

PROJEKT WYKONAWCZY
WEWNĘTRZNA INSTALACJA ELEKTRYCZNA
I
INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Podstawa opracowania.

- PT Architektura.
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Uzgodnienia międzybranżowe.

1.2. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie swoim zakresem obejmuje projekt następujących instalacji:

- Instalację oświetlenia podstawowego,
- Instalacja oświetlenia awaryjnego,
- Instalację gniazd 1-fazowych,
- Instalację gniazd 3-fazowych,
- Instalację ochrony od porażeń,
- Instalacje słaboprądowe.

1.3. Bilans mocy.

Bilansu mocy dla projektowanego budynku dokonano w części obliczeniowej projektu. Moc szczytowa wynosi 13,34 kW i mieści się w przydziale mocy przyłączeniowej przyznanym przez TAURON-DYSTRYBUCJA S.A. wynoszącym 15,00 kW.

1.4. Zasilanie.

Napowietrzny przyłączy do budynku pozostaje bez zmian. Od wysięgnika przyłącza do projektowanej szafki pomiarowej P1 zlokalizowanej na zewnątrz budynku należy ułożyć nową wewnętrzną linię zasilającą (WLZ). Prace związane z wymianą WLZ i szafki pomiarowej bezwzględnie wykonać w porozumieniu i pod nadzorem TAURON-Dystrybucja S.A.

1.5. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu.

Na zewnętrznej ścianie od strony zachodniej należy zabudować Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu (PWP). Szafkę wyłącznika należy zabudować podtynkowo. Drzwi szafki należy wykonać jako przeszklone zamykane na zamek, a sam wyłącznik zabezpieczyć osłoną. PWP należy oznaczyć piktogramem zgodnym z obowiązującymi przepisami.

Ręczny przycisk p.poż. należy zabudować przy głównym wejściu do budynku od strony południowej. Należy zastosować przycisk z uruchamianiem typu A (uruchomienie następuje samoczynnie po zbitiu szybki). Stan dozoru sygnalizowany jest czerwoną diodą LED natomiast stan uruchomienia, po stłuczeniu szybki, jest sygnalizowany zieloną diodą LED. Sygnalizacja LED w zależności od sposobu podłączenia może być zasilana napięciem 24V AC/DC lub 230V AC.

Ponadto PWP jak i ręczny przycisk p.poż. musi posiadać certyfikat stałości i właściwości użytkowych CNBOP lub uzyskać od producenta urządzenia jednostkowe dopuszczenie.

Energię elektryczną do PWP i ręcznego przycisku p.poż. należy doprowadzić kablem ognioodpornym PH, PP90 gwarantującym dostawę energii elektrycznej przez wymagany czas pracy urządzeń przyłączanych do niego od strony zasilania, chronionym od działania wody lub odpornym na działanie wody.

W szafce PWP należy dokonać rozdzielnego przewodu PEN na PE i N a punkt rozdzielnego należy uziemić przez uziemienie o oporności nie przekraczającej 5Ω .

1.6. Pomiar energii elektrycznej.

Układ pomiarowy należy zabudować w nowej szafce typu P1 wykonanej zgodnie ze standardami TAURON-Dystrybucja S.A. zlokalizowanej na zewnątrz budynku.

Układ pomiarowy należy wyposażać w:

- typową tablicę przystosowaną do zamontowania licznika 3-fazowego,
- rozłącznik bezpiecznikowy RB-00 z wkładkami bezpiecznikowymi WT-00/gF 80A,
- ogranicznik mocy 25 [A],
- zacisk PEN.

1.7. Tablice rozdzielcze.

Projektuje się 1 tablicę rozdzielczą T-1 zabudowaną podtynkowo w korytarzu (pom. 1.2).

Projektuje się tablicę rozdzielczą wykonaną w drugiej klasie ochronności o IP zgodnie z opisami na schematach. Tablicę rozdzielczą należy wyposażać w:

- rozłącznik główny,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- zabezpieczenia obwodów,
- elementy sterowania.

Schemat ideowy instalacji i wyposażenie tablicy rozdzielczej T-1 przedstawia rysunek E-2.

