

SPIS ZAWARTOŚCI

CZ.I **OPIS TECHNICZNY**

1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	str. 3
2. OPIS STANU PROJEKTOWANEGO	str. 3
2.1 Przedmiot i zakres opracowania	
2.2 Opis techniczny	
2.2.1 Zasilanie	
2.2.2 Pomiar zużytej energii elektrycznej	
2.2.3 Rozdział energii w budynku	
2.2.4 Rozdzielnice	
2.2.5. Obwody odbiorcze	
2.2.6 Ochrona przeciwporażeniowa	
2.2.7. Ochrona przeciwprzepięciowa	
2.2.8 Instalacje specjalne	
2.2.9 Uwagi końcowe	
3. OBLICZENIA TECHNICZNE	str. 7
3.1. Dobór przekroju przewodów, zabezpieczeń	
3.2. Obliczenie spadków napięcia, dobór przewodów na obciążalność	
3.3. Bilans mocy, obliczenie zabezpieczenia linii zasilającej, obliczenie zapotrzebowania rocznego energii.	
3.4 Sprawdzenie skuteczności środka ochrony przed porażeniem	
4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	str. 8
5. BILANS ENERGET, DOBÓR PRZEKROJU PRZEW I ZABEZPIECZEŃ	str. 9

CZ.II **RYSUNKI**

Rys.Nr. E – 1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE SCHEMAT IDEOWY
Rys.Nr. E – 2	INSTALACJE ELEKTRYCZNE PIWNICA
Rys.Nr. E – 3	INSTALACJE ELEKTRYCZNE PARTER
Rys.Nr. E – 4	INSTALACJE ELEKTRYCZNE I PIĘTRO
Rys.Nr. E – 5	INSTALACJE ELEKTRYCZNE II PIĘTRO
Rys.Nr. E – 6	INSTALACJE ELEKTRYCZNE III PIĘTRO
Rys.Nr. E – 7	INSTALACJE ELEKTRYCZNE IV PIĘTRO
Rys.Nr. E – 8	INSTALACJE ELEKTRYCZNE V PIĘTRO
Rys.Nr. E – 9	INSTALACJA ODGROMOWA

CZ.III **KARTY KATALOGOWE**

1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Budynek- obiekt wpisany do rejestru zabytków. Budynek podpiwniczony, z 5-cioma kondygnacjami nadziemnymi o zróżnicowanej wysokości, ogrzewany, CO, posiadający instalację piorunochronną (w bardzo złym stanie). Konstrukcja budynku murowana, o stropach żelbetowych. Dach wielospadowy o konstrukcji **drewnianej, kryty** dachówką ceramiczną. Ściany zewnętrzne i wewnętrzne z kamienia z cegłą

Budynek poddawany renowacji konserwatorskiej. W następstwie prowadzonych prac budynek zostanie przystosowany do pełnienia funkcji kulturalno-historycznych.

Zasilanie budynku energią elektryczną - kablowe z sieci Zakładu Energetycznego kablem AKftA 4x35 mm² o napięciu 230V, stacja transformatorowa 15/04 kVA, 160 kVA w odległości 200 m od punktu włączenia zasilania budynku. Układ sieci nN **TN-C**.

Pomiar zużytej energii elektrycznej bezpośredni. Licznik energii czynnej jednofazowy, jednotaryfowy zlokalizowany w rozdzielni wnękowej w budynku

2. OPIS STANU PROJEKTOWANEGO

2.1 Przedmiot i zakres opracowania

Projekt obejmuje:

- instalacje oświetlenia wewnętrznego
- instalacje oświetlenia projektorowego (galerie)
- instalacje oświetlenia scenicznego (teatralnego)
- instalację oświetlenia iluminacyjnego (wewnętrznego)
- instalację oświetlenia efektów świetlnych (sale muzealne)
- instalacje gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
- instalacje zasilania i sterowania napędami rolet i ekranu elektrycznie zwijanych,
- instalacje odgromową budynku WIEŻY i przyległego budynku STAJNI
- instalacje: telefoniczne, komputerowe i ochrony mienia.

Dodatkowo w projekcie przewidziano sprzęt i wyposażenie w kioski informatyczne z aktywnymi monitorami (funkcje informacji turystycznej, kulturowej wielojęzyczne), sprzęt audiowizualny, konsole do sterowania oświetleniem scenicznym i do tworzenia scen świetlnych.

