

1 Spis zawartości projektu

Spis treści

1	Spis zawartości projektu	3
2	Rysunki	3
3	Opis techniczny.....	5
3.1	Podstawa opracowania	5
3.2	Przedmiot opracowania	5
3.3	Zakres opracowania	5
3.4	Forma architektoniczna i funkcje obiektu	5
3.5	Układ konstrukcyjny obiektu	5
3.6	Rozwiązania zasadniczych elementów wyposażenia budowlano – instalacyjnego	5
3.6.1	Przyłączenie do sieci energetyki	5
3.6.2	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP	5
3.6.3	Wewnętrzna linia kablowa zalicznikową – budynek	5
3.6.4	Rozdzielnica główna RG	6
3.6.5	Instalacja elektryczna wewnętrzna	6
3.6.6	Zasilanie urządzeń sanitarnych	6
3.6.7	Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego	6
3.6.8	Instalacja odgromowa	7
3.6.9	Połączeń wyrównawczych	7
3.6.10	Ochrona od porażeń elektrycznych	7
3.7	Obliczenia techniczne	8
3.7.1	Bilans mocy	8
3.7.2	Dobór przewodów i zabezpieczeń	8
3.7.3	Spadki napięć	9
3.8	Dane techniczne obiektu charakteryzujące wpływ na środowisko	9
3.8.1	Oddziaływanie i emisja szkodliwych czynników	9
3.8.2	Wpływ obiektu na drzewostan i glebę	9
3.9	Warunki ochrony przeciwpożarowej	9
3.10	Uwagi końcowe	10

2 Rysunki

- E1 Rzut parteru – plan instalacji oświetleniowej
- E2 Rzut piętra – plan instalacji oświetleniowej
- E3 Rzut parteru – plan instalacji gniazd
- E4 Rzut poddasza – plan instalacji gniazd

- E5 Rzut dachu – plan instalacji odgromowej
- E6 Schemat układu zasilania - wewnętrzna linia zasilająca
- E7 Schemat rozdzielnic RG - arkusz 1/2 ÷ 2/2

3 Załączniki

- Z1 Uprawnienia budowlane i wpis do Izby Inżynierów Budownictwa
- Z2 Oświadczenia projektanta i sprawdzającego

3 Opis techniczny

3.1 Podstawa opracowania

Niniejszy projekt budowlany opracowano na podstawie:

- obowiązujących norm i przepisów,
- uzgodnień międzybranżowych,
- wizji lokalnej w terenie,
- uzgodnień z Inwestorem.

3.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznej wewnętrznej dla inwestycji:

Rozbudowa, zmiana sposobu użytkowania istniejących pomieszczeń w budynku szkoły podstawowej na potrzeby przedszkola - dobudowa schodów zewnętrznych oraz rampy dla niepełnosprawnych zlokalizowane na działce 233/4 w miejscowości Biała, gm. Tarnów.

3.3 Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje:

- Wewnętrzną linię zasilającą,
- Rozdzielnica główną RG,
- instalację gniazd wtykowych,
- instalację oświetlenia ogólnego i ewakuacyjnego,
- instalację odgromową i połączeń wyrównawczych,
- ochronę przepięciową,
- ochronę przeciwporażeniową.

3.4 Forma architektoniczna i funkcje obiektu

Projektowana instalacja elektryczna nie wpływa na krajobraz i otaczającą zabudowę.

3.5 Układ konstrukcyjny obiektu

Projektowana instalacja elektryczna nie wpływa na konstrukcyjne rozwiązania obiektu.

3.6 Rozwiązania zasadniczych elementów wyposażenia budowlano – instalacyjnego

3.6.1 Przyłączenie do sieci energetyki

Zasilanie budynku zrealizowane jest istniejącym przyłączem energetycznym kablowym. Na elewacji frontowej zabudowane jest złącze kablowe ZK-3 wraz z dwoma układami pomiarowo – rozliczeniowymi oraz przedlicznikowo zabudowanym przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu. Jeden układ pomiarowy służy do rozliczeń energii elektrycznej części budynku zajmowanej przez OSP, natomiast drugi układ pomiarowy służy do rozliczeń energii z rozbudowywanej części budynku.

Istniejąca moc przyłączenia w wysokości 15kW jest wystarczająca na pokrycie projektowanego zapotrzebowania.

