</i>	<i>- rys. nr 7</i>
<i>4.15.</i>	<i>Plan instalacji sygnalizacji włamania</i>	<i>- rys. nr 8</i>
<i>4.16.</i>	<i>Plan sieci zewnętrznych</i>	<i>- rys. nr 9</i>

## 1. OPIS TECHNICZNY

### 1.1. Założenia do opracowania PT

Projekt niniejszy opracowano na podstawie n / w materiałów :

- a] Umowa z Inwestorem
- b] PB część technologiczna, konstrukcyjna i AKPiA
- c] Uzgodnienia projektowe
- d] Aktualne normy i przepisy PN/E , PBUE

### 1.2. Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany nowych instalacji elektrycznych wewnętrznych.

W zakres opracowania wchodzi :

- tablica rozdzielcza TG oraz jej zasilanie
- instalacje oświetlenia ogólnego
- instalacje siły, sterowania i sygnalizacji, grzejnictwa oraz gniazd wtyczkowych ogólnych
- instalacje ochrony od porażeń, połączeń wyrównawczych i uziemiających
- instalacja piorunochronna
- instalacja sygnalizacji włamania
- sieci kablowe zewnętrzne

### 1.3. Charakterystyka elektroenergetyczna dla tablicy - TG

- Napięcie zasilania --  $U = 230 / 400 \text{ V}, 50 \text{ Hz}$
- Moc szczytowa --  $P_o = 32,0 \text{ kW}$
- Moc przyłączeniowa --  $P_p = 32,0 \text{ kW}$
- Zabezpieczenie przedlicznikowe w ZKP --  $I_b = 50 \text{ A}$  ( wg WP )
- Prąd obliczeniowy --  $I_{obl} = 49,7 \text{ A}$
- Współczynnik mocy --  $\cos \varphi = 0,93$
- Pomiar energii elektrycznej - będzie zlokalizowany w szafce ZKP jako bezpośredni 3-fazowy, 1-taryfowy, wspólny dla siły i światła, energii czynnej ( złącze ZKP montuje ENEA Operator – Rejon Dystrybucji w Dębno )
- Zasilanie -- kablowe zalicznikowe od złącza ZKP do tablicy TG ( YKY4x16mm<sup>2</sup> )
- Ochrona od porażeń:
- *samoczynne wyłączanie zasilania z wyłącznikami różnicowo - prądowymi w układzie sieci:*
- *TN - C - S [dla inst. wewnętrznych]*
- *izolacja ochronna dla rozd. RB*

### 1.4. Złącze kablowo-pomiarowe - „ZKP”

Złącze kablowo-pomiarowe-„ZKP” przy stacji transformatorowej zamontuje ENEA -RD Dębno. W złączu jw zlokalizowany będzie pomiar energii elektrycznej za pomocą licznika do pomiaru bezpośredniego 3-fazowego, 1-taryfowego ).

Zabezpieczenie przedlicznikowe wkładką bezpiecznikową -  $I_b = 50 \text{ A}$ .

Lokalizację złącza ZKP pokazano na rys. 9.

### 1.5. Zasilanie placu budowy

Dla potrzeb zasilania odbiorników placu budowy projektuje się rozdzielnicę budowlaną w obudowie izolacyjnej ozn. RB wg. rys. 2.

Zasilanie rozdz. RB wykonać ze złącza ZKP przewodem typu OPd 4x16mm<sup>2</sup>

Przy rozdz. RB wykonać uziom roboczy pionowy z prętów 4 x  $\Phi$ 18oc/1,3m. ( $R_u < 30\Omega$ ).  
Szczegóły wykonania robót pokazano na rys. technicznych.

### 1.6. Charakterystyka budowlana budynku

- budynek 1 - kondygnacyjny
- konstrukcja -- tradycyjna; ściany murowane
- posadzki -- gres,
- dach o konstrukcji stalowej kryty płytami warstwowymi

### 1.7. Tablica rozdzielcza oraz linia zasilająca zalicznikowa

Dla zasilania odbiorów SUW projektuje się tablicę TG. wg rys. 3/1 – 3/7.

