

Część opisowa

1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych niskiego napięcia dla potrzeb zmiany sposobu użytkowania budynku gospodarczego na potrzeby zaplecza dla obiektów sportowych przy Szkole Podstawowej nr 1 w Sandomierzu.

W opracowaniu zaprojektowano następujące instalacje elektryczne:

- wewnętrzne instalacje zasilające rozdzielnice,
- instalacje oświetleniowe,
- instalacje gniazd wtykowych 230 V,
- instalacje zasilanie urządzeń,
- instalację telefoniczną,
- rozdzielnice 0,4 kV,
- instalację uziomu i odgromową.

2 ROZWIĄZANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

2.1 Założenia dla rozwiązań projektowych

2.1.1 Wymagania dotyczące oświetlenia pomieszczeń

Zgodnie z wymaganiami Inwestora oraz PN – 84/E 02033 – Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym przyjmuje się średnie natężenie oświetlenia:

- pomieszczenia administracyjne: $E_{\text{śr}} = 300 \text{ lx}$, $E_{\text{min}}/E_{\text{śr}} = 0,6$,
- komunikacja i pomieszczenia pomocnicze: $E_{\text{śr}} = 100 \text{ lx}$, $E_{\text{min}}/E_{\text{śr}} = 0,6$,
- sanitariaty: $E_{\text{śr}} = 100 \text{ lx}$, $E_{\text{min}}/E_{\text{śr}} = 0,6$,
- pomieszczenia techniczne i pomocnicze: $E_{\text{śr}} = 100 \text{ lx}$, $E_{\text{min}}/E_{\text{śr}} = 0,6$,

2.1.2 Wymagania dotyczące urządzeń oświetleniowych

W budynku przyjmuje się świetlówkowe. Oprawy dostosowane wystroju wnętrza w uzgodnieniu z inwestorem. Stopień ochrony opraw dla pomieszczeń administracyjnych, ogólnych oraz w pokojach IP20. Dla opraw w pomieszczeniach z okresowym zawilgoceniem, technicznych oraz na zewnątrz budynku min. IP44 i IP54.

2.1.3 Założenia dotyczące instalacji gniazd wtykowych 230 V

W instalacji gniazd wtykowych 230 V przyjmuje się 200W na jedno gniazdo wtykowe oraz moc przyłączonych na stałe urządzeń wyposażenia.

Osprzęt instalacji podtynkowy o stopniu ochrony IP20 dla pomieszczeń ogólnych, podtynkowy IP44 dla pomieszczeń sanitarnych i technicznych.

2.1.4 Założenia dla instalacji uziemiającej i odgromowej

Przyjmuje się wykonanie siatki zwodów niskich na dachu i przewodów odprowadzających prowadzonych na ścianach budynku.

Jako uziom instalacji przyjmuje się wykonanie uziomów pionowych sondami ze stali ocynkowanej.

2.1.5 Założenia dla rozdzielnic

W budynku przyjmuje się rozdział energii poprzez złącze licznikowe dla zasilania tablicy głównej. Tablica TR z zabezpieczeniami wewnątrz budynku zasila wszystkie obwody instalacji

2.1.6 Założenia dla Wyłącznika Pożarowego

Główny Wyłącznik Prądu stanowi wyłącznik główny na obwodzie WLZ w złączu licznikowym ZL na zewnątrz budynku. Działanie wyłącznika ręczne.

2.2 Opis rozwiązań projektowych

2.2.1 Instalacja WLZ tablicy rozdzielczej

Wewnętrzną linię zasilającą rozdzielnicę główną wykonać przewodem YDY 5x10 mm² w osłonie rurowej PCV 50 pod tynkiem.

Trasa prowadzenia przewodu instalacji przedstawiono na planach instalacji, rys. E – 5.

2.2.2 Instalacje oświetleniowe

Przewody instalacji prowadzone w ścianach i stropach pod tynkiem. Przewody typu YDY 3,4,5x1,5mm² oraz YDYp 3,4,5x1,5mm² na napięcia 750 V.

Osprzęt instalacyjny podtynkowy IP20 dla pomieszczeń ogólnych oraz podtynkowy bryzgoszczelny IP44 dla pomieszczeń zaplecza i łazienek.

Wysokość montażu wyłączników oświetlenia ogólnego - 1,4 m od posadzki. Pozostałe łączniki na wysokości dostosowanej do potrzeb. Dla pomieszczeń z dostępem osób niepełnosprawnych łączniki na wysokości 0,8 m od posadzki

Trasy prowadzenia przewodów instalacji przedstawiono na planach instalacji, rys. E – 3 i E – 4.

2.2.3 Oświetlenie awaryjne

Oświetlenie awaryjne zrealizowano przy pomocy typowych opraw oświetleniowych wyposażonych w bezobsługowe akumulatory niklowo-kadmowe włączające automatycznie lampę w razie przerwy w dopływie prądu elektrycznego. Czas działania oświetlenia awaryjnego 1 godzina. Do opraw należy doprowadzić dodatkową żyłę w przewodzie omijającą wyłącznik, dla kontroli napięcia. W czasie normalnej pracy oprawy oświetlenia ogólnego stanowią system oświetlenia podstawowego .

2.2.4 Instalacje gniazd wtykowych 230

Przewody instalacji prowadzić jak instalacje oświetleniowe. Zejścia do punktów końcowych prowadzić pod tynkiem i chronić dodatkową osłoną z rur PCV przy prowadzeniu przewodów pod okładzinami z glazury. Przewody typu YDYżo 3x2,5mm² dla gniazd wtykowych. Przewody na napięcia 750 V.

Osprzęt instalacji podtynkowy IP20 dla pomieszczeń ogólnych. W łazienkach i sanitariatach oraz pomieszczeniu technicznym IP44 częściowo zagłębiony w tynku.

Gniazdo wtykowe instalacji 400 V do podłączenia urządzeń zblokowane z wyłącznikiem.

Wysokość montażu gniazd wtykowych w pokojach i pomieszczeniach ogólnych na wysokości 0,3 m od posadzki. W pomieszczeniach łazienkach i sanitariatach na wys. 1,2 m..

Trasy prowadzenia przewodów instalacji przedstawiają plany instalacji, rys. E – 15.

2.2.5 Tablica zabezpieczeń

Cały obiekt posiada obwody zasilone z jednej tablicy TR. Tablica zasilona ze złącz licznikowego ZL na zewnątrz budynku. Tablica zabudowana wewnątrz budynku przy wejściu głównym.

Tablica zabudowana we wnęcie na wysokości 1,8 m od posadzki do górnej krawędzi obudowy.

W rozdzielnicy wykonać połączenia głównej szyny wyrównawczej z uziomem.

Schematy tablicy TR oraz tablic przedstawiają rys. E – 2.

2.2.6 Wyłącznik Pożarowy

Wyłącznik Pożarowy stanowi główny wyłącznik w zestawie złącza licznikowego na zewnątrz budynku. Sterowanie wyłączeniem napięcia ręczne. Przyciski opisane „GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU”.

2.2.7 Instalacja odgromowa i uziemiająca

Zgodnie z założeniem, instalacja odgromowa na budynku obejmuje zwody nienapężane na dachu, przewody odprowadzające i uziemiające na ścianach budynku, uziom w postaci pionowych sond.

Zwody na dachu wykonać z pręta ocynkowanego Ø8 mm na typowych uchwytach kalenicowych i do płaszczyzny dachu. Zwody na kominach oraz przewody odprowadzające na ścianach wykonać prętem ocynkowanym Ø8 mm mocując do podłoża typowymi uchwytami wbijanymi. Wszystkie metalowe elementy przewidziane do montażu na dachu łączyć do siatki zwodów.

Przewody uziemiające i wykonać z płaskownika ocynkowanego 25×4 mm i wyprowadzić od uziomu do złącz kontrolnych, Z-1 do Z6.

Złącza kontrolne instalacji wykonać zaciskami skręcanymi (płaskownik – pręt) na wysokości 0,3 m od poziomu terenu.

Uziom instalacji wykonać sondami z pręta ocynkowanego o średnicy 20 mm i długości 3 m.

Połączenia uziomu wykonać jako spawane. Spawy zabezpieczyć podkładem i farbą antykorozyjną.

Plan instalacji uziomu i instalacji odgromowej przedstawiają rys. E – 6.

2.3 Ochrona od porażień

Sieć zasilająca: układ sieci TN – C.

Układ sieci projektowanych instalacji odbiorczych: TN – S.

Ochrona podstawowa:

- izolacja części czynnych przed dotykaniem,
- II klasa izolacji urządzeń.

Ochrona dodatkowa:

- samoczynne szybkie wyłączenie napięcia,
- wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe

Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać w pomieszczeniach sanitarnych oraz w kotłowni.

Dodatkowo wykonać połączenia pozostałych elementów konstrukcyjnych nie mających połączenia z uziemioną konstrukcją budynku.

W tablicy TR do Głównej Szyny Wyrównawczej przyłączyć:

- wyprowadzony płaskownik przewodu uziemiającego: przewodem LgY 16 mm²,
- ogranicznik przepięć: przewodem LgY 16 mm².

2.4 Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla ochrony przeciwprzepięciowej instalacji wewnętrznej przyjmuje się kategorię II poziomu ochrony z ogranicznikami przepięć kacy „C”. Ograniczniki montować w tablicy TR.

Ograniczniki z wymiennymi wkładami oraz dodatkowym zabezpieczeniem przed długotrwałym przepływem prądu zwarciovego w postaci wkładek bezpiecznikowych 25A w małogabarytowych podstawach.

3 SPOSÓB POWIĄZANIA Z SIECIĄ ZEWNĘTRZNĄ

Budynek zasilony istniejącym przyłączem energetycznym.

4 CHARAKTERYSTYKA PUNKTU POMIAROWEGO

Układy pomiaru energii jako trójfazowy bezpośredni istniejący w złączu ZL na zewnątrz budynku.

5 ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ

W całości budynku przyjęto oświetlenie żarowe przy zachowaniu wymagań minimalnego średniego natężenia oświetlenia zgodnych z PN-84/E-02033.

Zgodnie z przyjętymi założeniami jednostkowa moc, w zależności od wymaganego poziomu natężenia oświetlenia, dla pomieszczeń wynosi 36,25 do 45,10 W/m²

Dla instalacji gniazd wtykowych 230 V przyjęto 300 W na jedno gniazdo wtykowe.

Dla obwodów do których przyłączone są urządzenia przyjęto moc przyłączonych urządzeń.

6 UZASADNIENIE DOBORU, RODZAJU I WIELKOŚCI URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH

6.1 Zestawienie mocy zainstalowanej obwodów gniazd wtykowych 230 V

Nr. Pom.	Nazwa pomieszczenia	Moc jednostk. [W]	Ilość [szt.]	Suma mocy [W]
Parter				
1/1	Pomieszczenie natrysków	200,00	2	400,00
1/3	Szatnia	200,00	3	600,00
1/4	Pomieszczenie Administracyjne	200,00	4	800,00
1/5	Korytarz	200,00	4	800,00
1/6	Kabina WC dla niepełnosprawnych	200,00	1	200,00
1/7	Pomieszczenie natrysków	200,00	2	400,00
1/9	Szatnia	200,00	3	600,00
1/10	Pomieszczenie administracyjne	200,00	3	600,00
1/11	Pomieszczenie porządkowe	200,00	1	200,00
1/13	Przedsionek WC damski	200,00	2	400,00
1/16	Pomieszczenie natrysku	200,00	1	200,00
1/17	Kabina WC	200,00	1	200,00
1/18	Pomieszczenie sędziowsko trenerskie	200,00	3	600,00
1/19	Przedsionek WC męski	200,00	2	400,00
1/22	Pomieszczenie techniczne	200,00	6	1 200,00
Razem				7 400,00

6.2 Zestawienie mocy zainstalowanej obwodów gniazd 400V

Nr. Pom.	Nazwa pomieszczenia	Moc jednostk. [W]	Ilość [szt.]	Suma mocy [W]
Parter				
1/22	Pomieszczenie techniczne	3 000	1	3 000,00
Razem				3 000,00

6.3 Zestawienie mocy zainstalowanej obwodów oświetlenia

Nr. Pom.	Nazwa pomieszczenia	Moc jednostk. [W]	Ilość [szt.]	Suma mocy [W]
Parter				
1/1	Pomieszczenie natrysków	45,00	4	180,00
1/2	Kabina WC	45,00	1	45,00
1/3	Szatnia	88,00	2	176,00
1/4	Pomieszczenie Administracyjne	88,00	2	176,00
1/5	Korytarz	88,00	5	440,00
1/6	Kabina WC dla niepełnosprawnych	45,00	2	90,00
1/7	Pomieszczenie natrysków	45,00	4	180,00
1/8	Kabina WC	45,00	1	45,00
1/9	Szatnia	88,00	2	176,00
1/10	Pomieszczenie administracyjne	88,00	1	88,00
1/11	Pomieszczenie porządkowe	45,00	1	45,00
1/12	Korytarz	88,00	1	88,00
1/13	Przedśionek WC damski	45,00	2	90,00
1/14	Kabina WC damski	45,00	1	45,00
1/15	Kabina WC damski	45,00	1	45,00
1/16	Pomieszczenie natrysku	45,00	1	45,00
1/17	Kabina WC	45,00	1	45,00
1/18	Pomieszczenie sędziowsko trenerskie	88,00	1	88,00
1/19	Przedśionek WC męski	45,00	2	90,00
1/20	Kabina WC męski	45,00	1	45,00
1/21	Kabina WC męski	45,00	1	45,00
1/22	Pomieszczenie techniczne	88,00	6	528,00
	Strych	88,00	6	528,00
Razem				3 323,00

6.4 Prądy i obciążenia w instalacji

6.4.1 Prąd obciążenia dla obwodu gn. 230 V

Moc szczytowa $P_s = 1\,200\text{ W}$; $U = 230\text{ V}$

$$I_s = \frac{P_s}{U} = \frac{1200}{230} = 5,22\text{ A}$$

6.4.2 Prąd obciążenia dla obwodu oświetlenia

Moc szczytowa $P_s = 550\text{ W}$; $U = 230\text{ V}$

$$I_s = \frac{P_s}{U} = \frac{550}{230} = 2,39\text{ A}$$

6.4.3 Prąd obciążenia dla obwodu WLZ budynku

Moc szczytowa $P_s = 3\,000\text{ W}$; $U = 400\text{ V}$; $\cos\varphi = 0,95$

$$I = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{3000}{1,73 \times 400 \times 0,95} = 4,56 \text{ A}$$

Na podstawie wyznaczonych wartości prądów przyjmuje się zabezpieczenia:

- obwodu WLZ w złączu ZK-3: wkładki bezpiecznikowe WT-1/F $I_n = 80 \text{ A}$
- zabezpieczanie dla obwodów WLZ poszczególnych tablic: wyłączniki nadprądowe C25 A
- zabezpieczenia obwodów instalacji: zgodnie ze schematami tablic

6.5 Spadki napięć w obwodach

6.5.1 Spadek napięcia dla obwodu gn. 230 V

Dane wyjściowe: $P_s = 1,2 \text{ kW}$; $U = 230 \text{ V}$; $L = 40 \text{ m}$; $s = 2,5 \text{ mm}^2$

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \times P \times l}{\gamma \times S \times U_M^2} = \frac{200 \times 1200 \times 40}{56 \times 2,5 \times 230^2} = 1,29\%$$

6.5.2 Spadek napięcia dla obwodu oświetlenia

Dane wyjściowe: $P_s = 0,55 \text{ kW}$; $U = 230 \text{ V}$; $L = 40 \text{ m}$; $s = 1,5 \text{ mm}^2$

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \times P \times l}{\gamma \times S \times U_M^2} = \frac{200 \times 0,55 \times 30}{56 \times 1,5 \times 230^2} = 0,99\%$$

6.5.3 Spadek napięcia dla obwodu WLZ budynku

Dane wyjściowe: $P_s = 9,00 \text{ kW}$; $U = 400 \text{ V}$; $L = 50 \text{ m}$; $s = 10 \text{ mm}^2$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times P \times l}{\gamma \times S \times U_M^2} = \frac{100 \times 9000 \times 50}{56 \times 10 \times 400^2} = 0,5\%$$

Dopuszczalna wartość spadku napięcia w instalacji zgodna z wymaganiami określonymi przez przepisy, $\Delta U_{\% \text{dop}} = 3\%$

7 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

7.1 Bilans mocy urządzeń elektrycznych

	oświetlenie	gn. 230 V	urządzenia			razem
Suma mocy zainstalowana	3 323,00	7 400,00	3 000,00			13 723,00
Wsp. zapotrzebowania k_z	0,65					
Moc szczytowa P_s [W]						8 919,95

Zgodnie z przedstawionym wyżej bilansem moc szczytowa niezbędna dla funkcjonowania budynku wynosi ok. 9,0 kW.

Szczegółowe obciążenia obwodów instalacji i przyłączonych urządzeń zestawiono na schemacie rozdzielni głównej i pozostałych tablic

7.2 Uwagi

Pozostała charakterystyka energetyczna w częściach branżowych opracowania – w części architektoniczno-konstrukcyjnej i sanitarnej.

8 UWAGI KOŃCOWE

Prace prowadzić z zachowaniem postanowień: PN-IEC 60364, PN-84/E-02033, Ustawy z dnia 7.07.1994r. Prawo Bud. (Dz. U. nr 207 z 2003r. poz. 2016), Rozp. Min. Infr. z dnia 12.04.2002r. (Dz. U. Nr 75 z 2002r. poz. 690).

Przed przystąpieniem do robót opracować projekt wykonawczy a realizację robót prowadzić pod nadzorem konserwatora.

Opracował:

mgr inż. Teodor Szczęch

Sprawdził:

mgr inż. Andrzej Gucwa