

Opracowanie zawiera:

1.	OPIS TECHNICZNY.....	2
1.1	Przedmiot opracowania	2
1.2	Podstawa opracowania	2
1.3	Wykaz przepisów i norm	2
1.4	Zakres opracowania.....	3
2.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	4
2.1	Przyłącze elektroenergetyczne	4
2.1.1	Zasilanie	4
2.2	Demontaże.....	4
2.3	Ochrona przeciwpożarowa	4
2.4	Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne.....	5
2.5	Linie zasilające nn 0.4kV	6
2.6	System ochrony od porażeń	6
2.7	Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej	6
2.8	Ochrona przepięciowa	7
2.9	Systemy prowadzenia okablowania.....	7
2.10	Rozdzielnice elektryczne	7
2.11	Instalacja oświetlenia	7
2.12	Instalacja zapasowego oświetlenia awaryjnego	8
2.13	Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.....	8
2.14	Instalacja siły.....	8
2.15	Kompensacja mocy biernej.....	9
3.	WYKONANIE INSTALACJI	9
3.1	Warunki techniczne wykonania.....	9
4.	USZCZELNIENIA PRZECIWPOŻAROWE	10
5.	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	11
5.1	Dobór zabezpieczeń i przewodów	11
5.2	Sprawdzenie zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciovymi	11
5.3	Obliczenia spadków napięć	12
5.4	Bilans mocy.....	13
5.5	Dobór WLZ-ów	14
6.	KLAUZULA OPRACOWANIA	15
7.	BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA	15
8.	UWAGI KOŃCOWE	16
9.	RYSUNKI.....	17

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 *Przedmiot opracowania*

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy remontu magazynu zbiorów w Narodowej Galerii Sztuki – Zachęta przy pl. Małachowskiego 3, 00-916 w Warszawie.

1.2 *Podstawa opracowania*

Projekt opracowano na podstawie:

- a) aktualnych podkładów architektonicznych,
- b) ogólnych wytycznych technologicznych
- c) wytycznych z branży sanitarnej,
- d) zaleceń Inwestora,
- e) uzgodnień międzybranżowych,
- f) obowiązujących przepisów oraz Polskich Norm,

1.3 *Wykaz przepisów i norm*

Dokumentację opracowano na podstawie obowiązujących w Polsce przepisów prawa budowlanego, norm i rozporządzeń.

Wykonawca niniejszej branży ma być w pełni zaznajomiony z przepisami prawnymi i rozporządzeniami budowlanymi oraz innymi dokumentami mogących mieć wpływ na prawidłowy przebieg robót objętych niniejszego zadania.

W szczególności należy zwrócić uwagę na następujące rodzaje dokumentów :

- rozporządzenia właściwych Ministrów,
- rozporządzenia władz lokalnych,
- przepisy organów kontrolnych,
- prawo budowlane i normy,
- całość dokumentacji wykonawczej
- Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót

DOKUMENTY TECHNICZNE I PRZEPISY ADMINISTRACYJNE WŁAŚCIWE DLA NINIEJSZEJ BRANŻY (LISTA NIE JEST WYCZERPUJĄCA)

Wykonane prace i użyte materiały mają odpowiadać ogólnym i technicznym zaleceniom zawartym w poniższych dokumentach dotyczących niniejszej branży.

PRZEPISY I NORMY

Poszczególne normy obowiązujące w dniu złożenia oferty mają zastosowanie w odniesieniu do robót i materiałów stanowiących przedmiot niniejszej branży .

Wykonawca będzie zobowiązany do realizacji robót zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i przepisami Prawa Budowlanego, a w szczególności :

- Rozporządzenie MI z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” Dz. U. Nr 75,poz. 690 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Pracy Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (jedn. Teks Dz. U. Nr 169, poz 1650 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” Dz. U. Nr 47, poz.401 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska z 27 kwietnia 2001 – Dz. U. Nr 62, poz. 627, z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z 14 marca 1985 r. „o Inspekcji Sanitarnej” Dz. U. Nr 90, poz. 575 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 81, poz. 351 z późn. zm.),
- Aktualne normy i przepisy techniczne

Wykonawca realizując wykonanie robót zobowiązany jest znać powyższe wytyczne, jak również inne PN, przepisy sanitarne, BHP i ochrony przeciwpożarowej, które nie zostały wymienione powyżej, a które mogą mieć wpływ na prawidłowe wykonanie robót .