3.6.2 Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP

Budynek wyposażony jest w przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Z uwagi na stan techniczny projektuje się jego wymianę na aparat z rodziny DILOS 3P o prądzie znamionowym 160A.

3.6.3 Wewnętrzna linia kablowa zalicznikową – budynek

Wewnętrzna linie kablową w budynku od zestawu przyłączeniowego do rozdzielnic głównej RG wykonać jako podtynkowy przewodami 4xLgY16mm²/RGHF47.

Szynę PEN w rozdzielnicy głównej RG uziemić $R_u \leq 5\Omega$, na której dokonać podziału PEN na PE i N na układ sieciowy TN-S.

3.6.4 Rozdzielnica główna RG

Rozdzielnicę główną RG zaprojektowano jako wtykową z drzwiami pełnymi o stopniu szczelności IP43. Rozdzielnicę RG zabudować w miejscu pokazanym na planie instalacji elektrycznej. W rozdzielnicy należy zabudować wyłącznik zasilania, sygnalizację obecności napięcia, zabezpieczenia obwodów oświetlenia i gniazd wtykowych. Do sterowania oświetleniem zewnętrznym (nad drzwiami) projektuje się zegar astronomiczny. Do ochrony przepięciowej dobrano ochronnik przepięciowy typu SPBT-12/280/4 (stopień B+C).

3.6.5 Instalacja elektryczna wewnętrzna

Projektowaną instalację elektryczną w budynku należy wykonać przewodami typu YDYżo lub YDYpżo o przekroju $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ 450/750V dla obwodów oświetleniowych i $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ 450/750V dla gniazd wtykowych ogólnych. Przewody układać bezpośrednio w tynku lub w rurkach elektroinstalacyjnych w ścianach G-K. Instalację w ścianach pustych (z płyt G-K – jeśli występują) lub podobnej technologii prowadzić w rurkach.

Gniazda wtykowe ogólne pojedyncze i jeśli zaznaczono to podwójne ze stykiem ochronnym. Do wszystkich wypustów oświetleniowych doprowadzić przewód ochronny.

Sterowanie oświetleniem pomieszczeń nienadzorowanych projektuje się w oparciu o sterowane czujkami ruchu i obecności sufitowymi o kącie patrzenia dookólnym. Pozostałe sterowanie lokalne, wg planów instalacji.

W salach dzieci młodszych i starszych (pom. 6, 7) w celu zapewnienia komfortu użytkowania zaprojektowano system oświetlenia oparty na systemie sterowania w funkcji światła dziennego. Sterowanie oparto o standard sterowania DALI. Czujniki sterujące DALIeco LS/PD LI realizują pomiar natężenia i obecności, i przekazują sygnał poziomemu natężenia i obecności do kontrolera DALIeco Control (LMS), który pozwala zaprogramować referencyjne natężenie oświetlenia i po włączeniu oświetlenia w pomieszczeniu dynamicznie to natężenie jest utrzymywane. W projektowanej aplikacji sensor domyślnie należy wyłączyć. Programowanie kontrolera wymaga pilota IR, który można zakupić lub wypożyczyć na czas programowania.

Sterowanie odbywa się za pomocą przycisku dzwonekowego. Kontroler można zabudować w jednej ze sterowanych opraw oświetleniowych. Oprzewodowanie stosować zgodnie z DTR wybranego producenta.

Gniazda montować na wysokości 0,3m oraz 1,1m nad podłogą, w sanitariatach 1,3m. W pomieszczeniach przejściowych wilgotnych stosować osprzęt hermetyczny.

3.6.6 Zasilanie urządzeń sanitarnych

Zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej projektuje się zasilanie wentylatorów wywiewnych z obwodów oświetleniowych. Sterowanie należy realizować z drugiego kanału czujnika ruchu i obecności instalowanego w poszczególnych sanitariatach. Wentylacja powinna pracować jeszcze po opuszczeniu pomieszczenia przez użytkownika o określony czas zadany przez branżę sanitarną.

Oprzewodowanie stosować zgodnie z DTR wybranego producenta.

3.6.7 Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano w oparciu o oprawy z piktogramami wskazującymi kierunek ewakuacji. Dla oświetlenia awaryjnego przewidziano indywidualne oprawy awaryjne, które umożliwiają pracę opraw przez min. 2 godzin od zaniku napięcia zasilającego oraz posiadają układ autotest. Wszystkie oprawy awaryjne powinny posiadać certyfikat CNBOP.

