

# **PROJEKT TECHNICZNY**

*(branża elektryczna)*

*Obiekt:* **Budowa obiektu sanitarnego toalet publicznych  
wraz z infrastrukturą towarzyszącą**

**Niedzica  
nr dz. ewid. 4147/8, 183/4**

*Inwestor:* **Zespół Elektrowni Wodnych S.A.  
ul. Widokowa 1  
34-441 Niedzica**

*Temat:* **Instalacje elektryczne dla budynku toalet publicznych  
w Niedzicy**

*Projektował:* **mgr inż. Marek Fałta  
nr upr. PDK /0193/PWOE/06**

*Sprawdził:* **mgr inż. Marcin Janocha  
nr upr. MAP /0050/PWOE/10**

*MARZEC 2023 r.*

# **SPIS TREŚCI**

## **1. DANE OGÓLNE**

- 1.1. Inwestor
- 1.2. Podstawa opracowania

## **2. OPIS TECHNICZNY**

- 2.1. Zakres opracowania
- 2.2. Podstawowe parametry techniczne
- 2.3. Zasilanie
- 2.4. Instalacje elektryczne wewnętrzne
- 2.5. Instalacja gniazd wtyczkowych
- 2.6. Instalacja oświetlenia podstawowego
- 2.7. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- 2.8. Rozdzielnie
- 2.9. Ochrona przeciwporażeniowa
- 2.10. Połączenia wyrównawcze
- 2.11. Uziemienie fundamentowe

## **3. UWAGI KOŃCOWE**

## **4. OBLICZENIA TECHNICZNE**

- 4.1. Obliczenie mocy zainstalowanej
- 4.2. Wewnętrzne linie zasilające

## **5. OŚWIADCZENIE**

## **6. KOPIE UPRAWNIENÍ**

## **7. RYSUNKI**

- R/E1 – Schemat zasilania
- R/E2 – Schemat rozdzielni R1
- R/E3 – Schemat rozdzielni R2
- R/E4 – Uziemienie fundamentowe – rzut fundamentów
- R/E5 – Instalacje oświetlenia i gniazd wtyczkowych – rzut parteru
- R/E6 – Instalacja ogrzewania podłogowego – rzut parteru

# **1. DANE OGÓLNE**

## **1.1. Inwestor**

Inwestorem budowy budynku toalet publicznych w miejscowości Niedzica jest Zespół Elektrowni Wodnych Niedzica S.A. , ul. Widokowa 1, 34 441 Niedzica.

## **1.2. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora
- Normy i przepisy związane z opracowaniem:
  - Ustawa „Prawo Budowlane” z 7 lipca 1994 r. wraz z późniejszymi zmianami
  - Ustawa z 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej,
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690)
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719),
  - Norma PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
  - Norma N-SEP-E-002 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
  - Norma N-SEP-E-003 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa”
  - Norma N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
  - PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne
  - PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem
  - PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia

## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1. Zakres opracowania

Przedmiotem projektu są instalacje elektryczne dla projektowanej budowy budynku szateln publicznych w Niedzicy. Zakres opracowania obejmuje projekt instalacji elektrycznej dla pomieszczeń toalety damskiej, toalety męskiej, toalety dla niepełnosprawnych przedsionków, natrysków, pomieszczenia technicznego, pomieszczenia gospodarczego zlokalizowanych na poziomie parteru.

### 2.2. Podstawowe parametry techniczne

Napięcie zasilania:	$U = 230/400 \text{ V}$
Moc szczytowa:	$P_s = 7,0 \text{ kW}$
Prąd (szczytowy) obliczeniowy:	$I_s = 16,0 \text{ A}$
System ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym:	SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA
Układ sieciowy:	zasilanie: TN-C odbior: TN-S

### 2.3. Zasilanie

Zasilanie w energię elektryczną projektowanego budynku toalet publicznych w Niedzicy projektuje się wykonać z zestawu ZZP typu ZK1e-1P-S montowanego na słupie energetycznym nr 114. Z zestawu ZZP wykonać linię zalicznikową kablem typu YKY 4x10 mm<sup>2</sup> do złącza kablowego ZK z wyłącznikiem PWP oraz rozdzielnią RG projektowanych na elewacji budynku. Z rozdzielni głównej RG wykonać zasilanie rozdzielni R1 projektowanej w pomieszczeniu przedsionka oraz rozdzielni R2 projektowanej w pomieszczeniu gospodarczym.