Wszystkie urządzenia i materiały nie odpowiadające wymogom zawartym w w/w rozporządzeniach, przepisach i normach nie zostaną przyjęte, a kosztem ich demontażu, usunięcia i zastąpienia przez właściwe zostanie obarczony Wykonawca.

1.4 Zakres opracowania

Zakres robót objętych niniejszym opracowaniem:

- instalacje elektryczne wewnętrzne:
- Instalacja oświetlenia podstawowego, awaryjnego zapasowego i awaryjnego ewakuacyjnego
- Instalacja siły i gniazd wtykowych
- Trasy kablowe
- Rozbudowa istniejących rozdzielnic oraz realizacja nowej

- Instalacja WLZ
- Instalacja połączeń wyrównawczych

Wszystkie instalacje muszą być wykonane zgodnie z zaleceniami podanymi w niniejszym opracowaniu, europejskimi standardami i normami obowiązującymi podczas ich montażu.

2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1 Przyłącze elektroenergetyczne

2.1.1 Zasilanie

Przyłącza elektroenergetyczne (podstawowe i rezerwowe) oraz przebudowy bloków zasilających istniejących rozdzielnic głównych jak i systemy zasilania (w tym główne WLZty zasilające) są po za zakresem opracowania.

Projektowane szafy automatyki, należy zasilac z rezerw miejsca istniejących szaf rozdzielnic głównej oraz istniejącej szafy agregatów, obecnie zamontowanej w pomieszczeniu rozdzielni głównej.

Przy rozbudowie Szafy Agregatów jak i RG-NN/SZ.NR2, należy korzystać z istniejących zabezpieczeń, pozostawionych jako rezerwy. Dla zasilania odbiorów ppoż (zasilaczy systemów ppoż) zasilanych z RG-NN/SZ.NR8, oraz zasilanie urządzeń z rozdzielnic T-21 i RMG rozdzielnice należy wyposażyć w dodatkowe zabezpieczenia.

Uwaga:

Przed podłączeniem projektowanych odbiorów, zaleca się długotrwałe zamontowanie pomiaru i dokonanie odczytów realnego zapotrzebowania na moc. W przypadku braku możliwości podłączenia projektowanych odbiorów, zaleca się rozbudowę systemu zasilania.

2.2 Demontaże

Do demontażu przewidziana jest cała instalacja elektryczna w przebudowywanym pomieszczeniu.

2.3 Ochrona przeciwpożarowa

W przebudowywanych pomieszczeniach zainstalowane będą oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. Oprawy z podtrzymaniem awaryjnym nie mniejszym jak 1 godzina.

Natężenie oświetlenia na poziomie podłogi nie jest mniejsze jak 1 lx,

Projektowane urządzenia zasilane są z rozdzielni, które objęta jest działaniem

przeciwpozarowego wyłącznika prądu.

Uruchomienie w/w wyłącznika powoduje wyłączenia spod napięcia całego zasilania podstawowego budynku – również projektowanych odbiorów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Na przejściach kabli przez ściany i stropy oddzieleni przeciwpożarowych należy zastosować przegrody i uszczelnienia o odporności ogniowej równej odporności ogniowej tego oddzielenia. Zastosowane materiały muszą posiadać atesty a uszczelnienia muszą być wykonane zgodnie z instrukcją producenta. Wykonane uszczelnienia muszą być odpowiednio oznakowane.

2.4 Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne

Stosownie do sporządzonych bilansów obciążeń elektrycznych ogólne wskaźniki elektroenergetyczne dla inwestycji przedstawiają się następująco:

Stan istniejący dla rozdzielni RG-NN (przyłącze podstawowe)

Moc przyłączeniowa $P_i=600\text{kW}$

Zapotrzebowanie projektowanych odbiorów (LATO)

Moc zainstalowana $P_i=88\text{kW}$

Moc szczytowa $P_o=76\text{kW}$

Prąd znamionowy $I_o=118,19\text{A}$

Zapotrzebowanie projektowanych odbiorów (ZIMA)

Moc zainstalowana $P_i=83\text{kW}$

Moc szczytowa $P_o=71\text{kW}$

Prąd znamionowy $I_o=110,14\text{A}$

Stan istniejący dla rozdzielni RG-NN (przyłącze rezerwowe)

Moc przyłączeniowa $P_i=100\text{kW}$

Zapotrzebowanie projektowanych odbiorów

Moc zainstalowana $P_i=1,2\text{kW}$

Moc szczytowa $P_o=1,2\text{kW}$

Wsp. zapotrzebowania mocy $k_z=1$

Prąd znamionowy

$I_0=1,87A$

2.5 Linie zasilające nn 0.4kV

Przekroje głównych linii zasilających przedstawiono w załączonej liście kablowej. Wszystkie WLZ-ty należy wykonać jako miedziane.

