

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1.	OPIS TECHNICZNY	5
1.1	Przedmiot opracowania	5
1.2	Podstawa opracowania	5
1.3	Charakterystyka obiektu	7
1.4	Instalacje elektryczne	7
1.5	Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne	7
1.6	Rozdzielnia główna RG	7
1.7	Ochrona przepięciowa.....	8
1.9	Zmiana sposobu sterowania oświetleniem hali sportowej.....	8
1.10	Przebudowa rozdzielni RD	8
1.11	Badanie instalacji	8
1.12	Instalacja ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych.....	8
1.13	Układanie przewodów i kabli	9
1.14	Uszczelnienia przeciwpożarowe	10
1.15	Rysunki powykonawcze	10
2.	OBLICZENIA TECHNICZNE	11
2.1	Wyznaczenie mocy zainstalowanej i szczytowej.....	11
2.2	Dobór zabezpieczeń i przewodów.....	11
2.3	Sprawdzenie koordynacji przewodu i zabezpieczenia.....	11
2.4	Sprawdzenie zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciovymi.....	11
2.5	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	12
2.6	Obliczenia spadków napięć.....	13
3.	CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA.....	14
4.	UWAGI KOŃCOWE	15

PROJEKT WYKONAWCZY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE
INWENTARYZACJA ELEKTROENERGETYCZNA BUDYNKU WRAZ ZE
ZMIANĄ SPOSOBU STEROWANIA OŚWIETLENIEM NA HALI

Rysunki:

- E.1) Rzut parteru – Część H – instalacja oświetleniowa
- E.2) Rzut parteru – Część H – instalacja siłowa
- E.3) Rzut parkietu – Część H – instalacja oświetleniowa
- E.4) Rzut parkietu – Część H – instalacja siłowa
- E.5) Rzut I piętra – Część H – instalacja oświetleniowa
- E.6) Rzut I piętra – Część H – instalacja siłowa
- E.7) Rzut II piętra – Część H – instalacja oświetleniowa
- E.8) Rzut II piętra – Część H – instalacja siłowa
- E.9) Rzut III piętra – Część H – instalacja oświetleniowa
- E.10) Rzut III piętra – Część H – instalacja siłowa
- E.11) Rzut IV piętra – Część H – instalacja oświetleniowa
- E.12) Rzut IV piętra – Część H – instalacja siłowa
- E.13) Rzut dachu – Część H – instalacja siłowa
- E.14) Rzut parteru – Część Z – instalacja oświetleniowa
- E.15) Rzut parteru – Część Z – instalacja siłowa
- E.16) Rzut I piętra – Część Z – instalacja oświetleniowa
- E.17) Rzut I piętra – Część Z – instalacja siłowa
- E.18) Rzut II piętra – Część Z – instalacja oświetleniowa
- E.19) Rzut II piętra – Część Z – instalacja siłowa
- E.20) Rzut IV piętra – Część Z – instalacja oświetleniowa
- E.21) Rzut IV piętra – Część Z – instalacja siłowa
- E.22) Rzut dachu – Część Z – instalacja siłowa
- E.23) Rzut poziomym (-1) – Część K – instalacja oświetleniowa
- E.24) Rzut poziomym (-1) – Część K – instalacja siłowa
- E.25) Rzut parteru – Część K – instalacja oświetleniowa
- E.26) Rzut parteru – Część K – instalacja siłowa
- E.27) Rzut I piętra – Część K – instalacja oświetleniowa
- E.28) Rzut I piętra – Część K – instalacja siłowa
- E.29) Rzut II piętra – Część K – instalacja oświetleniowa
- E.30) Rzut II piętra – Część K – instalacja siłowa
- E.31) Rzut III piętra – Część K – instalacja oświetleniowa
- E.32) Rzut III piętra – Część K – instalacja siłowa
- E.33) Rzut IV piętra – Część K – instalacja oświetleniowa
- E.34) Rzut IV piętra – Część K – instalacja siłowa
- E.35) Rzut dachu – Część K – instalacja siłowa
- E.36) Rozmieszczenie tablic w budynku
- E.37) Schemat rozdzielnic głównej RG – schemat główny
- E.38) Schemat tablicy oświetleniowej 1TO1
- E.39) Schemat tablicy siłowej 1TS1
- E.40) Schemat tablicy siłowej 1TS1 c.d.
- E.41) Schemat tablicy oświetleniowej 1TO2
- E.42) Schemat tablicy oświetleniowej 1TO2 c.d.
- E.43) Schemat tablicy siłowej 1TS2
- E.44) Schemat tablicy siłowej 1TS2 c.d.
- E.45) Schemat tablicy siłowej 1SKJ
- E.46) Schemat tablicy siłowej 1SKJ c.d.
- E.47) Schemat tablicy siłowej 2SKJ
- E.48) Schemat tablicy siłowej 2SKJ c.d.
- E.49) Schemat tablicy siłowej 1SKJ, 2SKJ – widok
- E.50) Schemat tablicy siłowej 1SKJ, 2SKJ – układ gniazd
- E.51) Schemat tablicy oświetleniowej 2TO1
- E.52) Schemat tablicy oświetleniowej 2TO1 c.d.

