

ZAWARTOŚĆ TECZKI

SPIS TREŚCI

1.	Przedmiot opracowania	2
2.	Podstawa opracowania	2
3.	Parametry elektroenergetyczne obiektu	2
4.	Zasilania	2
5.	Rozdzielnia główna RG	3
6.	Układ pomiarowy	3
7.	Urządzenia ochronne przeciwpożarowe	3
8.	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	4
9.	Ochrona przed przepięciami	4
10.	Ochrona przeciwporażeniowa	4
11.	Ekwipotencjalizacja	4
12.	Rozdzielnice odbiorcze	5
13.	Wewnętrzne linie zasilające	5
14.	Instalacja oświetlenia ogólnego	5
15.	Instalacja oświetlenia awaryjnego	5
16.	Oświetlenia zewnętrzne	6
17.	Instalacja gniazd wtykowych	6
18.	Instalacja zasilania komputerów	6
19.	Instalacja siłowa i technologiczna	6
20.	Instalacja odgromowa	7
21.	Uwagi	7

Załączniki

- ZESTAWIENIE PARAMETRÓW UPS'a
- Warunki techniczne przyłączenia nr 13/r44/07393 z dnia 10.12.2013r.

Obliczenia techniczne

1. Bilans mocy i dobór zabezpieczeń

Rysunki

1. Plan sytuacyjny
2. Rzut parteru – WLZ, uziemienia, połączenia wyrównawcze (budynek główny)
3. Rzut parteru – technologia, gniazda wtykowe (budynek główny)
4. Rzut parteru – oświetlenie (budynek główny)
5. Rzut piętra – WLZ, połączenia wyrównawcze (budynek główny)
6. Rzut piętra – technologia, gniazda wtykowe (budynek główny)
7. Rzut piętra – oświetlenie (budynek główny)
8. Rzut dachu – instalacja odgromowa (budynek główny)
9. Rzut parteru – WLZ, uziemienia, połączenia wyrównawcze (budynek garaży/strzelnicy)
10. Rzut parteru – technologia, gniazda wtykowe (budynek garaży/strzelnicy)
11. Rzut parteru – oświetlenie (budynek garaży/strzelnicy)
12. Rzut dachu – instalacja odgromowa (budynek garaży/strzelnicy)
13. Schemat zasilania RG
14. Schemat zasilania RP01-S, RP01-K
15. Schemat zasilania RP02-S, RP02-K
16. Schemat zasilania RP11-S, RP11-K
17. Schemat zasilania RP12-S, RP12-K
18. Schemat zasilania RWC
19. Schemat zasilania RS1, RS2
20. Schemat zasilania R-ST
21. Schemat centralnego testu opraw awaryjnych

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektroenergetycznych budynku Komendy Powiatowej w Jarocinie z budynkiem garaży-strzelnicy na zapleczu terenu Komendy.

2. Podstawa opracowania

1. Zlecenie Inwestora
3. Projekt architektoniczno-budowlany
4. Projekt technologiczny
5. Projekty branżowe
6. Uzgodnienia międzybranżowe
7. Obowiązujące normy, przepisy i zarządzenia

3. Parametry elektroenergetyczne obiektu

- napięcie zasilania: 0,4 kV
- miejsce dostarczania energii elektrycznej: złącze kablowo pomiarowe
- moc szczytowa całkowita $P_s=111,5$ kW przy współczynniku przesunięcia szczytu $k_s=0,46$

Dla obiektu obliczono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury nr 1240 z dnia 6.11.2008r wartość jednostkowej mocy oświetlenia wbudowanego i zużycia energii pierwotnej oświetlenia wbudowanego. Wartości te wynoszą:

- moc jednostkowa oświetlenia wbudowanego $P_N=13,3$ W/m² i jest mniejsza od wartości referencyjnej (tabela 8 rozporządzenia) wynoszącej $P_{Nref}=20$ W/m²
- zużycie energii oświetlenia wbudowanego $E_{KL}=33,2$ kWh / (m²*rok) i jest mniejsza od wartości referencyjnej (tabela 8 rozporządzenia) wynoszącej $E_{KLref}=45$ kWh / (m²*rok)

Szczegółowe obliczenia zawarto w dołączonych tabelach obliczeniowych.