2.6 System ochrony od porażen

Realizowane instalacje odbiorcze pracowały będą w układzie TN-S.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) zrealizowana będzie poprzez:

- a) zastosowanie izolowania części czynnych
- b) ogrodzenia (przegrody) lub obudowy (osłony)
- c) bariery (przeszkody)
- d) umieszczenie poza zasięgiem ręki
- e) uzupełnienie ochrony przy użyciu wysokoczułych urządzeń ochronnych różnicowoprądowych

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zrealizowana będzie poprzez:

- a) zastosowanie samoczynnego wyłączenia w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego oraz zastosowanie połączeń wyrównawczych (miejscowych)
- b) urządzenia II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej,
- c) izolowanie stanowiska,
- d) nieziemione połączenia wyrównawcze miejscowe,
- e) separacja elektryczna

Połączeniami wyrównawczymi objęte będą

- podstawowe ciągi instalacji sanitarnych,
- stalowe korytka kablowe oraz inne elementy konstrukcyjne i obudowy urządzeń, na których może pojawić się niebezpieczne napięcie.

2.7 Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej

Po za zakresem opracowania

2.8 Ochrona przepięciowa

Ochrona przepięciowa zaprojektowana została zgodnie z PN-IEC 60364-4-443. W rozdzielnicach odbiorczych należy zamontować ograniczniki przepięć typ II. Ograniczniki produkcji Hager, Schrack, DEHN, lub inne o analogicznych parametrach technicznych.

2.9 Systemy prowadzenia okablowania

Do wykonania tras kablowych, należy stosować koryta metalowe o szerokości 5 i 10cm i wysokości 5cm (grubość blachy min 0,7mm).

W przypadku gdy stan techniczny istniejących tras kablowych będzie prawidłowy, a projektowane okablowanie zasilające pomieści się w istniejących ciągach, dopuszcza się ich ponowne wykorzystanie.

Okablowanie elektryczne wyprowadzane z koryt oraz nad sufitami podwieszanymi, należy prowadzić w rurach ochronnych RVS, o przekrojach stosownych do potrzeb.

Okablowanie w obrębie przebudowywanego pomieszczenia prowadzić natynkowo w rurach instalacyjnych RL.

Zasilanie urządzeń ochrony ppoż, wykonać w systemie FE180/E90. Dla prowadzenia okablowania stosować certyfikowane koryta, lub uchwyty kablowe np. uchwyt UDF prod. Baks.

Dopuszcza się wykorzystanie istniejących ciągów kablowych, pod warunkiem występowania w nich rezerw miejsca na ułożenie dodatkowego okablowania.

2.10 Rozdzielnice elektryczne

W projektowanej rozdzielnicy RMG1 zainstalowana zostanie następująca aparatura:

- rozłączniki,
- ochronniki przeciwprzepięciowe
- rozłączniki bezpiecznikowe,
- lampki sygnalizacyjne

W rozbudowywanych rozdzielniach stosować:

- rozłączniki,
- wyłączniki nadmiarowoprądowe,
- wyłączniki różnicowoprądowe
- rozłączniki instalacyjne

2.11 Instalacja oświetlenia

Należy stosować natynkowe oprawy typu LED. Sterowanie oświetleniem realizowane

będzie wyłącznikiem lokalnym.

Poziom natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach przyjęty został zgodnie z wytycznymi zawartymi w PN-EN 12464-1.

Oprawy montować natynkowo do sufitu, konstrukcji kanałów wentylacyjnych lub zwieszać na prętach gwintowanych. Z uwagi na montaż regałów przesuwanych, montaż lamp realizować na roboczo z uwzględnieniem konstrukcji regałów. Podczas montażu okablowania, pozostawiać odpowiednie zapasy przewodów, umożliwiające późniejsze dostosowanie oświetlenia.