Oświetlenie awaryjne powinno spełniać wymagania:

- natężenie oświetlenia strefy otwartej nie powinno być mniejsze niż $0,5 \text{ lx}$ na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego poprzez wyłączenie z tej strefy obwodowego pola o szerokości $0,5 \text{ m}$.

- natężenie oświetlenia drogi ewakuacyjnej (pas o szer. 1m) powinno wynosić nie mniej niż 1lx, a przy punktach pierwszej pomocy oraz urządzeniach ppoż., które nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej nie mniej niż 5lx.

Zaprojektowane oświetlenie spełnia wymagania norm PN-EN 50172 oraz PN-EN 1838 dla oświetlenia ewakuacyjnego oraz awaryjnego, przeprowadzanych testów, ich archiwizacji oraz ciągłej kontroli stanu tych opraw.

3.6.8 Instalacja odgromowa

Instalację odgromową zaprojektowano zgodnie z PN-EN 62305 - poziom ochrony IV (siatka zwodów poziomych o średnich wymiarach 20x20m, przewody odprowadzające średnio co 20m).

Dla instalacji odgromowej i ochrony przeciwporażeniowej zaprojektowano uziom otokowy sztuczny w postaci bednarki ocynkowanej Fe/Zn 25x4mm umieszczonej po obwodzie obiektu.

Z uziomu należy wyprowadzić przewody uziemiające wykonane z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 25x4mm układając w gruncie i zakończyć zaciskami probierczymi zamykanymi w puszkach kontrolnych ściennych.

Z zacisków probierczych poprowadzić przewody odprowadzające wykonane z drutu stalowego ocynkowanego fi8mm łącząc je ze zwodami poziomymi na dachu. Przewody odprowadzające układać w rurkach sztywnych odgromowych RSO w ścianie pod izolacją cieplną.

Zwody poziome na dachu wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy fi 8mm układając w postaci siatki o wymiarach zgodnych z wymaganym poziomem ochrony. Zwody poziome montować na stopach/uchwytach przystosowanych do pokrycia dachowego. Na kominach wykonać zwody pionowe (z drutu stalowego ocynkowanego fi 8mm) i przyłączyć je do zwodów poziomych niskich. Wszystkie dostępne części przewodzące obce, nie mające bezpośredniego połączenia z urządzeniami elektrycznymi, należy połączyć metalicznie ze zwodami poziomymi na dachu. Wszystkie urządzenia elektryczne na dachu chronić zwodami pionowymi izolowanymi od urządzenia.

Z uwagi na charakter poszycia dachu przed wykonaniem instalacji potwierdzić miejsca jej mocowania.

3.6.9 Połączeń wyrównawczych

We wszystkich pomieszczeniach wilgotnych i przejściowo wilgotnych należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze przewodami miedzianymi w izolacji żółtozielonej o przekroju min. 4mm². Przewody wyrównawcze prowadzić bezpośrednio w tynku i połączyć do przewodu PE w rozdzielnicy głównej. W przypadku instalacji sanitarnych i wodnych wykonanych z PCV lub innego materiału dielektrycznego połączenia miejscowe nie są wymagane.

Całość prac wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305 i powiązanymi.

3.6.10 Ochrona od porażeń elektrycznych

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania. Instalacja odbiorcza została zaprojektowana w układzie TN – S. Rozdzielenie przewody PEN na PE i N wykonać w rozdzielnicy głównej RG. Przewód PE uziemić - $R_u \leq 5\Omega$. Wszystkie obwody odbiorcze zabezpieczono wyłącznikami różnicowo – prądowymi o prądzie zadziałania $\Delta I_n = 30\text{mA}$.

Należy metodą pomiarów sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń oraz oporność izolacji instalacji.