PROJEKT WYKONAWCZY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE
INWENTARYZACJA ELEKTROENERGETYCZNA BUDYNKU WRAZ ZE
ZMIANĄ SPOSOBU STEROWANIA OŚWIETLENIEM NA HALI

- E.53) Schemat tablicy siłowej 2TS1
- E.54) Schemat tablicy oświetleniowej 2TO2
- E.55) Schemat tablicy oświetleniowej 2TO2 c.d.
- E.56) Schemat tablicy siłowej 2TS2
- E.57) Schemat tablicy oświetleniowej 3TO1
- E.58) Schemat tablicy siłowej 3TS1
- E.59) Schemat tablicy siłowej 3TB1
- E.60) Schemat tablicy oświetleniowej 3TO2
- E.61) Schemat tablicy siłowej 3TS2
- E.62) Schemat tablicy siłowej 3TB2
- E.63) Schemat tablicy oświetleniowej 4TOS
- E.64) Schemat tablicy oświetleniowej 4TOS c.d.
- E.65) Schemat tablicy siłowej 4TGD
- E.66) Schemat tablicy siłowej 4TGD c.d.
- E.67) Schemat tablicy oświetleniowej 5TO1
- E.68) Schemat tablicy oświetleniowej 5TO1 c.d.
- E.69) Schemat tablicy oświetleniowej 5TO2
- E.70) Schemat tablicy oświetleniowej 5TO2 c.d.
- E.71) Schemat zmiany obwodów zasilających oświetlenie hali
- E.72) Tablica sterowania oświetleniem 1TS
- E.73) Tablica sterowania oświetleniem 1TS c.d.
- E.74) Schemat tablicy oświetleniowo – siłowej RD – stan istniejący
- E.75) Schemat tablicy oświetleniowo – siłowej RD – stan istniejący c.d.
- E.76) Schemat tablicy siłowej RD – stan projektowany
- E.77) Schemat tablicy siłowej RD – stan projektowany c.d.
- E.78) Widok tablicy siłowej RD
- E.79) Schemat tablicy oświetleniowo- siłowej 1TW
- E.80) Schemat tablicy oświetleniowo- siłowej 1TW c.d.
- E.81) Schemat Tablicy TOA – schemat zasilania
- E.82) Schemat Tablicy TOA – schemat zasilania c.d.
- E.83) Schemat Tablicy TOA – schemat zasilania c.d.
- E.84) Schemat Tablicy TOA – schemat sterowania
- E.85) Schemat Tablicy TOA – schemat sterowania c.d.
- E.86) Schemat tablicy zasilania monitoringu
- E.87) Schemat tablicy zasilania monitoringu c.d.
- E.88) Schemat tablicy zasilania monitoringu c.d.
- E.89) Schemat tablicy TOZ – oświetlenia zewnętrznego
- E.90) Schemat tablicy oświetleniowej 1TOZ
- E.91) Schemat tablicy oświetleniowej 1TOZ c.d.
- E.92) Schemat tablicy siłowej 1TSZ
- E.93) Schemat tablicy siłowej 1TSZ c.d.
- E.94) Tablica sterowania oświetleniem 2TS
- E.95) Tablica sterowania oświetleniem 2TS c.d.
- E.96) Schemat tablicy oświetleniowej 2TOZ
- E.97) Schemat tablicy siłowej 2TSZ
- E.98) Schemat tablicy siłowej 2TSZ c.d.
- E.99) Schemat tablicy kuchni (I piętro)
- E.100) Schemat tablicy siłowej 2TGD
- E.101) Schemat tablicy oświetleniowej 3TOZ
- E.102) Schemat tablicy siłowej 3TSZ
- E.103) Schemat tablicy siłowej 3TSZ c.d.
- E.104) Schemat tablicy kuchni (II piętro)
- E.105) Schemat tablicy wentylacji (II piętro)

