

Spis treści

I. Dane ogólne

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Charakterystyka elektroenergetyczna

II. Opis projektowanych rozwiązań

1. Zasilanie obiektu energią elektryczną
2. Rozdział energii elektrycznej w obiekcie
3. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych jednofazowych
4. Instalacje technologiczne
5. Potrzeby instalacji niskoprądowych
6. Instalacje ochronne
7. Instalacje niskoprądowe
8. Uwagi końcowe

III. Obliczenia techniczne

1. Założenia
2. Dobór opraw oświetleniowych
3. Bilans mocy

Spis rysunków

Rys. nr 1/E.	Rozdzielnica główna - schemat
Rys. nr 2/E.	Rozdzielnica R1 - schemat
Rys. nr 3/E.	Rozdzielnica R2 - schemat
Rys. nr 4/E.	Rozdzielnica R3 - schemat
Rys. nr 5/E.	Rozdzielnica RS - schemat
Rys. nr 6/E.	Rozdzielnica RK – schemat
Rys. nr 7/E.	Rzut przyziemia – instalacje elektryczne
Rys. nr 8/E.	Rzut I piętra – instalacje elektryczne
Rys. nr 9/E.	Rzut II piętra – instalacje elektryczne
Rys. nr 10/E.	Rzut kotłowni – instalacje elektryczne
Rys. nr 11/E.	Przekrój kanału instalacyjnego
Rys. nr 12/E.	Rzut dachu – instalacja odgromowa

Opis techniczny
do projektu budowlanego
instalacji elektrycznych
Budowa nowej siedziby Przedszkola Miejskiego w Świeradowie Zdrój
Działka nr 80 am. 10 obręb 4 w Świeradowie Zdrój

I. Dane ogólne

1. Podstawa opracowania

- Warunki przyłączenia znak: WP/033501/2015/O01R03 z dnia 03.07.2015r. wydane przez Region Dystrybucji Jelenia Góra
- Projekty branżowe opracowane przez Pracownię Projektowa ABK-Projekt w Zielonej Górze
- Specyfikacja istotnych warunków zamówienia
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące normy i przepisy
- Inwestor: GMINA MIEJSKA ŚWIERADÓW ZDRÓJ, ul. 11-go Listopada 35, 59-850 Świeradów Zdrój

2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje:

- rozdzielnię główną i jej zasilanie
- rozdzielnice lokalne
- instalację oświetleniową i gniazd wtykowych,
- oświetlenie terenu wewnętrznego szkoły
- instalacje niskoprądowe
- instalację ochronne:
 - ochrona od porażeń prądem elektrycznym
 - ochrona pożarowa obiektu
 - ochrona przeciwprzepięciowa
 - instalacja połączeń wyrównawczych
 - instalacja odgromowa

3. Charakterystyka elektroenergetyczna

- Napięcie zasilania 230/400V z projektowanego przez przedsiębiorstwo energetyczne złącza kablowo – pomiarowego typ ZK2a-1P
- Moc zapotrzebowana $P_o = 60\text{kW}$
- Prąd obciążenia szczytowego $I_o = 91,53\text{A}$

- Projektowana instalacja budynkowa w układzie TN – S
- Ochrona od porażenia prądem elektrycznym – samoczynne odłączenie zasilania

II. Opis proponowanych rozwiązań

1. Zasilanie obiektu energią elektryczną

Zgodnie z warunkami przyłączenia WP/033501/2015/O01R03 przedsiębiorstwo energetyczne przy granicy działki Inwestora wybuduje złącze kablowo – pomiarowe typ ZK2a-1P. Ze złącza tego Inwestor wyprowadzi kablową linię zalicznikową n.n. 0,4kV do projektowanej rozdzielniczy głównej obiektu. Rozdzielnica główna w II klasie izolacyjności, IP43 instalowana w pom. 132 – pom. techniczne. Trasę zalicznikowego przyłącza kablowego pokazano w projekcie zagospodarowania terenu.

2. Rozdział energii elektrycznej w obiekcie

W pomieszczeniach wystąpi sufit podwieszony na wysokości 3,3m nad posadzką. Sufit typ OWA 60x60. Przestrzeń wewnętrzna sufitu podwieszonego – 0,7m. Obiekt trzykondygnacyjny. Instalacje prowadzone w suficie podwieszonym w korytach kablowych oraz pod tynkiem. Z rozdzielniczy głównej będą wyprowadzone wewnętrzne linie zasilające rozdzielnice rozmieszczone w kondygnacji objętej projektem. Przewiduje się rozdzielnice w II klasie izolacyjności, o stopniu ochrony IP43 podtynkowe. Dla potrzeb odbiorów kuchennych projektowana jest rozdzielnica RS. Dla potrzeb przejścia instalacji między kondygnacjami projektuje się kanał instalacyjny pionowy oznaczony i opisany w projekcie.

3. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych jednofazowych

W obiekcie projektowane jest oświetlenie:

- Oświetlenie podstawowe
- Oświetlenie awaryjne
- Oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe
- Oświetlenie zewnętrzne terenu wewnętrznego przedszkola

Wykaz opraw oświetleniowych dobranych w poszczególnych pomieszczeniach załączono na rzucie kondygnacyjnym. Oświetlenie pomieszczeń zasilane będzie z rozdzielnic opisanych na rzucie kondygnacji. Dla potrzeb oświetlenia awaryjnego (włączającego się przy zaniku napięcia podstawowego) przewidziano oprawy jednofunkcyjne o czasie działania 1 godziny IP41 z świadectwem CNBOP. Dla wskazania kierunku ewakuacji zastosowano oprawy oświetleniowe z modułem jednofunkcyjnym o czasie jednej godziny z świadectwem CNBOP. Każde wyjście ewakuacyjne z budynku od jego strony zewnętrznej oświetlone będzie oprawą z modułem dwufunkcyjnym 2x18W IP65 mrozoodporną.

Wytyczne wykonania instalacji

- 1) Instalacja zasilająca gniazda wtykowe projektowana jest przy zastosowaniu puszek rozgałęźnych.

- 2) Wyłączniki oświetlenia instalowane są na wysokości 1,4 m od posadzki we wszystkich pomieszczeniach.
- 3) Instalacja oświetleniowa wykonana będzie przewodem YDYpżo 3(4) x 1,5 mm². Obwody gniazd wtykowych zasilane będą przewodami YDYpżo 3 x 2,5 mm². W pomieszczeniach WC stosować gniazda o stopniu ochrony IP 44.
- 4) W pomieszczeniach wilgotnych gniazda instalować na wysokości 1,7m od posadzki.
- 5) W pomieszczeniach suchych – stosować osprzęt IP20.
- 6) W pomieszczeniach dostępnych dla dzieci gniazda instalować na wysokości minimum 1,5m nad posadzką. Otwory gniazd zabezpieczyć przed dostępem dzieci. W pomieszczeniach administracyjnych suchych gniazda instalować na wysokości 0,3m nad posadzką.
- 7) W pomieszczeniach dla niepełnosprawnych:
 - Przyciski i wyłączniki instalować na wysokości 90cm od posadzki
 - Gniazda wtykowe instalować na wysokości maksymalnie 1m

Wszystkie oświetlenia zewnętrzne wyjść z obiektu będą posiadały oprawy z modułem mrozoodpornym dwufunkcyjnym. Wszystkie pomieszczenia techniczne będą posiadały oprawy z oświetleniem awaryjnym.

3.1. Oświetlenie zewnętrzne terenu

Parking, ciągi komunikacyjne oświetlone będą przy zastosowaniu słupów parkowych o wysokości 5,0m, każdy posiadający własny fundament prefabrykowany. Na słupach instalowane będą oprawy LED o mocy 48W. Dodatkowo przewidziane będzie oświetlenie oprawami instalowanymi na elewacji obiektu. Całość instalacji zasilana i sterowana będzie z tablicy głównej (z części administracyjnej) w układzie TN-S. Projektowaną instalację pokazano w projekcie zagospodarowania terenu. We wspólnym wykopie kablowym należy ułożyć drut stalowy FeZnφ8mm, który łączyć z zaciskami PE słupa oświetleniowego.

4. Instalacja technologiczna

Instalacja obejmuje:

- Wentylację mechaniczną pomieszczeń przedszkola
- odbiory technologiczne kotłowni
- odbiory technologiczne kuchni

Dla potrzeb wentylacji przewidziano siedem central nawiewno – wywiewnych z nagrzewnicami wodnymi. Centrale wyposażone w wentylatory 2x1,1kW/400VAC. Każda centrala wentylacyjna posiada szafę sterowniczą z pełną automatyką zaprogramowaną dla potrzeb obsługiwanych pomieszczeń. Centrale instalowane będą w suficie podwieszonym. Dostawca centrali wykona szafy sterownicze według wytycznych branży sanitarnej.

Dla potrzeb kotłowni gazowej przewidziano odrębne pomieszczenie. Kotłownia obsługiwać będzie budynek projektowany przedszkola. Instalacje kotłowni załączono w projekcie na odrębnym rysunku. Instalacja elektryczna kotłowni zasilana będzie napięciem 230VAC z projektowanej dla jej potrzeb rozdzielnic RK. Rozdzielnica RK poprzez wyłącznik pożarowy kotłowni zasilana będzie z rozdzielnic głównej.

