


INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Projektował: mgr inż. Zbigniew Mućko


mgr inż. Zbigniew Mućko
upr. projektowe w zakresie sieci
inst. i urz. elektrycznych
i elektroenergetycznych
Nr ewid. uprawn. 18/2002

Sprawdził: mgr inż. Leszek Sobala

Opracował: inż. Andrzej Bambrowicz


inż. ANDRZEJ BAMBROWICZ
86-050 Sołec Kujawski, ul. Toruńska 24, tel. 387-19-07
Uprawnienia budowlane do projektowania
w ograniczonym zakresie i kierowania robotami
budowlanymi w specjalności instalacyjno-
inżynieryjnej-sieci i instalacje elektryczne
Nr ewid. uprawnień A118-K7-721001104

SPIS TRESCI

1. Wstęp

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Zakres opracowania

2. Opis techniczny

- 2.1. Zasilanie obiektu
- 2.2. Pomiar energii
- 2.3. Główny wyłącznik pożarowy
- 2.4. Rozdzielnia T-1
- 2.5. Rozdzielnia TK
- 2.6. Rozdzielnia TR
- 2.7. Rozdzielnia TS
- 2.8. Rozdzielnia TF
- 2.9. Instalacja oświetlenia
- 2.10. Instalacja gniazd wtykowych
- 2.11. Instalacja okablowania strukturalnego
- 2.12. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

3. Obliczenia

- 3.1. Bilans mocy
- 3.2. Sprawdzenie doboru kabla zasilającego TK
- 3.3. Sprawdzenie doboru kabla zasilającego TR
- 3.4. Sprawdzenie doboru kabla zasilającego TS
- 3.5. Sprawdzenie doboru kabla zasilającego TF
- 3.6. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

4. Rysunki

- Rys. nr E-1 „Instalacja elektryczna”
- Rys. nr E-2 „Instalacja oświetlenia obszar 1”
- Rys. nr E-3 „Instalacja gniazd wtykowych obszar 1”
- Rys. nr E-4 „Instalacja oświetlenia obszar 2”
- Rys. nr E-5 „Instalacja gniazd wtykowych obszar 2”
- Rys. nr E-6 „Instalacja oświetlenia obszar 3”
- Rys. nr E-7 „Instalacja gniazd wtykowych obszar 3”
- Rys. nr E-8 „Schemat zasilania”
- Rys. nr E-9 „Schemat rozdzielni TK”
- Rys. nr E-10 „Schemat rozdzielni TR”
- Rys. nr E-11 „Schemat rozdzielni TS”
- Rys. nr E-12 „Schemat rozdzielni TF”

1. Wstęp

1.1. Podstawa opracowania

- rzut parteru przychodni 1:100
- obowiązujące przepisy i normy PN-HD 60364, Dz.U. z 2015 r. poz. 1422
- inwentaryzacja w terenie

1.2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- zasilanie obiektu
- pomiar energii
- główny wyłącznik pożarowy
- rozdzielnia T-1
- rozdzielnia TK
- rozdzielnia TR
- instalacja oświetlenia
- instalacja gniazd wtykowych
- instalacja okablowania strukturalnego
- ochrona od porażień prądem elektrycznym

2. Opis techniczny

2.1. Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu Przychodni Zdrowia pozostaje bez zmian. Moc umowna 75kW. Zabezpieczenie przedlicznikowe 160A. Zasilanie kablem YAKY 4x120mm² z złącza ZK-3. Zabezpieczenie i przekładniki pozostają bez zmian w polu zasilającym RG.

2.2. Pomiar energii

Istniejący układ pomiarowy półpośredni pozostaje bez zmian w polu pomiarowym RG.

2.3. Główny wyłącznik pożarowy

Jako główny wyłącznik pożarowy projektuje się DPX-630 400A z wyzwalaczem wzrostowym i członem różnicowo-prądowym $\Delta I = 0,3A$. Wyłącznik należy wyposażyć w możliwość jego zadziałania przyciskiem STOP. Projektowany wyłącznik zabudować w RG. Połączenia wykonać jak na rys. E-8.

Pola zasilające, pomiarowe i wyłącznika pożarowego przebudować tak aby dostęp do nich był od przedsionka (pomieszczenie 57).

2.4. Rozdzielnia T-1

Rozdzielnię T-1 przebudować tak aby dostęp do niej był od przedsionka (pomieszczenie 57).

Projektuje się w istniejącej rozdzielni T-1 zabudować:

- ochronnik przepięciowy SPB-12/280/4 wraz z dodobezpieczeniem SP-58 gG 100A
- bezpieczniki WT-00/gG 80A w RBK-00 dla obwodu zasilania rentgena. Obecnie obwód nie posiada zabezpieczenia
- wyłącznik nadprądowy S303 B25A dla obwodu zasilania nowoprojektowanej TK
- wyłącznik nadprądowy S303 B25A dla obwodu zasilania nowoprojektowanej TR
- wyłącznik nadprądowy S301 B16A dla obwodu zasilania istniejącej IT-3

Połączenia wykonać zgodnie z rys. E-8.

2.5. Rozdzielnia TK

Rozdzielnia winna być wykonana w obudowach II klasy ochronności o stopniu ochrony IP56.

Rozdzielnię wykonać zgodnie z rys. E-9 i normą PN-HD 60364.

Rozdzielnię zasilić kablem YDY 5x6mm² z rozdzielni T-1. Kabel układać p/t. i na konstrukcji stropu podwieszonego.

2.6. Rozdzielnia TR

Rozdzielnia winna być wykonana w obudowach II klasy ochronności o stopniu ochrony IP56.

Rozdzielnię wykonać zgodnie z rys. E-10 i normą PN-HD 60364.

Rozdzielnię zasilić kablem YDY 5x6mm² z rozdzielni T-1. Kabel układać p/t. i na konstrukcji stropu podwieszonego.

2.7. Rozdzielnia TS

Rozdzielnia winna być wykonana w obudowach II klasy ochronności o stopniu ochrony IP56.

Rozdzielnię wykonać zgodnie z rys. E-11 i normą PN-HD 60364.

Rozdzielnię zasilić kablem YDY 5x4mm² z rozdzielni T-2. Kabel układać p/t. i na konstrukcji stropu podwieszonego.

2.8. Rozdzielnia TF

Rozdzielnia winna być wykonana w obudowach II klasy ochronności o stopniu ochrony IP56.

Rozdzielnię wykonać zgodnie z rys. E-12 i normą PN-HD 60364.

Rozdzielnię zasilić kablem YDY 5x4mm² z rozdzielni T-3. Kabel układać p/t. i na konstrukcji stropu podwieszonego.

2.9. Instalacja oświetleniowa

Instalację w obszarach przebudowy wykonać przewodami YDYp 3x1,5mm² i YDYp 4x1,5mm² ułożonymi pod tynkiem. Osprzęt podtynkowy zwykły mocować na wysokości 1,2m od posadzki pomieszczenia. Rozmieszczenie osprzętu przedstawiono na rysunku E-2, E-4, E-6. Oprawy dobrano jak w projekcie „Termomodernizacja budynku przychodni” wykonany przez Inwestprojekt Poznań.

2.10. Instalacja gniazd wtykowych

Instalację w obszarach przebudowy wykonać przewodami YDYp 3x2,5mm² ułożonymi pod tynkiem. Osprzęt podtynkowy zwykły mocować na wysokości ustalonej w czasie montażu i podtynkowy hermetyczny mocować na wysokości 1,2m. Rozmieszczenie gniazd przedstawiono na rysunkach E-3, E-5, E-7.

2.11. Instalacja okablowania strukturalnego

Instalację wykonać zgodnie z wymaganiami norm ISO/IEC11801:2001 wyd.2 PN-EN 50173. Podstawowe wymagania dotyczące instalacji to:

- okablowanie wykonać w postaci gwiazdy
- maksymalna długość okablowania poziomego 90m
- stosować kable UTP 5e
- stosować gniazda podtynkowe RJ45 lub 2xRJ45

Gniazda montować w miejscach jak na rysunku E-3, E-5, E-7. Kable UTP przyłączać do skrzynek IT-2 i IT-4. Wszystkie skrzynki IT projektuje się zasilić z odrębnego wydzielonego obwodu w rozdzielniach przychodni zgodnie z rys. E-1. Z rozdzielni T-2 wyprowadzić z zabezpieczenia S301 B20A przewód YDY 3x4mm² zasilający bezpośrednio serwer.

2.12. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Sieć zasilająca niskiego napięcia ENEA Operator pracuje w układzie TN. Szybkie wyłączenie napięcia wykonane będzie przez człon różnicowo-prądowy wyłącznika DPX o czułości 300mA. W rozdzielni T-1 wykonać główną szynę wyrównawczą. Do szyny przyłączyć wszystkie metalowe rury wody, co, korytka kablowe, konstrukcje stalowe budynku przewodem LgYzo 35mm².

Opracował



mgr inż. ANDRZEJ BAMBRÓWICZ
68-050 Solec Kujawski, ul. Foruńska 24, tel. 387-19-11
Uprawnienia budowlane do projektowania
w ograniczonym zakresie i kierowania robotami
budowlanymi w specjalności instalacyjno-
inżynierskiej-sieci i instalacje elektryczne
Nr ewid. uprawnień AUP-K7.7240.11.02

Projektował

mgr inż. Zbigniew Mućko
upr. projektowe w zakresie sieci
inst. i urz. elektrycznych
i elektroenergetycznych
Nr ewid. uprawn. 18/2002

3. Obliczenia

3.1. Bilans mocy:

- budynek przychodni

Moc szczytowa P_s wskazana w okresie stycznia 2019 r. – 32kW (rentgen nie działał)
Moc rentgena 65kW. Łączne zapotrzebowanie mocy wynosi 97kW.

Moc umowna 75kW (odpowiada to mocy zapotrzebowanej 100kW) jest wystarczające na pokrycie potrzeb przebudowy.

3.2. Sprawdzenie doboru kabla zasilającego TK

Moc szczytowa
Prąd szczytowy
Kabel YDY 5x6mm²

$P = 10\text{kW}$
 $I_s = 21\text{A}$
 $L = 30\text{m}$

Dobrano kabel YDY 5x6mm² od T-1 do TK ułożonego pod tynkiem, którego $I_{dd}=35\text{A}$ i zabezpieczono w T-1 wyłącznikiem nadprądowym S303 B25A.

Prąd obliczeniowy $I_o = 21\text{A}$. Warunek $I_{ob} < I_{bn} < I_{dd}$ jest spełniony.

$I_2 = k_2 \times I_{bn}$ dla $k_2 = 2$, $I_2 = 50\text{A}$. Warunek $I_2 < 1,45 I_{dd}$ jest spełniony.

Czas przepływu prądu zwarciovego dla $k=115$, $I_{zw}=400\text{A}$, $S=6\text{mm}^2$ $t=(k S/I_{zw})^2$, $t=2,97\text{s}$ co jest większe od czasu wyłączenia prądu spodziewanego 0,4s. Wymogi normy PN-HD 60364 są spełnione.

Spadek napięcia na kablu (dopuszczalny 1%)

$$\Delta U_{\%} = \frac{P_s L}{\gamma S U^2} 100\%$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{10000 \cdot 30}{55 \cdot 6 \cdot 400^2} 100\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,57\% < \Delta U_{dop\%} = 1\%$$

3.3. Sprawdzenie doboru kabla zasilającego TR

Moc szczytowa
Prąd szczytowy
Kabel YDY 5x6mm²

$P = 11\text{kW}$
 $I_s = 21\text{A}$
 $L = 25\text{m}$

Dobrano kabel YDY 5x6mm² od T-1 do TR ułożonego pod tynkiem, którego $I_{dd}=35\text{A}$ i zabezpieczono w T-1 wyłącznikiem nadprądowym S303 B25A.

Prąd obliczeniowy $I_o = 21\text{A}$. Warunek $I_{ob} < I_{bn} < I_{dd}$ jest spełniony.

$I_2 = k_2 \times I_{bn}$ dla $k_2 = 2$, $I_2 = 50\text{A}$. Warunek $I_2 < 1,45 I_{dd}$ jest spełniony.

Czas przepływu prądu zwarciovego dla $k=115$, $I_{zw}=400\text{A}$, $S=6\text{mm}^2$ $t=(k S/I_{zw})^2$, $t=2,97\text{s}$ co jest większe od czasu wyłączenia prądu spodziewanego 0,4s. Wymogi normy PN-HD 60364 są spełnione.