2.12 Instalacja zapasowego oświetlenia awaryjnego

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w remontowanych pomieszczeniach przewidziano oprawy zapasowego oświetlenia awaryjnego. Oprawy te będą wyposażone w akumulatory o czasie podtrzymania min. 3h, oraz przyciski autotestu. Oprawy podłączyć do pracy na ciemno.

UWAGA:

Wszystkie oprawy przeznaczone do oświetlenia awaryjnego powinny mieć dopuszczenie do użytkowania wydane przez CNBOP.

2.13 Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

W remontowanych pomieszczeniach i na drogach ewakuacji należy zainstalować oprawy ewakuacyjne.

Stosowane oprawy powinny być wykonane w drugiej klasie ochronności, podłączone do pracy na ciemno.

Piktogramy na oprawach ewakuacyjnych kierunkowych należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

UWAGA:

Wszystkie oprawy przeznaczone do oświetlenia kierunkowego powinny mieć dopuszczenie do użytkowania wydane przez CNBOP.

2.14 Instalacja siły

Projekt instalacji elektrycznych swym zakresem obejmuje zasilanie szaf automatyki systemów wentylacji i chłodu. Projekt i montaż tych szaf oraz okablowanie do poszczególnych elementów instalacji jest poza zakresem opracowania instalacji elektrycznych.

Sposób zasilania (zabezpieczenie i okablowanie) należy wykonać zgodnie z załączonymi schematami

Zasilanie wszystkich urządzeń należy wykonać stosownie do wytycznych producenta.

Projektowaną instalację siły odbiorów podstawowych należy wykonać kablami typu YKY lub przewodami kabelkowymi typu YDY o odpowiednim przekroju i izolacji 1000/750V.

Odbiory ochrony przeciwpożarowej, zasilać okablowaniem NHXH FE180/E90, prowadzonym na certyfikowanych systemach wsporczych.

2.15 Kompensacja mocy biernej

Istniejąca instalacja wyposażona jest w kompensację mocy biernej. Po rozbudowie instalacji, należy dokonać długotrwałych pomiarów i w przypadku konieczności zwiększyć moc istniejącego urządzenia.

3. WYKONANIE INSTALACJI

3.1 Warunki techniczne wykonania

Wszystkie urządzenia elektryczne należy instalować zgodnie ze schematami i lokalizacją podaną na rzutach. Poniższe uwagi dotyczą wszystkich robót związanych z instalacjami elektrycznymi:

- Należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodów i kabli (również w obrębie rozdzielnic bezpiecznikowej). Przewód neutralny (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego.
- W żadnych miejscach instalacji przewód neutralny i przewód ochronny nie mogą składać się z jednego przewodu.
- Cały sprzęt i urządzenia, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, i które w przypadku uszkodzenia mogą prowadzić do pojawienia się na nich napięcia, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego.
- Dla kabli i przewodów przeznaczonych do ułożenia na stałe należy stosować trasy pionowe i poziome. W myśl tego, doprowadzenie zasilania do opraw oświetleniowych na stropie należy wykonać pod kątem prostym. Skośnie przeprowadzone kable, przewody i rury nie zostaną odebrane jako prawidłowo wykonane, z wyjątkiem rur zatapiających w elementach wylewanych, które należy układać przy najmniejszej ilości zagięć.
- Układanie przewodów luzem na suficie podwieszonym jest niedozwolone
- Dokładne położenie i miejsce montażu wszystkich urządzeń elektrycznych należy

ustalić wiążąco z kierownictwem budowy.

- Drobne przebiccia i frezowania niezbędne dla przeprowadzenia prawidłowej instalacji przy budowie wykonane zostaną przez wykonawcę robót elektrycznych.
- Przejście kabli przez ściany i stropy stanowiące oddzielenia przeciwpożarowe REI 120 należy wykonać w przepustach o odporności ogniowej EI 120. Przejścia kabli przez pozostałe stropy będą wykonane w przepustach EI 60.
- Wszystkie wykorzystywane urządzenia i materiały muszą posiadać fabryczne oznaczenia. Na życzenie należy udowodnić jakość poprzez podanie nazwy producenta sprzętu. Urządzenia i materiały muszą być w pełni zgodne z PN.
- Przewody, urządzenia, wsporniki, mocowania itp. na lub w murze można mocować w sposób trwały.
- Przewody instalacyjne i kable przy montażu natynkowym należy odpowiednio ochronić od uszkodzeń w miejscach mechanicznie zagrożonych, używając w tym celu rurek ochronnych.
- Wszystkie prace należy wykonywać tak, aby nie zagrozić, ani nie uszkodzić innych już wykonanych instalacji, czy ich części.