3.7 Obliczenia techniczne

3.7.1 Bilans mocy

Rozdzielnica główna RG

L.p.	Odbiór	Moc jedn. [kW]	Ilość [szt.]	Moc zainst. [kW]	wsp. kj	Moc szczyt. [kW]
1	Oświetlenie	0,072	53	3,82	0,8	3,05
2	Gniazda 1f - ogólne	0,40	33	13,20	0,2	2,64
3	Inne (zmywarka)	2,5	1	2,50	0,9	2,25
				Moc Pz [kW]		7,94
				Współczynnik zapotrzebowania kz		0,8
				Moc szczytowa Ps [kW]		6,35

3.7.2 Dobór przewodów i zabezpieczeń

- Prąd obciążenia dla wszystkich przewodów/kabli obliczono na podstawie wzorów:

– dla obwodów jednofazowych

$$I_B = \frac{P_s \cdot 10^3}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

– dla obwodów trójfazowych

$$I_B = \frac{P_s \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot U_p \cdot \cos \varphi}$$

gdzie:

P_s - moc szczytowa rozdzielnic [kW]

U_p - napięcie przewodowe sieci [V]

U_f - napięcie fazowe sieci [V]

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy

Prąd szczytowy wg mocy przyłączeniowej

$$I_B = \frac{15 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,94 \varphi} = 23,03 \text{ A}$$

- Wszystkie przewody i zabezpieczenia dobrano na podstawie warunków:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy [A]

I_N - wartość zabezpieczenia [A]

I_Z - obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów [A]

I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających [A]

Dobór przekroju wewnętrznej linii zasilającej i zabezpieczenia relacji: ZZP – RG

$$I_B = 23,03A \leq I_n = 25A \leq I_z$$

$$I_z = \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,45 \cdot 25}{1,45} = 25A$$

Odcinek ZZP – RG - dobrano WLZ 4xLgY16mm²/RGHF47 p.t.

- obciążalność długotrwała przewodu 61A
- sposób ułożenia A1
- długość 17m

3.7.3 Spadki napięć

- Spadki napięć obliczono na podstawie wzorów:

- dla obwodów jednofazowych

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot P_s \cdot 10^3 \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_f^2} \cdot 100\%$$

- dla obwodów trójfazowych

$$\Delta U\% = \frac{P_s \cdot 10^3 \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_p^2} \cdot 100\%$$

gdzie:

P_s – moc szczytowa w [kW]

l – długość pojedynczego przewodu w [m]

γ – przewodność właściwa przewodu $\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$ (dla Cu $\gamma=56$, Al $\gamma=34$)

s – przekrój przewodu w mm²

U_f – napięcie fazowe sieci [V]

U_p – napięcie przewodowe sieci [V]

Spadek napięcia na linii relacji: Szafka pomiarowa nad złączem ZZP – RG, 4xLgY16/RGHF47, L=17m

$$\Delta U\%_1 = \frac{15 \cdot 10^3 \cdot 17}{56 \cdot 16 \cdot 400^2} \cdot 100\% = 0,178\%$$

Zgodnie z normą PN-IEC 364-5-52 przeprowadzone obliczenia dowodzą spadków napięć mniejszych od dopuszczalnych.

3.8 Dane techniczne obiektu charakteryzujące wpływ na środowisko**3.8.1 Oddziaływanie i emisja szkodliwych czynników**

Projektowana instalacja nie wpływa negatywnie na środowisko. Występowania wyższych harmonicznych od dopuszczalnych nie przewiduje się. Występowania pól elektromagnetycznych, wibracji i drgań pochodzenia energetycznego nie przewiduje się.

3.8.2 Wpływ obiektu na drzewostan i glebę

Projektowana instalacja elektryczna nie wpływa na stan drzewostanu i wody powierzchniowe i podziemne.

3.9 Warunki ochrony przeciwpożarowej

Wszystkie zaprojektowane przewody posiadają zdolność pracy w przewidzianych warunkach przez czas zgodny z Normą Polską. Dodatkowo zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30 mA, które chronią przeciwpożarowo i przeciwporażeniowo ludzi i zwierzęta.

3.10 Uwagi końcowe

1. Całość prac należy przeprowadzić zgodnie zobowiązującymi normami i przepisami BHP.
2. W przypadku nie podania w opracowaniu któregoś z przepisów nie zwalnia to Wykonawcy z jego stosowania.
3. Przy wykonywaniu prac instalacyjnych zachować koordynację z pozostałymi instalacjami branżowymi.
4. Przy wykonywaniu prac ziemnych zachować ostrożność w pobliżu innego uzbrojenia terenu.
5. Prace w pobliżu innych urządzeń podziemnych wykonywać ręcznie pod nadzorem właściciela urządzeń.

Projektował:

mgr inż. Krzysztof Filipak

Nr upr.: MAP/131/PWOE/06