4. Zasilania

Przyłączenie obiektu do sieci nn-0,4kV zostanie zrealizowane poprzez złącze kablowo pomiarowe wolnostojące. Zaprojektowano złącze kablowe celem przyłączenia budynku do zasilania podstawowego. Ponadto zaprojektowano zasilanie rezerwowe, w postaci agregatu prądotwórczego o mocy $S=200$ kVA, w obudowie dźwiękochłonnej, który zlokalizowany został w budynku garaży-strzelnicy. Projektowany agregat prądotwórczy rezerwuje w 100% moc szczytową budynku Komendy Policji i hydroforu dla potrzeb PPOŻ. Trasę WLZ zasilających projektowany budynek pokazano na planie sytuacyjnym, a typy kabli na głównym schemacie zasilania. Do pomieszczenia dyżurnego doprowadzona zostanie tablica sygnalizująca stan pracy/awarii agregatu prądotwórczego oraz wskaźnik stanu paliwa.

Dla potrzeb instalacji komputerowej do bezprzerwowego zasilania zaprojektowany został zasilacz UPS o mocy 40kVA z możliwością rozbudowy do 60kVA. Szczegółowe wymagania techniczne załączono na końcu opisu.

Zasilanie elektroenergetyczne złącza kablowo pomiarowego zostanie wykonane i zrealizowane przez zakład energetyczny.

5. Rozdzielnia główna RG

Na kondygnacji parteru, w wydzielonym pomieszczeniu zlokalizowano rozdzielnicę główną RG. Rozdzielnica powyższa zostanie wykonana w oparciu o system szaf EATON lub podobne. Rozdzielnicę tą zaprojektowano jako zestaw szaf przyściennych ustawianych na kanale kablowym z podejściami kablowymi od dołu.

W rozdzielni nn-0,4kV wyróżnia się następujące pola:

- Zasilające z rozłącznikami typu NS400
- SZR wykonany w oparciu o sterownik firmy EATON
- Wyłącznik przeciwpożarowy prądu
- Odpiływowe pogrupowane funkcjonalne
- Kompensacji mocy biernej bateriami kondensatorów typu BKD

Rozdzielnicę zaprojektowano w systemie TN-S - 5-cio szynowym,

6. Układ pomiarowy

Układ pomiarowy zlokalizowano w złączu przyłączeniowo pomiarowych usytuowanych w granicy działki przy ulicy. Układ pomiarowy nie jest zakresem niniejszego opracowania, ponieważ zgodnie z warunkami przyłączeniowymi zostanie zrealizowany przez dostawcę energii elektrycznej.

7. Urządzenia ochronne przeciwpożarowe

Zgodnie ze zmianami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz.U. nr 75 z 15 czerwca 2002r/ wprowadzonymi w lipcu 2009r w instalacjach elektrycznych należy stosować wyłączniki różnicowoprądowe spełniające funkcję wyłączników przeciwpożarowych. Zasadę tą wprowadzono na poziomie rozdzielnic głównej w budynku głównym przez zastosowanie 12-sto kanałowego ewaluatora produkcji Bender współpracującego z przekładnikami Ferrantiego i stykami wyjściowymi wyłączające rozłączniki odpiływowe. Ewaluatory umożliwiają zmianę nastaw czułości i czasu zadziałania umożliwiając odczulenie zabezpieczenia od krótkotrwałych zakłóceń przyczyniających się do niekontrolowanych wyłączeń wyłączników różnicowoprądowych. Przy podłączeniu kabla do przekładnika Ferrantiego należy zwrócić uwagę na przewód PE, który powinien omijać przekładnik.

W budynku garaży-strzelnicy zastosowano wyłączenia przeciwpożarowe zrealizowane za pośrednictwem zabezpieczeń różnicowoprądowych dobranych na prąd różnicowy wynoszący 300mA dla odbiorów oświetleniowych i technologicznych oraz 30mA dla obwodów gniazd wtykowych. Wyłączniki różnicowoprądowe p.poż usytuowane zostały w głównych torach zasilających poszczególne grupy obwodów.

8. Przeciwpozarowy wyłącznik prądu

W obiekcie przewidziano wyłącznik pożarowy, który zaprojektowano w oparciu o wyłącznik samoczynny z cewką wybijkową wzrostową. Przycisk wyzwalający zlokalizowano na poziomie parteru w pomieszczeniu pomocnika dyżurki jednostki. Wyłącza on zasilanie elektryczne w całym budynku z wydzieleniem odpływów, które biorą udział w akcji pożarniczej.