W przypadku, gdy kierownictwo budowy stwierdzi w jakimkolwiek przypadku niedbałość przy montażu, wówczas wykonawca zobowiązany jest do wykonania reklamacji, czy wykonania poprawek bez roszczeń do ich wynagrodzenia.

4. USZCZELNIENIA PRZECIWPOŻAROWE

Wszelkie przepusty i oddzielenia stref pożarowych muszą posiadać odporność ogniową równą odporności tego oddzielenia.

Stosować przegrody i uszczelnienia produkcji renomowanych firm, np. HILTI lub PROMAT, takie jak:

- HILTI CP611A (masa uszczelniająca pęczniejąca) – uszczelnienia pojedynczych kabli oraz wiązek kabli, do uszczelnienia przejść przez stropy (szachty) i przebiccia poziome,
- HILTI CP651 (poduszki ochronne pęczniejące) – uszczelnienia tras kablowych i dużych przejść instalacyjnych
- PROMAT PROMASTOP (zaprawa murarska) – uszczelnienia przejść przez ściany i stropy,

Zastosowane materiały ogniochronne muszą być atestowane i montowane zgodnie z instrukcją producenta. Po wykonaniu uszczelnień odpowiednio je opisać podając typ uszczelnienia, jego odporność ogniową i datę wykonania.

Wykonanie wszelkich przejść przeciwpożarowych może zostać powierzone do wykonania kompleksowo dla całego budynku specjalistycznej firmie wybranej przez

Inwestora/Generalnego Wykonawcę.

Oświadczenie dotyczące wykonania tych uszczelnień przez odrębną firmę należy zawrzeć w projekcie powykonawczym.

5. OBLICZENIA TECHNICZNE

5.1 Dobór zabezpieczeń i przewodów

Przewody i zabezpieczenia dobrano biorąc pod uwagę postanowienia norm: PN-IEC 60364-4-43 i PN-IEC 60364-4-53.

Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN – IEC 60364-5-523. 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 warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

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 bezpieczników – $1.6 \cdot I_n$, a dla wyłączników instalacyjnych – $1.45 \cdot I_n$.

Obliczenia dokonano dla warunków skrajnych (największe obciążenie, najmniejszy przekrój, najmniejsze zabezpieczenie, najgorsze warunki chłodzenia przewodu).

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

5.2 Sprawdzenie zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciovymi

Zabezpieczenia i przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach. Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarciu są mniejsze od czasów powodujących nagrzewanie przewodów i kabli do temperatury granicznej określonej wzorem:

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I}$$

gdzie :

t – czas potrzebny do rozgrzania przewodu do temperatury granicznie dopuszczalnej [s],

S – przekrój przewodu w [mm²],

I – wartość skuteczna prądu zwarciovego w [A],

k – współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji,

Wg obliczeń czas potrzebny do rozgrzania przewodu do temperatury granicznie dopuszczalnej przy maksymalnym prądzie zwarciovym dla obwodów jest taki, że zabezpieczenia zadziałają zanim nastąpi nadmierne przegrzanie przewodów.

Wartości czasów zadziałania zabezpieczeń odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych.

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do zabezpieczenia przed prądami zwarciovymi dla przewodów są spełnione.

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41.

Ochrona przed dotykiem pośrednim – dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarcioviej obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania [Ω],

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie <0.4s [A],

U₀ – napięcie znamionowe względem ziemi [V].

Czas zadziałania urządzeń przyjęto zgodnie z tab. 41A normy – 0.4 s. Zgodnie z obliczeniami skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów.

5.3 Obliczenia spadków napięć

Obliczeń spadków napięć dla obwodów dokonano na podstawie wzorów:

- dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200I}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

- dla obwodów trójfazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100I}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

gdzie :

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 znamionowe [V].

Zgodnie z obliczeniami wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych są spełnione dla całego obiektu.