1.8. Instalacje odbiorcze.

1.8.1. Instalacja oświetlenia podstawowego.

Instalację oświetlenia należy wykonać jako trójprzewodową przewodami typu N2XH-J-żo4x1,5mm² prowadzonych p/t . Światła załączane i wyłączane przełącznikami zainstalowanymi na wysokości 1,20 m od poziomu podłogi. Typy opraw w poszczególnych pomieszczeniach przedstawiono na rysunkach instalacji.

W ciągach komunikacyjnych należy zastosować oprawy wyposażone w indywidualne czujniki natężenia światła i w czujniki ruchu. Przewody muszą spełniać klasę reakcji na ogień: B2ca, s1b, d0, a1.

Charakterystyka zastosowanych opraw oświetleniowych:

- OF - Oprawa natynkowa ze źródłem światła LED w obudowie z blachy stalowej malowanej proszkowo na kolor biały z odbłyśnikiem aluminiowym; stopień ochrony IP20; rozsył światła symetryczny; żywotność co najmniej 50 000h; moc max 38W; temperatura barwowa: 4000K; min strumień świetlny: 5200 lm, współczynnik oddawania barw $R_a \geq 80$; odporność mechaniczna co najmniej IK-04; wymiar przybliżony 60x60cm;
- MD - Oprawa natynkowa ze źródłem światła LED w obudowie z blachy stalowej malowanej proszkowo na kolor biały z kloszem z poliwęglanu; stopień ochrony IP65; rozsył światła symetryczny; żywotność co najmniej 50 000h; moc max 56W; temperatura barwowa: 4000K; min strumień świetlny: 5450lm, współczynnik oddawania barw $R_a \geq 80$; odporność mechaniczna co najmniej IK-06; wymiar przybliżony 60x60cm;
- CL - Oprawa natynkowa ze źródłem światła LED obudowa stalowa malowana elektrostacyjnie, kolor szary, klosz OPAL; stopień ochrony IP65; rozsył światła symetryczny; żywotność co najmniej 50 000h; moc max 22W; temperatura barwowa: 3000K; min strumień świetlny: 2200 lm; współczynnik oddawania barw $R_a > 80$; odporność mechaniczna co najmniej IK-10 wymiar przybliżony: średnica 35cm;
- CO - Oprawa natynkowa ze źródłem światła LED w obudowie z poliwęglanu; oprawa światła bezpośredniego; klosz: poliwęglan; stopień ochrony IP65; rozsył światła symetryczny; żywotność co najmniej 50000h; moc max 39W;

temperatura barwowa: 3000K; min strumień świetlny: 1950 lm; współczynnik oddawania barw $R_a > 80$; wymiar przybliżony ϕ 16cm

- FS - Oprawa natynkowa ze źródłem światła LED w obudowie stalowej pomalowanej proszkowo na kolor szary; oprawa światła bezpośredniego; klosz: poliwęglan; stopień ochrony IP44; rozsył światła symetryczny; żywotność co najmniej 64000h; moc max 32W; temperatura barwowa: 4000K; min strumień świetlny: 3400 lm; współczynnik oddawania barw $R_a > 80$; odporność mechaniczna co najmniej IK-10, wymiar przybliżony 40x40cm; czujnik ruchu i natężenia światła;
- Z1 - Kinkiet zewnętrzny ze źródłem światła LED 10W; zasilanie: 230V, współczynnik oddawania barw $R_a \geq 80$; barwa światła: 3000K; szczelność: IP65; II klasa ochronności, obudowa - tworzywo sztuczne PC.

1.8.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego.

Oprawy oświetlenia awaryjnego muszą być wyposażone w akumulatory i układy samoczynnego podtrzymania, które zapewnią w trybie pracy awaryjnej pracę lamp przez czas 1h.

Ponadto na drogach ewakuacyjnych należy zabudować oprawy z piktogramami, które zapewnią w trybie pracy awaryjnej pracę lampy przez czas 1h. Oprawy ewakuacyjne oznaczono na rysunkach symbolami EW.

Oprawy awaryjne i ewakuacyjne wymagają doprowadzenia do nich dodatkowej żyły dlatego do ich zasilania należy użyć przewodu 4-żyłowego. Oprawy awaryjne i ewakuacyjne należy zasilac z tego samego obwodu co oprawy oświetlenia podstawowego w danym pomieszczeniu.

- KD- Oprawa natynkowa ze źródłem światła LED w obudowie aluminiowej malowanej proszkowo na kolor biały; oprawa światła bezpośredniego; klosz: PMMA; stopień ochrony IP65; rozsył światła symetryczny; żywotność co najmniej 50000h; moc max 3W; temperatura barwowa: 5700K;
- EW - Oprawa natynkowa ze źródłem światła LED niskiej mocy w obudowie z mieszanki PC/ABS; klosz: PC opalizowany; stopień ochrony IP65; rozsył światła symetryczny; żywotność co najmniej 50000h; moc 1W; temperatura barwowa: 5000K. Jej zadaniem jest wyznaczanie dróg ewakuacyjnych przy użyciu wewnątrznie podświetlanego znaku ewakuacyjnego w standardzie ISO 7010; montaż naścienny.

Wszystkie zastosowane oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego muszą posiadać certyfikaty CNBOP.

1.8.3. Instalacja gniazd 1-fazowych.

Instalację należy wykonać jako trójprzewodową przewodami N2XH-J- $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ prowadzonymi p/t.

Gniazda należy instalować na wysokości:

- 1,2m od poziomu podłogi w pomieszczeniach socjalnych, łazienkach, kuchni.

W pomieszczeniach tych zastosować ponadto osprzęt hermetyczny.

- 0,3m od poziomu podłogi w pozostałych pomieszczeniach.

Zastosowane przewody muszą spełniać klasę reakcji na ogień: B2ca, s1b, d0, a1.

1.9. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

Jako system dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym w instalacjach odbiorczych budynku należy zastosować **samoczynne wyłączenie zasilania**.

Do przewodu ochronnego ułożonego razem z przewodami fazowymi i neutralnym należy przyłączyć obudowy urządzeń elektrycznych które mogą się znaleźć pod napięciem na skutek uszkodzenia izolacji, oraz styki ochronne gniazd wtykowych 1-fazowych i 3-fazowych.

Bezwzględnie należy zapewnić ciągłość przewodu PE w całej instalacji.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

1.10. Wyłączniki różnicowo-prądowe.

W celu uzupełnienia ochrony podstawowej od porażeń i ograniczenia do minimum prądów porażeniowych, w tablicy rozdzielczej T-1 należy zabudować wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30 mA.

1.11. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Dla ochrony przeciwprzepięciowej należy zabudować w rozdzielni T-1 zgodnie ze schematem ochronniki przeciwprzepięciowe klasy 1+2.

1.12. Połączenia wyrównawcze.

W celu ograniczenia do wartości bezpiecznych napięć występujących pomiędzy metalowymi urządzeniami zasilanymi z instalacji wewnętrznych budynku np. wody itp., należy zabudować główną szynę uziemiającą do której należy podłączyć :

- przewód ochronny obwodu rozdzielczego,
- metalowe rury instalacji wewnętrznych,

1.13. Instalacja LAN.

Projektowana instalacja spełnia wymagania kategorii 6.

Projektuje się jeden punkt dystrybucyjny GPD zabudowany w pomieszczeniu 1.14.

Przewody instalacji LAN należy prowadzić w rurze instalacyjnej ułożonej p/t.

Każdy punkt dostępowy należy wyposażyć w dwa gniazda RJ-45 kat. 6. Należy stosować wyłącznie certyfikowany osprzęt i urządzenia. Cały system należy zbudować w oparciu o jednego producenta tak aby była możliwość uzyskania certyfikatu na całą sieć.

1.14. System telewizji dozorowej CCTV.

W szafie GPD należy zamontować wysokiej klasy, wydajny rejestrator IP pozwalający na zapis obrazu z kamer 4K w maksymalnej rozdzielczości do 8MP. Rejestrator musi posiadać: kompresję obrazu H.265N, niezależne wyjścia HDMI (rozdzielczość do 4K) i VGA (rozdzielczość do 1080p), umożliwiać podłączenie dwóch monitorów.