Tablice zaprojektowano wg. katalogu firmy „Legrand” do ustawienia na kanale kablowym, obok szafy AKPiA.

Tablicę TG zasilić ze złącza ZKP kablem zalicznikowym YKY 4 x 16mm<sup>2</sup>.

Z tablicy TG projektuje się zasilanie wszystkich odbiorów SUW.

Po wykonaniu tablicy, na drzwiach, należy umieścić aktualny schemat zasilania z podaniem typu przewodów, wielkości zabezpieczeń oraz przeznaczenia obwodu.

Szczegóły pokazano na rys. technicznych.

### 1.8. Instalacja oświetlenia ogólnego

Oświetlenie projektuje się za pomocą opraw świetlówkowych.

Ilość i wielkość opraw dobrano w oparciu o obliczenia natężenia oświetlenia określonego normą PN – EN 12464-1/2004.

Instalację oświetlenia należy wykonać przewodami typu YDYp2-5 x 1,5 mm<sup>2</sup> - 750 V po wierzchu w korytkach instalacyjnych i na linkach nośnych.

W miejscach skrzyżowań z instalacjami wod. - kan., instalacje elektryczne prowadzić nad instalacjami wod. -- kan. W instalacji oświetlenia stosować osprzęt szczelny [ IP 44 ].

Łączniki montować na wys. ok. 1,4 m od posadzki.

Szczegóły wykonania instalacji pokazano na rys. technicznych.

### 1.9. Instalacja siły, sterowania, grzejnictwa i gniazd wtyczkowych

Instalacja ta obejmuje zasilanie i sterowanie urządzeń technologicznych SUW, układu grzewczo-wentylacyjnego oraz gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia.

Instalację wykonać przewodami i kablami układanymi po wierzchu w korytkach instalacyjnych i rurach RB na konstrukcjach wsporczych i pod posadzką.

Typy i przekroje przewodów wg. rysunku tablicy rozdzielczej.

Wysokość montażu gniazd wtyczkowych - 1,0m.

Szczegóły rozmieszczenia osprzętu oraz urządzeń uzgodnić w trakcie robót z użytkownikiem, stosownie do przewidywanego zagospodarowania pomieszczeń. Roboty należy skoordynować z robotami branży AKPiA.

Szczegóły wykonania instalacji pokazano na rys. technicznych.

### 1.10. Ochrona od porażen

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym projektuje się samoczynne wyłączanie zasilania oraz wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo - prądowe .

Projektowany układ projektowanych instalacji - TN - C - S .

W instalacjach odbiorczych zaprojektowano przewód ochronny PE, do którego należy podłączyć metalowe obudowy urządzeń, metalowe konstrukcje oraz bolce gniazd wtyczkowych. Obok tablic TG wykonać główną szynę uziemiającą [GSU], do której należy podłączyć: szyny PE tablicy TG oraz główną szynę wyrównawczą, łączącą rury i kanały instalacji sanitarnych. Główną szynę uziemiającą należy uziemić przez połączenie z uziomem instalacji piorunochronnej.

Szczegóły wykonania instalacji pokazano na rys. technicznych.

### 1.11. Instalacja piorunochronna

Jako zwody wykorzystać stalowe elementy dachu i pokrycia dachowego.

Przewody odprowadzające wykonać drutem DFe / Zn  $\Phi$  8mm/RB22 układanym w bruzdach pod tynkiem. Ze zwodami lub przewodami odprowadzającymi, należy połączyć wszystkie metalowe części budynku znajdujące się na dachu. Złącza kontrolne umieścić na wys.0,5m we wnękach z drzwiczkami. Jako uziom instalacji piorunochronnej wykorzystać zbrojone fundamenty budynku. W trakcie wykonywania fundamentów, należy w miejscach złączy kontrolnych wypuścić z fundamentów taśmę Fe/Zn 25x4 o dł. ok.1,5m przyspawaną do zbrojenia ( wypusty taśmą Fe/Zn25x4 wg PB konstrukcji ).