Kabel układać zgodnie z normą N SEP-E-004. Na dnie wykopu (przed ułożeniem kabla i wykonaniem podsypki piaskowej dla wykonania uziemienia rozdzielni RG) należy ułożyć bednarkę ocynkowaną FeZn 30x4 i zasypać 10 cm warstwą rodzimego gruntu. Kabel ułożyć na warstwie piasku o grubości 10 cm, a następnie zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym zagęszczając warstwami. Nadmiar ziemi wywieźć. Nad ułożonym kablem w odległości 25-35 cm ułożyć na całej długości wykopu folię kablową koloru niebieskiego o grubości 0,3 mm. Folia ostrzegawcza powinna wystawać co najmniej 5 cm poza krawędź zewnętrzną kabla.

Kabel należy układać w wykopie linią falistą z zapasem, w stosunku do długości wykopu, wystarczającym do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu. Na całej

trasie kabla w odstępach co 10 m, założyć oznaczniki kablowe zawierające: typ, przekrój i relację kabla; wykonawcę robót oraz rok budowy (montażu). Przy budynku i przy słupie pozostawić „zapasy kablowe” o długości 3m, ułożone w ziemi w postaci pólpetli. Po wykonaniu nowej linii kablowej należy wykonać pomiary izolacji i próby napięciowe kabla.

Po wykonaniu nowej linii zasilającej należy wykonać pomiary izolacji i próby napięciowe kabli. Zasilanie projektowanego budynku realizowane będzie ze stacji transformatorowej Niedzica Osiedle nr KRT 6543.

## **2.4. Instalacje elektryczne wewnętrzne**

Instalacje elektryczne należy wykonać przewodami typu YDY i LY, YLY układanymi w rurkach RVKL, RL pod tynkiem oraz przewodami typu YDYp bezpośrednio pod tynkiem.

Przewody należy prowadzić od 15 do 45 cm nad gotową powierzchnią podłogi i w takiej samej odległości pod gotową powierzchnią sufitu. Pionowe prowadzenie przewodów należy wykonać od 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy drzwi lub okna oraz w takiej samej odległości od linii zbiegu ścian w kącie. Łączniki należy umieszczać obok drzwi w strefie pionowej nie wyżej jak 115 cm nad gotową powierzchnią podłogi. Gniazda w pomieszczeniach sanitarnych i wilgotnych montować w wykonaniu hermetycznym.

Instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi normy wieloarkuszowej PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

Sposób zabezpieczenia instalacji użytkowych wg obliczeń.

## **2.5. Instalacja gniazd wtyczkowych**

W budynku projektuje się wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych przewodami typu YDY i YLY w rurkach instalacyjnych typu RVKL oraz przewodami typu YDYp pod tynkiem. Należy stosować osprzęt instalacyjny podtynkowy, w pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt instalacyjny hermetyczny. W pomieszczeniu technicznym należy wykonać obwody trójfazowe przewodami typu YDY prowadzonymi w rurkach instalacyjnych.

Miejsce montażu opisano na schematach.

## **2.6. Instalacja ogrzewania elektrycznego**

Projektuje się wykonanie instalacji ogrzewania budynku za pomocą elektrycznych mat grzewczych układanych w wylewce. Projektuje się wykonanie ośmiu obwodów dla zasilania mat grzewczych w poszczególnych pomieszczeniach. Sterowanie temperaturą w pomieszczeniach odbywać się będzie za pomocą regulatorów montowanych na ścianach w poszczególnych pomieszczeniach. Pomiar temperatury wykonany zostanie za pomocą czujnika temperatury montowanego w wylewce oraz czujnika temperatury w regulatorze. Regulator

posiada możliwość programowania temperatur w cyklu dobowym dla każdego dnia tygodnia niezależnie. Projektuje się maty grzewcze o mocy 200W/ m<sup>2</sup>. Ogrzewanie wody wykonane zostanie za pomocą bojlera elektrycznego o mocy 2 kW montowanego w pomieszczeniu technicznym.