PROJEKT WYKONAWCZY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE
INWENTARYZACJA ELEKTROENERGETYCZNA BUDYNKU WRAZ ZE
ZMIANĄ SPOSOBU STEROWANIA OŚWIETLENIEM NA HALI

- E.106) Schemat tablicy siłowej 3TGD
- E.107) Schemat tablicy oświetleniowo – siłowej 3TW
- E.108) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – OTS
- E.109) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – OTS c.d.
- E.110) Schemat tablicy oświetleniowej – OTO
- E.111) Schemat tablicy oświetleniowej – OTO c.d.
- E.112) Schemat tablicy oświetleniowo – siłowej TDz
- E.113) Schemat tablicy oświetleniowo - TW
- E.114) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – TSK
- E.115) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – TSK c.d.
- E.116) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 1TK1
- E.117) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 1TK1 c.d.
- E.118) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 1TK1 c.d.
- E.119) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 1TK2
- E.120) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 1TK2 c.d.
- E.121) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 2TK
- E.122) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 2TK c.d.
- E.123) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 2TK c.d.
- E.124) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 2TK c.d.
- E.125) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 2TK c.d.
- E.126) Schemat rozdzielni RSB
- E.127) Schemat rozdzielni RSB c.d.
- E.128) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 3TK
- E.129) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 3TK c.d.
- E.130) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 3TK c.d.
- E.131) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 3TK c.d.
- E.132) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 3TK c.d.
- E.133) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 3TK c.d.
- E.134) Schemat tablicy siłowej RM
- E.135) Schemat tablicy siłowej RM c.d.
- E.136) Schemat tablicy siłowej RM c.d.
- E.137) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 4TK
- E.138) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 4TK c.d.
- E.139) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 4TK c.d.
- E.140) Schemat tablicy oświetleniowo siłowej – 4TK c.d.
- E.141) Schemat tablicy siłowej – 2TW
- E.142) Schemat tablicy siłowej – 2TW c.d.
- E.143) Schemat tablicy siłowej – 2TW c.d.

Załączniki:

- ZE.1 Uprawnienia budowlane projektanta
- ZE.2 Uprawnienia budowlane projektanta
- ZE.3 Zaświadczenie projektanta o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa
- ZE.4 Uprawnienia budowlane weryfikatora
- ZE.5 Zaświadczenie weryfikatora o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa
- ZE.6 Oświadczenie projektanta
- ZE.7 Oświadczenie weryfikatora

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem umowy jest projekt wykonawczy w zakresie inwentaryzacji elektroenergetycznej oraz modernizacja instalacji elektrycznych w obiekcie „Ursynowskie Centrum Sportu i Rekreacji” przy ul. Pileckiego 122 w Warszawie w zakresie:

- inwentaryzacja elektro – energetyczna budynku w zakresie zgodnym z ofertą,
- projekt wykonawczy zmiany sterowania oświetleniem hali oraz zmiana tablicy RD w zakresie dodania nowych obwodów dla gniazd wtykowych wykonany przy założeniu minimalizacji kosztów inwestycyjnych wraz z niezbędnymi uzgodnieniami oraz specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót, przedmiotem robót, kosztorysem inwestorskim

1.2 Podstawa opracowania

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- aktualnych podkładów architektonicznych,
- wizji lokalnej na obiekcie,
- archiwalnej dokumentacji otrzymanej od Inwestora,
- zaleceń, uzgodnień i wytycznych Inwestora,

Wymienionych niżej obowiązujących przepisów:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 56, poz. 461)
- Prawo budowlane – tekst jednolity (Dz. U. 2006 r. nr 156, poz. 1118) z późniejszymi zmianami
- Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. Nr 94/24/1983)
- Ustawa o dozorcze technicznym, (Dz. U. Nr 122/1321/2000)
- Ustawa w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, Dz. U. Nr 113/728/1998

wymienionych niżej Polskich Norm:

