

PRACOWNIA PROJEKTOWA



spółka cywilna
42-280 Częstochowa ul. Busułowa 4c
tel. 034 321 83 32
42-200 Częstochowa ul. Sobieskiego 9
tel./fax 034 372 63 56

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

I. Instalacje elektryczne wewnętrzne

| | |
|------------------------------|--|
| <u>Nazwa obiektu:</u> | PRZEBUDOWA BUDYNKU GMINNEGO OŚRODKA KULTURY |
| <u>Adres budowy:</u> | 42-256 Olsztyn Plac Józefa Piłsudskiego 15 działki numer ewidencyjny 1988, 1990 k.m. 13 obręb Olsztyn |
| <u>Inwestor:</u> | Urząd Gminy Olsztyn 42-256 Olsztyn Plac Józefa Piłsudskiego 10 |
| <u>Branża:</u> | elektryczna |
| <u>Projektował:</u> | mgr inż. Paweł Błady uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid.: SLK/0366/PWOE/04 członek ŚOIIB numer SLK/1E/2204/04 |
| <u>Sprawdził:</u> | mgr inż. Tadeusz Kitala uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjno – inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych Nr ewid.: UAN-VIII/7342/210/92 członek ŚOIIB numer SLK/1E/1499/02 |

Częstochowa, sierpień 2008 r.

SPIS TREŚCI

| | |
|---|--------------|
| I. OPIS TECHNICZNY | 3 |
| 1. PODSTAWA OPRACOWANIA | 3 |
| 2. ZAKRES OPRACOWANIA | 3 |
| 3. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA OBIEKTU..... | 3 |
| 4. STAN ISTNIEJĄCY | 3 |
| 5. ZASILANIE ENERGETYCZNE OBIEKTU | 4 |
| 6. TABLICA GŁÓWNA TG | 4 |
| 7. TABLICE OŚWIETLENIOWE T1 – T3..... | 5 |
| 8. INSTALACJA OŚWIETLENIA..... | 5 |
| 9. INSTALACJA STEROWANIA WENTYLACJĄ W POMIESZCZENIACH SANITARNYCH | 5 |
| 10. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH..... | 6 |
| 11. INSTALACJA SIŁOWA..... | 6 |
| 12. INSTALACJA TELEFONICZNA..... | 6 |
| 13. WINDA | 6 |
| 14. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU | 7 |
| 15. INSTALACJA ELEKTRYCZNA KOTŁOWNI..... | 7 |
| 16. OCHRONA PRZETĘŻENIOWA INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH I DOBÓR PRZEWODÓW..... | 7 |
| 17. DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA..... | 7 |
| 18. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA | 8 |
| 19. OCHRONA ODGROMOWA..... | 8 |
| 20. PRZEDSIĘWZIĘCIA OCHRONY P/POŻ..... | 9 |
| 21. WYKONYWANIE PRAC – PRZEPISY BHP | 9 |
| 22. UWAGI KOŃCOWE | 9 |
| II. OBLICZENIA..... | 11 |
| 1. BILANS MOCY I DANE ELEKTROENERGETYCZNE..... | 11 |
| 1.1. Bilans mocy dla tablicy oświetleniowej T1 | 11 |
| 1.2. Bilans mocy dla tablicy oświetleniowej T2 | 11 |
| 1.3. Bilans mocy dla tablicy oświetleniowej T3 | 12 |
| 1.4. Bilans mocy dla tablicy kotłowni TK..... | 12 |
| 1.5. Bilans mocy dla tablicy głównej TG..... | 12 |
| 2. SPRAWDZENIE WSPÓŁCZYNNIKA TGφ | 13 |
| 3. OBLICZENIA REZYSTANCJI UZIEMIENIA..... | 13 |
| III. ZAŁĄCZNIKI..... | |
| 1. UMOWA SPRZEDAŻY ENERGII ELEKTRYCZNEJ NR US4-24320/M/2006 ZAWARTA W DNIU 16.10.2006R. POMIĘDZY GMINNYM OŚRODKIEM KULTURY W OLSZTYNIE A ENION S.A ODDZIAŁ W CZĘSTOCHOWIE ZAKŁAD ENERGETYCZNY CZĘSTOCHOWA | ZAŁ. NR 1 |
| 2. OBLICZENIA PARAMETRÓW OŚWIETLENIA ZA POMOCĄ PROGRAMÓW KOMPUTEROWYCH | ZAŁ. NR 2 |
| IV. SCHEMATY ELEKTRYCZNE..... | |
| 1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU..... | RYS. NR E-01 |
| 2. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA..... | RYS. NR E-02 |
| 3. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ OŚWIETLENIA - PARTER | RYS. NR E-03 |
| 4. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH GNIAZD WTYKOWYCH I SIŁY - PARTER | RYS. NR E-04 |
| 5. PLAN INSTALACJI TELEFONICZNEJ - PARTER..... | RYS. NR E-05 |
| 6. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ OŚWIETLENIA - PIĘTRO | RYS. NR E-06 |
| 7. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH GNIAZD WTYKOWYCH I SIŁY - PIĘTRO | RYS. NR E-07 |
| 8. PLAN INSTALACJI TELEFONICZNEJ - PIĘTRO | RYS. NR E-08 |
| 9. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ OŚWIETLENIA - PODDASZE | RYS. NR E-09 |
| 10. PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH GNIAZD WTYKOWYCH I SIŁY - PODDASZE | RYS. NR E-10 |
| 11. PLAN INSTALACJI TELEFONICZNEJ - PODDASZE..... | RYS. NR E-11 |
| 12. PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ I UZIEMIĄJĄCEJ..... | RYS. NR E-12 |