Przyciski zamontować w skrzynce zamykanej szklanymi drzwiczkami.

Dla budynku garaży-strzelnicy wyłącznik pożarowy prądu zlokalizowano na elewacji przy wejściu do pomieszczeń strzelnicy.

9. Ochrona przed przepięciami

Jako ochronę przed przepięciami zastosowany zostanie system odgromników i ochronników zainstalowanych na szynach zbiorczych rozdzielnic głównych (pierwszy stopień) i ochronników w panelach odbiorczych rozdzielnic piętrowych (drugi stopień).

Zastosowany zostanie system ochrony przed przepięciami ochronnikami firmy BETTERMANN.

10. Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 zastosowano układ sieciowy TN-S

Dodatkową ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim zastosowano:

- samoczynne wyłączenie zasilania z czasem wyłączenia $t=5\text{sek}$ – rozdzielnice elektryczne
- samoczynne wyłączenie zasilania wspomagane wyłącznikami różnicowo-prądowymi z czasem wyłączenia $t=0,4\text{sek}$ – obwody gniazd wtykowych
- samoczynne wyłączenie zasilania z czasem wyłączenia $t=0,4\text{sek}$ - pozostałe odbiory
- Ochronie podlegają części przewodzące dostępne.
- II klasa izolacji rozdzielnic RG w stanie pracy zasilania rezerwowego

11. Ekwiopotencjalizacja

Ekwiopotencjalizacja obejmuje cały budynek. Na kondygnacji parteru zaprojektowano system połączeń wyrównawczych. System ten wykonano w oparciu o:

- uziemione główne – zaciski uziemiające, wykonane z płaskownika miedzianego
- główne magistrale wyrównawcze poziome – wykonane w oparciu o przewód LY35mm², łączącej wszystkie główne zaciski uziemiające
- główne magistrale wyrównawcze pionowe – prowadzone w szybach instalacyjnych dla potrzeb połączeń wyrównawczych na kondygnacjach (przewód LgY35mm²)
- Do głównych magistral połączeń wyrównawczych przyłączyć należy:
 - instalacje sanitarne metalowe w obiekcie (instalację wodną i kanalizacyjną, instalację co. i cw., instalację wentylacyjną, instalację gazową)
 - inne urządzenia przewodzące obce(konstrukcje wsporcze dźwigu ,instalacji elektrycznych i pozostałych, elementy konstrukcji budynku, stropu podwieszanego, korytek instalacyjnych itp.)
 - inne elementy obce

- W pomieszczeniach sanitarnych wykonać połączenia wyrównujące potencjały wszystkich instalacji z wannami i brodzikami przewodem LY6, który podłączyć do głównej magistrali wyrównawczej.

Dla urządzeń telekomunikacyjnych zaprojektowano osobny odizolowany od budynku i innych instalacji uziom teletechniczny, którego główny zacisk uziemiający zlokalizowano w pomieszczeniu serwerowni. Zacisk uziemiający Cu30*10 należy odizolować od ściany montując go na izolatorach porcelanowych. Magistralę uziomu teletechnicznego typu LgY35 doprowadzić należy do pomieszczenia centrali telefonicznej oraz pomieszczenia łączności.

12. Rozdzielnice odbiorcze

W obiekcie przewiduje się rozdzielnice odbiorcze instalowane we wnękach w komunikacji. Zastosowano rozdzielnie firmy EATON oraz FAEL.

Rozdzielnice zasilająco sterownicze centrale wentylacyjne dostarczy branża wentylacyjna.

13. Wewnętrzne linie zasilające

W kierunku rozdzielnic odbiorczych wyprowadzone zostaną wewnętrzne linie zasilające wykonane w oparciu o kable bezhalogenowe typu N2XH w systemie TN-S. Instalację prowadzić w pionie w wyznaczonych szachtach na drabinach elektrycznych, a w poziomie na korytkach kablowych w przestrzeni nad sufitem podwieszanym.

14. Instalacja oświetlenia ogólnego

Instalację tą wykonać przewodami typu N2XH o przekrojach pokazanych na schematach. Przewody układać w komunikacji na korytkach kablowych w przestrzeni nad stropem podwieszonym, w pomieszczeniu w tynku. Główne puszkiz rozgałęźne lokalizować na korytarzu.

Wykonano obliczenia natężenia oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1.