- PN–HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN–HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PROJEKT WYKONAWCZY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE
INWENTARYZACJA ELEKTROENERGETYCZNA BUDYNKU WRAZ ZE
ZMIANĄ SPOSOBU STEROWANIA OŚWIETLENIEM NA HALI

- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Przewodowanie
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PROJEKT WYKONAWCZY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE
INWENTARYZACJA ELEKTROENERGETYCZNA BUDYNKU WRAZ ZE
ZMIANĄ SPOSOBU STEROWANIA OŚWIETLENIEM NA HALI

- PN–HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
- PN–IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
- PN–HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzenie
- PN–EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: miejsca pracy we wnętrzach
- PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
- PN-EN 1838 Oświetlenie stosowane – oświetlenie awaryjne

1.3 Charakterystyka obiektu

Budynek podlegający opracowaniu w zakresie podanym w punkcie 1.1 to kompleks sportowo – rekreacyjny podpiwniczony, pięciokondygnacyjny. Na terenie obiektu znajduje się hala sportowa, siłownia, sala do aerobiku, sauny i inne. Budynek funkcjonalnie podzielony na 3 odrębne części:

- komercyjną – K
- hale sportową – H
- administracyjną - Z

1.4 Instalacje elektryczne

W budynku przewidziano wykonanie oraz modernizację i rozbudowę następujących instalacji elektrycznych:

- instalacja gniazd siłowych w pomieszczeniu komentatorów,
- modernizacja sterowania oświetleniem hali,

1.5 Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne

Ogólne wskaźniki elektroenergetyczne:

Napięcie zasilania nn	0.4 kV
Moc zainstalowana ogółem	$P_i = 1245,5$ kW
Moc szczytowa (maksymalna)	$P_s = 787,3$ kW
Wsp. mocy	$\text{tg}\varphi = 0.4$
Układ sieci Zakładu Energetycznego	TN-C
Układ sieci Odbiorcy	TN-S

1.6 Rozdzielnia główna RG

Rozdzielnia Główna (istniejąca) jest umieszczona w pomieszczeniu na poziomie -1. Zasilana z dwóch oddzielnych transformatorów. Transformator pierwszy zasila sekcję RG1 rozdzielnic. Transformator drugi zasila sekcję RG2 rozdzielnic, która dodatkowo jest podzielona poprzez wyłącznik 4W na RG2.1 oraz RG2.2

1.7 Ochrona przepięciowa

W rozdzielnicy głównej RG zainstalowano ochronę przepięciową klasy B+C – poziom ochrony <1,45 kV dla każdej z sekcji. Aparaty produkcji Moeller.

1.9 Zmiana sposobu sterowania oświetleniem hali sportowej

Podstawowe oświetlenie hali sportowej stanowi 66 opraw metalohalogenowych o mocy 1kW każda, podzielonych na osiem sekcji. Układy zapłonowe opraw znajdują się w ośmiu szafach zlokalizowanych na piętrze 4 w pomieszczeniu wentylatorni części H budynku. Każda z szaf stanowi jedną sekcję oświetleniową. Poszczególne sekcje (szafy) zasilane są z dwóch tablic 5TO1 oraz 5TO2 znajdujące się w pomieszczeniu komentatorów.

Modernizację oświetlenia należy przeprowadzić zgodnie z rysunkiem E.71 uzgodnionym z Zamawiającym.

1.10 Przebudowa rozdzielni RD

Istniejącą RD, tablicę sterowania kurtynami oraz gniazda z niej zasilane zdemontować. W pomieszczeniu komentatorów projektuje się 45 gniazd siłowych.

Nowopowstałe obwody zasilić z nowoprojektowanej tablicy RD - zgodnie ze schematami i rzutami dołączonymi do opracowania. Wszystkie aparaty wymienić na nowe.

1.11 Badanie instalacji

Po wykonaniu zadań należy wykonać następujące pomiary:

- sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz linii zasilającej
- pomiar rezystancji izolacji linii zasilającej
- próby napięciowe linii zasilającej

Badania odbiorcze instalacji powinno być wykonane według normy PN-HD 60364-6:2008

1.12 Instalacja ochrony od porażen i połączeń wyrównawczych

Instalację ochrony od porażen wykonano zgodnie z PN-IEC 60634-4-41 oraz PN-IEC 60634-4-47.