Miejsce montażu opisano na schematach.

## **2.7. Instalacja oświetlenia podstawowego**

Instalację oświetlenia wewnętrznego projektuje się dla pomieszczeń toalety damskiej, toalety męskiej, toalety dla niepełnosprawnych przedsionków, natrysków, pomieszczenia technicznego, pomieszczenia gospodarczego zlokalizowanych na poziomie parteru.

Projektuje się wykonanie instalacji oświetlenia energooszczędnymi lampami fluorescencyjnymi, żarowymi i ledowymi. Instalację oświetlenia wykonać przewodami typu YDY w rurkach instalacyjnych typu RVKL układanymi w konstrukcjach ścian, częściowo przewodami typu YDYp pod tynkiem. Stosować osprzęt instalacyjny natynkowy, w pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt instalacyjny podtynkowy - hermetyczny.

Stosować osprzęt instalacyjny podtynkowy, w pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt instalacyjny podtynkowy - hermetyczny.

Należy zapewnić natężenie oświetlenia w wysokości:

100 lx dla stref komunikacyjnych

200 lx dla pomieszczeń technicznych

200 lx dla pomieszczeń sanitarnych

200 lx dla pomieszczeń gospodarczych

## **2.8. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego**

Na głównych ciągach komunikacyjnych projektuje się wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego z wykorzystaniem opraw ledowych. Oprawy oznaczone na schematach numerem 10 zostaną wyposażone w moduły awaryjne zapewniające świecenie opraw po zaniku zasilania min. 1h.

Na korytarzach nad wyjściami ewakuacyjnymi zamontowane zostaną oprawy oświetlenia ewakuacyjnego wyposażone we własne źródło zasilania zapewniające zasilanie przez okres 1 godziny. Oprawy wyposażać w piktogramy wskazujące kierunek ewakuacji. Oświetlenie ewakuacyjne (według PNEN 1838: 2005 musi spełniać następujące warunki:

- w osi drogi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 1 lx
- wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej stosunek  $E_{maks.}/E_{min.}$  40/1
- na poziomie podłogi na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 0,5 lx

- w strefie wysokiego ryzyka eksploatacyjne natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na płaszczyźnie odniesienia nie powinno być mniejsze niż 10% eksploatacyjnego natężenia podstawowego, wymaganego dla danych czynności, i musi wynosić min. 15 lx.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego należy montować:

- co najmniej 2 m nad podłogą (w celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia),
- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów, tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak podświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca. Jeżeli punkty pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej, to powinny one być oświetlone w taki sposób, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło minimum 5 lx („w pobliżu” oznacza w obrębie 2 m, mierzonych w poziomie).

Instalację oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego wykonać zgodnie z normami:

- PN-EN 50172:2005. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 1838:2005. Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne

## **2.10. Rozdzielnie**

Instalacja zasilania projektowanego budynku zaprojektowana jest za pomocą systemu rozdzielnic zasilanych z rozdzielni głównej RG. Jako obudowy projektowanych rozdzielni należy zastosować obudowy poliestrowe lub obudowy metalowe. Rozdzielnie wyposażać się w listwy DIN przystosowane do montażu wyłączników nadprądowych oraz wyłączników różnicowoprądowych. Rozdzielnie winny być wyposażone w listwy "PE" z zaciskami analogicznymi jak listwy zaciskowe "N".