Ilość dobranych opraw zapewnia średnie natężenia oświetlenia na poziomie:

TYP POMIESZCZENIA	POZIOM NATĘŻENIA OŚW. [LX]
komunikacja	150
pokoje komputerowe	500
sanitariaty	200
magazyny	100
przygotowanie posiłków	300
pokoje zatrzymanych	300

15. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Instalacja ta obejmuje oświetlenie ewakuacyjne i awaryjne. Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowane zostało na drogach ewakuacji. Oświetlenie ewakuacyjne wykonane zostanie zgodnie z PN-EN1838. W tym celu zaprojektowano oprawy oświetleniowe ewakuacyjne i awaryjne wyposażone w akumulatory 1h. Oprawy ewakuacyjne wyposażone zostaną w piktogramy wskazujące kierunek ewakuacji i wyjścia ewakuacyjne. Poziom natężenia winien wynosić:

- 1 lx drogi komunikacyjne poziome

- 5 lx miejsca ze sprzętem pożarowym i pierwszą pomocą medyczną

Oprawy oświetleniowe awaryjne winny mieć certyfikat zgodności z normą: oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego PN-EN 60598-2-22.

Oprawy awaryjne i ewakuacyjne zostaną wykonane w systemie centralnego monitoringu. Centralna monitorująca stan opraw awaryjnych zostanie zlokalizowana w pomieszczeniu rozdzielnic głównej.

16. Oświetlenia zewnętrzne

System oświetlenia zewnętrznego przewiduje budowę oświetlenia typu ulicznego montowanego na słupach oświetleniowych $H=6\text{m}$ oraz opraw oświetleniowych typu naświetlacz asymetryczny montowanych do elewacji budynku na wysokości około 7m. Zasilanie obwodów oświetleniowych na słupach należy wyprowadzić z RG. Obwody budować przy zastosowaniu systemu TN-S. Jako dodatkowy system ochrony przed porażeniem zastosować należy drugą klasę izolacji, przez zastosowanie opraw oświetleniowych i tabliczek w słupach wykonanych w drugiej klasie izolacji. W systemie tym wzdłuż linii kablowej zasilającej oprawy oświetlenia zewnętrznego ułożyć należy taśmę stalową ocynkowaną FeZn 25*4mm, do której przyłączyć należy konstrukcje słupów oświetlenia zewnętrznego. Przewód zasilający opawę prowadzić wewnątrz słupa w rurce izolacyjnej.

Linie kablowe układać należy zgodnie z obowiązującą normą na głębokości 70cm.

Trasy linii określono na planie sytuacyjnym.

Przy przejściach kabli pod drogami, nawierzchniami nierozbieralnymi i przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami stosować przepusty kablowe SRS110.

17. Instalacja gniazd wtykowych

Instalację zaprojektowano przewodami $N2XH3*2,5\text{mm}^2$, układanymi w komunikacji nad stropem podwieszanym na korytkach instalacyjnych, w pomieszczeniach nad stropem w rurkach, a podejścia do gniazd wtykowych pod tynkiem.

Zastosowano osprzęt podtynkowy z wyjątkiem pomieszczeń o zwiększonej wilgotności, gdzie stosować osprzęt bryzgodporny.

18. Instalacja zasilania komputerów

Odbiory komputerowe zostaną zasilone z wydzielonych rozdzielnic komputerowej RP...-K. Rozdzielnice komputerowe natomiast są zasilone z RG z pola rezerwowanego UPS'em. Obwody końcowe zaprojektowano przewodami $N2XH3*2,5\text{mm}^2$.

Przewody należy układać w komunikacji nad stropem podwieszanym na korytkach instalacyjnych, w pomieszczeniach nad stropem w rurkach, a podejścia do gniazd wtykowych pod tynkiem.

Dla stanowisk komputerowych zasilanych z puszek podłogowych przewody zasilające należy doprowadzić w rurkach RVS22 układanych w warstwie wyrównawczej posadzki.

I

19. Instalacja siłowa i technologiczna

Instalacja ta obejmuje zasilanie urządzenia technologicznego 3f do których zaliczamy: siłownia telekomunikacyjna, urządzenia technologiczne wentylacji i klimatyzacji, technologia strzelniczy.

Przewody zasilające zaprojektowano w oparciu o kable bezhalogenowe typu N2XH. Przewody układać w komunikacji na korytkach kablowych.