Ponadto w kosztorysie ujęto oświetlenie iluminacyjne wnęk w ścianie frontowej przyległego budynku "STAJNI "

2.2 Opis techniczny

2.2.1 Zasilanie

Projekt nie obejmuje zasilania w energię elektryczną.

Jednak z uwagi na zmianę układu zasilania budynku, z 1 fazowego na trójfazowy zaleca się przed rozpoczęciem prac sprawdzenie stanu nieużywanych faz

Obiekt jest zasilany szeregowo przez złącze na budynku STAJNI.

W budynku tym funkcjonuje sala jadalna z zapleczem kuchennym. Jest niezbędne podniesienie przekroju linii zasilającej od złącza na budynku STAJNI do złącza w budynku BRAMY, lub dalej do stacji transformatorowej.

Samo wyposażenie złącza ma wartość zabytku technicznego i powinno pozostać niezmienione. Należy rozważyć wymianę topornych stalowych drzwiczek złącza na drzwiczki wyposażone w szybę.

2.2.2 Pomiar zużytej energii elektrycznej

Pomiar bezpośredni, licznik 1 taryfowy zamontowany w szafie typu RP/1, osadzonej we wnęce w murze wewnątrz przedsionka wejścia do wieży.

Zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe linii kablowej zasilającej budynek, w istniejącym nietypowym złączu kablowym w zewnętrznej ścianie WIEŻY wkładkami topikowymi Gg 25A.

Zabezpieczenie zalicznikowe:

wyłącznik instalacyjny nadprądowy 3 biegunowy 25A char. C.

2.2.5 Rozdział energii w budynku przedstawiono na rysunku Nr. E1

Kabel YLY 4x16mm² wprowadzić w rurze osłonowej przez ścianę budynku do rozdzielnic pomiarowej SP/1, i dalej w murze pod tynkiem do rozdzielni RO-11.

Z rozdzielnic RO-11 zasilane są bezpośrednio, rozdzielnice piętrowe na kondygnacjach budynku, zasilające obwody oświetleniowe, gniazda wtyczkowe i urządzenia wymagające indywidualnego zabezpieczenia.

Linie wykonać przewodem YLY 5 x 6 mm² ułożonym w murze pod tynkiem przejścia przez ściany i stropy wykonać w rurze osłonowej.

2.2.6 Rozdzielnice

Obudowy rozdzielnic i wyposażenie dobrano na podstawie katalogu: Aparaty i osprzęt elektryczny niskiego napięcia - wydany przez firmę Legrand..

Rozdzielnice, projektuje się w obudowie podtynkowej typu RW z listwami przyłączeniowymi N+PE, drzwiczkami metalowymi płaskimi z zamkiem.

Przyjęto rozdzielnice następującej wielkości:

- RO -11 - 3 x12 modułów
- RO -01 - 3 x12 modułów
- RO -02 - 1 x12 modułów zasilanie przewodem YLY 5 x 4 mm²
- RO -21 - 2 x12 modułów
- RO -31 - 2 x12 modułów
- RO -41 - 2 x12 modułów
- RO -51 - 1 x12 modułów

Plan rozmieszczenia rozdzielni i trasy linii zasilających przedstawiono na rysunkach E2 do E8, wyposażenie rozdzielni na rysunku bE1.

2.2.5. Obwody odbiorcze

Wszystkie obwody odbiorcze posiadają: przewód(y) fazowy(e), przewód neutralny i ochronny.

Instalację oświetlenia - wykonać przewodem YLY 3 x 1,5mm² pod tynkiem. W części wspólnej rozgałęzionych obwodów oświetleniowych wykonać przewodem YLY 3 x 2,5 mm². Części te wyróżniono na rysunkach grubszą kreską.

Łączniki do sterowania oświetleniem instaluje się na wysokości 140 cm od podłogi. Haki do opraw umocować w suficie za pomocą kołków rozporowych metalowych.

Do sterowania oświetleniem iluminacyjnym poddasza STAJNI, oświetleniem scen świetlnych i w WC stosuje się czujniki ruchu.

Wyłączniki te należy mocować wg zaleceń producenta. Obwody podłączyć do rozdzielnic wg rysunków.