5.4 Bilans mocy

Bilans mocy dla projektowanych urządzeń wygląda następująco:

BILANS MOCY										
Lp.	Odbiorniki	Pi (LATO) kW	Pi (ZIMA) kW	kz -	cos fi -	tg fi -	Pz kW	Pz kW	Prąd (LATO) A	Prąd (ZIMA) A
1	Centrala wentylacyjna- obsługa POMIESZCZENIA ARCHIWALNE I MAGAZYNOWE W PIWNICY A1-A5 (pom.magazynowe nr: 18, 11, 12, 7M oraz archiwum 6M)	6,50	6,50	1,00	0,85	0,62	6,5	6,5		
2	Nawilżacz parowy Condair	12,00	0,00	1,00	0,85	0,62	12,0	0,0		
3	Centrala wentylacyjna- obsługa POMIESZCZENIA ARCHIWALNE I MAGAZYNOWE W PIWNICY A1-A5 (pom.magazynowe nr: 18, 11, 12, 7M oraz archiwum 6M)	1,60	1,60	1,00	0,85	0,62	1,6	1,6		
4	Nawilżacz parowy Condair	3,80	0,00	1,00	0,85	0,62	3,8	0,0		
5	Agregat - wspólobsługuje NW15a, NW14, centrale na poziomie świetlików, szafy w magazynie dzieł sztuki i na poziomie antresoli	19,60	39,15	1,00	0,80	0,75	19,6	39,2		
6	Szafy klimatyzacji precyzyjnej - obsługa pomieszczenia Magazynu Dzieł Sztuki	20,50	20,50	0,70	0,85	0,62	14,4	14,4		
8	Nagrzewnica elektryczna zamontowana na kanale N3 - obsługująca sale ekspozycyjne na I piętrze budynku	12,00	0,00	1,00	0,85	0,62	12,0	0,0		
9	Nagrzewnica elektryczna na kanale N5 - obsługująca Magazyn 2A na kondygnacji Wysoki Parter	2,50	2,50	1,00	0,85	0,62	2,5	2,5		
10	Regulator VAV zamontowana na kanale N3 - obsługuje sale ekspozycyjne na I piętrze budynku	0,10	0,10	1,00	0,85	0,62	0,1	0,1		
11	Pompy obiegowe wody lodowej	3,50	7,00	0,70	0,85	0,62	2,5	4,9		
12	Wentylator przewietrzający magazyn dzieł sztuki i magazyn podręczny 2A po rozproszeniu areozoli	4,70	4,70	0,66	0,85	0,62	3,1	3,1		
13	Wentylator przewietrzający magazyn dzieł sztuki po rozproszeniu areozoli	4,70	4,70	0,66	0,85	0,62	3,1	3,1		
14	Instalacja oświetlenia	1,50	1,50	0,70	0,93	0,40	1,1	1,1		
15	Instalacja gniazd wtykowych	3,40	3,50	0,40	0,85	0,62	1,4	1,4		
16	Odbiory ppoż	1,00	1,00	1,00	0,85	0,62	1,0	1,0		
	Razem	97,40	92,75	0,85			85	79	131,32	122,37
	Współczynnik jednoczesności K _j	0,90								
	Ogółem	88	83		0,93	0,40	76	71	118,19	110,14