| | |
|--|--------------|
| 13. SCHEMAT IDEOWY TABLICY GŁÓWNEJ TG..... | RYS. NR E-13 |
| 14. WIDOK WEWNĘTRZNY TABLICY GŁÓWNEJ TG | RYS. NR E-14 |
| 15. SCHEMAT IDEOWY TABLICY OŚWIETLENIOWEJ T1 | RYS. NR E-15 |
| 16. WIDOK WEWNĘTRZNY TABLICY OŚWIETLENIOWEJ T1 | RYS. NR E-16 |
| 17. SCHEMAT IDEOWY TABLICY OŚWIETLENIOWEJ T2 | RYS. NR E-17 |
| 18. WIDOK WEWNĘTRZNY TABLICY OŚWIETLENIOWEJ T2..... | RYS. NR E-18 |
| 19. SCHEMAT IDEOWY TABLICY OŚWIETLENIOWEJ T3 | RYS. NR E-19 |
| 20. WIDOK WEWNĘTRZNY TABLICY OŚWIETLENIOWEJ T3..... | RYS. NR E-20 |
| 21. SCHEMAT IDEOWY ORAZ ELEWACJA TABLICY KOTŁOWNI TK | RYS. NR E-21 |

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano-wykonawczego: " Przebudowa budynku Gminnego Ośrodka Kultury w Olsztynie Plac Józefa Piłsudskiego 15 – Instalacje elektryczne wewnętrzne"

1. Podstawa opracowania

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- decyzji o warunkach zabudowy wydanej przez Wójta Gminy Olsztyn,
- umowy sprzedaży energii elektrycznej nr US4-24320/M/2006 zawartej w dniu 16.10.2006r. pomiędzy Gminnym Ośrodkiem Kultury w Olsztynie a Enion S.A Oddział w Częstochowie Zakład Energetyczny Częstochowa,
- umowy z Inwestorem,
- inwentaryzacji stanu istniejącego,
- uzgodnień z Inwestorem,
- projektów branżowych opracowywanych równolegle,
- obowiązujących przepisów i norm budowy urządzeń elektroenergetycznych.
- aktualnej mapy sytuacyjno-wysokościowej terenu do celów projektowych,
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania Dz.U.Nr 75, poz.690.

2. Zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje:

- instalacje elektryczne wewnętrzne w przebudowywanym budynku, tj.:
 - instalacje oświetleniowe obiektu,
 - instalacje gniazd wtykowych,
 - instalacje siłowe,
 - instalację telefoniczną,
- tablice elektryczne,
- ochronę przeciwporażeniową,
- ochronę przeciwprzepięciową.

3. Charakterystyka techniczna obiektu

| | |
|--|--|
| Napięcie zasilania | - $U_n=230/400V$ |
| Moc zainstalowana | - $P_n = 51,84kW$ |
| Moc szczytowa | - $P_s=15,94kW$ |
| Zasilanie obiektu | - istniejące przyłączy napowietrzne, |
| Przyłączy elektryczne | - istniejące przewody typu AFL przyłącza napowietrznego, |
| Układ sieci zasilającej | - TT |
| Układ instalacji odbiorczej | - TT |
| Środki ochrony przeciwporażeniowej | - izolacja ochronna, samoczynne szybkie wyłączenie zasilania wyłącznikami różnicowo-prądowymi, połączenia wyrównawcze, II klasa izolacji |
| Środki ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej | - ochronniki I° i II° |

4. Stan istniejący

Obecnie przebudowywany budynek Gminnego Ośrodka Kultury w Olsztynie posiada instalacje elektryczne oraz instalację telefoniczną.

Istniejące instalacje elektryczne oświetleniowe, gniazd wtykowych i siły podczas wielu lat użytkowania były wielokrotnie przerabiane, a obecnie wykazują znaczny stopień wyeksploatowania.

Instalacje elektryczne są wykonane w taki sposób, iż nie jest zapewniona skuteczna ochrona przeciwporażeniowa, co w instalacjach elektrycznych jest niedopuszczalne. W związku z powyższym istniejące instalacje elektryczne w rozbudowywanym budynku nie spełniają obecnie obowiązujących norm i wymagają wykonania nowej instalacji dla remontowanych pomieszczeń.

Istniejąca instalacja telefoniczna jest instalacją przestarzałą. Dla pomieszczeń budynku ilość gniazd telefonicznych wymaganych przez Inwestora znacznie przewyższa ilość obecnie zamontowanych gniazd. W projektowanym układzie przewiduje się wykonanie nowej przełącznicy telefonicznej umieszczonej na elewacji budynku.

5. Zasilanie energetyczne obiektu

Obecnie energia elektryczna doprowadzona jest do przebudowywanego budynku na podstawie umowy sprzedaży energii elektrycznej nr US4-24320/M/2006 zawartej w dniu 16.10.2006r. pomiędzy Gminnym Ośrodkiem Kultury w Olsztynie a Enion S.A Oddział w Częstochowie Zakład Energetyczny Częstochowa. W/w umowa stanowi załącznik nr 1 do niniejszego projektu.

Przebudowywany budynek zasilany jest istniejącym przyłączem napowietrznym doprowadzonym ze słupa nr 252 do klamry zamontowanej na elewacji przebudowywanego budynku. Wewnętrzna linia zasilająca od klamry na elewacji budynku do zabezpieczenia głównego poprowadzona jest p/t na ścianie klatki schodowej budynku. Z zabezpieczenia głównego zasilana jest tablica licznikowa obiektu, która zabudowana jest w tym samym miejscu co zabezpieczenie główne budynku.

Istniejący układ zasilania obiektu pozostaje w dalszej eksploatacji bez zmian. Natomiast istniejącą tablicę główną, której zabudowane jest zabezpieczenie główne budynku oraz licznik energii elektrycznej należy zmodernizować zgodnie ze schematem tablicy głównej TG przedstawionym na nr E-13 oraz elewacja tablicy TG przedstawioną na rys. nr E-14.

Z bilansu mocy przeprowadzonego dla rozbudowywanego budynku wynika, iż moc szczytowa obiektu wynosi **15,94kW**. Na podstawie umowy sprzedaży energii elektrycznej moc zamówiona wynosi **16,0kW**, co pokrywa pełne zapotrzebowanie.

Do tablicy głównej TG należy doprowadzić uziemienie o rezystancji $R \leq 10\Omega$.

6. Tablica główna TG

Tablica główna TG została zaprojektowana w II klasie izolacji. Zastosowano obudowę typu FW42 oraz obudowę FW41 prod. HAGER podtynkowe o stopniu ochrony IP 43. Dodatkowo tablicę TG należy wyposażyć w ramki maskujące typu FZ307 i FZ306 do montażu podtynkowego.

Z tablicy TG zostały zasilone tablice oświetleniowe T1 – T3, winda, system oddymiania klatki schodowej oraz instalacje elektryczne klatki schodowej.

Tablicę główną TG należy zamontować na wysokości 1,2m na parterze, w klatce schodowej budynku, w miejscu przedstawionym na planie instalacji elektrycznych rys. nr E-04.

Projektowaną tablicę TG należy zabudować w miejscu istniejącej tablicy TG. Przy zastosowaniu obudowy FW41 należy zamaskować (osłonić) istniejący licznik energii elektrycznej wraz z zabezpieczeniem głównym które pozostają bez zmian w dalszej eksploatacji, natomiast istniejącą część bezpiecznikową tablicy TG należy zdemontować a następnie zastąpić obudową FW42.

Tablicę główną TG stanowić będzie obudowa o wymiarach:

- szerokość 550+300mm
- wysokość 650mm
- głębokość 140mm

Schemat ideowy tablicy głównej TG został przedstawiony na rysunku nr E-13 natomiast jej widok wewnętrzny na rys. nr E-14.

7. Tablice oświetleniowe T1 – T3

Tablice T1, T2 i T3 zostały zaprojektowane w II klasie izolacji. Zastosowano obudowy prod. Hager podtynekowe o stopniu ochrony IP 43. Tablice należy wyposażyć w specjalne ramki maskujące do montażu podtynekowego.

Z tablicy T1 zostały zasilone obwody oświetleniowe, instalacje gniazd wtykowych ogólnego użytku na parterze.

Z tablicy T2 zostały zasilone obwody oświetleniowe, instalacje gniazd wtykowych ogólnego użytku w pomieszczeniach na piętrze.

Z tablicy T3 zostały zasilone obwody oświetleniowe, instalacje gniazd wtykowych ogólnego użytku w pomieszczeniach na poddaszu.

Tablice T1, T2 i T3 należy zamontować na wysokości 1,2m jako p/t.

Schematy ideowe tablic T1, T2 i T3 zostały przedstawione odpowiednio na rys. nr E-15, E-17 i rys. nr E-19, natomiast widoki wewnętrzne tablic T1, T2 i T3 pokazane są odpowiednio na rys. nr E-16, E-18 i rys. nr E-20.

Miejsca lokalizacji tablic zostały przedstawione na planach instalacji elektrycznych.

Tablice T1, T2 i T3 należy zasilć przewodami i kablami podanymi na poszczególnych schematach ideowych w/w tablic.

8. Instalacja oświetlenia

Instalacje oświetleniowe w rozbudowywanym budynku projektuje się wykonać przewodami YDY-żo-750V o odpowiedniej ilości żył układanymi w rurach ochronnych p/t. Przekrój przewodu dla instalacji oświetleniowej 1,5mm².

We wszystkich pomieszczeniach wilgotnych tj. umywalniach, WC i kotłowni należy montować osprzęt w wykonaniu hermetycznym podtynkowym. Instalację oświetleniową należy wykonać na bazie osprzętu serii REGINA prod. POLO. Łączniki należy montować na wysokości 1,2m.

Typy opraw dobrano do funkcji użytkowej oraz charakteru i wystroju pomieszczeń. Rozmieszczenie opraw oraz ich typy przedstawiono na załączonych planach instalacji rys. nr E-03, rys. nr E-06 i rys. nr E-09.

Średnie natężenie oświetlenia dobrano do wymagań normy PN-EN 12464-1:2003. Obliczenia podstawowych parametrów oświetlenia przeprowadzono za pomocą programów komputerowych takich jak CALCULUX i DIALUX. Przykładowe obliczenia dla wybranego pomieszczenia zostały dołączone do projektu jako załącznik, natomiast obliczenia dla pozostałych pomieszczeń znajdują się w archiwum biura projektowego.

Obwody korytarzy poszczególnych kondygnacji oraz obwód oświetlenia klatki schodowej załączane są za pomocą łączników zwrotnych współpracującymi z przełącznikami bistabilnymi umieszczonymi w odpowiednich tablicach.

Oprawy oświetleniowe oznaczone dodatkowo jako "aw" należy wyposażyć w moduł oświetlenia awaryjnego 3h.

Wysokości oraz sposób montażu poszczególnych opraw zostały podane na planach instalacji elektrycznych.

9. Instalacja sterowania wentylacją w pomieszczeniach sanitarnych

Zadaniem wentylacji mechanicznej jest zapewnienie i utrzymanie żądanych parametrów powietrza w pomieszczeniu tj. odprowadzenie zużytego powietrza oraz utrzymanie odpowiedniej wilgotności względnej i temperatury w pomieszczeniach oraz dostarczenie do pomieszczeń świeżego powietrza w ilościach wymaganych ze względów higienicznych.

W puszkach łączników załączających oświetlenie pomieszczeń sanitarnych należy zamontować inteligentne przełączniki czasowe typu KOH1 prod. SAIA -Burgess Electronics, do sterowania wentylacją (wentylatory ws1, ws3). Regulator czasu pracy wentylatora KOH1, przeznaczony jest do sterowania pracą wentylatorów kuchennych, łazienkowych i WC. Włączony w obwód oświetlenia mierzy czas załączenia światła w pomieszczeniu i odpowiednio do tego pomiaru reguluje czas pracy wentylatora w przypadku bardzo krótkiego czasu pobytu w pomieszczeniu układ wentylacji nie jest załączony. W przypadku, gdy oświetlenie załączone jest ok. 1 min. wentylator zostaje załączony i pracuje przez cały czas pobytu w pomieszczeniu oraz po wyłączeniu światła przez czas proporcjonalny do czasu załączenia oświetlenia w pomieszczeniu. Sposób połączenia podawany jest na przełączniku KOH1.

W ramach wentylacji mechanicznej pomieszczeń p1.3 i p3.3 został zaprojektowany (wg projektu wentylacji) wentylator ścienny ws2 i ws4. Załączanie wentylatorów będzie realizowane ręcznie za pomocą łączników umieszczonych w pobliżu drzwi wejściowych do tych pomieszczeń.

10. Instalacja gniazd wtykowych

Instalacje elektryczne wewnętrzne gniazd wtykowych 230V w rozbudowywanym budynku należy wykonać przewodami YDY-żo750V 3x2,5mm² układanymi w rurach ochronnych p/t.

We wszystkich pomieszczeniach wilgotnych gniazda należy montować w wykonaniu hermetycznym podtynkowym. W pozostałych pomieszczeniach należy montować gniazda o stopniu ochrony IP20 p/t.

Gniazda znajdujące się przy drzwiach wejściowych do danego pomieszczenia należy montować w linii pionowej z łącznikiem oświetleniowym tego pomieszczenia. Wysokości montażu gniazd wtykowych zostały podane na planach instalacji poszczególnych kondygnacji.

Gniazda wtykowe umieszczone obok siebie należy zamontować we wspólnych ramkach. We wszystkich pomieszczeniach projektuje się gniazda wtykowe 230V serii REGINA prod. POLO. Przewody zasilające gniazda wtykowe 230V należy układać oddzielnie od przewodów instalacji słaboprądowych w tym instalacji telefonicznej.

11. Instalacja siłowa

Instalacja siłowa obejmuje zasilanie gniazda wtykowego w kotłowni, zasilanie windy, zasilanie tablicy kotłowni TK oraz zasilanie tablic oświetleniowych T1 – T3.

Typy przewodów zostały podane na schematach ideowych poszczególnych tablic.

Instalację siłową należy wykonać zgodnie z opisami zawartymi na planach instalacji.

12. Instalacja telefoniczna

Instalację telefoniczną należy wykonać zgodnie z planami instalacji pokazanymi na rys. nr E-05, E-08 i E-11. Instalację telefoniczną do poszczególnych gniazd należy wykonać przewodami YTKSY 1x4x0,5. Przewody telefoniczne należy układać zgodnie z opisami przedstawionymi na planach instalacji w rurach ochronnych p/t.

Na elewacji budynku na wysokości 1,6m należy zabudować przełącznicę telefoniczną ozn. PT.

Obiekt posiada przyłącze telefoniczne, które pozostaje w dalszej eksploatacji. Istniejący kabel przyłącza telefonicznego należy ułożyć w rurze ochronnej RL47 p/t, co umożliwi w przypadku konieczności wprowadzenie dodatkowego kabla przyłącza telefonicznego.

W celu podłączenia aparatów telefonicznych zaprojektowano gniazda telefoniczne RJ12 serii REGINA prod. POLO. Gniazda telefoniczne należy montować na wysokości 0,4m.

13. Winda

Z tablicy głównej TG zostanie zasilona winda. Dwa przewody zasilające windę należy prowadzić w rurach ochronnych p/t poza szybem windy. W szybie windy zostanie wykonana instalacja oświetleniowa w postaci opraw żarowych montowanych na każdej kondygnacji. Instalację oświetleniową oraz instalację gniazda serwisowego w podszybiu wykona dostawca windy. Zarówno obwód oświetlenia szybu windowego jak i gniazda serwisowego będą zasilane z panelu sterowniczego windy PSW.

Sterowanie windą odbywać się będzie za pomocą szafy sterowniczej dostarczanej przez producenta windy. Ze względu na typ windy oraz zastosowanie dodatkowej opcji zjazdu awaryjnego (po wyłączeniu lub zaniku zasilania następuje jednorazowy zjazd windy do poziomu „0”) zrezygnowano z zasilania windy sprzed wyłącznika głównego prądu.

14. Projekt zagospodarowania terenu

Obiekt posiada zasilanie przyłączem napowietrznym, które pozostaje bez zmian. Oświetlenie zewnętrzne w pobliżu budynku stanowią istniejące oprawy na słupach. W związku z powyższym zagospodarowanie terenu wokół budynku pozostaje bez zmian.

15. Instalacja elektryczna kotłowni

W pomieszczeniu kotłowni należy zabudować tablicę TK, z której należy zasilić instalacje potrzeb ogólnych kotłowni oraz instalacje układu technologicznego.

W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać nowe instalacje elektryczne potrzeb własnych, natomiast instalacje układu technologicznego pozostają w dalszej eksploatacji z tym, że należy je zasilić z tablicy TK.

Ochronę dodatkową stanowi samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TT za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych o prądzie zadziałania $\Delta I=30\text{mA}$. Ochronie dodatkowej podlegają wszystkie metalowe części urządzeń i instalacji mogących znaleźć się pod napięciem. Dla wyrównania potencjałów należy wykonać szynę uziemiającą PSA-1 i przyłączyć ją do uziomu obiektu oraz szynę wyrównawczą. Do szyny wyrównawczej przyłączyć przy pomocy przewodu LY-żo6 i objemek wszystkie rurociągi i urządzenia oraz metalową wkładkę komina. Przewód ochronny ma mieć kolor żółto-zielony.

16. Ochrona przetężeniowa instalacji elektroenergetycznych i dobór przewodów

Wartości zabezpieczeń dobrano dla zakładanych znamionowych prądów obciążenia jak również ze względu na występujące prądy zwarciovowe, w poszczególnych punktach instalacji oraz ze względu na wymaganą selektywność zadziałania poszczególnych zabezpieczeń.

Wartości zabezpieczeń i ich typy podane są na schemacie zasilania oraz na schematach ideowych poszczególnych tablic. Przewody dobrano ze względu na wartości zabezpieczeń nadprądowych w poszczególnych obwodach z uwzględnieniem współczynników poprawkowych wynikających ze sposobu ułożenia przewodów oraz dla uzyskania spadków napięć od punktu zasilającego do punktów poboru mocy poniżej 5%.

W instalacjach należy stosować dostępne na rynku przewody z żyłą ochronną w izolacji koloru żółto-zielonego oraz z żyłą neutralną w izolacji jasnoniebieskiej.

17. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę od porażenia zaprojektowano zgodnie z PN-IEC-60364-4-41. Układ sieci zasilającej i instalacji odbiorczej TT. Ochronę przeciwporażeniową zapewnia samoczynne szybkie wyłączenie poprzez wyłączniki różnicowo-prądowe dla odbiorników końcowych oraz II klasa izolacji wszystkich tablic.

Bezpieczeństwo przeciwporażeniowe zapewnia również system przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem. Do odbiorników 1-fazowych stosować instalację trzyżyłową a w układach 3-fazowych – pięciożyłową. Izolacja żyły ochronnej PE powinna mieć barwę zielono-żółtą. Przewody te w tablicach należy podłączyć pod zaciski PE.

W pomieszczeniach z umywalkami należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze poprzez zamontowanie puszek wyrównawczych PW i połączenia z nimi linką LgY-żo 6mm² wszystkich części metalowych urządzeń i instalacji wod.-kan. znajdujących się w pobliskich pomieszczeniach sanitarnych, puszki PW należy połączyć linką LgY-żo 6mm² z zaciskiem PE w najbliższej tablicy.

Zabudowany w instalacji wodnej wodomierz należy zbocznikować stosując linkę miedzianą o przekroju 16 mm².

Działanie zainstalowanych urządzeń ochronnych uważa się za skuteczne, jeżeli spełniony jest warunek:

$$R_A \cdot I_a \leq 50$$

gdzie:

R_A – suma rezystancji uziemienia uziomu i przewodu ochronnego części przewodzących [Ω]

I_a – prąd zapewniający odpowiednio szybkie samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego.

W przypadku urządzeń różnicowoprądowych prąd I_a jest równy znamionowemu prądowi wyzwalającemu tych urządzeń tj. $I_{\Delta n}$.

UWAGA:

Przed oddaniem wykonanych instalacji do użytkowania, należy wykonać pomiary ciągłości przewodów ochronnych, rezystancji uziemienia, sprawdzić wyłączniki różnicowoprądowe za pomocą testera, sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej oraz sporządzić odpowiednie protokoły pomiarowe.

18. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronę przeciwprzepięciową urządzeń technicznych zaprojektowano w oparciu o wymagania zawarte w PN-IEC 50364-4-443. Ze względu na charakter obiektu zaprojektowano dwustopniowy system ochrony przepięciowej. Dla zapewnienia bezawaryjnej pracy urządzeń technicznych należy zainstalować zespolony ogranicznik przepięć pierwszego i drugiego stopnia, ograniczający udary do poziomu wytrzymywanego przez urządzenia tj. 1÷1,5kV.

Zarówno pierwszy, jaki i drugi stopień ochrony przeciwprzepięciowej (klasa B+C) został zamontowany w tablicy głównej TG budynku.

Zintegrowany układ ograniczników przepięć klasy B+C został zaprojektowany w oparciu o zestaw ochronników typu SP-B+C/3+1 prod. Moeller. Zestaw ten zapewnia właściwą ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi indukowanymi przez sprowadzenie wartości napięć udarowych do poziomu odpowiadającego kategorii C.

Dopuszczalna wartość wypadkowej rezystancji uziemienia obiektu nie powinna przekraczać 10 Ω .

19. Ochrona odgromowa

Należy wykonać instalację odgromową (LPS) spełniającą wymagania III poziomu ochrony.

Jako zwody poziome niskie należy wykonać zwody nienaprężne z drutu Fe/Zn ϕ 8 w postaci klatki osłonowej. Zwody poziome z drutu Fe/Zn fi8 należy układać na wspornikach dachowych mocowanych do pokrycia dachu. Wsporniki dachowe należy mocować do pokrycia dachu w odległości nie większej niż 1,0m od siebie.

Do instalacji odgromowej przyłączyć wszystkie elementy metalowe wystające ponad dach. Na kominach należy wykonać niskie zwody poziome oraz lokalne zwody pionowe o długości 60cm.

Przewody odprowadzające Fe/Zn fi8 do złącz kontrolnych ZKx należy prowadzić w rurach osłonowych RL28 ułożonych w ścianie budynku p/t. Złącza kontrolne ZKx należy umieścić w ziemnych skrzynkach rewizyjnych.

Dla każdego przewodu odprowadzającego należy wykonać pionowy, pograżany uziom prętowy.

Przewody uziemiające Fe/Zn30x4 należy wprowadzić do skrzynek rewizyjnych złącz kontrolnych w rurach ochronnych RL47 p/t.

Połączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją. Rezystancja każdego pionowego uziomu z osobna nie może przekraczać 10 Ω .

Całą instalację odgromową należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-IEC 61024. Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać pomiary i sporządzić metrykę tej instalacji.

20. Przedsięwzięcia ochrony P/POŻ

Dla projektowanego obiektu został zaprojektowany wyłącznik główny prądu. Rolę wyłącznika głównego prądu będzie pełnił rozłącznik z wyzwalaczem nadnapięciowym umieszczony w tablicy głównej TG.

Rozłącznik umieszczony w tablicy głównej TG wyposażony jest w wyzwalacz nadnapięciowy umożliwiający zdalne wyłączenie. Rozłącznik ten będzie służył również jako wyłącznik na wypadek pożaru. Dla zapewnienia wymagań p.poż. zainstalowano w pobliżu wejścia głównego do obiektu skrzynkę koloru czerwonego z przyciskiem. Przycisk ten pełni również funkcję głównego wyłącznika prądu dla obiektu.

Wszystkie tablice w rozbudowywanym obiekcie oraz wyłącznik główny prądu należy oznaczyć tablicami informacyjnymi.

Przejścia kabli przez stropy i ściany pomiędzy poszczególnymi strefami pożarowymi należy wykonać w rurze stalowej i uszczelnić atestowaną masą ognioodporną typu „PROMAT” lub HILTI.

W ciągach komunikacyjnych zaprojektowano oświetlenie ewakuacyjne w postaci opraw oświetlenia podstawowego wyposażone w moduły zasilania awaryjnego o czasie działania 3h w celu zapewnienia ewakuacji w przypadku braku napięcia.

Oprawy oświetlenia podstawowego wyposażone w moduły awaryjne oznaczono na planach instalacyjnych symbolem ewakuacji „aw”, natomiast po ich zainstalowaniu oprawy te należy oznaczyć żółtymi paskami. Oprawy ewakuacyjne kierunkowe z piktogramami oznaczono na planach instalacji symbolem AA.

Materiały, z których wykonane są tablice elektryczne są materiałami niepalnymi.