20. Instalacja odgromowa

Wykonana zostanie zgodnie z normą PN-IEC 61024 przy zachowaniu następujących zasad: poziom ochrony III

- zwody poziome niskie – drut Fe/Zn $\phi 8\text{mm}$
- zwody pionowe wysokie przy zastosowaniu masztów systemowych
- przewody odprowadzające – drut Fe/Zn $\phi 8\text{mm}$
- przewody odprowadzające połączyć ze zwodami poziomymi
- uziom fundamentowy - płaskownik Fe/Zn 40*4mm połączony ze zbrojeniem ław fundamentowych

Do uziomu przyłączyć system połączeń wyrównawczych.

Przewody odprowadzające połączone zostaną ze zwodami, a uziom z przewodami odprowadzającymi.

Wszystkie połączenia wykonane zostaną przez spawanie lub lutowanie oraz zabezpieczone będą przed korozją

21. Uwagi

- Całość prac wykonać zgodnie z projektem technicznym oraz z obowiązującymi normami, przepisami i zarządzeniami.
- Przed oddaniem instalacji elektroenergetycznej do eksploatacji należy wykonać odpowiednie pomiary potwierdzające prawidłowość ich wykonania i sporządzić protokoły badań oraz poinformować użytkownika o co miesięcznym testowaniu wyłączników różnicowoprądowych.

opracował:

mgr inż. Maciej Śliwa

upr. nr WKP/0188/POOE/11

ZESTAWIENIE PARAMETRÓW UPS'a

Wyszczególnienie	Wymagany parametr
Typ UPSa / producent	Archimod 40kVA / Legrand
Moc wyjściowa pozorna	40 kVA (2 x 20 kVA) z możliwością rozbudowy do 60 kVA
Moc wyjściowa czynna	36 kW (2 x 18 kW) z możliwością rozbudowy do 54 kW
Konfiguracja fazowa wejścia / wyjścia	3-fazy / 3-fazy
Technologia	VFI SS 111, układ beztransfornatorowy
Architektura	Równoległy redundancyjny układ modułowy N+X oparty na modułach 20kVA zbudowanych z 3 niezależnych modułów jednofazowych
Sprawność całkowita przetwarzania AC-AC	>95%
Sprawność w trybie „eco”	>99%
WEJŚCIE	
Napięcie / częstotliwość wejściowa	400 V +15% -20%, 50Hz
THDi	< 3% (w zakresie obciążenia 20% - 100%)
Wejściowy współczynnik mocy (PF)	> 0,99 (w zakresie obciążenia 20% - 100%)
Podwójne wejście sieci	Tak (oddzielne zasilanie toru przetwarzania i toru obejściowego)
WYJŚCIE	
Napięcie / częstotliwość wyjściowa	3x400 V, 50Hz
Tolerancja napięcia wyjściowego	±1%
Tolerancja częstotliwości wyjściowej	±0,1%
Przebieżenie falownika	150% / 60 s.
Crest Factor	3,5 : 1
BATERIE AKUMULATORÓW	
Czas autonomii	14 min. (przy 80% obciążenia)
Technologia	AGM
Producent	Panasonic
Żywotność wg Eurobat	6-9 lat
Układ mechaniczny	Każda bateria musi składać się z min. Dwóch szeregów połączonych równolegle. Baterie umieszczone w szafie UPSa w postaci modułów bateryjnych wymienianych „na gorąco” (hot swap).
Charakterystyka ładowania baterii	3-stopniowe ładowanie nieciągłe
Prąd ładowania baterii	Min. 15 A
Czas ładowania baterii całkowicie rozładowanej	Maks. 5h
UKŁAD OBEJŚCIOWY BY-PASS	
Napięcie / częstotliwość wyjściowa	3x400 V +15% -20%, 50Hz
Zintegrowany centralny ręczny bypass serwisowy dla całego systemu	tak
Współpraca z agregatem prądotwórczym	Synchronizacja w szerokim zakresie częstotliwości wejścia / wyjścia: ±14%
WYPOSAŻENIE	

Sterowanie	Zdecentralizowany układ sterowania z wyświetlaczem LCD wyposażony w gniazdo komunikacyjne – co najmniej dwa niezależne sterowniki.
Sygnały i alarmy	Wyświetlacz alfanumeryczny 4-wierszowy, monitoring wszystkich stanów pracy UPSa, wskaźnik wielokolorowy, sygnał akustyczny.