### **Podstawowe parametry zastosowanych rozdzielnic**

- Rozdzielnica zgodna z normą PN-EN 61439;
- Zastosować dwie osobne szyny N i PE;

- Do połączeń wewnętrznych zastosować przewody elektroenergetyczne typu LgY, stosować końcówki tulejowe, rozgałęźne z izolacją i możliwością podłączenia do danego aparatu oraz indywidualnego zaciśnięcia przewodów dochodzących i odchodzących;
- Wszystkie obwody zewnętrzne wyprowadzić poprzez listwy zaciskowe stosownie do przekroju przewodów mocowane na szynie standardowej TH 35;
- Wszystkie obwody od aparatów do listew opisać przy listwach zaciskowych;
- Należy zapewnić rezerwę wolnego miejsca (ok. 20 %) w celu umożliwienia rozbudowy o kolejne aparaty odpływowe w przyszłości;
- Wyposażyć w kieszenie zawierające schematy strukturalne, jednokreskowe;
- Opisać i oznakować czytelnie aparaty elektryczne;
- Opisać i oznakować czytelnie elewacje zewnętrzne;

## 2.12. Ochrona przeciwporażeniowa

System przed porażeniem prądem elektrycznym:

### SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

<b>Zasilanie:</b>	<b>układ sieciowy</b>	<b>TN-C</b>
<b>Odbiór:</b>	<b>układ sieciowy</b>	<b>TN-S</b>

Całość instalacji zaprojektowano z przewodem ochronnym PE, przy czym obwody trójfazowe wykonać jako pięcioprzewodowe, a jednofazowe trójprzewodowe.

Jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania przez wyłączniki różnicowo – prądowe o prądzie upływu mniejszym od 30 mA i czasie wyłączania krótszym od 200 ms.

## 2.13. Połączenia wyrównawcze

Projektuje się wykonanie połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych gdzie należy połączyć elementy przewodzące przewodem DY 6 w połączeniach głównych oraz przewodem DY 4 w połączeniach miejscowych.

Całość instalacji połączeń wyrównawczych przyłączyć do instalacji uziemiającej.

## 2.15. Uziom fundamentowy

Uziom fundamentowy sztuczny należy wykonać jako zamknięty pierścień umieszczając go w fundamentach ścian zewnętrznych budynku. Zaleca się, aby do wykonania uziomów fundamentowych sztucznych stosować płaskowniki lub pręty okrągłe. Przekrój płaskownika nie powinien być mniejszy niż 25x4 mm, a średnica prętów nie mniejsza niż 10 mm. Przewody



uziemiające, łączące uziom z główną szyną uziemiającą (zaciskiem probierczym), powinien być wykonany ze stali ocynkowanej. Projektuje się wykonanie uziomu bednarką Fz/Zn 30x4 mm.

Jeżeli fundament, w którym jest układany uziom, ma szczelinę dylatacyjną, to końce uziomu dochodzącego do szczeliny należy wyprowadzić ze ściany do wnętrza budynku i połączyć je mostkami dylatacyjnymi. Mostek dylatacyjny powinien znajdować się w miejscu dostępnym do kontroli. Wykonanie takiego mostka na zewnątrz budynku jest dopuszczalne tylko wtedy, kiedy umieszczenie go wewnątrz napotyka duże trudności. Mostek powinien być elastyczny, np. wykonany z pakietu cienkich blach. Wyprowadzone ze ściany (betonu) końce uziomu oraz mostek dylatacyjny należy chronić przez pokrycie powłokami antykorozyjnymi, np. takimi, jakie stosuje się przy wprowadzaniu przewodu uziomowego do gruntu. Przewody służące do połączenia uziomu fundamentowego z główną szyną uziemiającą lub zaciskiem uziemiającym (przewody uziemiające) powinny być wprowadzone do wnętrza pomieszczenia. Od miejsca wyjścia z podłogi lub ściany pomieszczenia powinny mieć długość co najmniej 150 cm.

### **3. UWAGI KOŃCOWE**

Przed przystąpieniem do wykonania robót należy zapoznać się z niniejszym projektem technicznym. Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami branżowymi z przestrzeganiem zasad i przepisów BHP.