Przycisk p.poż. należy zasilić kablem typu FLAMEX-X 950 NHXH FE180/E90 o odporności ogniowej 180min.

21. Wykonywanie prac – przepisy BHP

W trakcie prac instalacyjnych polegających na realizacji niniejszego projektu budowlanego wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania zasad BHP podanych w niniejszych rozporządzeniach:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia,
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi,
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

22. Uwagi końcowe

1. Całość robót powinna odpowiadać „Warunkom Technicznym Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. V – Instalacje Elektryczne” wydanym przez C.O.B.R. „Elektromontaż”
2. Wykonanie wszystkich prac powinno być zgodne z obowiązującymi normami i przepisami BHP
3. Wykonawcą prac może być przedsiębiorstwo lub osoba uprawniona do wykonywania tego rodzaju prac.
4. Po wykonaniu prac montażowych wykonać stosowne pomiary kontrolne,
5. Przedstawione w niniejszym projekcie urządzenia elektryczne, osprzęt instalacyjny, oprawy oraz inne materiały elektryczne ze wskazaniem Producenta mają charakter przykładowy zgodnie z wymaganiami Prawa Zamówień Publicznych (Dzienniki Ustaw nr 19 poz. 177, nr96 poz.959, nr116 poz.1207, nr145

poz.1537 wraz z późniejszymi zmianami. W związku z powyższym wykonawca robót może proponować wyroby innych Producentów, niż zostały podane w projekcie z jednoczesnym zachowaniem odpowiednich równoważnych parametrów technicznych dla osiągnięcia oczekiwanej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem opracowania oraz zapewnienia nie gorszych parametrów technicznych niż zostały zaprojektowane tj np. natężenie oświetlenia, odporność zwarciorowej, klasy izolacji stopnia ochrony IP, odporności ogniowej, odporności na uderzenia itp. Przed dokonaniem zamiany poszczególnych materiałów wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Inwestorowi oraz Inspektorowi Nadzoru listy zamienianych produktów wraz z ich kartami katalogowymi oraz listę proponowanych zamienników również z ich kartami katalogowymi, w celu umożliwienia Inwestorowi oraz Inspektorowi Nadzoru porównania parametrów technicznych w/w wyrobów oraz wyrażenia zgody przez Inwestora i Inspektora Nadzoru na ich zamianę.

II. OBLICZENIA

1. Bilans mocy i dane elektroenergetyczne

1.1. Bilans mocy dla tablicy oświetleniowej T1

| Lp. | Odbiór | Moc zainstalowa Pi [kW] | kj | Wsp. mocy $\cos\phi$ | Moce obliczeniowe | |
|---------------------------------|--|----------------------------------|-------------|-------------------------|-------------------|---------------------|
| | | | | | czynna Po [kW] | bierna Qo [kvar] |
| 1 | 2 | 3 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Tablica oświetleniowa T1 | | | | | | |
| 1 | Oświetlenie wewnętrzne | 1,20 | 0,70 | 0,94 | 0,84 | 0,30 |
| 2 | Wentylacja pomieszczeń | 0,06 | 0,50 | 0,97 | 0,03 | 0,01 |
| 3 | Gniazda wtykowe 2P+Z 16A/Z 230V - ogólnego użytku | 7,40 | 0,30 | 0,98 | 2,22 | 0,45 |
| 4 | Gniazdo wtykowe 2P+Z 16A/Z 230V - ogólnego użytku przy umywalce | 1,00 | 0,10 | 0,99 | 0,10 | 0,01 |
| 5 | Podgrzewacze wody | 3,20 | 0,10 | 1,00 | 0,32 | 0,00 |
| RAZEM T1 | | 12,86 | 0,27 | 0,98 | 3,51 | 0,78 |

1.2. Bilans mocy dla tablicy oświetleniowej T2

| Lp. | Odbiór | Moc zainstalowa Pi [kW] | kj | Wsp. mocy $\cos\phi$ | Moce obliczeniowe | |
|---------------------------------|--|----------------------------------|-------------|-------------------------|-------------------|---------------------|
| | | | | | czynna Po [kW] | bierna Qo [kvar] |
| 1 | 2 | 3 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Tablica oświetleniowa T2 | | | | | | |
| 1 | Oświetlenie wewnętrzne | 2,47 | 0,70 | 0,94 | 1,73 | 0,63 |
| 2 | Wentylacja pomieszczeń | 0,03 | 0,50 | 0,97 | 0,02 | 0,00 |
| 3 | Gniazda wtykowe 2P+Z 16A/Z 230V - ogólnego użytku | 5,70 | 0,30 | 0,98 | 1,71 | 0,35 |
| 4 | Gniazdo wtykowe 2P+Z 16A/Z 230V - ogólnego użytku przy umywalce | 1,00 | 0,10 | 0,99 | 0,10 | 0,01 |
| 5 | Podgrzewacze wody | 3,60 | 0,10 | 1,00 | 0,36 | 0,00 |
| 6 | Kuchnia elektryczna | 5,00 | 0,10 | 1,00 | 0,50 | 0,00 |
| RAZEM T2 | | 17,80 | 0,25 | 0,98 | 4,41 | 0,99 |