5.5 Dobór WLZ-ów

Nr	Miejsca zasilania	Nazwa rozdzielni	Oznaczenie WLZ	P _i	P _s	cos fi	I _b	I _n	Nastawa	I _k	typ kabla	przekrój	przewodność	Rezystancja	Reaktancja	I _z	k ₀	I _z k ₀	L	dU	k _z	I _z	1,45k _z	I _z <I _n <I _k	I _z <1,45k _z
				[kW]	[kW]	[...]	[A]	[A]	[A]	[mm ²]	[S/mm ²]	[Ohm]	[Ohm]	[A]	[A]	[m]	[%]	[A]	[A]	[TAK/NIE]	[TAK/NIE]				
1	RG-NN/SZ/NR2	S5	WLZ-1	38,0	38,0	0,93	59,0	100	0,7	70	YKYzo 5x35mm2	35	56	0,0077	0,0012	119	0,80	2 428,0	15	0,18	1,45	101,5	3 520,6	TAK	TAK
2	RG-NN/SZ/NR2	SMAG	WLZ-2	40,0	40,0	0,93	62,1	100	0,7	70	YKYzo 5x35mm2	35	56	0,0128	0,0020	119	0,80	95,2	25	0,32	1,45	101,5	138,0	TAK	TAK
3	ISTN-SZAFAGREGATÓW	RMS1	WLZ-3	100,0	40,0	0,93	62,1	250	0,6	140	5x YKY 1x70mm2	70	56	0,0191	0,0060	216	0,80	172,8	75	0,48	1,45	203,0	250,6	TAK	TAK
4	RMG1	AG1	WLZ-4	40,0	40,0	0,85	67,9	80	-	-	YKYzo 5x35mm2	35	56	0,0204	0,0032	119	0,80	95,2	40	0,51	1,60	128,0	138,0	TAK	TAK
5	RNN2-ST8585	RGNN 01	WLZ1 - istn	671,0	671,0	0,97	998,4	1000	-	-	4x (2xYQXS 1x240mm2)	480	56	0,0004	0,0009	1 214	1,00	1 214,0	11	0,17	1,60	1 600,0	1 760,3	TAK	TAK

Po wykonaniu obliczeń istniejącego WLZta zasilającego, stwierdza się że przy zachowaniu kompensacji mocy biernej na poziomie cos fi 0,97 instalację można dociążyć projektowanymi odbiorami.

6. KLAUZULA OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie jest zgodne z umową i kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Przedmiotowy projekt jest chroniony Prawem Autorskim (Dz.U.94/24/83) zgodnie z obowiązującym prawem i ustawą „O prawie autorskim i prawach pokrewnych”.

Projekt opracowano zgodnie z udostępnionymi danymi do wykonania pracy oraz z uwzględnieniem aktualnych przepisów na dzień przekazania projektu Zamawiającemu.

Wykorzystanie opracowania w kolejnych fazach procesu inwestycyjnego - szczególnie po upływie 12 miesięcy od daty jego wykonania - wymagać będzie sprawdzenia i ewentualnej weryfikacji danych oraz zastosowanych rozwiązań technicznych pod kątem obowiązujących wówczas przepisów.

Projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi, Polskimi Normami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

W całościowej formie zawartej w opracowaniu nadaje się do wykonania instalacji objętej projektem.

Integralną częścią całego opracowania jest opis wraz z rysunkami w postaci rzutów i schemat instalacji zgodnie z zamieszczonym zestawieniem w spisie treści.

7. BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA

Podczas realizacji zadania projektowego wymagane jest bezwzględne stosowanie się do zasad BHP dotyczących bezpieczeństwa pracy na wysokości. W pracach instalacyjnych należy zachować szczególną ostrożność.

Prace „pod napięciem” mogą wykonywać jedynie osoby przeszkolone mające aktualne uprawnienia w tej dziedzinie.

Strefy robót na wysokościach powinny być odpowiednio oznaczone i odgródzone, a pracownicy powinni posiadać odpowiednie zabezpieczenia.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach budowlanych i montażowych powinni być przeszkoleni pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy stosownie do rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 roku „w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy” (Dz. U. Nr 62, poz. 1405), oraz posiadać aktualne badania lekarskie stwierdzające możliwość wykonywania prac na wysokości.

Na całym terenie robót obowiązywać będzie nakaz noszenia kasków ochronnych dla wszystkich pracowników i służb dozoru.

Przebywanie na terenie budowy osób trzecich odbywać się może jedynie po wydaniu zezwolenia przez kierownika budowy i pod nadzorem osoby upoważnionej do przebywania na terenie.

Realizację budynku należy wykonać zgodnie z projektem, przepisami i normami branżowymi, oraz przepisami p.poż, bezpieczeństwa i higieny pracy mając na względzie zasady bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zawarte w przepisach wydanych na podstawie art. 21a, ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126, z późniejszymi zmianami) ze szczególnym uwzględnieniem zasad określonych w ROZPORZADZENIU MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 lutego 2003 roku „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dz. U., z 2003 roku, nr 47, poz. 401).

