

A. Część opisowa

Lp	Spis treści
1	Przedmiot opracowania
2	Podstawa opracowania
3	Zakres opracowania
4	Podstawowe dane techniczne
5	Demontaże
6	Zasilanie
7	Tablica elektryczna TE3
8.	Trasy kablowe
9.	Instalacja oświetlenia
10.	Instalacja gniazd wtykowych
11.	Wytyczne instalowania osprzętu elektrycznego
12.	Instalacja zasilania
13.	Instalacje SSP
14.	Instalacja zasilania klimatyzatora
15.	Ochrona przeciwporażeniowa
16.	Obliczenia techniczne
17.	Uwagi końcowe

Część rysunkowa

Lp	Nr	Nazwa	Skala
1	E-ELE-01	Rzut piwnic skrzydła zachodniego	1:50
2	E-ELE-02	Schemat tablicy TE3 + zasilania centrali wentylacyjnej	N/D

Załączniki

Lp	Nazwa
1	Kserokopia uprawnień budowlanych projektanta
2	Kserokopia zaświadczenie o przynależności do Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa projektanta

OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznej wewnętrznej na potrzeby archiwum wraz z pomieszczeniami magazynowymi **w budynku administracyjno-szpitalnym Aresztu Śledczego w Krakowie, ul. Montelupich 7, 31-155 Kraków, działka nr 87 obr. 8 Śródmieście.**

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania projektu wykonawczego stanowią:

- rysunki branży architektonicznej;
- wizja lokalna;
- uzgodnienia z Inwestorem;
- aktualne normy, przepisy, rozporządzenia;

3. ZAKRES OPRACOWANIA

W zakres opracowania wchodzi:

- linia zasilająca proj. rozdzielnicę TE3;
- rozdzielnica TE3;
- instalacja gniazd wtykowych 230VAC;
- instalacja oświetlenia ogólnego;
- instalacja zasilania klimatyzatora;
- instalacja czujnika zalania wodą;
- montaż istniejącej instalacji okablowania SSP na dedykowanych uchwytach;
- instalacja ochrony przed porażeniem;
- rozbudowa tablicy TE1 i TE2.

4. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

- Układ sieci nN 230/400 50Hz TN-S;
- Ochrona przed dotykiem bezpośrednim – izolowanie części czynnych;
- Ochrona przed dotykiem pośrednim – samoczynne wyłączenie zasilania, odbiorniki II klasy
- Ochrona uzupełniająca – urządzenia różnicowoprądowe;

Bilans mocy

- Moc szczytowa **$P_s - 10,53 \text{ kW}$;**

Bilans mocy przeprowadzono przy założeniu następujących współczynników jednoczesności:

- | | |
|---------------------------------|-----|
| ▪ oświetlenie | 1,0 |
| ▪ gniazda wtykowe 230VAC ogólne | 1,0 |
| ▪ wentylacja i klimatyzacja | 0,8 |
| ▪ inne | 0,6 |

5. Demontaże

- demontaż istniejących opraw oświetlenia ogólnego;
- demontaż osprzętu elektrycznego (gniazda wtykowe 230 VAC, łączniki instalacyjne);
- demontaż istniejącego okablowania (przewody, puszki);

- demontaż obwodów zasilających w tablicy TE2;
- demontaż aparatury modułowej w TE2;
- demontaż kanałów elektroinstalacyjnych ist. instalacji SSP;

6. ZASILANIE

Projektowaną tablicę TE3 należy zasilić z istniejącej tablicy TE1 poprzez istniejący rozłącznik (pełniący rolę wyłącznika głównego zasilania pomieszczenia archiwum) zlokalizowany przy wejściu do archiwum. Z tablicy TE1 należy poprowadzić przewód YDYżo 3x4 mm² 450/750V, i ułożyć w istniejącym korycie kablowym. Przewód należy zabezpieczyć z wykorzystaniem wolnego rozłącznika bezpiecznikowego z wkładkami D02 w TE1.