Instalacja odbiorcza w budynku pracuje w układzie TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE.

Niedozwolone jest łączenie przewodu neutralnego N i ochronnego PE w jakimkolwiek miejscu instalacji odbiorczej.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim – podstawowa jest realizowana przez zastosowanie izolowania części czynnych, to jest przez odpowiednio dobraną izolację przewodów i obudów aparatów i urządzeń elektrycznych. Uzupełnieniem ochrony podstawowej jest zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA.

W ochronie przed dotykiem pośrednim – dodatkowo zastosowano szybkie wyłączanie wraz z zastosowaniem połączeń wyrównawczych. Ochrona przez zastosowanie szybkiego wyłączania jest realizowana przez:

urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi),
urządzenia ochronne różnicowoprądowe,

Instalację połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60634-5-54.

1.13 Układanie przewodów i kabli

Przewody prowadzić w listwach na ścianie oraz na korytkach w pomieszczeniu wentylatorni.

Wszystkie kable i przewody wychodzące z rozdzielni głównej RG oraz innych tablic oraz aparaty elektryczne powinny posiadać trwale zamocowane oznakowanie zgodne z numerami obwodów.

Należy stosować wyłącznie przewody miedziane atestowane, z oznakowaniem fabrycznym izolacji żył zgodnie z PN.

Poniższe uwagi dotyczą wszystkich robót związanych z instalacjami elektrycznymi:

- 1) Należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodów i kabli (również w obrębie rozdzielnic bezpiecznikowej). Przewód zerowy (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego.
- 2) Przewód zerowy i przewód ochronny nie mogą łączyć się ze sobą w żadnych miejscach instalacji odbiorczej.
- 3) 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.
- 4) Dla kabli i przewodów przeznaczonych do ułożenia na stałe należy stosować trasy pionowe i poziome. W myśl tego, doprowadzenie 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.
- 5) Dokładne położenie i miejsce montażu wszystkich urządzeń elektrycznych należy ustalić wiążąco z Inwestorem.
- 6) Przy ścianach wyłożonych kafelkami lub kamieniem należy zwracać uwagę na krój spoin itd. Wszystkie trasy przewodów i kabli należy przed rozpoczęciem montażu omówić z kierownictwem budowy i w razie konieczności również z innymi wykonawcami zatrudnionymi na budowie. W przypadku niedotrzymania tego warunku wykonawca ponosi wszystkie koszty ewentualnych szkód i niezbędnych zmian.
- 7) Drobne przebiccia i frezowania niezbędne dla przeprowadzenia prawidłowej instalacji przy budowie wykonane zostaną przez wykonawcę .
- 8) Przejścia instalacji przez przegrody budowlane wykonywać w przepustach rurowych.

Wszystkie wykorzystywane urządzenia i materiały muszą posiadać fabryczne oznaczenia. Urządzenia i materiały muszą być w pełni zgodne z PN.

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 uszkodzić innych już wykonanych instalacji, czy ich części.

1.14 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 i przebicia 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 pożarowych może zostać powierzone do wykonania kompleksowo dla całego budynku specjalistycznej firmie wybranej przez Inwestora/Generalnego Wykonawcę.

Oświadczenie dotyczące wykonania tych uszczelnień przez odrębną firmę zawarte będzie w projekcie powykonawczym.

Uszczelnienia p.poż wykonać:

- przy przejściach instalacyjnych przez ściany i strop z pomieszczenia rozdzielni elektrycznej
 - przy przejściach instalacyjnych przez ściany i strop pomieszczenia centralek instalacji teletechnicznych
 - wprowadzeniu kabli do pomieszczeń technicznych będących oddzielną strefą pożarową
- przy przejściach kabli uszczelnienia wykonać przy wejściu, jak i przy wyjściu kabli.

Wszelkie przepusty zewnętrzne dla instalacji teletechnicznych wykonane zostaną jako wodoszczelne i gazoszczelne. Przewiduje się zastosowanie przepustów systemowych typu HDI i HSI, lub innych o analogicznych parametrach technicznych.