Spadek napięcia na kablu (dopuszczalny 1%)

$$\Delta U_{\%} = \frac{P_s L}{\gamma S U^2} 100\%$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{11000 \cdot 25}{55 \cdot 6 \cdot 400^2} 100\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,52\% < \Delta U_{dop\%} = 1\%$$

3.4. Sprawdzenie doboru kabla zasilającego TS

Moc szczytowa	P = 6kW
Prąd szczytowy	I _s = 12A
Kabel YDY 5x4mm ²	L = 10m

Dobrano kabel YDY 5x4mm² od T-2 do TS ułożonego pod tynkiem, którego I_{dd}=28A i zabezpieczono w T-1 wyłącznikiem nadprądowym S303 B20A.

Prąd obliczeniowy I_o = 12A. Warunek I_{ob} < I_{bn} < I_{dd} jest spełniony.

I₂ = k₂ × I_{bn} dla k₂ = 2, I₂ = 40A. Warunek I₂ < 1,45 I_{dd} jest spełniony.

Czas przepływu prądu zwarciovego dla k=115, I_{zw}=200A, S=4mm² t=(k S/I_{zw})², t=5,29s co jest większe od czasu wyłączenia prądu spodziewanego 0,4s. Wymogi normy PN-HD 60364 są spełnione.

Spadek napięcia na kablu (dopuszczalny 1%)

$$\Delta U_{\%} = \frac{P_s L}{\gamma S U^2} 100\%$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{6000 \cdot 10}{55 \cdot 4 \cdot 400^2} 100\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,17\% < \Delta U_{dop\%} = 1\%$$

3.5. Sprawdzenie doboru kabla zasilającego TF

Moc szczytowa	P = 6kW
Prąd szczytowy	I _s = 12A
Kabel YDY 5x4mm ²	L = 5m

Dobrano kabel YDY 5x4mm² od T-3 do TF ułożonego pod tynkiem, którego I_{dd}=28A i zabezpieczono w T-1 wyłącznikiem nadprądowym S303 B20A.

Prąd obliczeniowy I_o = 12A. Warunek I_{ob} < I_{bn} < I_{dd} jest spełniony.

I₂ = k₂ × I_{bn} dla k₂ = 2, I₂ = 40A. Warunek I₂ < 1,45 I_{dd} jest spełniony.

Czas przepływu prądu zwarciovego dla k=115, I_{zw}=200A, S=4mm² t=(k S/I_{zw})², t=5,29s co jest większe od czasu wyłączenia prądu spodziewanego 0,4s. Wymogi normy PN-HD 60364 są spełnione.

Spadek napięcia na kablu (dopuszczalny 1%)

$$\Delta U_{\%} = \frac{P_s L}{\gamma S U^2} 100\%$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{6000 \cdot 5}{55 \cdot 4 \cdot 400^2} 100\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,1\% < \Delta U_{dop\%} = 1\%$$

3.6. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Układ sieci TN-S

Dla wyłącznika różnicowoprądowego warunków środowiskowych 1

Napięcie bezpieczne $U_a = 50 \text{ V}$

R_A rezystancja uziemienia

I_a wartość wyłączającego prądu

$I_a = k \times I_n$ dla $I_n = 0,3 \text{ A}$

$I_a = 1,2 \times 0,3 \text{ A} = 0,36 \text{ A}$

$R_A = U_a / I_a = 50 \text{ V} / 0,36 \text{ A} < 138 \Omega$

Dla RG - $R_A < 30 \Omega$

Ochrona przeciwporażeniowa będzie skuteczna.

Opracował



mgr inż. ANDRZEJ BAMBROWIK
88-050 Solec Kujawski, ul. Toruńska 24, tel. 387-19-00
Uprawnienia budowlane do projektowania
w ograniczonym zakresie i kierowania robotami
budowlanymi w szczególności instalacyjno-
inżynierskiej sieci i instalacje elektryczne
Nr ewid. uprawnień AIB-K7-7210-11

Projektował

mgr inż. Zbigniew Mućko
upr. projektowe w zakresie sieci
inst. i urz. elektrycznych
i elektroenergetycznych
Nr ewid. uprawn. 18/2002