Instalacja oświetlenia awaryjnego i oświetlenia drogi ewakuacyjnej - Projektuje się oświetlenie drogi ewakuacyjnej i powiązane z nim oświetlenie "antypaniczne" oprawami oświetlenia podstawowego, z autonomicznymi zasilaczami wbudowanymi w oprawy. Oprawy zaznaczono na rysunkach symbolem AW. Uzupełniając zastosowano oprawy oświetlenia awaryjnego oznaczone symbolami K3 i A1, Oznaczenie kierunku dróg ewakuacyjnych projektuje się oprawami LED z piktogramami, oprawy te pracują w systemie stałym. Inwertery i zasobniki opraw dobrać tak, aby przez czas > 2 godzin zapewniały działanie opraw ze skutecznością świetlną nie niższą niż 50% skuteczności przy zasilaniu podstawowym.. Oprawy zasilane są z rozdzielni RO - 11 przewodami ułożonymi w tynku. Dla skrócenia długości linii zasilających oprawy na każdej kondygnacji i klatce schodowej na wyższą kondygnację zasilane są z pionu prowadzonego z rozdzielni RO-11 do rozdzielni piętrowych. Linie wykonać przewodem YLY 3 x 1,5 mm² pod tynkiem.

Obwody gniazd wtykowych - ogólnego przeznaczenia wykonuje się przewodem YLY 3 x 2,5 mm² pod tynkiem. Gniazda wtykowe w salach ekspozycyjnych wykonać w obudowach hermetycznych, instalować na w pasie 15 do 30 cm od posadzki. Istotne jest prowadzenie przewodów w sposób minimalizujący uszkodzenie eksponowanych ścian z kamienia lub cegły. Tam gdzie jest to niemożliwe, linie zasilające prowadzić w rurach ochronnych pod posadzką. W pomieszczeniach parteru i II piętra gniazda instalować na wysokości do 80 cm od podłogi.

Zasilanie napędów rolet i ekranu - proponuje się wykonać kablem YLY 3x1,5 mm² i YLY 3 x 0,75mm².ułożonymi pod tynkiem.

2.2.6 Ochrona przeciwporażeniowa

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych pracujących w układzie TN - S stosuje się:

- samoczynne szybkie wyłączenie,
- wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie zadziałania 30 mA. w obwodach gniazd wtykowych.

2.2.7. Ochrona przeciwprzepięciowa

Nie przewiduje się dodatkowej ochrony przeciw przepięciowej w instalacji zasilającej budynek., pomimo wysokiego ryzyka piorunowego. Uzasadniają to bardzo duże odstępstwa izolacyjne w budynku (ściany grubości pow. 1m, brak instalacji elektrycznych na poddaszu.

Ponadto na przyległym niższym budynku urządzenia zasilane elektrycznie lub wykonane z materiałów przewodzących wystające ponad dach chronione są izolowanymi od nich iglicami.

Ochronę, poziom 2,5kV zastosowano na zasilaniu instalacji teleinformatycznych i, oraz poziom 750V w gniazdach (listwach) przyłączeniowych dla kiosków informatycznych i komputerów.

2.2.8 Instalacje specjalne

Proponuje się dla instalacji telefonicznej, informatycznej, alarmowej - przeciw włamaniowej. trasy linii zasilających i lokalizację gniazd, urządzeń sygnalizacyjnych i alarmowych, jak na rysunkach.

Typy urządzeń, czujek oraz oprzewodowanie należy dobrać i wykonać na podstawie oferty handlowej oraz według zaleceń konkretnych producentów.

Instalację teleinformatyczną (3 x kable 4x2x0,5 klasy nie gorszej niż 5e, oraz 2 kable 2x2x0,5) prowadzić z budynku BRAMY w rurach hermetycznych w murze zamku, a następnie w listwach kablowych po podłodze (legarach) poddasza STAJNI i wprowadzić do WIEŻY na parter i II piętro.

Na parterze zakończyć gniazdami w punkcie sprzedaży i kiosku informatycznym, na II piętrze przy kiosku informatycznym i stoliku multimedialnym.

2.2.10 Uwagi końcowe

- a) prace wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i warunkami technicznymi.
- b) przy wykonywaniu instalacji przewodami w rurkach pod tynkiem należy przestrzegać następujących zasad:
 - trasowanie należy wykonać zgodnie z projektem technicznym, zwracając szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji z instalacjami innych branż,
 - trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, równolegle do krawędzi ścian i stropów,
 - kucie wnęk bruzd i wiercenie otworów należy wykonywać tak, aby nie powodować osłabienia elementów konstrukcyjnych budynku. W budynkach, w których wykończono już instalacje innych branż należy zachować szczególną ostrożność przy wierceniu i kuciu, aby nie uszkodzić wykonanych już instalacji,
 - elementy kotwiące, haki i kołki należy dobrać do materiału, z którego wykonane jest podłoże.

po zakończeniu prac należy:

- przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary.
Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:
 - pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych
 - sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadprądowych.Z prób montażowych należy sporządzić protokół.
- opracować dokumentację powykonawczą, która winna zawierać w szczególności:
zaktualizowany projekt techniczny w tym rysunki wykonawcze tras instalacji, protokoły prób montażowych.