1.15 Rysunki powykonawcze

Przy odbiorze technicznym robót wykonawca musi dostarczyć nieodpłatnie rysunki powykonawcze. Należy nanieść na plany inwentaryzacyjne wszelkie zmiany wynikłe w trakcie realizacji.

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1 Wyznaczenie mocy zainstalowanej i szczytowej

Wyniki obliczeń zostały podane na schemacie energetycznym.

Współczynniki wykorzystania mocy zainstalowanej ustalono w oparciu o analizę bilansów mocy.

Zestawienie mocy zainstalowanej i szczytowej:

Zasilanie podstawowe

$$P_i = 1245,5 \text{ kW}$$

$$P_s = 787,3 \text{ kW}$$

$$k_z = 0,63$$

2.2 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.

2.3 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.

2.4 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,

W/g 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.

2.5 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:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciovwej 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],

U_o – 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.

Zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi :

Zgodnie z kartą katalogową zabezpieczenia o charakterystyce B zadziałają z czasem 0.4 s przy krotności 5 prądu znamionowego.

dla wyłącznika instalacyjnego B10A - I_a=5x10A=50A

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \qquad Z_s \leq \frac{230V}{50A} \qquad Z_s \leq 4.6\Omega$$

dla wyłącznika instalacyjnego B16A - I_a=5x16A=80A

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \qquad Z_s \leq \frac{230V}{80A} \qquad Z_s \leq 2.9\Omega$$

Aby skuteczność ochrony była spełniona dla wyłączników instalacyjnych reaktancja pętli zwarciovych nie może być większa od obliczonych.

Zgodnie z obliczeniami impedancja pętli zwarciovwej dla całej linii zasilającej nie przekroczy wartości progowej.

PROJEKT WYKONAWCZY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE
INWENTARYZACJA ELEKTROENERGETYCZNA BUDYNKU WRAZ ZE
ZMIANĄ SPOSOBU STEROWANIA OŚWIETLENIEM NA HALI

Skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów i dla całej instalacji w obiekcie.

W projekcie zastosowano urządzenia różnicowoprądowe o znamionowym prądzie wyzwalającym $I=30\text{mA}$ dla zabezpieczenia poszczególnych obwodów siłowych oświetleniowych.

$$Z_s \leq \frac{230V}{0.03A} \quad Z_s \leq 7.6k\Omega$$

Poprawne zadziałanie zabezpieczenia jest zapewnione, jeżeli impedancja obwodu zwarciovego nie przekroczy $7,6\text{ k}\Omega$ dla obwodu siłowego lub oświetleniowego. Oznacza to, że zabezpieczenie zadziała skutecznie przy dotyku bezpośrednim części czynnych urządzenia (np. przewodów fazowych).

2.6 Obliczenia spadków napięć

Obliczeń spadków napięć dla obwodów dokonano na podstawie wzorów:

- dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

- dla obwodów trójfazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

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 i układu zasilania są spełnione dla całego obiektu.

3. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Wszystkie instalacje w budynku zostały zaprojektowane, tak, aby:

- maksymalnie ograniczyć straty mocy elektrycznej w układzie rozdzielczym
- maksymalnie redukować zyski ciepłe konieczne do odprowadzenia przez wentylację i/lub klimatyzację
- dobrać urządzenia i elementy instalacji o maksymalnej sprawności energetycznej.

Zastosowane układy automatyki i zabezpieczenia umożliwiają leki rozruch urządzeń silnikowych dla zmniejszenia strat ciepłych w urządzeniach i kablach zasilających.

Rozdzielnice główne zaprojektowane zostały z zachowaniem zasad ograniczenia generowania dużych zysków ciepła przez aparaturę, przez co nie jest wymagane chłodzenie szafy rozdzielnic, jak i pomieszczeń.

4. UWAGI KOŃCOWE

Wszelkie prace prowadzone w obiekcie muszą zostać zgłoszone i zaakceptowane przed administratorem obiektu.

Zapisy dotyczące standardów wykonania instalacji (typy, sposób montażu, warunki techniczne wykonania) wynikają ze standardów przyjętych w obiekcie UCSiR nie powinny być zmieniane bez wyraźnego życzenia Inwestora.