Projektowaną centralę wentylacyjną należy zasilić z ist. tablicy TE2. W tablicy TE2 zabudować wyłącznik nadmiarowo-prądowy z członem różnicowo-prądowym 25/30mA B20. Od tablicy TE2 do miejsca montażu centrali należy poprowadzić przewód YDYżo 5x4 mm² 450/750V, natynkowo w rurach elektroinstalacyjnych RL 18. Na etapie realizacji należy potwierdzić parametry obwodu zasilającego z DTR-ką ostatecznie zamówionych urządzeń. W przypadku koniecznym dokonać odpowiednich korekt. Zasilanie do urządzeń pokazano na odpowiednich schematach ideowych a ich rozmieszczenia na rzutach.

7. TABLICA ELEKTRYCZNA TE3

Z tablicy TE3 zasilone będą obwody znajdujące się w pomieszczeniach archiwum w tym: obwód gniazd wtykowych ogólnych, obwodów oświetlenia ogólnego, obwód zasilania klimatyzatora oraz czujnika zalania.

Tablica TE3 zbudowana zostanie na bazie typowej obudowy natynkowej min. IP 44. Tablica TE3 zostanie wyposażona w następującą aparaturę łączeniową, sygnalizacyjną i zabezpieczającą:

- modułowy rozłącznik mocy o prądzie znamionowym 32A;
- lampkę sygnalizującą obecność napięcia;
- wyłączniki różnicowoprądowe;
- wyłączniki nadprądowe;
- bloki rozdzielcze;
- przekaźnik czujnika zalania.

8. TRASY KABLOWE

Obwody elektryczne odbiorcze instalacji oświetlenia, gniazd wtykowych, obwody technologiczne należy prowadzić jako natynkowe rurami elektroinstalacyjnymi RL 18 wraz z dedykowanym osprzętem (uchwyty, łączniki rur).

9. INSTALACJA OŚWIETLENIA

Dla zapewnienia odpowiednich warunków użytkowania remontowanych pomieszczeń przewiduje się wykonanie oświetlenia podstawowego. Na podstawie PN-EN12464-1 „Światło i oświetlenie, oświetlenie miejsc pracy” przyjęto następujące założenia dotyczące najmniejszego średniego natężenia oświetlenia i równomierności minimalnej:

- Pomieszczenie archiwum – E_{sr} 200 [lx];
- Pomieszczenie magazynowe – E_{sr} 100 [lx];

- Komunikacja
- Łazienki, toalety, szatnie

- Eśr 100 [lx];
- Eśr 200 [lx];

OŚWIETLENIE PODSTAWOWE

W remontowanych pomieszczeniach archiwum oraz w pomieszczeniach magazynowych przewiduje się oprawy ze źródłem LED o barwie światła 4000K. Oprawy oświetleniowe należy dobrać do charakteru pomieszczeń oraz rodzaju wykonywanej w nich pracy. Należy stosować oprawy oraz łączniki o stopniu ochrony min. IP44. Łączniki montować na wysokości 1,1-1.3 m od posadzki i w odległości 0,15 m od ościeża drzwi od strony klamki. W zależności od przeznaczenia pomieszczenia stosować osprzęt natynkowy.

Instalacje oświetleniową należy wykonać przewodami typu YDYżo 3x1.5mm² 450/750V, wyprowadzonymi z tablicy TE3. Załączanie opraw oświetleniowych będzie realizowane poprzez lokalne wyłączniki oświetlenia.

10. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH

Należy przewidzieć wykonanie instalacji gniazd wtykowych 1-faz. 230 VAC pojedynczych natynkowych, 16A z bolcami ochronnymi. W pomieszczeniach wilgotnych i technicznych gniazda o stopniu ochrony min. IP44. Instalację gniazd należy wykonać przewodami YDYżo 3x2,5mm² 450/750V.

11. WYTYPYCHNE INSTALOWANIA OSPRZĘTU ELEKTRYCZNEGO

Wysokości montażu wyłączników i gniazd wtykowych o ile nie podano inaczej na rzucie wynoszą:

- łączników: 1,1-1.3 m;
- gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia: 0,3 m;

Wysokości podane należy mierzyć do osi osprzętu. Dla osprzętu instalowanego na glazurze, wysokość należy skorygować tak, aby osprzęt umieszczony był w środku płytki.

12. INSTALACJA ZALANIA

W ramach remontu pomieszczeń archiwum należy zamontować przekaźnik zalania wraz z sondą. Przekaźnik zalania należy zamontować w proj. tablicy TE3. Na rzucie została zaproponowana lokalizacji sondy. Dokładną lokalizację montażu sondy należy ustalić z inwestorem na etapie prac montażowych. Z przekaźnika należy poprowadzić przewód OMY 2x1 do miejsca wskazanego z działem technicznym. W zakresie działu technicznego będzie odbiór sygnału alarmowego. Na etapie montażu ustalić wykorzystanie dostępnych styków NC i NO.

13. INSTALACJI SSP

W ramach remontu pomieszczeń archiwum (skuwanie tynków) należy zdemontować istniejące kanały instalacyjne istniejącej instalacji SSP. Istniejące przewody powtórnie ułożyć i przymocować natynkowo za pomocą dedykowanych uchwytów np. UDF6. Należy zachować ciągłość istniejącej pętli dozorowej. W sytuacji gdy zachodzi konieczność przerywania pętli, taki fakt należy zgłosić do firmy monitorującej obiekt, w celu informacji o możliwych uszkodzeniach technicznych.

14. INSTALACJA ZASILANIA KLIMATYZATORA

Istniejącą jednostkę zewnętrzną należy zasilć z projektowanej tablicy TE3, przewodem YDYżo 3x2,5mm² 450/750V.

15. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę dodatkową przy uszkodzeniu należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania, zrealizowane w układzie TN-S (z osobnym przewodem ochronnym). Przewód ochronny „PE” należy połączyć z zaciskami ochronnymi gniazd wtyczkowych, z oprawami oświetleniowymi, jeżeli są one wykonane w klasie ochronności niższej niż II oraz z metalowymi obudowami i konstrukcjami wszystkich urządzeń elektrycznych mogących znaleźć się pod napięciem na skutek np. uszkodzenia izolacji. Przewody ochronne „PE” powinny mieć izolację zielono-żółtą zaś przewody neutralne „N” powinny mieć izolację barwy niebieskiej. Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrony podstawowej) zaprojektowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe o prądzie różnicowym $\Delta I = 30 \text{ mA}$. Dla sprawdzenia poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych zaleca się raz w miesiącu naciskać przycisk testu. Jeżeli zasilanie zostanie odłączone oznacza to, że wyłącznik działa poprawnie.

OBLICZENIA TECHNICZNE

Dobór przewodów i ich zabezpieczeń

Sprawdzenie warunków dla linii zasilającej tablicę TE3

$$I_B = \frac{P_s}{U_n \cdot \cos \varphi}$$

$$I_B = \frac{4150}{230 \cdot 0,93}$$

$$I_B = 19,4 \text{ A}$$

Obciążalność dopuszczalnie długotrwała Iz przewodu YDYżo 3x4mm² dla sposobu ułożenia E (dla dwóch obciążonych żył) wynosi 40A..

Zabezpieczenie w tablicy TE1 – rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką D02 32A gG

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \quad 19,4[\text{A}] \leq 32 [\text{A}] \leq 40 [\text{A}] \quad \text{warunek spełniony}$$

$$I_Z \geq \frac{k_Z \cdot I_n}{1,45} \quad I_Z \geq \frac{1,6 \cdot 32}{1,45} \quad 40[\text{A}] \geq 35[\text{A}] \quad \text{warunek spełniony}$$

Sprawdzenie dobranych przewodów lub kabli na warunek spadku napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot P \cdot L \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2} = \frac{200 \cdot 4150 \cdot 6}{58 \cdot 4 \cdot 230^2} = 0,40\%$$

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{dop\%}$$

$$0,40\% \leq 4\% \quad \text{warunek spełniony}$$

Dobór zabezpieczeń i przewodów

Przewody i zabezpieczenia dobrano biorąc pod uwagę postanowienia norm: PN-HD 60364-4-43:2012 i PN-HD 60364-5-53:2022-10. Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z obowiązującą polską normą PN-HD 60364-5-52:2011. Odpowiednie czasy odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych aparatów. Przekroje przewodów oraz wartości zabezpieczeń dla poszczególnych obwodów podano na schematach.