Zestawienie urządzeń kuchni opisane na rzucie kondygnacyjnym załączonym w projekcie.

Nad stanowiskami kuchni gazowych instalowane będą okapy 0,4kW – 230VAC – szt. 2 wyposażone w instalację oświetleniową. Dla potrzeb zasilania urządzeń elektrycznych segmentu kuchennego przewidziano rozdzielnic RS, zasilaną z rozdzielni głównej.

5. Potrzeby instalacji niskoprądowych

Wskazane przez inwestora pomieszczenia objęte będą siecią strukturalną, która włączona będzie do szafy dystrybucyjnej zlokalizowanej w budynku szkoły. Przewidziana jest również instalacja sygnalizacji włamania obejmująca wejścia zewnętrzne parteru oraz komunikację parteru. Przewidziany również będzie monitoring IP komunikacji obiektu. Całość niniejszych instalacji szczegółowo opisana będzie w projekcie wykonawczym.

6. Instalacje ochronne

6.1. Ochrona od porażenia prądem elektrycznym

Ochronę podstawową przed porażeniem stanowi poziom izolacji roboczej przewodów, kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń.

Ochronę przy uszkodzeniu – niedopuszczenie do porażenia prądem elektrycznym w przypadku uszkodzenia izolacji – samoczynne wyłączenie zasilania, drugi stopień izolacyjności rozdzielnic.

Ochrona uzupełniająca – urządzenia ochronne różnicowo prądowe o znamionowym prądzie różnicowym nie przekraczającym 30mA oraz wykorzystanie dodatkowych połączeń wyrównawczych ochronnych.

Rozdział przewodu PEN na PE i N wykonany winien być w rozdzielnic głównej.

6.2. Ochrona przeciwprzepięciowa

Rozdzielnic główną wyposaża się w ochronę przeciwprzepięciową klasy B i C. Rozdzielnic pozostałe wyposaża się w ochronę przeciwprzepięciową klasy C.

6.3. Instalacja połączeń wyrównawczych

W celu wyeliminowania możliwości powstania napięcia dotyku między poszczególnymi urządzeniami i rurociągami wyposażenia technologicznego oraz dla odprowadzenia ładunków elektrostatycznych przewiduje się wykonanie między tymi elementami połączeń

wyrównawczych. Taśmę FeZn25x4,0 układać na tynku w odległości 10cm od posadzki na uchwytych dystansowych. Instalacją połączeń wyrównawczych objęto kotłownię, szyb dźwigu osobowego. Konstrukcje korytek kablowych należy podłączyć do głównej listwy wyrównawczej budynku. Połączenie należy wykonać linką LgY 6mm² do głównej listwy wyrównawczej. Główna szyna uziemiająca instalowana będzie w pomieszczeniu rozdzielnic głównej. Wszystkie wypusty zbrojenia słupów żelbetowych oraz konstrukcji stalowych łączyć z uziomem fundamentowym poprzez złącza kontrolne.

6.4. Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej

W pomieszczeniu kotłowni obok rozdzielnic instalowana będzie centralka aktywnego systemu instalacji gazowej. Z centralką połączone będą detektor gazu typ Gazex, głowica samozamykająca usytuowana w szafce gazowej, sygnalizacja optyczna. W przypadku wycieku gazu sygnał podany z detektora spowoduje zamknięcie zaworu w szafce gazowej i uruchomienie alarmu optycznego. Wybór alarmu świetlnego określa projekt technologiczny kotłowni. Alarm przewiduje się nad wejściem do kotłowni.

6.5. Ochrona przeciwpożarowa całego obiektu

Wyłącznik główny przeciwpożarowy p.poż. instalowany będzie w rozdzielni głównej obiektu. Sterowanie wyłącznikiem przewiduje się przy dwóch wejściach głównych do obiektu opisanych na schemacie. Połączenia przycisku sterującego z wyłącznikiem głównym p.poż. wykonać przewodem bezhalogenowym PH90. Osobny wyłącznik przeciwpożarowy przewidziany będzie dla pomieszczenia kotłowni – instalowany będzie przy wejściu do pom. kotłowni od strony zewnętrznej.

6.6. Ochrona odgromowa

Zwody pionowe zostaną za pomocą przewodów odprowadzających połączone od zwodów poziomych niskich instalacji odgromowej na dachu. Pomiedzy chronionymi urządzeniami a elementami instalacji odgromowej zachować odstęp izolacyjny. Przewody odprowadzające ułożone będą w warstwie izolacyjnej budynku w rurkach ochronnych o grubości ścianek 5mm. W podobny sposób instalowane będą złącza kontrolne w obudowach instalacyjnych w warstwie izolacyjnych. Przewody odprowadzające łączyć z przewodami uziemiającymi wyprowadzonymi z uziomem fundamentowego. Całość instalacji wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305. Uziom fundamentowy wykonany będzie bednarką FeZn40x4mm, z której wyprowadzony będzie przewód uziemiający FeZn ϕ 16mm² zakończony w złączu kontrolnym. Całość ujęta w projekcie konstrukcyjnym.

7. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych. Część V – Instalacje Elektroenergetyczne”.

III. Obliczenia techniczne

1. Założenia

- Dobór kabli i przewodów PN-IEC 60364 – 5-523
- Dopuszczalne spadki napięć: Rozporządzenie MGİE z dn.09.09.1977r.
- Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych do 1 kV (Dz. U. nr 81/90)
- PN-EN 12464 – 1 „Oświetlenie miejsc pracy”
- PN-EN 1838 „Oświetlenie awaryjne”
- PN-IEC 364 – 4 – 481 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
- PN-IEC 60364 – 4 – 473 „Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi”

2. Dobór opraw oświetleniowych

W przeprowadzonych programem komputerowym obliczeniach doboru opraw oświetleniowych przyjęto poziomy natężenia oświetlenia zgodnie z normą PN-EN 12464-1 „Oświetlenie miejsc pracy”. Obliczenia znajdują się w projekcie archiwalnym.

3. Bilans mocy

Odbiór	Pi	kz	Po	cos fi	So	Io
-	kW	-	kW	-	kW	A
1	2	3	4	5	6	7
Rozdzielnica R1						
Oświetlenie	5,00	0,80	4,00	0,97	4,12	
Odbiory różne	18,00	0,40	7,20	0,95	7,58	
Wentylacja	6,60	0,80	5,28	0,94	5,62	
Razem	29,60	0,56	16,48	0,95	17,32	25,14
Rozdzielnica R2						
Oświetlenie	4,75	0,80	3,80	0,97	3,92	
Odbiory różne	20,00	0,40	8,00	0,95	8,42	
Wentylacja	4,40	0,80	3,52	0,94	3,74	
Razem	29,15	0,53	15,32	0,95	16,08	23,37
Rozdzielnica R3						
Oświetlenie	3,49	0,80	2,79	0,97	2,88	
Odbiory różne	20,00	0,40	8,00	0,95	8,42	
Wentylacja	4,40	0,80	3,52	0,94	3,74	
Razem	27,89	0,51	14,31	0,95	15,04	21,83
Rozdzielnica RS	41,90	0,70	29,33	0,94	31,20	45,22
Rozdzielnica RK						
Oświetlenie	0,66	0,80	0,53	0,97	0,54	
Technologia	2,50	0,40	1,00	0,95	1,05	
Razem	3,16	0,48	1,53	0,96	1,60	2,31

Rozdzielnica RG						
Rozdzielnica R1	29,60	0,56	16,48	0,95	17,32	25,14
Rozdzielnica R2	29,15	0,53	15,32	0,95	16,08	23,37
Rozdzielnica R3	27,89	0,51	14,31	0,95	15,04	21,83
Rozdzielnica RS	41,90	0,70	29,33	0,94	31,20	45,22
Rozdzielnica RK	3,16	0,48	1,53	0,96	1,60	2,31
Instalacje niskoprądowe	5,00	1,00	5,00	0,97	5,15	7,47
Sieć dedykowana 230VAC	10,00	0,40	4,00	0,95	4,21	6,10
Dźwig osobowy	9,50	1,00	9,50	0,94	10,11	15,00
Oświetlenie zewnętrzne	0,80	0,90	0,72	0,97	0,74	1,10
Razem	157,00	0,61	96,19	0,95	101,46	147,54

Uwzględniając współczynnik nienakładania się największych obciążeń $k_j = 0,624$:

$$P_o = 96,19 \text{ kW} \times 0,624 = 60,0 \text{ kW}$$

$$S_o = 191,46 \text{ kVA} \times 0,624 = 119,47 \text{ kVA}$$

Prąd obciążenia szczytowego

$$I_o = \frac{60 \text{ kW} \cdot 1000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,95} = 91,26 \text{ A}$$

Każda oprawa zawiera układ PFC – poprawy współczynnika mocy.

Zgodnie z warunkami przyłączenia zabezpieczenie przelicznikowe w złączu kablowym przewidziano 100A. Zalicznikowe przyłącze kablowe wykonać kablem YAKY4x95mm², dla którego $I_{dd} = 138 \text{ A}$. Spadek napięcia na projektowanym przyłączu:

$$dU = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = 0,32$$

Opracował inż. A.Wrotkowski