## 4. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 4.1. Obliczenie mocy zainstalowanej

#### Rozdzielnia R1

Oświetlenie	1,6 kW
Obwody 1f	8,0 kW
Obwody 3f	3,0 kW
Bojler	2,0 kW
Maty grzewcze	4,2 kW
<u>Moc zainstalowana Pi:</u>	<u>18,8 kW</u>

$$\sum P_i = 18,8 \text{ kW}$$

$$\sum P_s = 5,0 \text{ kW}$$

*Wewnętrzna linia zasilająca z RG do R1*

$$\text{Moc zainstalowana } P_i = 18,8 \text{ kW}$$

$$\text{Moc szczytowa } P_s = 5,0 \text{ kW}$$

$$\text{Prąd szczytowy } I_s = \frac{5,0 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 7,8 \text{ A}$$

WLZ kablem typu YLY 5x10 mm<sup>2</sup> z RG do R1

Zabezpieczenie w RG typu: R 303 16A

#### Rozdzielnia R2

Oświetlenie	0,1 kW
Obwody 1f	2,0 kW
Maty grzewcze	2,0 kW
<u>Moc zainstalowana Pi:</u>	<u>4,1 kW</u>

$$\sum P_i = 4,1 \text{ kW}$$

$$\sum P_s = 2,0 \text{ kW}$$

*Wewnętrzna linia zasilająca z RG do R2*

$$\text{Moc zainstalowana } P_i = 4,1 \text{ kW}$$

$$\text{Moc szczytowa } P_s = 2,0 \text{ kW}$$

$$\text{Prąd szczytowy } I_s = \frac{2,0 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 3,1 \text{ A}$$

WLZ kablem typu YLY 5x10 mm<sup>2</sup> z RG do R2

Zabezpieczenie w RG typu: R 303 16A

### **Bilans mocy dla całego obiektu:**

$$\sum P_i = 22,9 \text{ kW}$$

$$\sum P_s = 7,0 \text{ kW}$$

### **Linia zasilająca z SP do RG**

$$\text{Moc zainstalowana } P_i = 22,9 \text{ kW}$$

$$\text{Moc szczytowa } P_s = 7,0 \text{ kW}$$

$$\text{Prąd szczytowy } I_s = \frac{7,0 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 10,9 \text{ A}$$

Linia zasilająca kablem typu YKY 4x10 mm<sup>2</sup>

### **Linia zasilająca z RG do R1**

$$\text{Moc zainstalowana } P_i = 18,8 \text{ kW}$$

$$\text{Moc szczytowa } P_s = 5,0 \text{ kW}$$

$$\text{Prąd szczytowy } I_s = \frac{5,0 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 7,8 \text{ A}$$

Linia zasilająca przewodem typu YLY 5x10 mm<sup>2</sup>

### **Linia zasilająca z RG do R2**

$$\text{Moc zainstalowana } P_i = 4,1 \text{ kW}$$

$$\text{Moc szczytowa } P_s = 2,0 \text{ kW}$$

$$\text{Prąd szczytowy } I_s = \frac{2,0 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 3,1 \text{ A}$$

Linia zasilająca przewodem typu YLY 5x10 mm<sup>2</sup>

## **4.2 Obliczenie spadków napięć**

*Linia zasilająca z SP do RG*

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma_{Cu} \cdot S \cdot U_N^2} = \frac{7000 \cdot 37 \cdot 100}{56 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0,29 \%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,29 \%$$

Spadek napięcia mieści się w granicach dopuszczalnych.

*Linia zasilająca z RG do R1*

$$\Delta U_{\%} = \frac{P_{xl} \times 100}{\gamma_{Cu} \times S \times U_N^2} = \frac{5000 * 8 * 100}{56 * 10 * 400^2} = 0,04 \%$$

$$\Delta U_{\%} = \mathbf{0,04 \%}$$

Spadek napięcia mieści się w granicach dopuszczalnych.

*Linia zasilająca z RG do R2*

$$\Delta U_{\%} = \frac{P_{xl} \times 100}{\gamma_{Cu} \times S \times U_N^2} = \frac{2000 * 7 * 100}{56 * 10 * 400^2} = 0,02 \%$$

$$\Delta U_{\%} = \mathbf{0,02 \%}$$

Spadek napięcia mieści się w granicach dopuszczalnych.

## 5. OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt techniczny pn. „**Instalacje elektryczne dla budynku toalet publicznych w Niedzicy**”, którego Inwestorem jest Zespół Elektrowni Wodnych Niedzica S.A., ul. Widokowa 1, 34 441 Niedzica został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Marek Fałta

Sprawdzający: mgr inż. Marcin Janocha