Sprawdzenie koordynacji przewodu i zabezpieczenia

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_Z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy obwodzie elektrycznym [A]

I_Z – obciążalność długotrwałą przewodów [A]

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego [A]

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A]

I_2 przyjęto dla wkładek topikowych gG – $1,6 \times I_n$, a dla wyłączników instalacyjnych – $1,45 \times I_n$.

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do koordynacji przewodów z zabezpieczeniami są spełnione.

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-HD 60364-4-41:2017 Ochrona przed dotykiem pośrednim – dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$I_{k1} = \frac{c_{min} \cdot U_0}{1,25 \cdot Z_{k1}}$$

gdzie:

Z_{k1} – impedancja pętli zwarciowej obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania [Ω];

I_{k1} – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie $< 0.4s$ [A],

U_0 – napięcie znamionowe względem ziemi [V].

Czas zadziałania urządzeń przyjęto zgodnie z tab. 41A normy – $0.4s$.

Zgodnie z obliczeniami skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów.

W projekcie zastosowano urządzenia różnicowoprądowe o znamionowym prądzie wyzwalającym $I=30mA$ dla zabezpieczenia poszczególnych obwodów siłowych oświetleniowych.

Poprawne zadziałanie zabezpieczenia jest zapewnione, jeżeli impedancja obwodu zwarciowego nie przekroczy $7,6k\Omega$ dla obwodu siłowego lub oświetleniowego. Oznacza to, że zabezpieczenie zadziała skutecznie przy dotyku bezpośrednim części czynnych urządzenia (np. przewodów fazowych).

Obliczenia spadków napięć

Obliczeń spadków napięć dla obwodów dokonano na podstawie wzorów:
gdzie :

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U_f^2}$$

P – moc elektryczna obwodu [W],

L – długość obwodu elektrycznego [m],

γ – przewodność elektryczna materiału (miedź/aluminium), z jakiego wykonany jest obwód,

s – przekrój przewodu czynnego obwodu elektrycznego [mm²],

U_n – napięcie fazowe znamionowe [V].

Zgodnie z obliczeniami dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i układu zasilania warunki są spełnione dla całego obiektu.

Obliczenia zwarciove

Należy zastosować aparaty o wytrzymałości zwarciovej nie większej niż 6kA.

16. UWAGI KOŃCOWE

WYTYCZNE WYKONANIA I WYTYCZNE BRANŻOWE

A. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania całości robót zgodnie z niniejszą dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami, dokumentami normatywnymi oraz zasadami wiedzy technicznej i dobrej praktyki.

B. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.

C. Niniejszą dokumentację projektową należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznym a nie ujęte na schematach strukturalnych i planach, lub ujęte na schematach strukturalnych, planach a nie ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznym, powinny być traktowane tak, jakby zostały ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. Wszelkie rozbieżności w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien wyjaśnić z projektantem, który zobowiązany jest do ich

D. Wykonawca przed przystąpieniem do prac poczyni konieczne uzgodnienia i skoordynuje prace z Kierownictwem Budowy oraz Inwestorem.

E. Wykonać pomiary końcowe (ochrona przeciwporażeniowa, rezystancja izolacji, rezystancja uziemień). Wyniki pomiarów zaprotokołować i przekazać Inwestorowi.

F. Stosować urządzenia i materiały posiadające wymagane certyfikaty i dopuszczone do stosowania w budownictwie na terenie Polski.

G. Całość robót zgłosić do odbioru końcowego przez Inwestora i przekazać komplet dokumentacji powykonawczej.