1.3. Bilans mocy dla tablicy oświetleniowej T3

| Lp. | Odbiór | Moc zainstalowa Pi [kW] | kj | Wsp. mocy cosφ | Moce obliczeniowe | |
|---------------------------------|--|----------------------------------|-------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| | | | | | czynna Po [kW] | bierna Qo [kvar] |
| 1 | 2 | 3 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Tablica oświetleniowa T3 | | | | | | |
| 1 | Oświetlenie wewnętrzne | 2,38 | 0,70 | 0,94 | 1,67 | 0,60 |
| 2 | Wentylacja pomieszczeń | 0,03 | 0,50 | 0,97 | 0,02 | 0,00 |
| 3 | Gniazda wtykowe 2P+Z 16A/Z 230V - ogólnego użytku | 8,40 | 0,30 | 0,98 | 2,52 | 0,51 |
| 4 | Zegar zewnętrzny | 0,10 | 1,00 | 0,97 | 0,10 | 0,03 |
| RAZEM T3 | | 10,91 | 0,39 | 0,97 | 4,30 | 1,15 |

1.4. Bilans mocy dla tablicy kotłowni TK

| Lp. | Odbiór | Moc zainstalowa Pi [kW] | kj | Wsp. mocy cosφ | Moce obliczeniowe | |
|----------------------------|---|----------------------------------|-------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| | | | | | czynna Po [kW] | bierna Qo [kvar] |
| 1 | 2 | 3 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Tablica kotłowni TK | | | | | | |
| 1 | Oświetlenie kotłowni | 0,38 | 0,10 | 0,96 | 0,04 | 0,01 |
| 2 | Gniazda wtykowe 230V ogólnego użytku | 1,80 | 0,20 | 0,94 | 0,36 | 0,13 |
| 3 | Gniazdo wtykowe 400V ogólnego użytku | 3,00 | 0,20 | 0,94 | 0,60 | 0,22 |
| 4 | Pompa obiegowa PO | 0,25 | 0,90 | 0,84 | 0,23 | 0,15 |
| 5 | Istniejący sterownik kotła SK | 0,20 | 1,00 | 0,98 | 0,20 | 0,04 |
| RAZEM TK | | 5,63 | 0,25 | 0,93 | 1,42 | 0,55 |

1.5. Bilans mocy dla tablicy głównej TG

| Lp. | Odbiór | Moc zainstalowa Pi [kW] | kj | Wsp. mocy cosφ | Moce obliczeniowe | |
|--------------------------|---|----------------------------------|-------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| | | | | | czynna Po [kW] | bierna Qo [kvar] |
| 1 | 2 | 3 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Tablica główna TG | | | | | | |
| 1 | Tablica oświetleniowa T1 | 12,86 | 0,27 | 0,98 | 3,51 | 0,78 |
| 2 | Tablica oświetleniowa T2 | 17,80 | 0,25 | 0,98 | 4,41 | 0,99 |
| 3 | Tablica oświetleniowa T3 | 10,91 | 0,39 | 0,97 | 4,30 | 1,15 |
| 4 | Tablica kotłowni TK | 5,63 | 0,25 | 0,93 | 1,42 | 0,55 |
| 5 | Centrala sterowania oddymianiem CKD oraz centrala pogodowa CPG | 0,20 | 0,90 | 0,98 | 0,18 | 0,04 |
| 6 | Winda | 2,80 | 0,50 | 0,99 | 1,40 | 0,20 |
| 7 | Oświetlenie p1.6, p2.1, p3.1 | 0,68 | 0,70 | 0,94 | 0,48 | 0,17 |
| 8 | Oświetlenie zewnętrzne budynku | 0,46 | 0,40 | 0,98 | 0,18 | 0,04 |
| 9 | Gniazdo wtykowe 230V ogólnego użytku p1.6 | 0,50 | 0,10 | 0,94 | 0,05 | 0,02 |
| RAZEM TG | | 51,84 | 0,31 | 0,97 | 15,94 | 3,93 |

2. Sprawdzenie współczynnika $\text{tg}\varphi$

Moc szczytowa czynna $P_s = 15,94\text{kW}$
Moc szczytowa bierna $Q_s = 3,93\text{kvar}$
Wartość obliczonego wsp. $\cos\varphi = 0,97$ ($\text{tg}\varphi = 0,25$)

Wartość obliczonego współczynnika $\text{tg}\varphi$ jest równa wartości dopuszczalnej, dla tego też nie jest wymagana kompensacja mocy biernej

3. Obliczenia rezystancji uziemienia

W celu zapewnienia bezpieczeństwa zarówno w przypadku zwarć metalicznych, jak i zwarć niepełnych, rezystancja uziemienia ochronnego części przewodzących dostępnych w układzie (dotyczy warunków najmniej korzystnych w układzie, $\Delta I_n = 30\text{mA}$) powinna spełniać warunek:

$$R_o \leq \frac{U_L}{I_a} = \frac{50}{0,03} = 1666,67\Omega$$

w którym:

I_a - wartość prądu zapewniającego samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego,

U_L - wartość napięcia bezpiecznego,

R_o - wartość rezystancji uziomu ochronnego.