Oporność wypadkowa uziomu nie powinna przekraczać 15 omów.

Roboty wykonać zgodnie z normą PN--86 / E -- 05003 / 01 oraz PN-IEC 61024-1:2001.

Szczegóły wykonania instalacji pokazano na rys. nr 7.

### 1.12. Instalacja antywłamaniowa

Dla budynku SUW oraz studni głębinowych projektuje się instalację antywłamaniową w oparciu o centralę alarmową „INTEGRA 32” Satel. Pomieszczenie SUW chronione będzie za pomocą czujek podczerwieni – PIR natomiast studnie głębinowe za pomocą czujnika kontaktronowego. Centralę alarmową zainstalować obok tablicy TG.

Szczegóły wykonania instalacji pokazano na rys. technicznych

Wykonanie instalacji należy zlecić firmie specjalistycznej.

Instalacje wykonać zgodnie z normą - PN-93/E-08390 - „Systemy alarmowe”

### 1.13. Sieci kablowe zewnętrzne

Z tablicy TG należy wyprowadzić linie kablowe do studni głębinowych SW1 i SW2 oraz do pompy wód popłucznych w odstojniku. Natomiast od centrali włamaniowej CSW należy doprowadzić kable zewnętrzne do czujników kontaktronowych montowanych w obudowach studni.

-- Roboty kablowe należy wykonać zgodnie z normami SEP nr P SEP-E-001 oraz N SEP-E 004 ( zamiast PN - 76 / E – 05125 ).

-- W ziemi kable układać na głębokości 0,7m i 0,8 m pod drogą.

-- Kable w ziemi przykryć folią ochronną koloru niebieskiego o szer. min. 0,2m / gr. 0,5mm.

-- Przy skrzyżowaniu proj. kabli z innymi instalacjami podziemnymi, kable układać w rurach DVK ( DVR )75 - „AROT”.

- W pobliżu sieci uzbrojenia podziemnego należy wszystkie wykopy wykonywać ręcznie, wykonując także przekopy próbne w celu stwierdzenia zgodności położenia istniejącego uzbrojenia z planem sytuacyjnym, a odkryte urządzenia stosownie zabezpieczyć.
- Trasy kabli winny być wytyczone oraz po ułożeniu zainwentaryzowane przez służby geodezyjne.

Szczegóły wykonania robót pokazano na rys. technicznych.

#### 1.14. Uwagi końcowe

- a] Całość robót objętych niniejszą dokumentacją należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami, a szczególnie z opracowaniem - „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych – instalacje elektryczne”.
- b] Stosować typowe sposoby montażu oraz właściwe zabezpieczenia robót z uwzględnieniem zasad BHP.
- c] Po zakończeniu robót wykonać pomiary pomontażowe:
  - rezystancji izolacji
  - rezystancji uziemienia
  - skuteczności samoczynnego wyłączania zasilania

## 2. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 2.1 Zestawienie mocy tablicy TG oraz dobór linii zasilających

Przyjmuje się moc przyłączeniową do tablicy TG wg WP –  $P_p = 32,0 \text{ kW}$

$$\text{Prąd obliczeniowy -- } J_{obl} = \frac{32,0}{1,73 \times 0,4 \times 0,93} = 49,7 \text{ A [ } \cos \varphi = 0,93 \text{ ]}$$

Linie zasilającą od złącza ZKP do TG wykonać kablem typu YKY 4 x 16 mm<sup>2</sup> ( $I_{dd} = 67 \text{ A}$  wg PN-IEC 60364-5-523).