Najważniejsze cechy rejestratora:

- Możliwość podłączenia do 16 kamer IP; w tym innego producenta
- Nagrywanie w rozdzielczości do 8 Mpx
- Obsługa podglądu na żywo, przechowywanie i odtwarzanie o rozdzielczości do 8 MP
- Wyjście HDMI Video o rozdzielczości do 4K (3840 × 2160)
- 1 Dysk twardy o pojemności do 6 TB
- Kompresja H.265 oszczędność miejsca na dysku do 75%
- 1 RJ45 10M/100/1000M samoadaptacyjny port Ethernet
- Scentralizowane zarządzanie kamerami IP, w tym konfiguracja, import / eksport, wyświetlanie informacji w czasie rzeczywistym, dwukierunkowe audio, aktualizacja itp.
- Obsługa alarmu wykrywania VCA (Video Content Analytics)

- Natychmiastowe odtwarzanie dla przypisanego kanału podczas wielokanałowego trybu wyświetlania
- Inteligentne wyszukiwanie wybranego obszaru w wideo i odtwarzanie w celu poprawy wydajności odtwarzania

Projektuje się kamery wandaloodporne oparte na przetworniku obrazu 1/2.8" uzyskujące rozdzielczość 1920x1080, wyposażone w obiektyw 2.8 mm oraz w oświetlacz podczerwieni, zapewniający doświetlenie monitorowanej przestrzeni do 30 metrów. Obudowa musi pozwalać na montaż kamery zarówno na suficie, jak i na ścianie. Zasilanie oraz transfer danych może odbywać się za pośrednictwem jednego kabla dzięki zastosowaniu PoE.

Najważniejsze cechy kamer:

- 1/2.8" skanowanie progresywne CMOS
- 1920 × 1080 @ 30fps
- Obiektyw stały 2.8 mm
- H.265+, H.265, H.264+, H.264
- Podwójny strumień
- Digital WDR
- 3D DNR (cyfrowa redukcja szumów)
- Zasięg podczerwieni do 30 m
- PoE (Power over Ethernet)
- IP67, IK10

Dla urządzeń instalacji CCTV należy zapewnić zasilacz UPS który zapewni prawidłową pracę kamer jak i rejestratora w przypadku przerwy w zasilaniu budynku z sieci operatora OSD.

1.15. Uwagi końcowe.

- W całej instalacji należy zastosować przewody elektryczne na napięcie 750V.
- Wszystkie przepusty kablowe przez ściany pożarowe należy uszczelnić ognioochronną elastyczną masą uszczelniającą odpowiednią do wytrzymałości ogniowej przegrody.
- Wszystkie zaproponowane w projekcie urządzenia i materiały mogą być zastąpione zamiennikami pod warunkiem, że będą one posiadały parametry nie gorsze od tych zaproponowanych.
- Wszystkie prace montażowe przy montażu instalacji słaboprądowych należy powierzyć uprawnionej firmie.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i sztuką budowlaną.

2. OBLICZENIA

2.1. Bilans mocy.

| L.P. | TABLICA ROZDZ. | TYP ODBIORU | P _z | k _j | P _i |
|------|----------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | T-1 | Gniazda + urządzenia | 23,37 | 0,5 | 11,68 |
| | | Oświetlenie | 2,08 | 0,8 | 1,66 |
| | | | 25,45 | | 13,34 |

P_z - moc zainstalowana

k_j - współczynnik jednoczesności

P_i - moc szczytowa

2.2. Obliczenie prądu szczytowego obciążenia.

Prąd szczytowy obliczono według wzoru:

$$I_B = \frac{P_i}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_N}$$

- dobrano przewody głównego WLZ-tu od przyłącza do P1: YLgY 4x16mm²
- dobrano przewody głównego WLZ-tu od PWP do T-1: N2XH-J-żo 5x10mm²
- doboru przekroju pozostałych przewodów i urządzeń zabezpieczających dokonano na schemacie instalacji.

2.3. Obliczenie spadków napięcia.

Obliczenia spadków napięć obliczono wg wzorów:

$$\Delta U_{\%} = \frac{10^5}{\gamma \cdot U^2} \cdot \left(\frac{P \cdot l}{s} \right)$$

Wyliczone przekroje przedstawiono na schematach instalacji.

2.4. Obliczenie oświetlenia.

Doboru opraw dokonano w oparciu o program Dialux przy założeniu następujących wymaganych poziomów natężenia oświetlenia:

- pomieszczenia biurowe 500 lx
- pomieszczenia lekcyjne 500 lx
- komunikacja 200 lx

- | | |
|--------------------------|---------|
| - łazienki | 200 lx |
| - pomieszczenia socjalne | 300 lx. |