Wszelkie roboty powinny być wykonywane zgodnie z wymogami Ministra Budownictwa

i Przemysłu „w sprawie bhp i przy robotach budowlano montażowych i rozbiórkowych” z dnia 28 marca 1972 roku (Dz. U. nr 13, poz. 93), oraz wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 roku „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Dodatkowo zwraca się uwagę na obowiązki wynikające z Ustawy Prawo Budowlane;

- Zgodnie z zapisem Art. 42, ust. 1 Inwestor jest obowiązany zapewnić objęcie kierownictwa budowy (rozbiórki) lub określonych robót budowlanych, oraz nadzoru nad robotami przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności.
- Zgodnie z zapisem Art. 41, ust. 4 Inwestor jest zobowiązany zawiadomić o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych, na które jest wymagane pozwolenie na budowę właściwy organ oraz projektanta sprawującego nadzór nad zgodnością realizacji budowy z projektem, co najmniej 7 dni przed ich rozpoczęciem, dołączając na piśmie oświadczenie kierownika budowy (robót), stwierdzające sporządzenie plany bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz przyjęcie obowiązku kierowania budową (robotami budowlanymi), a także zaświadczenie, o którym mowa w Art. 12 ust. 7 Ustawy.
- Zgodnie z zapisem Art. 42, ust.2 pkt. 2 Kierownik budowy (robót) jest obowiązany umieścić na budowie (...), w widocznym miejscu, tablice informacyjną, oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące zasad bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia; (...).

8. UWAGI KOŃCOWE

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z DTR każdego urządzenia, przed jego zamontowaniem i uruchomieniem.

Po wykonaniu instalacji w obiekcie należy, przed zgłoszeniem do odbioru, przeprowadzić pomiary i próby montażowe w zakresie przewidzianym przez obowiązujące "Warunki wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych".

Wszystkie prace powinna wykonać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia do prowadzenia robót elektrycznych.

Przy odbiorze technicznym robót wykonawca musi dostarczyć nieodpłatnie rysunki powykonawcze. Należy nanieść na plany inwentaryzacyjne lokalizację wszystkich elementów poszczególnych instalacji, oraz wszelkie inne zmiany wynikłe w trakcie realizacji. Wykonawca przejmuje całkowitą odpowiedzialność za prawdziwość naniesień na plan i zgodność z wykonaniem rzeczywistym.

Próby i sprawdzenia odbiorcze instalacji należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca musi potwierdzić kompletności dokumentacji lub zgłosić ewentualne braki, które muszą być ujęte w kosztorysie robót. Zgłoszone w terminie późniejszym prace dodatkowe niewynikające ze zmian projektowych nie zostaną uwzględnione.

Wykonawca musi dostarczyć potwierdzone protokoły skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiaru izolacji przewodów, działania wyłączników różnicowych oraz natężenia oświetlenia w pomieszczeniach, z których wynika, że instalacja odpowiada przepisom PN, została wykonana prawidłowo, odebrana przez Inspektora Nadzoru i nadaje się do eksploatacji.

Niniejsze opracowanie jest zgodne z umową i kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Przedmiotowy projekt jest chroniony Prawem Autorskim (Dz.U.94/24/83) zgodnie z

obowiązującym prawem i ustawą „O prawie autorskim i prawach pokrewnych”.

Wszystkie informacje zawarte w tym projekcie stanowią własność intelektualną firmy „PNP INŻYNIERIA”, oraz jego autorów. Nie wolno ich użyć ponownie i reprodukcować bez pisemnej zgody wyżej wymienionej firmy lub któregokolwiek z autorów

9. RYSUNKI

Numer rysunku	Nazwa rysunku
IE.1	Rzut piwnicy. Instalacje elektryczne
IE.2	Rzut parter-niski. Instalacje elektryczne
IE.3	Rzut wysokiego parteru. Instalacje elektryczne
IE.4	Rzut świetlików. Instalacje elektryczne
IE.5	Schemat rozbudowy rozdzielnicy RG-NN
IE.6	Schemat rozdzielnicy RMG1
IE.7	Schemat rozbudowy rozdzielnicy T-21
IE.8.1	Schemat rozdzielnicy RMG (część istniejąca-bez zmian)
IE.8.2	Schemat rozdzielnicy RMG (część istniejąca-bez zmian)
IE.8.3	Schemat rozdzielnicy RMG (część istniejąca-bez zmian)
IE.8.4	Schemat rozdzielnicy RMG (część nowoprojektowana)

Projektant
mgr. inż. Sylwester Bogucki