Zabezpieczenie zwarciove w ZKP – WTN 50A gG

### 2.2. Obliczenia skuteczności wyłączenia dla tablicy TG

Do obliczeń przyjmuje się parametry pętli zwarciovej dla ZKP podane w WP:

-  $R = 0,0511 \text{ om}$

-  $X = 0,068954 \text{ om}$

$J_b = 50 \text{ A}$  ( w ZKP );

$K_1$  -- YKY 4 x 16 --  $I_l = 50 \text{ m}$

$R_{K1} = 2 \times 1,15 \times 0,050 = 0,115 \text{ oma}$ ;  $X_{K1} = 2 \times 0,0932 \times 0,050 = 0,00932 \text{ oma}$

$R_{c1} = 0,1661 \text{ oma}$ ;  $X_{c1} = 0,078274 \text{ oma}$

$Z_{p1} = [ R_{c1}^2 + X_{c1}^2 ]^{0,5} = 0,1836 \text{ oma}$

$Z_s = 1,25 \times Z_{p1} = 1,25 \times 0,1836 = 0,2295 \text{ oma}$

$J_a = 168,4 \text{ A}$  dla  $t_z = 5 \text{ sek.}$  /  $J_b = 50 \text{ A}$  [ WTN-00 ]

$U_d = J_a \times Z_s = 168,4 \times 0,2295 = 38,6 \text{ V} < 230 \text{ V}$

### 2.3 Warunki skuteczności ochrony od porażień dla placu budowy

Dla placu budowy ( układ TT oraz ochrona przez wył. różnicowo-prądowy ), łączna oporność uziemienia ( z przewodem PE ) nie powinna przekraczać 200 om dla  $dJ = 30 \text{ mA}$ .

**2.4. Obliczenie spadku napięcia do TG**

$$dU\% = \frac{P \cdot l}{k \cdot s} = \frac{32,0 \cdot 50}{86,4 \cdot 16} = 1,16\%$$

**2.5. Obliczenia skuteczności wyłączenia dla zestawu ZR2 w studni SW2**

$J_b = 35 \text{ A}$  ( w TG );

$K_1$  -- YKY 4 x 6 --  $l_1 = 110\text{m}$

$R_{K1} = 2 \times 3,08 \times 0,110 = 0,6776 \text{ oma}$ ;  $X_{K1} = 2 \times 0,103 \times 0,110 = 0,02266 \text{ oma}$

$R_{c1} = 0,8437 \text{ oma}$ ;  $X_{c1} = 0,100934 \text{ oma}$

$Z_{p1} = [ R_{c1}^2 + X_{c1}^2 ]^{0,5} = 0,8497 \text{ oma}$

$Z_s = 1,25 \times Z_{p1} = 1,25 \times 0,8497 = 1,062 \text{ oma}$

$J_a = 102,2 \text{ A}$  dla  $t_z = 5 \text{ sek.}$  /  $J_b = 35 \text{ A}$  [ WTN-00 ]

$U_d = J_a \times Z_s = 102,2 \times 1,062 = 108,5 \text{ V} < 230 \text{ V}$

**2.6. Obliczenie spadku napięcia do ZR2 w studni SW2**

$$dU\% = 1,16\% + \frac{P \cdot l}{k \cdot s} = 1,16\% + \frac{3,0 \cdot 110}{86,4 \cdot 6} = 1,16 + 0,64 = 1,8\%$$

**2.7. Obliczenie spadku napięcia do pompy w studni SW2**

$$dU\% = 1,16\% + \frac{P \cdot l}{k \cdot s} = 1,16\% + \frac{1,50 \cdot 110}{86,4 \cdot 2,5} = 1,16 + 0,76 = 1,92\%$$

**Uwaga:**

*Warunki dopuszczalnych spadków napięcia oraz ochrony od porażeń są spełnione*

**2.8. Obliczenia natężenia oświetlenia ( wg. załączników )**