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

3.4. Dobór przekroju przewodów, zabezpieczeń

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli BILANS ENERGETYCZNY, DOBÓR PRZEKROJU PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ

3.5. Obliczenie spadków napięcia, dobór przewodów na obciążalność

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli BILANS ENERGETYCZNY, DOBÓR PRZEKROJU PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ

3.6. Bilans mocy, obliczenie zabezpieczenia linii zasilającej, obliczenie zapotrzebowania rocznego energii.

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli BILANS ENERGETYCZNY, DOBÓR PRZEKROJU PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ

3.1. Sprawdzenie skuteczności środka ochrony przed porażeniem
Skuteczność środka sprawdzono dla złącza i odb o najw $\Delta U\%$

1. Dane do obliczeń

Napięcie zasilania	230 / 400 V
Moc przyłączeniowa	10,00 kW
Typ i długość przyłącza	AL. 4 x 70 mm ² - 80 m
	AKFtA 4 x 35 mm ² - 130 m
Układ sieci rozdzielczej	TN - C
Układ sieci odbiorczej	TN - S
warunek samoczynnego wyłączenia wg PN-92/E-05009/41	

$$U_o > Z_s * I_w \quad I_w = I_B * k \quad \text{gdzie:}$$

$$U_o = 230V \quad Z_s - \text{obliczona pętla zwarcia} \quad I_B - \text{wartość wkładki bezpiecznikowej}$$

2. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla:

A. Zabezpieczenia głównego Rozdzielni RG - 00

wymagany czas wyłączenia (wg PN-IEC 60364-4-41)	do 5 sek
Zabezpieczenie topikowe o wartości	25 A
charakterystyka prądowo-czasowa zast wkładki bezp	gG
krotność wartości prądu wkładki	4,1 wg APENA

Elementy pętli zwarcia

transformator 160 kVA	R = 0,020 Ω	X = 0,026 Ω
4 x Al. 70 mm ² - 80 m	R = 0,437 Ω/km	X = 0,300 Ω/km
AKFtA 4 x 35 mm ² - 130 m	R = 0,860 Ω/km	X = 0,073 Ω/km

$$Z_s = 1,25 \sqrt{\Sigma R^2 + \Sigma X^2} \quad \Sigma R = 0,314 \Omega \quad \Sigma X = 0,093 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \times \sqrt{0,098 + 0,009} \quad Z_s = 0,327 \Omega \quad I_w = 102,5 A$$

$$U_o = 230V > Z_s * I_w = 33,5 \quad \text{OCHRONA SKUTECZNA}$$

B. Dla największego i najbardziej oddległego odbiornika

Gniazdo wtykowe sala audiowizualna IIp

wymagany czas wyłączenia (wg PN-IEC 60364-4-41)	do 0,2 sek
Bezpiecznik automatyczny 10A charakt B	10 A
charakterystyka prądowo-czasowa bezpiecznika	B
krotność wartości prądu wkładki	4,6

Elementy pętli zwarcia

transformator 160 kVA	R = 0,020 Ω	X = 0,026 Ω
4 x Al. 70 mm ² - 80 m	R = 0,437 Ω/km	X = 0,300 Ω/km
AKFtA 4 x 35 mm ² - 130 m	R = 0,860 Ω/km	X = 0,073 Ω/km
YLY 5 x 16 mm ² - 8 m	R = 1,170 Ω/km	X = 0,075 Ω/km
YLY 5 x 6 mm ² - 10 m	R = 4,950 Ω/km	X = 0,190 Ω/km
YDY 3 x 2,5 mm ² - 16 m	R = 7,410 Ω/km	X = 0,190 Ω/km

$$Z_s = 1,25 \sqrt{\Sigma R^2 + \Sigma X^2} \quad \Sigma R = 0,668 \Omega \quad \Sigma X = 0,104 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \times \sqrt{0,447 + 0,011} \quad Z_s = 0,676 \Omega \quad I_w = 46 A$$

$$U_o = 230V > Z_s * I_w = 31,1 \quad \text{OCHRONA SKUTECZNA}$$

4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW