

# PROJEKT BUDOWLANY

## Tom 5 - Instalacje elektryczne

### Nazwa i adres obiektu budowlanego

MAZURSKIE CENTRUM BIORÓŻNORODNOŚCI I EDUKACJI  
PRZYRODNICZEJ, PRZEBUDOWA STACJI TERENOWEJ WYDZIAŁU  
BIOLOGII, INSTYTUTU ZOOLOGII UW W URWITAŁCIE

Urwiłał 1, 11-730 Mikołajki, województwo warmińsko - mazurskie, powiat  
mrągowski, gmina Mikołajki, nr działki 5/3, obręb Łuknajno

### Inwestor:

UNIwersytet Warszawski

ul. Krakowskie Przedmieście 26/28

00-927 Warszawa

### Jednostka projektowa:

Kwadratura Sp.z o.o.

Al. Niepodległości 130 I. 35, Warszawa 02-554

### Opracowanie przygotowane przez:

#### INSTALACJE ELEKTRYCZNE:

Projektant:

mgr inż. Jarosław Derlacki

nr upr St-359/90

**mgr inż. JAROSŁAW DERLACKI**  
Upewnienienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej  
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych  
nr ewid. St-359/90  
nr członkowski MOIB: MOIB/IE/0930/02

Sprawdzający:

mgr inż. Marek Hernik

nr upr St-377/86

**mgr inż. MAREK HERNIK**  
Upewnienienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej  
w zakresie instalacji elektrycznych  
nr ewid. St-377/86  
nr członkowski MOIB: MOIB/IE/0127/02

Sporządzono dnia 06.12.2016 r w Warszawie



# SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

- I. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE
- II. OPIS TECHNICZNY
- III. OBLICZENIA TECHNICZNE
- IV. RYSUNKI

Spis rysunków:

<i>Nr rysunku</i>	<i>Tytuł rysunku</i>	<i>Skala rysunku</i>
ESW-01	Schemat instalacji elektrycznych	-
ES-01	Schemat instalacji sygnalizacji pożarowej SSP. Bud. seminaryjny	-
ES-02	Schemat instalacji fotowoltaiki. Budynek seminaryjny	-
ES-03	Rzut kond. 0. Budynek seminaryjny. Instalacje elektryczne	1:100
ES-04	Rzut kond. +1. Budynek seminaryjny. Instalacje elektryczne	1:100
ES-05	Rzut dachu. Budynek seminaryjny. Instalacje elektryczne	1:100
EW-01	Schemat instalacji sygnalizacji pożarowej SSP. Bud. wystawowy	-
EW-02	Schemat instalacji fotowoltaiki. Budynek wystawowy	-
EW-03	Rzut parteru. Budynek wystawowy. Instalacje elektryczne	1:100
EW-04	Rzut pietra. Budynek wystawowy. Instalacje elektryczne	1:100
EW-05	Rzut dachu. Budynek wystawowy. Instalacje elektryczne	1:100

## SPIS TREŚCI

I. DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE .....	5
1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO.....	5
2. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA .....	6
3. UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO.....	7
4. ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....	8
5. ZAŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO .....	9
II. OPIS TECHNICZNY .....	10
1. PRZEDMIOT INWESTYCJI .....	10
1.1. Przedmiot inwestycji.....	10
1.2. Inwestor .....	10
1.3. Podstawa opracowania .....	10
2. STAN ISTNIEJĄCY .....	10
2.1. Istniejące obiekty.....	10
2.2. Istniejące zasilanie .....	10
2.3. Istniejące instalacje .....	10
2.4. Przebudowa i prace demontażowe .....	10
3. PROJEKTOWANE INSTALACJE .....	11
3.1. Zakres opracowania .....	11
3.2. Podział projektowanych odbiorników .....	11
3.3. Bilans mocy.....	11
3.4. Zasilanie, pomiar i rozdział energii .....	12
3.4.1. Zasilanie podstawowe .....	12
3.4.2. Pomiar energii .....	12
3.4.3. Zasilanie rezerwowe .....	12
3.4.4. Zasilanie bezprzerwowe .....	12
3.4.5. Kompensacja mocy biernej.....	12
3.5. Rozprowadzenie energii.....	12
3.5.1. Układanie kabli .....	13
3.5.2. Rozprowadzenie wewnątrz budynku.....	13
3.6. tablice główne .....	13
3.7. Tablice i rozdzielnice elektryczne .....	14
3.8. Instalacja fotowoltaiczna .....	14
3.9. Oświetlenie zewnętrzne .....	15
3.10. Oświetlenie wewnętrzne.....	15
3.10.1. Oświetlenie podstawowe .....	15
3.10.2. Oświetlenie awaryjne.....	15
3.10.3. Natężenia oświetlenia .....	16
3.10.4. Przewody .....	16
3.10.5. Osprzęt instalacyjny.....	16
3.11. Instalacja siłowa 230V i 400V.....	16
3.11.1. Instalacja siłowa 230V. ....	16
3.11.2. Osprzęt instalacyjny.....	17
3.11.3. Przewody .....	17
3.11.4. Instalacja siłowa 400V. ....	17
3.11.5. Instalacja zasilania dźwigu.....	17
3.12. Instalacja sterowania i sygnalizacji.....	18
3.13. Ochrona przeciwporażeniowa .....	18
3.13.1. Ochrona podstawowa .....	18
3.13.2. Ochrona dodatkowa.....	18
3.14. Instalacje połączeń wyrównawczych .....	18
3.14.1. Połączenia wyrównawcze główne.....	19
3.14.2. Lokalne połączenia wyrównawcze .....	19
3.15. Instalacje odgromowe .....	19

3.16. Instalacja uziemiająca .....	20
3.17. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	20
3.18. Zagadnienia ochrony p.poż. ....	20
3.18.1. Wyłącznik przeciwpożarowy .....	20
3.18.2. Wyłączenie wentylacji i klimatyzacji .....	20
3.18.3. Przepusty.....	20
3.18.4. Trasy dla kabli PH90.....	20
3.19. System sygnalizacji pożarowej SSP.....	21
3.19.1. Zadania systemu SSP .....	21
3.19.2. Zakres nadzorowania .....	21
3.19.3. Budowa systemu SSP .....	21
3.19.4. Automatyczne wykrycie pożaru.....	21
3.19.5. Ręczne potwierdzenie pożaru.....	21
3.19.6. Sygnalizatory alarmowe optyczno-akustyczne .....	21
3.19.7. Linie dozoru .....	21
3.19.8. Centrala systemu SSP .....	22
3.19.9. Funkcje sterujące systemu SSP .....	22
3.19.10. Funkcje monitorujące systemu SSP.....	22
3.19.11. Organizacja alarmowania .....	22
3.19.12. Okablowanie.....	22
3.19.13. Certyfikacja urządzeń .....	23
3.20. Instalacja telefoniczna i informatyczna (okablowanie strukturalne).....	23
3.21. Instalacja kontroli dostępu oraz sygnalizacji włamania i napadu.....	23
3.22. Instalacja telewizyjna RTV .....	23
3.23. Instalacja CCTV .....	23
3.24. Uwagi końcowe.....	24
III. OBLICZENIA TECHNICZNE .....	25
1. Zestawienie mocy budynku .....	25
2. Bilans mocy rozdzielnic głównych .....	26
3. Dobór linii zasilających.....	29
4. Sprawdzenie skuteczności ochrony .....	31
5. Obliczenie ryzyka powstania strat wskutek oddziaływania pioruna, określenie poziomu ochrony i wymiarów urządzenia piorunochronnego budynku.....	33



## I. DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE

### 1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Warszawa, 06.12.2016r.

INWESTOR:

UNIwersytet Warszawski  
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa

INWESTYCJA:

Mazurskie Centrum Bioróżnorodności i Edukacji Przyrodniczej, przebudowa stacji terenowej Wydziału Biologii, Instytutu Zoologii UW, Urwitał 1, 11-730 Mikołajki, województwo warmińsko - mazurskie, powiat mrągowski, gmina Mikołajki, nr działki 5/3, obręb Łuknajno

OŚWIADCZENIE:

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane z późniejszymi zmianami

**Oświadczam,**

że projekt budowlany instalacji elektrycznych dla w/w obiektu został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

PROJEKTANT

mgr inż. Jarosław Derlacki  
upr. St-359/90  
MAZ/IE/0930/02

**mgr inż. JAROSŁAW DERLACKI**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej  
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych  
nr ewid. St-359/90  
nr członkowski MOiB: MOiB/IE/0930/02

SPRAWDZAJĄCY

mgr inż. Marek Hernik  
upr. St-377/86  
MAZ/IE/0127/02

**mgr inż. MAREK HERNIK**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej  
w zakresie instalacji elektrycznych  
nr ewid. St-377/86  
nr członkowski MOiB: MOiB/IE/0127/02



## 2. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA

URZĄD  
MIASTA STOLECZNEGO WARSZAWY  
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY  
Nr ewidencyjny St-359/90

Warszawa 9/4 maja 1990 r.

### STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r.

– Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz §

2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 7, § 13 ust.1 pkt 4 lit. "d"

rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn.  
zmianami/

#### STWIERDZAM

że Ob. JAROSŁAW KRZYSZTOF DERLACKI s. Jerzego

magister inżynier elektryk

urodzony(a) dnia 18 stycznia 1954 r. Warszawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej

p r o j e k t a n t a

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci  
i instalacji elektrycznych:

1/ do sporządzenia projektów instalacji elektrycznych, napowie-  
trząnych i kablowych linii energetycznych oraz stacji i urzą-  
dzeń elektroenergetycznych,

2/ w budownictwie osób fizycznych – do kierowania, nadzorowania  
i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarza-  
nia konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz ocenia-  
nia i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych,  
napowietrznych i kablowych linii energetycznych oraz stacji  
i urządzeń elektroenergetycznych.



EAETILEX ARCHITEKT ESPRZĄDZI  
mgr inż. arch. Tadeusz Szumielewicz

POŚWIADCZAM  
ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

### 3. UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO

URZĄD  
MIASTA STOLECZNEGO WARSZAWY  
WYDZIAŁ PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO  
URBANISTYKI, ARCHITEKTURY I NADZORU BUDOWLANEGO

Warszawa, dnia 1986,07. 19 r.

Nr ewidencyjny St-377/86

#### STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r.  
- Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz §  
2 ust.1 pkt 1, § 5 ust.1 pkt 1, § 7, § 13 ust.1 pkt 4 lit.d  
rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

#### STWIERDZAM

że Ob. MAREK HERNIK s.Kazimierza

magister inżynier elektryk

urodzony(a) dnia 01.03.1953 r. Wrzeszczów

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji

projektanta oraz kierownika budowy i robót

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji  
elektrycznych :

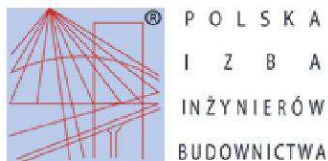
- 1/ do sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,  
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych ele-  
mentów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicz-  
nego w zakresie instalacji elektrycznych.-



ZASTĘPCA  
Naczelnego Architekta Warszawy  
mgr inż. arch. Krzysztof Kucharski

POŚWIADCZAM  
ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

#### 4. ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTA



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-VJM-K1T-HIY \*

Pan JAROSŁAW KRZYSZTOF DERLACKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0930/02  
adres zamieszkania HERBSTA 2 A/28, 02-784 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-01-01 do 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-14 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

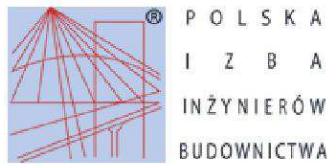
(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





## 5. ZAŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-T4Y-7QN-V5D \*

Pan MAREK HERNIK o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0127/02  
adres zamieszkania ul. MAŁEJ ŁĄKI 4 m. 1, 02-793 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-01-01 do 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-09 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



## **II. OPIS TECHNICZNY**

### **1. PRZEDMIOT INWESTYCJI**

#### **1.1. Przedmiot inwestycji**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa budynku seminaryjnego i budynku ekspozycyjnego w ramach przebudowy Stacji Terenowej Wydziału Biologii, Instytutu Zoologii UW, Urwitał 1, 11-730 Mikołajki, województwo warmińsko - mazurskie, powiat mrągowski, gmina Mikołajki, nr działki 5/3, obręb Łuknajno

#### **1.2. Inwestor**

Inwestorem jest Uniwersytet Warszawski, ul. Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa

#### **1.3. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

1. Podkłady architektoniczno-budowlane
2. Projekty branżowe
3. Uzgodnienia z Inwestorem
4. Obowiązujące normy i przepisy
5. Techniczne warunki przyłączenia,
6. Warunki ochrony przeciwpożarowej opracowane przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń p.poż,

### **2. STAN ISTNIEJĄCY**

#### **2.1. Istniejące obiekty**

Na terenie stacji znajdują się obecnie następujące budynki:

Budynek mieszkalny pow. ok. 160m<sup>2</sup>, moc Ps ok. 16kW,

Budynek studencko seminaryjny pow. ok. 270m<sup>2</sup>, moc Ps ok. 20kW

Budynek hotelowo-kadrowy pow. ok. 290m<sup>2</sup>, moc Ps=24kW

Tymczasowe zabudowania gospodarcze

#### **2.2. Istniejące zasilanie**

Stacja terenowa UW zasilona jest ze stacji transformatorowej słupowej 15/0,4kV nr 8-1634 Urwitał, zlokalizowanej na terenie inwestycji. Stacja wyposażona jest w transformator 160kVA. Do stacji doprowadzony jest kabel SN-15kV. Ze stacji ułożona jest linia kablowa nn doprowadzona do złącza kablowego ZE673 zlokalizowanego w pobliżu budynku hotelowo-kadrowego. Obok złącza zlokalizowana jest szafka z układem pomiarowym pół pośrednim. Zarówno stacja transformatorowa jak i linie kablowe SN-15kV i nn należą do Zakładu Energetycznego PGE Dystrybucja S.A.

Moc przyłączeniowa wynosi Pp=30kW w okresie do maja do października oraz 60kW w okresie od listopada do kwietnia.

#### **2.3. Istniejące instalacje**

W budynkach wykonane są podstawowe instalacje elektryczne: zasilania i rozdziału energii, oświetleniowa, siłowa 230V i 400V, ochrony od porażeń, i połączeń wyrównawczych, ochrony przeciwprzepięciowej, odgromowa, SSP i telefoniczna..

#### **2.4. Przebudowa i prace demontażowe**

Rozebrany zostanie budynek hotelowo-kadrowy oraz zabudowania gospodarcze. W związku z tym należy zdemontować zasilenie w/w obiektów.

W związku z kolizją stacji transformatorowej z projektowaną lokalizacją budynku wystawowego istniejąca stacja musi zostać przestawiona w inne miejsce, wskazane na planie. Przebudować należy

również linię kablową SN-15kV zasilającą stację. Ponieważ stacja przestawiona zostanie bliżej wjazdu na teren ośrodka, linia kablowa SN-15kV zostanie skrócona. Istniejący kabel SN należy odłączyć, odkopać, skrócić i ponownie wprowadzić na słup stacji wykorzystując istniejącą konstrukcję.

Prace przy przebudowie stacji i linii SN-15kV wykonywać należy pod nadzorem przedstawiciela PGE.

Przebudowana też będzie linia kablowa NN od stacji do złącza oraz przeniesione złącze kablowe i szafka licznikowa.

Przebudowane będzie zasilanie istniejących budynków i oświetlenie terenu.

### **3. PROJEKTOWANE INSTALACJE**

#### **3.1. Zakres opracowania**

W zakres niniejszego projektu wchodzi następujące instalacje elektryczne i teletechniczne:

- zasilanie podstawowe,
- zasilanie rezerwowe
- pomiar energii
- instalacja fotowoltaiki
- rozdział energii,
- instalacja oświetleniowa,
- instalacja siłowa 230V i 400V,
- instalacja sterowania i sygnalizacji,
- instalacja ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych,
- instalacja odgromowa
- ochrony przeciwprzepięciowej,
- system sygnalizacji pożaru (SSP)
- okablowanie teleinformatyczne IT (strukturalne)
- instalacja telewizyjna RTV i TVSAT
- instalacja alarmowa i kontroli dostępu (SSWiN, KD)
- instalacja telewizji dozorowej (CCTV)
- instalacja wi-fi

#### **3.2. Podział projektowanych odbiorników**

Przyjmuje się następujący podział odbiorów w zależności od wymaganej pewności zasilania:

- Odbiory I kategorii zasilania – Przerwa w zasilaniu nie większa od 2s lub zasilanie bezprzerwowe. Urządzenia wyposażone we własne rezerwowe źródła energii (baterie akumulatorów), lub przyłączone do UPS oraz zasilane poprzez SZR z rezerwowego źródła zasilania (agregatu prądotwórczego). Są to następujące odbiory: oświetlenie awaryjne, centralka pożarowa, serwerownia, część urządzeń komputerowych, system telewizji dozorowej CCTV, systemy bezpieczeństwa KD, SSWiN.
- Odbiory II kategorii zasilania – Odbiory które dopuszczają krótkie przerwy zasilania do kilkunastu sekund, rezerwowane z agregatu prądotwórczego. Urządzenia niezbędne do utrzymania podstawowej działalności obiektu których dłuższe wyłączenie może spowodować straty lub stanowić będzie zagrożenie dla ludzi. Instalacja zasilająca systemy sterowania budynku, oświetlenie zewnętrzne, oświetlenie ciągów komunikacyjnych, oświetlenie pomieszczeń technicznych, pracowni i laboratoriów, oświetlenie pomieszczeń ekspozycyjnych, urządzenia komputerowe.
- Odbiory III kategorii zasilania – Odbiory nie wymagające ciągłości zasilania. Wszystkie pozostałe odbiory nie zaliczone do kategorii I i II. Przerwa w zasilaniu nie powoduje bezpośredniego zagrożenia, ale powinna być zredukowana do niezbędnego minimum.

#### **3.3. Bilans mocy**

Po rozbudowie stacji o dwa budynki (seminaryjny i wystawowy) moc przyłączeniowa wszystkich obiektów wyniesie 110kW, w stosunku do dotychczasowego przydziału mocy jest to wzrost o 50kW.

Pokrycie zwiększonego zapotrzebowania będzie możliwe z istniejącej stacji transformatorowej.

Obliczenia zapotrzebowanej mocy dla poszczególnych budynków zawiera tabela 2.



### 3.4. Zasilanie, pomiar i rozdział energii

#### 3.4.1. Zasilanie podstawowe

Zasilanie podstawowe obiektu zrealizowane z rozdzielniczy głównej obiektu RG1 zlokalizowanej obok złącza kablowego i szafki pomiarowej.

Rozdzielnica wyposażona będzie w urządzenia i aparaturę dostosowaną do przewidywanych obciążeń.

Dane techniczne rozdzielniczy głównej RG1:

• system ochrony	TN-C
• napięcie znamionowe izolacji	660 V
• stopień ochrony obudowy	IP 65
• obudowa	szafka z tworzywa
• wyłącznik główny	rozłącznik izolacyjny
• zabezpieczenie odpiływów	rozłączniki bezpiecznikowe
• ochrona przepięciowa	odgromnik klasy „B”

#### 3.4.2. Pomiar energii

Pomiar rozliczeniowy z dostawcą energii zostanie zrealizowany po stronie niskiego napięcia poprzez układ pół pośredni. Układ pomiarowy zainstalowany będzie w szafce pomiarowej TL1 zlokalizowanej w obok złącza kablowego.

#### 3.4.3. Zasilanie rezerwowe

Zasilania rezerwowe odbiorów I i II kategorii projektowane jest z agregatu prądotwórczego o mocy 40kVA. Agregat zlokalizowany zostanie na zewnątrz w pobliżu rozdzielniczy głównej. Przełączenie z zasilania podstawowego na rezerwowe odbywać się będzie samoczynnie za pomocą układu SZR.

SZR wyposażony będzie w blokadę elektryczną i mechaniczną uniemożliwiającą jednoczesne podanie napięć z dwóch różnych źródeł zasilania. SZR zlokalizowany zostanie w osobnej szafce obok agregatu, obudowa IP65 II klasa ochronności.

Od SZR wykonać należy linię zasilającą kablem YKY4x50 prowadzonym w ziemi i doprowadzonym do rozdzielniczy głównej odbiorów rezerwowanych RGA1.

Z rozdzielniczy wyprowadzone zostaną wlv-ty do budynku seminaryjnego i wystawowego.

Dane techniczne rozdzielniczy głównej RGA1:

• system ochrony	TN-C
• napięcie znamionowe izolacji	660 V
• stopień ochrony obudowy	IP 65
• obudowa	szafka z tworzywa, II klasa ochronności
• wyłącznik główny	rozłącznik izolacyjny
• zabezpieczenie odpiływów	rozłączniki bezpiecznikowe
• ochrona przepięciowa	odgromnik klasy „B”

#### 3.4.4. Zasilanie bezprzerwowe

Odbiorniki wymagające zasilania bezprzerwowego jak: oświetlenie awaryjne, centralki CSP, centralki kontroli dostępu i systemu sygnalizacji włamania i napadu wyposażone będą we własne baterie akumulatorów zlokalizowane przy odbiorach.

Dla systemu CCTV i serwera zaprojektowany zostanie UPS.

#### 3.4.5. Kompensacja mocy biernej

Ze względu na to, iż cosφ w obiekcie będzie niższy od wymaganego (0,93) przewiduje się zastosowanie kompensacji mocy biernej w tablicach głównych poszczególnych obiektów (TG1 i TG2).

Zastosowane będą baterie kondensatorów z automatyczną regulacją.

### 3.5. Rozprowadzenie energii

Rozprowadzenie energii od RG1 i RGA1 do tablic głównych w poszczególnych budynkach odbywać się będzie za pomocą wewnętrznych linii zasilających (wlv-tów).

Linie wykonane zostaną kablami prowadzonymi w ziemi. Do projektowanych budynków (seminaryjnego i wystawowego) ułożone będą po dwa kable, do budynków istniejących po jednym. Kable wyprowadzone

z RG1 do istniejących budynków należy doprowadzić w rejon dotychczasowego złącza i połączyć, za pomocą muf, z istniejącymi kablami.

### 3.5.1. Układanie kabli

Kable układać należy w ziemi na głębokości 0,7m – kable nn oraz 0,8m kable SN. Głębokość rowu kablowego odpowiednio 0,9m i 1,0m; na dno rowu należy nasypać 10 cm podsypkę z piasku.

Kable dla uniknięcia naprężeń powinien być ułożony linią falistą z zapasem ok. 1-3 % długości wykopu. Ponadto należy pozostawić zapasy kabla przy stacji, rozdzielnicach, przepustach i wejściach do budynków - zgodnie z obowiązującymi przepisami. Na kabel należy nasypać 10 cm warstwę piasku, następnie 30 cm warstwę ziemi rodzimej i przykryć folią koloru niebieskiego – kable nn, czerwonego – kable SN. Ziemię ubijać warstwami.

Szerokość rowu dla ułożenia jednego kabla wynosi 40 cm, dwóch 60cm, trzech 80cm. Odległość pomiędzy kablami nie może być mniejsza niż 10cm przy zastosowaniu przegród, lub 25cm bez przegród. Kable SN należy oddzielać od kabli nn przegrodą.

Na skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi oraz przy przejściach pod drogą, parkingiem kable układać w rurach ochronnych Ø110 – kable nn, Ø160 – kable SN.

Przy przepustach oraz co 10 m w trasie, na kablach powinny być oznaczniki, zaopatrzone w trwałe napisy, wymagane normą.

Kable należy układać w temperaturze nie mniejszej od podanej przez producenta.

### 3.5.2. Rozprowadzenie wewnątrz budynku

Rozprowadzenie energii wewnątrz budynków odbywać się będzie za pomocą wewnętrznych linii zasilających (włz-tów) zasilających poszczególne tablice i rozdzielnice elektryczne. Zastosowane zostaną kable i przewody miedziane w izolacji i w powłoce PCV. Kable będą 5-cio żyłowe z oddzielnym przewodem neutralnym i ochronnym. Włz-ty wykonane będą przewodami dostosowanymi do obciążeń. W pomieszczeniach technicznych oraz w przestrzeniach stropów podwieszonych linie prowadzić należy na drabinkach lub w korytkach kablowych. Szerokość drabinek/korytek uwzględniać powinna 20% rezerwę miejsca.

Pionowe rozprowadzenie włz-tów w przygotowanych na każdym poziomie wnękach zamykanych drzwiczkami wyposażonymi w zamek. Linie układać należy wewnątrz tych wnęk na drabinkach mocowanych do ściany. Projektuje się osobne trasy dla instalacji elektrycznych i teletechnicznych.

Dla rozprowadzenia przewodów z tablic piętowych projektuje się korytka kablowe prowadzone w przestrzeni stropu podwieszonego w ciągach korytarzowych. W sali ekspozycyjnej część przewodów prowadzonych będzie w kanałach podpodłogowych.

## 3.6. tablice główne

Tablice główne dla budynku seminaryjnego i wystawowego zlokalizowane będą w wydzielonych pomieszczeniach technicznych – rozdzielniach elektrycznych.

Projektuje się po dwie tablice w każdym budynku, TG dla odbiorów kat. III i TGA dla odbiorów rezerwowanych z agregatu (kat. I i II).

#### Dane techniczne rozdzielnic TG:

- system ochrony
- napięcie znamionowe izolacji
- stopień ochrony obudowy
- budowa
- wyłącznik główny

- zabezpieczenie odpływów
- ochrona przeciwprzepięciowa

TN-C-S  
660 V  
IP 41 z drzwiczkami  
szafy metalowe wolnostojące  
wyłącznik kompaktowy  
przystosowany do zdalnego  
wyłączenia poprzez PWP  
rozłączniki bezpiecznikowe  
ochronnik klasa B+C

#### Dane techniczne rozdzielnic TGA:

- system ochrony
- napięcie znamionowe izolacji
- stopień ochrony obudowy
- budowa
- wyłącznik główny
- wyłącznik PWP

TN-C-S  
660 V  
IP 41 z drzwiczkami  
szafy metalowe wolnostojące  
rozłącznik izolacyjny  
rozłącznik przystosowany do zdalnego  
wyłączenia poprzez PWP

- zabezpieczenie odpływów
- ochrona przeciwprzepięciowa

rozłączniki bezpiecznikowe oraz  
wyłączniki nadmiarowo-prądowe  
ochronnik klasa B+C

Dla ustawienia wszystkich rozdzielnic elektrycznych w pomieszczeniach technicznych należy wymurować cokoły o wysokości 10cm. Szafy ustawiane na murowanych cokołach powinny posiadać także cokoły własne (blaszane) o wysokości 10cm.

### 3.7. Tablice i rozdzielnice elektryczne

Tablice i rozdzielnice elektryczne, rozmieszczone będą na wszystkich kondygnacjach budynków. Zasilone z nich będą obwody oświetleniowe, obwody gniazd wtykowych 230V i 400V oraz obwody dla odbiorów technologicznych. Tablice wyposażone będą w aparaturę modułową do zabudowy na szynę TH35. Pola odpływowe wyposażone będą wyłączniki instalacyjne, obwody gniazd zabezpieczone ponadto wyłącznikami różnicowo-prądowymi, w tablicach zainstalowane będą ochronniki przeciwprzepięciowe klasy B+C lub C oraz niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania obiektu aparaty sterownicze i sygnalizacyjne.

Szafy zasilająco-sterownicze dla potrzeb odbiorów technologicznych powinny zawierać wszystkie niezbędne zabezpieczenia urządzeń oraz elementy automatyki. Rozdzielnice technologiczne będą dostarczane przez dostawcę urządzeń.

Obudowy tablic i rozdzielnic powinny mieć odpowiednią wytrzymałość elektryczną i mechaniczną.

Po zakończeniu robót schematy tablic i rozdzielnic należy zafoliować i umieścić wewnątrz każdej tablicy (rozdzielnicy) w specjalnej kieszeni montowanej na drzwiczkach. Wszystkie aparaty modułowe należy opisać. Na końcówki przewodów wprowadzonych na zaciski aparatów nałożyć tulejki adresowe. Na zewnątrz obudowy wykonać napis podający symbol tablicy lub rozdzielnicy.

Obudowy tablic i rozdzielnic będą dobrane z uwzględnieniem min. 20% rezerwy miejsca.

### 3.8. Instalacja fotowoltaiczna

W budynku seminaryjnym i wystawowym projektowana jest instalacja fotowoltaiczna.

Składać się będzie z następujących elementów:

- modułów fotowoltaicznych
- inwerterów (przetwornic),
- rozdzielnic elektrycznych DC i AC,
- kabli i przewodów
- systemów montażowych,

Moduły fotowoltaiczne i rozdzielnice DC ulokowane zostaną na dachach budynków, natomiast inwertery i rozdzielnice główne instalacji PV w pomieszczeniach rozdzielni elektrycznych.

W budynku wystawowym zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna będzie miała moc ok. 21 kWp i będzie produkowała rocznie ok. 20,23MWh energii elektrycznej. Składać się będzie z 84 modułów fotowoltaicznych o mocy 250W każdy, zainstalowanych na dachu. Panele fotowoltaiczne będą współpracowały z inwerterem o mocy 21kWp. Wyprodukowana energia elektryczna będzie dostarczana do wewnętrznej instalacji budynku. W celu rozliczenia produkcji energii z instalacji fotowoltaicznej zostanie przy rozdzielnicy prądu przemiennego RGPV1 zainstalowany pomiar ilości energii wytworzonej.

W budynku seminaryjnym zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna będzie miała moc ok. 14 kWp i będzie produkowała rocznie ok. 13,49MWh energii elektrycznej. Składać się będzie z 56 modułów fotowoltaicznych o mocy 250W każdy, zainstalowanych na dachu. Panele fotowoltaiczne będą współpracowały z inwerterem o mocy 14kWp. Wyprodukowana energia elektryczna będzie dostarczana do wewnętrznej instalacji budynku. W celu rozliczenia produkcji energii z instalacji fotowoltaicznej zostanie przy rozdzielnicy prądu przemiennego RGPV2 zainstalowany pomiar ilości energii wytworzonej.

Nie przewiduje się przekazywania wytworzonej energii do sieci energetycznej PGE.

W związku z powyższym zastosowany zostanie układ zabezpieczający (UZPPW) przed wypływaniem energii do sieci w przypadku bardzo małego zapotrzebowania na energię przez odbiory zainstalowane w obiekcie oraz zabezpieczenie przed pracą wyspową w przypadku zaniku energii w sieci PGE.

Moduły fotowoltaiczne są to urządzenia elektroniczne, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Moduły połączone między sobą tworzą panele fotowoltaiczne, z których energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych do inwerterów. Panele zainstalowane zostaną na aluminiowych stelażach posadowionych na konstrukcjach wsporczych ustawionych na dachu.

Zastosowane inwertery (przetwornice) umożliwiają przetworzenie wytworzonego poprzez panele prądu o stałym napięciu na prąd przemienny 400 VAC.



Projekt instalacji fotowoltaicznej został wykonany na podstawie materiałów informacyjnych i technicznych dostarczonych przez producentów systemów fotowoltaicznych.

Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń wykonane wg obowiązujących norm. Minimalna gwarancja na moduły fotowoltaiczne 10 lat, a na pozostałe podzespoły instalacji i roboty montażowe 5 lat.

Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej może nastąpić na podstawie zgłoszenia przesłanego do Zakładu Energetycznego.

### **3.9. Oświetlenie zewnętrzne**

Projektowane oświetlenie zewnętrzne dzielić się będzie na oświetlenie drogi dojazdowej i parkingu oraz alejek, a także podświetlenie elewacji. Oświetlenie drogi i alejek zasilone będzie z tablicy TGA2 zlokalizowanej w budynku seminaryjnym, natomiast podświetlenie elewacji z tablic TG1 poszczególnych budynków.

Oświetlenie drogi dojazdowej oraz parkingu wykonane zostanie za pomocą latarni typu parkowego o wysokości do 3,0m. Zastosowane zostaną oprawy do lamp LED. Oświetlenie alejek wykonane będzie za pomocą opraw umieszczonych w gruncie oraz lamp ogrodowych. Oświetlenie elewacji z pomocą pasków LED umieszczonych na budynkach.

Sterowanie oświetlenia terenu odbywać się będzie automatycznie poprzez przełącznik zmierzchowy i dwa niezależne zegary. Oświetlenie terenu podzielone będzie na całonocne i północne. Oświetlenie całonocne załączane i wyłączane będzie poprzez przełącznik zmierzchowy, natomiast oświetlenie północne załączane będzie po zmierzchu przez przełącznik zmierzchowy a wyłączane o wybranej godzinie (np. 23.00) poprzez zegar sterujący.

Oświetlenie elewacji załączane będzie po zmierzchu przez przełącznik zmierzchowy a wyłączane o wybranej godzinie poprzez zegar sterujący.

Na wypadek awarii oraz w celach konserwatorskich przewidziano możliwość załączenia ręcznego.

### **3.10. Oświetlenie wewnętrzne**

Oświetlenie wewnętrzne dzielić się będzie na: podstawowe i awaryjne

#### **3.10.1. Oświetlenie podstawowe**

Projektowane oświetlenie odpowiadać będzie postanowieniom normy PN-EN 12464-1.

Oprawy oświetleniowe rozmieszczone będą w całym budynku, mają za zadanie zapewnienie zgodnego z normą natężenia oświetlenia w pomieszczeniach i na stanowiskach pracy.

Jako podstawowy typ opraw oświetleniowych przewiduje się oprawy wyposażone w źródła światła energooszczędne diody LDE.

Oświetlenie ciągów komunikacyjnych (klatek schodowych, korytarzy, wejść) podzielone będzie na trzy grupy: ogólne (sterowane przyciskami lub czujnikami ruchu), nocne (sterowane przełącznikiem zmierzchowym lub zegarem) i całodobowe (załączone na stałe). Sterowanie oświetlenia w pozostałych pomieszczeniach indywidualnie wyłącznikami lub przełącznikami umieszczonymi w pomieszczeniu lub przed wejściem do pomieszczenia.

#### **3.10.2. Oświetlenie awaryjne**

Oświetlenie awaryjne przeznaczone do stosowania podczas awarii zasilania urządzeń do oświetlenia podstawowego będzie spełniać wymagania norm PN-EN 1838, PN-EN 50172 oraz PN-EN 60598-2-22.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne ma zapewnić bezpieczne opuszczenie miejsca przebywania

W przypadku zaniku napięcia na tablicy elektrycznej danego rejonu oświetlenie awaryjne automatycznie się załączy w czasie nie dłuższym niż 2 sekundy.

Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i znaki bezpieczeństwa z wewnętrznym źródłem światła wskazujące kierunek ewakuacji rozmieszczone będą na drogach ewakuacyjnych: korytarzach, holach, klatkach schodowych, w salach seminaryjnych, pomieszczeniach technicznych, w.c. dla niepełnosprawnych itp. Znaki umieszczone na ciągach komunikacyjnych będą posiadały piktogram wskazujący kierunek ewakuacji. Wyposażenie znaków w piktogramy zgodne z PNE.

Oświetlenie awaryjne realizowane będzie za pomocą wydzielonych opraw wyposażonych we własne źródło energii (akumulator) oraz przetwornicę. Czas podtrzymania: 1 godzina.

Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego powinno wynosić minimum 1lx przy powierzchni podłogi w osi dróg ewakuacyjnych oraz 5lx przy urządzeniach przeciwpożarowych tj. hydrantach, gaśnicach, zaworach hydrantowych, ROP-ach itp.

Kabina windy wyposażona będzie w oświetlenie awaryjne przewidziane dla stref otwartych – zapobiegające panice.

Oprawy awaryjne muszą mieć świadectwo dopuszczenia wydane przez CNBOP w Józefowie.

### **3.10.3. Natężenia oświetlenia**

Poziom natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach przyjęty został zgodnie z normą PN-EN 12464-1, wynosić będzie:

Oświetlenie ogólne:

• pomieszczenia biurowe	500 lx
• sale seminaryjne	500 lx
• restauracja samoobsługowa	200 lx
• bufet	300 lx
• catering	500 lx
• recepcja	300 lx
• hole	200 lx
• strefy komunikacji i korytarze	100 lx
• korytarze przed windą	200 lx
• schody	100 lx
• pomieszczenia socjalne i gospodarcze	200 lx
• składy i magazyn	100 lx
• pomieszczenia techniczne	200 lx
• szatnie, umywalnie i toalety	200 lx
• miejsca zabaw dla dzieci	300 lx
• pracownie, laboratoria	500 lx
• sala wykładowa	500 lx
• sale wystawowe (ośw. ogólne)	300 lx

### **3.10.4. Przewody**

Instalacja oświetleniowa wykonana będzie przewodami typu YDYp żo 3x1,5mm<sup>2</sup> (4x1,5; 5x1,5). Przewody oświetleniowe układać należy bezpośrednio pod tynkiem, lub w rurkach PCV pod wykończeniami budowlanymi (w betonie, w ściankach gipsowych). W pomieszczeniach technicznych przewody układane będą na korytkach lub na tynku na uchwytych.

Przewody prowadzone w podłodze, lub innych miejscach w których mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne układać należy w rurkach ochronnych stalowych, ocynkowanych lub rurkach PCV wzmocnionych o sile nacisku 750N. Przewody prowadzone w łazienkach w strefach 0, 1 i 2 należy układać w rurkach z materiału izolacyjnego.

Wszelkie rozgałęzienia przewodów oświetleniowych wykonywać w puszkach rozgałęźnych.

Na zewnątrz budynku stosować należy zamiast przewodów YDY kable YKY.

### **3.10.5. Osprzęt instalacyjny**

Osprzęt instalacyjny typowy dostosowany będzie do charakteru pomieszczeń i wystroju wnętrz.

W pomieszczeniach wilgotnych (łazienkach, w.c., pom. technicznych, catering, przygotowalnia i magazynach itp.) należy zastosować osprzęt o IP44.

Wyłączniki, przyciski, przełączniki instalować w puszkach na wysokości 1,3m, w odległości ok. 15cm od drzwi (licząc do środka puszek). Stosować puszki instalacyjne podtynkowe przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą śrub.

## **3.11. Instalacja siłowa 230V i 400V.**

### **3.11.1. Instalacja siłowa 230V.**

W budynku przewiduje się wykonanie obwodów gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia. Obwody gniazd ogólnych służą do przyłączania drobnych odbiorników ogólnego użytku, przyjmuje się po 100-200W na gniazdo. Zgodnie z przepisami przewiduje się podłączenie nie więcej niż 10 gniazd na 1 obwodzie. Dla zasilania drobnych odbiorów technologicznych wykonać należy instalacje zakończone wypustami lub puszkami.

Dla odbiorników o większej mocy (ok. 2kW) zaprojektowane będą wydzielone gniazda lub wypusty na oddzielnych obwodach.

Dla przyłączenia sprzętu komputerowego na recepcji, w salach konferencyjnych, w pokojach biurowych i administracyjnych przewiduje się osobne obwody gniazd wtykowych (obwody "dedykowane"). Gniazda

dedykowane dla uniemożliwienia przyłączenia do nich innych odbiorów wykonane będą w wersji z kluczem, należy je specjalnie oznaczyć (np. czerwony kolor wkładu).

Na jednym obwodzie przewiduje się do 4-5 gniazd komputerowych.

Obwody gniazd ogólnych zasilone będą z tablic TB, natomiast gniazda dedykowane i dla odbiorów wymagających rezerwowania z tablic TA.

Gniazda instalowane będą na ścianach w puszkach instalacyjnych przystosowanych do mocowania osprzętu za pomocą śrub, stosować puszki z elementem łączącym, umożliwiającym zachowanie odpowiedniego odstępu. Wiercenie i kucie otworów pod puszki wchodzi w zakres prac związanych z montażem puszek i należy do obowiązków wykonawcy robót elektrycznych.

Gniazda w łazienkach (pomieszczeniach z wanną lub brodzikiem) instalować należy poza drugą strefą tzn. w odległości nie mniejszej niż 60 cm od zewnętrznego obrysu wanny lub brodzika.

### **3.11.2. Osprzęt instalacyjny**

Osprzęt instalacyjny typowy dostosowany będzie do charakteru pomieszczeń i wystroju wnętrz.

W pomieszczeniach wilgotnych (łazienkach, w.c., pom. technicznych, catering, przygotowalnia i magazynach itp.) należy zastosować osprzęt o IP44.

W pokojach, pom. biurowych, korytarzach, pom. socjalnych, salach konferencyjnych, korytarzach itp. - osprzęt podtynkowy, w pomieszczeniach technicznych – osprzęt natynkowy.

Wszystkie gniazda będą z bolcem ochronnym.

Wszystkie gniazda wtykowe muszą być wyposażone w przesłonę torów prądowych.

Wysokość zainstalowania gniazd

Wysokość zainstalowania gniazd:

- pokoje, pom. biurowe:	0,25 m
- sale seminaryjne	0,25 m
- korytarze, hole	0,25 m
- łazienki, w.c.	1,30 m
- pomieszczenia techniczne,	1,00 m
- catering, zaplecza socjalne	1,20 m
- pom. sprzątarek i inne pomieszczenia pomocnicze	1,00 m

### **3.11.3. Przewody**

Instalacja gniazd i wypustów 230V wykonana będzie dla większości odbiorów przewodami typu YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> 750V okrągłymi.

Przewody układać należy w następujący sposób:

- Na korytkach prowadzonych w przestrzeni stropów podwieszonych
- W betonie w zatapianych rurkach i puszkach przeznaczonych do montażu w betonie,
- Pod tynkiem w peszlach instalacyjnych lub bezpośredni p/t,
- Na tynku, w pomieszczeniach technicznych i przestrzeniach sufitów podwieszanych, w rurkach instalacyjnych mocowanych do ścian lub sufitu,
- W ściankach gipsowo-kartonowych w peszlach ochronnych,

Przewody prowadzone w podłodze, lub innych miejscach w których mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne układać należy w rurkach ochronnych stalowych, ocynkowanych lub rurkach PCV wzmocnionych o sile nacisku 750N. Przewody prowadzone w łazienkach w strefach 0, 1 i 2 należy układać w rurkach z materiału izolacyjnego.

Wszelkie rozgałęzienia przewodów wykonywać w puszkach rozgałęźnych.

Na zewnątrz budynku stosować należy zamiast przewodów YDY kable YKY.

### **3.11.4. Instalacja siłowa 400V.**

Dla zasilania odbiorników siłowych 400V jak: centrale wentylacyjne, pompy, kuchenki elektryczne, odbiory technologiczne projektuje się wypusty i gniazda siłowe (3-fazowe). Obwody te wykonać należy przewodami 4 lub 5 żyłowymi. Przekroje żył w zależności od wielkości odbiorów.

W pomieszczeniach technicznych zlokalizowane będą gniazda siłowe 16A, zasilone przewodem YDY5x2,5mm<sup>2</sup>.

### **3.11.5. Instalacja zasilania dźwigu**

Dla zasilenia dźwigu osobowego zaprojektowano tablice TD1 zlokalizowaną na parterze przy szybie windowym. Tablicę dźwigową dostarczy i zainstaluje dostawca dźwigu.

Tablica powinna być wyposażona w zabezpieczenie dla obwodu sterowania i oświetlenia kabiny. Do miejsca lokalizacji w/w tablic doprowadzić należy linię zasilającą i pozostawić zapas przewodu ok. 4 m.



Dźwig, na wypadek zaniku napięcia w sieci, musi być wyposażone przez dostawcę w urządzenie umożliwiające zjazd kabiny na najbliższą kondygnację i otwarcie drzwi.

### 3.12. Instalacja sterowania i sygnalizacji

W budynkach przewiduje się następujące instalacje sterownicze i sygnalizacyjne:

- sterowanie wentylacji mechanicznej,
- sterowanie oświetlenia,

### 3.13. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa wykonana zostanie zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41.

Linia kablowa NN ze stacji do złącza i rozdzielnic głównej RG1, od agregatu do SZR i rozdzielnic RGA1 oraz linie od RG1 i RGA1 do tablic głównych wykonane zostaną w układzie TN-C (kable cztero żyłowe) natomiast cała instalacja wewnętrzna wykonana zostanie w układzie TN-C-S. Rozdzielenie przewodu PEN na ochronny PE i neutralny N na tablicach głównych.

#### 3.13.1. Ochrona podstawowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (podstawowa) zrealizowana będzie poprzez:

- izolowanie części czynnych
- stosowanie obudów, osłon o IP2X
- stosowanie właściwych oznaczeń

Uzupełnieniem ochrony przed dotykiem bezpośrednim będą wyłączniki różnicowo-prądowe o  $I_{\Delta n}=0,03A$  instalowane w obwodach odbiorczych.

#### 3.13.2. Ochrona dodatkowa

Ochrona przed dotykiem pośrednim (dodatkową) zapewniona będzie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania realizowanego za pomocą bezpieczników i wyłączników nadmiarowo-prądowych. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-C-S należy:

- wszystkie dostępne części przewodzące instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE
- wszędzie, gdzie to jest możliwe przewód ochronny uziemić
- przewód neutralny izolować od ziemi
- miejsce rozdzielenia przewodu PE i N uziemić.

Samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S powinno nastąpić przy napięciu znamionowym względem ziemi  $U_o = 230V$  w czasie krótszym niż

0,2s - warunki o zwiększonym zagrożeniu

0,4s - warunki normalne

5,0s - w.l.z-ty

Samoczynne wyłączenie zasilania, w każdym miejscu instalacji, zapewnia odpowiedni prąd zwarcia, powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną.

### 3.14. Instalacje połączeń wyrównawczych

Instalacja połączeń wyrównawczych wykonana jest zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-54 oraz PN-IEC 60364-7-701.

W każdym budynku w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej zlokalizowana zostanie główna szyna uziemiająca GSU. Do szyny przyłączony będzie przewód ochronno-neutralny PEN tablicy głównych, przewody ochronne PE pozostałych tablic, obudowy tablic i rozdzielnic lokalne szyny wyrównawcze LSW oraz metalowe elementy wyposażenia budynku.

Szyna uziemiona będzie do uziomu otokowego za pomocą płaskownika PFeZn30x4.

Szyny wyrównawcze należy wykonać w następujący sposób:

- GSU wykonana z płaskownika miedzianego na izolatorach przystosowanego do podłączenia przewodu uziemiającego płaskownika PFeZn30x4 oraz przewodów połączeń wyrównawczych o przekrojach do  $50mm^2$ .
- LSW instalowana w pomieszczeniach technicznych wykonana z płaskownika miedzianego na izolatorach przystosowanego do podłączenia przewodu uziemiającego płaskownika PFeZn30x4 oraz przewodów połączeń wyrównawczych o przekrojach do  $25mm^2$ .

### 3.14.1. Połączenia wyrównawcze główne

Połączenia wyrównawcze główne wykonane będą za pomocą przewodu LY 25mm<sup>2</sup> - przewód główny oraz przewodem LY 16mm<sup>2</sup> - połączenia lokalne. W pionach ułożone będą przewody połączeń wyrównawczych LY 25 mm<sup>2</sup>.

Do głównej szyny uziemiającej GSU za pomocą przewodów połączeń wyrównawczych przyłączyć należy:

- lokalne szyny wyrównawcze LSW,
- przewody ochronne w tablicach i rozdzielniach elektrycznych,
- rury sieci zewnętrznych wprowadzane do budynku,
- rury, kanały wentylacyjne i inne metalowe urządzenia instalacji wewnętrznej budynku
- metalowe elementy konstrukcyjne,
- metalowe elementy wyposażenia budynku,
- prowadnica dźwigu,
- korytka i drabinki kablowe,

### 3.14.2. Lokalne połączenia wyrównawcze

Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać należy we wszystkich pomieszczeniach technicznych, podszybiu dźwigu. W pomieszczeniach tych zlokalizowane będą lokalne szyny wyrównawcze LSW do których podłączone będą przewody wyrównawcze, obudowy rozdzielnic rury, kanały wentylacyjne, korytka kablowe, korpusy pomp, prowadnice dźwigów i pozostałe metalowe elementy znajdujące się w danym pomieszczeniu.

LSW należy uziemić wszędzie gdzie to będzie możliwe, płaskownik PFeZn30x4 do uziomu otokowego.

Połączenia wyrównawcze lokalne należy wykonać dla pomieszczeń wyposażonych w wannę lub brodzik. Połączenia te będą łączyć wszystkie części przewodzące obce znajdujące się w strefach 1, 2, 3 ze sobą oraz z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń.

Połączenia wykonane będą przewodem DY4mm<sup>2</sup> podłączonym do listwy zaciskowej stanowiącej lokalną szynę wyrównawczą SW. Szyna SW zlokalizowana będzie w puszcze rozgałęźnej umieszczonej na ścianie pod brodzikiem lub umywalką. Szyna wyrównawcza połączona będzie z LSW danej kondygnacji przewodem DY6mm<sup>2</sup>.

Wykonawca robót elektrycznych uwzględni nakłady niezbędne dla uzyskania współpracy wykonawców robót sanitarnych i odpowiednich technologicznych przy zapewnieniu prawidłowego podłączenia wyrównawczego instalowanych przez nich urządzeń.

Lokalne połączenia wyrównawcze wolno wykonywać dopiero po upewnieniu się, co do prawidłowości uprzednio wykonanego głównego połączenia wyrównawczego.

### 3.15. Instalacje odgromowe

Instalację odgromową wykonać należy zgodnie z normą PN-EN 62305.

Obliczenie ryzyka powstania strat wskutek oddziaływania pioruna wykonane zgodnie z normą PN-EN 62305 część 2 zamieszczono na końcu opisu.

Na podstawie obliczenia ryzyka strat piorunowych przyjęto IV klasę ochrony LPS.

Wymiary urządzeń piorunochronnego dla poziomu ochrony II:

- średnia odległość pomiędzy przewodami odprowadzającymi 20m,
- rozmieszczenie zwodów poziomych – wymiar siatki 20mx20m.

Na dachu ułożona będzie siatka zwodów poziomych niskich wykonana drutem DFeZnφ8 prowadzonym na wspornikach, mocowanych do pokrycia dachu. Wszystkie metalowe elementy konstrukcji, wyposażenia i wykończenia budynku znajdujące się na dachu będą przyłączone do instalacji odgromowej.

Dla ochrony anten RTV i TV-SAT umieszczonych na dachu projektuje się maszt odgromowy.

Również panele fotowoltaiczne umieszczone na dachu należy chronić przy pomocy zwodów pionowych (masztów) o wysokości dobranej do ich rozmiarów.

Przewody odprowadzające wykonane będą drutem DFeZnφ8 układanym na ścianach zewnętrznych na wspornikach, a tam gdzie to będzie możliwe wewnątrz ścian lub słupów konstrukcyjnych.

Połączenie przewodów odprowadzających ze zwodami na dachu wykonać poprzez zaciski śrubowe.

Przewody odprowadzające połączyć należy poprzez złącza kontrolne z uziomem otokowym.

Złącza kontrolne instalowane będą w puszkach w ziemi. Odcinki od złącz do uziomu wykonane będą z bednarki PFeZn25x4.

Elementy przez które będzie płynął prąd piorunowy muszą spełniać wymagania normy PN-EN 50164 dotyczące wymogów materiałowych.

### **3.16. Instalacja uziemiająca**

Dla budynku seminaryjnego i wystawowego zastosowany zostanie układ uziomu typu B składający się z uziomu otokowego wykonanego z bednarki FeZn25x4 w wykopie wokół budynku, rezystancja uziomu 10Ω.

Do uziomu przyłączyć wszystkie przewody odprowadzające instalacji odgromowej.

Połączenia bednarki FeZn25x4 od złącza kontrolnego z uziomem otokowym wykonać poprzez spawanie, miejsca spawania zabezpieczyć przed korozją.

Odcinki uziomu otokowego przechodzące pod wejściami do budynku i terenami na których mogą przebywać ludzie należy układać na głębokości 2,0m lub w rurach ochronnych z tworzywa.

### **3.17. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ochronniki przeciwprzepięciowe instalowane będą w miejscach rozgałęziania się instalacji elektrycznej w budynku a więc na tablicach i rozdzielnicach elektrycznych. W tablicach głównych zainstalowane będą ochronniki klasy B+C. W pozostałych tablicach ochronniki klasy B+C lub C.

W instalacji fotowoltaiki zastosowane zostaną ochronniki przepięciowe dostosowane do specyfiki tej instalacji.

### **3.18. Zagadnienia ochrony p.poż.**

#### **3.18.1. Wyłącznik przeciwpożarowy**

Dla wyłączenia napięcia w budynku seminaryjnym i wystawowym przy wejściu głównym do każdego z nich, zainstalowany zostanie przycisk sterujący przeciwpożarowego wyłączników prądu "PWP".

Wciśnięcie przycisku PWP spowoduje podanie napięcia na cewki wzrostowe wyłączników PWP zainstalowanych w tablicach głównych i rozłączenie ich styków.

Tym samym przyciskiem odłączone będzie napięcie po stronie wtórnej UPS-a oraz odłączone zasilanie od instalacji fotowoltaicznej.

Przyciski PWP zainstalować należy we wnęce lub skrzynce zamykanej drzwiczkami z szybą i napisem "Przeciwpożarowy wyłącznik prądu". Obudowa przycisku PWP pomalowana powinna być na kolor czerwony.

Obwód sterujący wyłącznika PWP wykonać należy przewodem ognioodpornym HDGs2x1,5mm<sup>2</sup> PH90.

Wyłączeniu pożarowemu podlegają wszystkie instalacje elektryczne w budynkach za wyjątkiem odbiorów p.poż. tj. centralki CSP.

#### **3.18.2. Wyłączenie wentylacji i klimatyzacji**

W przypadku pożaru na sygnał z centralki CSP wyłączona zostanie klimatyzacja i wentylacja bytowa oraz zamknięte kłapy p.poż. na kanałach wentylacyjnych. Zrealizowane to będzie poprzez moduły SSP umieszczone przy rozdzielnicach RW.

#### **3.18.3. Przepusty**

Wszystkie poziome przejścia przewodów przez ściany dzielące budynek na strefy ogniowe uszczelnione będą przeciwogniowo materiałami o takiej samej odporności ogniowej jak ściany. Wszystkie pionowe przejścia przewodów pomiędzy kondygnacjami uszczelnione będą przeciwogniowo materiałami o odporności EI120.

Wszystkie wejścia kabli zewnętrznych do budynku wykonane będą jako gazoszczelne i wodoszczelne.

#### **3.18.4. Trasy dla kabli PH90**

Przewody i kable elektryczne wraz z ich zamocowaniami, zwane dalej "zespołami kablowymi", stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia.

W związku z powyższym wyroby wchodzące w skład zespołów kablowych o odporności ogniowej PH90 i PH120 powinny posiadać niezbędne aprobaty techniczne i certyfikaty.

Ponieważ w budynku będzie tylko kilka odbiorów wymagających zastosowania kabli o odporności ogniowej PH90 nie projektuje się dla nich specjalnych tras w postaci drabin lub koryt. Kable zasilające te odbiory należy prowadzić bezpośrednio na stropie lub ścianach stosując systemowe wsporniki spełniające powyższe wymagania.

### **3.19. System sygnalizacji pożarowej SSP**

Instalacja SSP będzie wykonana zgodnie ze specyfikacją techniczną PKN-CEN/TS 54-14. Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji. System sygnalizacji pożarowej realizować będzie wszystkie funkcje przewidziane w „warunkach ochrony przeciwpożarowej” opracowanych przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń p.poż. W budynku seminaryjnym i wystawowym wykonane będą niezależnie działające instalacje SSP.

#### **3.19.1. Zadania systemu SSP**

System sygnalizacji pożaru stanowi podstawowy element kompleksowego wyposażenia obiektu w systemy bezpieczeństwa pożarowego umożliwiające: wykrycie pożaru, wydzielenie zagrożonej pożarem strefy, uruchomienie oddymiania klatek schodowych, przekazanie informacji o zagrożeniu do Państwowej Straży Pożarnej i ewakuację ludzi z obiektu.

System sygnalizacji pożarowej będzie realizował szereg zaprogramowanych funkcji sterujących i monitorujących za pośrednictwem programowalnych przekaźników w modułach we/wy. System sygnalizacji pożarowej będzie sterować akustycznymi sygnalizatorami pożarowymi zainstalowanymi w budynku.

#### **3.19.2. Zakres nadzorowania**

Systemem SSP objęty będzie cały budynek seminaryjny i wystawowy.

Strefy wyłączone z dozoru:

- płytkie przestrzenie między sufitowe bez wyposażenia palnego,
- łazienki i toalety (z wyłączeniem przedsionków),

#### **3.19.3. Budowa systemu SSP**

Podstawowym elementem projektowanego systemu sygnalizacji pożarowej będzie centralka sygnalizacji pożaru CSP, osobna dla każdego budynku. W oparciu o dwu pętlową centralkę projektuje się system sygnalizacji pożarowej z liniami dozorowymi pętlowymi i indywidualnym adresowaniem następujących elementów liniowych:

- czujek optycznych dymu,
- czujek cieplnych,
- ręcznych ostrzegaczy pożarowych,
- modułów we/wy z programowalnymi wyjściami sterującymi i wejściami monitorującymi,
- sygnalizatorów optyczno-akustycznych

Wszystkie zaprojektowane w systemie elementy w pętlach dozorowych wyposażone będą w izolatory zwarc dla uzyskania wysokiej odporności na uszkodzenia typu „przerwa” lub „zwarcie” w pętli.

#### **3.19.4. Automatyczne wykrycie pożaru**

Czujki optyczne dymu przyjęte zostały jako podstawowe czujki w obiekcie. Czujki przeznaczone są do wykrywania dymu, który pojawia się już we wczesnej fazie pożaru spowodowanego spalaniem ciał stałych, cieczy lub w wyniku pożarów tłących. Czujki montowane będą na gniazdach umieszczonych na stropach w centralnych miejscach chronionych pomieszczeń. Plany instalacji pokazują miejsca instalacji poszczególnych czujek.

#### **3.19.5. Ręczne potwierdzenie pożaru**

Ręczne ostrzegacze pożarowe montowane na ścianach przy głównych wyjściach ewakuacyjnych, na drogach ewakuacyjnych, w głównych pomieszczeniach technicznych. Wysokość montażu ROP-ów należy przyjąć na ok.1,5m.

#### **3.19.6. Sygnalizatory alarmowe optyczno-akustyczne**

W systemie SSP projektuje się pożarowe sygnalizatory optyczno-akustyczne włączone do osobnej linii alarmowej centralki SSP wykonanej kablem w izolacji niepalnej. Sygnalizatory należy montować na ścianach pomieszczeń na wysokości ok. 2,2 m lub na stropach.

#### **3.19.7. Linie dozorowe**

Linie dozorowe pętlowe klasy „A” monitorowane na zwarcie, przerwę i doziemienie -wszystkie elementy w linii dozorowej z wbudowanymi izolatorami zwarc.



### **3.19.8. Centralka systemu SSP**

W każdym budynku zainstalowana będzie centralka oznaczona jako CSP.

Podstawowe wyposażenie centrali sygnalizacji pożarowej:

- - karta dla dołączenia 2 pętli dozorowych z elementami adresowalnymi indywidualnie,
- - karta przekaźników wykonawczych,
- - zasilanie rezerwowe z baterią akumulatorów bezobsługowych na 72h pracy,
- - wbudowana drukarka zdarzeń,
- - panel obsługi z wyświetlaczem LCD,
- - interfejs pracy sieciowej,
- - wyposażenie dla dołączenia nadajnika monitoringu pożarowego do PSP

Centrala sygnalizacji pożarowej zlokalizowana będzie na recepcji w budynku wystawowym oraz w pom. Biurowym w budynku seminaryjnym.

Panel obsługi centrali sygnalizacji pożarowej będzie zawierać:

- zestaw wskaźników zbiorczych pozwalających na łatwą i jednoznaczną ocenę stanu pracy centrali (stan normalny, alarm wstępny I stopnia, alarm pełny II stopnia, uszkodzenie, odłączenie, próba),  
- elementy pozwalające na wykonanie najważniejszych operacji (reset, sygnalizacja akustyczna, transmisja alarmu do PSP, test alarmu wewnętrznego).

Wyświetlacz z klawiaturą zapewnia przekazanie obsłudze jednoznacznych komunikatów o przyczynach nienormalnych stanów pracy systemu i pozwalający na wykonanie wszystkich czynności serwisowych oraz podstawowego oprogramowania systemu.

Zasilacz awaryjny pozwala na 72 godzinną pracę w trybie dozoru oraz następujące po tym czasie alarmowanie z pełnymysterowaniem urządzeń ppoż. przez 30 minut; pełne naładowanie baterii akumulatorów powinno zakończyć się w czasie 72 godz. – w czasie 24 godz. bateria powinna być naładowana w 80%.

### **3.19.9. Funkcje sterujące systemem SSP**

System sygnalizacji pożarowej realizować będzie automatycznie następujące funkcje wykonawcze związane ze zwalczaniem pożaru i prowadzeniem akcji ewakuacyjnej:

- wyłączenie wentylacji bytowej w budynku – sygnał z modułu sterującego do rozdzielnic RW,
- zamknięcie klap przeciwpożarowych odcinających na kanałach wentylacji bytowej – j.w.,
- odblokowanie rygli drzwiowych na drogach ewakuacyjnych poprzez moduły w pętlach,
- zjazd windy na poziom ewakuacyjny, otwarcie i zablokowanie drzwi do kabiny,
- uruchomienie sygnalizatorów akustyczno-głosowych w budynku,
- uruchomienie transmisji alarmu pożarowego do stanowiska kierowania PSP.

### **3.19.10. Funkcje monitorujące systemem SSP**

System sygnalizacji pożarowej będzie wykonywać następujące funkcje monitorujące związane z urządzeniami zabezpieczeń przeciwpożarowych obiektu:

- położenie klap przeciwpożarowych odcinających w systemach wentylacyjnych – monitorowanie krańcówek klap na poszczególnych kondygnacjach,

### **3.19.11. Organizacja alarmowania**

Instalacja sygnalizacji pożarowej zaprogramowana będzie w układzie alarmowania dwustopniowego.

Alarm I stopnia (wstępny, wewnętrzny) wywołany przez czujkę automatyczną, przeznaczony wyłącznie dla obsługi; przyjęcie alarmu musi być potwierdzone w czasie nie przekraczającym 30 sek.; w czasie trwania alarmu I stopnia (ok. 240 sek.) obsługa powinna dokonać rozpoznania zagrożenia – przy jego braku alarm I stopnia powinien być skasowany.

Alarm II stopnia (pełny, pożarowy) wywołany przez użycie ręcznego ostrzegacza pożarowego, podczas którego następuje automatyczneysterowanie sygnalizacji akustycznej, urządzeń przeciwpożarowych oraz urządzeń transmisji alarmu do PSP.

Również nieprzyjęty lub nie skasowany alarm I stopnia (od czujek) przechodzi automatycznie w alarm II stopnia.

W czasie alarmu pożarowego I stopnia system SSP realizuje wyłączenie systemu wentylacji bytowej.

W czasie alarmu pożarowego II stopnia następuje automatyczneysterowanie sygnalizacji akustycznej, a system SSP wykona w/wym. funkcje wykonawcze.

### **3.19.12. Okablowanie**

- Pętle dozorowe z elementami wykrywczymi (czujki, ROP-y, moduły z wejściami monitorującymi) będą wykonane certyfikowanymi kablami uniepalnionymi np. YnTKSY ekw 1x2x1.

- Linia do sygnalizatorów pożarowych będzie wykonana certyfikowanym kablem ognioodpornym, np. HTKSH ekw PH90 1x2x1.
- Obwody sterowania z modułów w pętach dozorowych kablami uniepalnionymi np. YnTKSY ekw 1x2x1.

### **3.19.13. Certyfikacja urządzeń**

Wszystkie elementy systemu sygnalizacji pożaru muszą posiadać aktualne certyfikaty Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie (CNBOP) lub Instytutu Techniki Budowlanej (ITB).

### **3.20. Instalacja telefoniczna i informatyczna (okablowanie strukturalne).**

W budynkach wykonane będzie okablowanie strukturalne za pomocą którego połączone będą urządzenia informatyczne i telefoniczne. W pracowniach, pokojach pracowników naukowych projektuje się jedno podwójne gniazdo IT, ponadto gniazda IT zlokalizowane będą na recepcji, w pokoju biurowym, w salach seminaryjnych.

Instalacja okablowania strukturalnego wykonana będzie za pomocą kabla UTP kategoria 5e lub 6A. Każdy tor kablowy zakończony będzie od strony użytkownika gniazdem RJ 45 montowanym na ścianie. Po stronie punktu dystrybucyjnego kable zakończone będą gniazdami RJ 45 w panelach krosowniczych. Punkty dystrybucyjne zlokalizowane będą w wydzielonych pomieszczeniach.

Przewody IT w ciągach korytarzowych układane będą w wydzielonych dla instalacji niskoprądowych korytkach. Pojedyncze przewody prowadzone będą w rurkach instalacyjnych PVC.

Pionowe rozprowadzenie instalacji w przygotowanych na każdym poziomie wnękach zamykanych drzwiczkami wyposażonymi w zamek. Przewody, wewnątrz tych wnęk, układać należy na drabinkach mocowanych do ściany.

Wszystkie przejścia instalacji przez stropy poszczególnych kondygnacji (również w pionach kablowych) będą zabezpieczone elastycznymi przepustami o odporności ogniowej 120 minut. W miejscach, gdzie ściany mają mniejszą odporność ogniową, przejścia instalacji przez ściany będą zabezpieczone przepustami o odporności ogniowej takiej, jak ściana.

W budynkach wykonana będzie instalacja wi-fi obejmująca swym zasięgiem wszystkie pokoje, sale seminaryjne, pracownie, sale jadalne, lobby, hole itp. Nadajniki zlokalizowane będą na korytarzach w przestrzeni stropu podwieszonego lub na ścianach. Do każdego nadajnika doprowadzona zostanie skrętka UTP kat. 5e.

### **3.21. Instalacja kontroli dostępu oraz sygnalizacji włamania i napadu.**

Instalacją kontroli dostępu objęte będą wejścia do wybranych pomieszczeń jak: pom. techniczne, magazyny, rozdzielnie elektryczne, pomieszczenia służbowe oraz inne wskazane przez Inwestora. Centralka systemu zlokalizowana będzie w szafie RACK.

Systemem sygnalizacji włamania i napadu objęte będą pomieszczenia dostępne z zewnątrz. Zabezpieczenia będą się składać głównie z czujników zamknięcia drzwi (kontaktronów) i czujek podczerwieni PIR. Ponadto w kilku pomieszczeniach zlokalizowane będą przyciski alarmowe napadu. Na korytarzu zainstalowane będą tabliczki z klawiaturą szyfrującą do aktywacji i dezaktywacji poszczególnych stref dozorowych. Centralka systemu sygnalizacji włamania i napadu zlokalizowana będzie w szafie RACK.

### **3.22. Instalacja telewizyjna RTV**

W niektórych pokojach, holu, pom. Socjalnym, salach seminaryjnych zainstalowane będą gniazda instalacji RTV umożliwiającą odbiór sygnałów telewizji i radia oraz programów satelitarnych. Anteny do odbioru telewizji naziemnej i anteny do odbioru TVSAT umieszczone zostaną na dach budynku seminaryjnego..

W instalacji RTV przy przejściu z dachu do budynku zainstalować należy zestaw ochronników przeciwprzepięciowych. Ochronniki te powinny być podłączone do uziemienia, które należy doprowadzić od GSU (ochronników nie wolno łączyć z instalacją ogólną).

Przewody telewizyjne wewnątrz budynku prowadzone będą po wspólnych trasach dla instalacji teletechnicznych. Dla przesłania sygnału RTV z budynku seminaryjnego do wystawowego ułożony będzie kabel koncentryczny w kanalizacji teletechnicznej łączącej oba budynki.

### **3.23. Instalacja CCTV**

W obiekcie przewiduje się instalację kamer telewizji dozorowej CCTV. Kamery rozmieszczone będą wewnątrz budynków oraz na zewnątrz; na elewacji i słupach oświetleniowych. Kamery dadzą możliwość

podglądu wejść do budynków, terenu wokół budynków, wjazdu na teren, parkingów oraz przestrzeni wspólnych wewnątrz budynków.

W szafach RACK zainstalowane będą urządzenia stacyjne systemu CCTV: rejestrator z nagrywarką DVD z wejściem USB i dyskiem twardym. Na recepcji i w pom. Biurowym zainstalowane będą monitory.

Od rejestratorów do poszczególnych kamer ułożony będzie kable UTP kat. 5e.

Przewody UTP do kamer wewnątrz budynku prowadzone będą po wspólnych trasach dla instalacji teletechnicznych. Na zewnątrz w przygotowanej kanalizacji teletechnicznej.

Kamery zewnętrzne zasilone będą napięciem 230V, natomiast kamery wewnętrzne 12V w związku z tym zainstalowane będą w pobliżu kamer zasilacze 230/12VDC. Obwody do kamer zewnętrznych wykonane będą kablem YKY3x2,5, obwody do zasilaczy przewodem YDY3x1,5 natomiast od zasilaczy do kamer przewodem OMY2x1,0.

### **3.24. Uwagi końcowe.**

- Wszystkie prace montażowe w zakresie instalacji elektrycznych wykonać należy zgodnie z postanowieniami obowiązujących w okresie budowy odnośnych przepisów BHP i Polskich Norm w sposób staranny z zachowaniem przyjętych standardów technicznych.
- Wszystkie urządzenia i materiały użyte do realizacji projektowanej instalacji muszą być zgodne z obowiązującymi w Polsce normami i przepisami oraz posiadać niezbędne certyfikaty i dopuszczenia.
- W przypadkach szczególnych Wykonawca może zastosować urządzenia innego typu niż podano w projekcie, pod warunkiem, że parametry tych urządzeń nie będą niższe od parametrów urządzeń podanych w projekcie, oraz pod warunkiem, że w/w zmiana urządzeń będzie uzgodniona z Inwestorem i projektantem.
- Po zakończeniu robót wykonać należy wymaganych przepisami próby i pomiary.
- Wykonawca zobowiązany jest wykonać dokumentację powykonawczą, uwzględniającą ewentualne zmiany wprowadzone podczas realizacji oraz dołączyć do niej protokoły pomiarowe z badań odbiorczych podpisane przez uprawnione osoby.
- Wszelkie wątpliwości i uwagi rozstrzygnięte będą w ramach nadzoru autorskiego.

mgr inż. Jarosław Derlacki

upr. nr St-359/90

MAZ/IE/0930/02

### III. OBLICZENIA TECHNICZNE

## 1. Zestawienie mocy budynku

**TABELA 1. ZESTAWIENIE MOCY OBIEKTU**

[illegible]



## 2. Bilans mocy rozdzielnic głównych

**TABELA 2. BILANS MOCY ROZDZIELNIC GŁÓWNYCH**

Nr linii	Zasilana tablica / rozdzielnica	Moc zainstalowana P <sub>i</sub> kW	Współczynnik jedn. k <sub>j</sub> -	Moc szczytowa P <sub>s</sub> kW	cos fi	Napięcie U V	Prąd obliczeniowy I <sub>b</sub> A	tg fi	Moc bierna Q kvar	Moc pozorna S kVA	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	<b>ROZDZIELNICA RG1</b>										
RG1/01	TG3	25	0,65	16	0,930	400	25	0,395	6	18	
RG1/02	TG4	10	0,62	6	0,930	400	10	0,395	2	7	
RG1/03	TG1	71	0,62	44	0,930	400	68	0,394	17	47	
RG1/04	TG2	94	0,61	57	0,930	400	88	0,394	22	61	
RG1/05	RGA	36	0,66	23	0,927	400	36	0,405	9	25	
RG1/06	rez										
ŁĄCZNIE		235	0,62	147	0,930	400	228	0,396	58	158	
Wsp. nakładania szczytów				0,75					0,75		
Moc w szczycie				110	0,930			0,396	44	118	
Bateria kondensatorów											
ŁĄCZNIE		235	0,47	110	0,930	400	171	0,396	44	118	
	<b>ROZDZIELNICA RGA</b>										
				agregatu							
RGA/01	TGA1	16	0,67	11	0,924	400	17	0,415	5	12	
RGA/02	TGA2	19	0,65	12	0,930	400	19	0,397	5	13	
RGA/03	rez										
RAZEM		36	0,66	23	0,927	400	36	0,405	9	25	
Wsp. nakładania szczytów				1,00					1,00		
Moc w szczycie				23	0,927			0,405	9	25	
Bateria kondensatorów											
ŁĄCZNIE		36	0,66	23	0,927	400	36	0,405	9	25	

TABELA 2. BILANS MOCY ROZDZIELNIC GŁÓWNYCH

TABELA 1. DANE MOSTY PRZEDZIENIA GŁÓWNYCH												
Nr linii	Zasilana tablica / rozdzielnica	Moc zainstało- wana Pi kW	Współ- czynnik jedn. kj	Moc szczytowa Ps kW	cos fi	Napięcie U V	Prąd oblicze- niowy Ib A	tg fi	Moc bierna Q kvar	Moc pozorna S kVA	Uwagi	
-	-	kW	-	kW	-	V	A	V	kvar	kVA	-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
			BUDYNEK EKSPOZYCYJNY									
	TABLICA TG1											
TG1/01	TB1	26	0,62	16	0,930	400	25	0,395	6	17		
TG1/02	TB2	17	0,58	10	0,930	400	15	0,395	4	11		
TG1/03	RW1	17	0,80	14	0,850	400	23	0,620	8	16		
TG1/04	RPC1	8	0,90	7	0,800	400	13	0,750	6	9		
TG1/05	RH1	3	0,66	2	0,850	400	3	0,620	1	2		
TG1/06	rez.											
TG1/07	rez.											
RAZEM		71	0,69	49	0,887	400	79	0,520	25	55		
Wsp. nakładania szczytów				0,90					0,90			
Moc w szczycie				44	0,887			0,520	23	49		
Bateria kondensatorów									5,6			
ŁĄCZNIE		71	0,62	44	0,930	400	68	0,394	17	47		
	TABLICA TGA1											
TGA1/01	CSP	0,2	1,00	0,2	0,900	230	1	0,484	0	0		
TGA1/02	rez.											
TGA1/03	rez.											
TGA1/11	TA1	7	0,61	4	0,930	400	7	0,395	2	5		
TGA1/12	TA2	7	0,61	4	0,930	400	7	0,395	2	5		
TGA1/13	TD1	2	1,00	2	0,900	230	11	0,484	1	2		
TGA1/14	rez.											
TGA1/15	rez.											
RAZEM		16	0,67	11	0,924	400	17	0,415	5	12		
Wsp. nakładania szczytów				1,00					1,00			
Moc w szczycie				11	0,924			0,415	5	12		
Bateria kondensatorów												
ŁĄCZNIE		16	0,67	11	0,924	400	17	0,415	5	12		

Nr linii	Zasilana tablica / rozdzielnica	Moc zainstalo- wana Pi	Współ- czynnik jedn. kj	Moc szczytowa Ps	cos fi	Napięcie U	Prąd oblicze- niowy Ib	tg fi	Moc bierna Q	Moc pozorna S	Uwagi
-	-	kW	-	kW	-	V	A	V	kvar	kVA	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			BUDYNEK SEMINARYJNY								
	TABLICA TG2										
TG2/01	TB1	31	0,63	20	0,930	400	30	0,395	8	21	
TG2/02	TB2	15	0,58	9	0,930	400	14	0,395	3	9	
TG2/03	TB3	17	0,58	10	0,930	400	15	0,395	4	11	
TG2/04	RW1	20	0,80	16	0,850	400	28	0,620	10	19	
TG2/05	RPC1	8	0,90	7	0,800	400	13	0,750	6	9	
TG2/06	RH1	2	0,66	1	0,850	400	2	0,620	1	2	
TG2/07	rez.										
RAZEM		94	0,68	63	0,895	400	102	0,500	32	71	
Wsp. nakładania szczytów				0,90					0,90		
Moc w szczycie				57	0,895			0,500	28	64	
Bateria kondensatorów									6,0		
ŁĄCZNIE		94	0,61	57	0,930	400	88	0,394	22	61	
	TABLICA TGA2										
TGA2/01	CSP	0,2	1,00	0,2	0,900	230	1	0,484	0	0	
TGA2/02	rez.										
TGA2/03	rez.										
TGA2/11	TA1	7	0,64	5	0,930	400	7	0,395	2	5	
TGA2/12	TA2	6	0,63	4	0,930	400	6	0,395	2	4	
TGA2/13	TA3	6	0,65	4	0,930	400	6	0,395	2	4	
TGA2/14	rez.										
TGA2/15	rez.										
RAZEM		19	0,65	12	0,930	400	19	0,397	5	13	
Wsp. nakładania szczytów				1,00					1,00		
Moc w szczycie				12	0,930			0,397	5	13	
Bateria kondensatorów											
ŁĄCZNIE		19	0,65	12	0,930	400	19	0,397	5	13	

### 3. Dobór linii zasilających

TABELA 3. DOBÓR LINII ZASILAJĄCYCH

Oznaczenie linii	Zasilana tablica / rozdzielnia	Moc zasilająca P <sub>l</sub>	Wsp. jedności P <sub>s</sub>	Moc szczytowa P <sub>s</sub>	cos φ	Napięcie U	Prąd obliczeniowy I <sub>b</sub>	Zabezpieczenie			Linia (typ, przekrój linii, sposób ułożenia)					Obciążalność prądowa					Prąd zadziałania I <sub>z</sub> x I <sub>45</sub> z = I <sub>z</sub> x k <sub>1</sub> x k <sub>2</sub>	Kondytywność I <sub>z</sub> x I <sub>45</sub>	Spadek napięcia ΔU%	I <sub>b</sub> < I <sub>nc</sub> < I <sub>z</sub>	I <sub>z</sub> < I <sub>45</sub>	
								Charakterystyka I <sub>sc</sub> I <sub>st</sub>	Współczynnik k <sub>z</sub>	Wielkość I <sub>n</sub>	Rodzaj izolacji	Typ kabla L (faza)	Przekrój PE	Długość m	Sposób ułożenia	Obciążalność przewodu I <sub>z</sub>	Współczynnik poprawki k <sub>1</sub>	Współ. temp. dołączenia k <sub>2</sub>	Obciążalność linii I <sub>z</sub> = I <sub>z</sub> x k <sub>1</sub> x k <sub>2</sub>							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
STACJA																										
LZ1	St. Trabo	235	0,47	110	0,930	400	171	gG	1,60	200	XLPE	YAKXS	150	150	20	D	210	1,00	1,00	2100	320,0	304,5	34	0,27		
AGREGAT																										
LZA1	RGA	36	0,66	23	0,927	400	36	wf	1,45	63	PVC	YKY	50	50	15	D	122	1,00	1,00	1220	91,4	176,9	56	0,08	TAK	TAK
RG1																										
RG101	TG3	25	0,65	16	0,930	400	25	gG	1,60	50	PVC	YKY	25	25	215	D	86	1,00	1,00	860	80,0	124,7	56	1,56	TAK	TAK
RG102	TG4	10	0,62	6	0,930	400	10	gG	1,60	25	PVC	YKY	25	25	210	D	86	1,00	1,00	860	40,0	124,7	56	0,38	TAK	TAK
RG103	TG1	71	0,62	44	0,930	400	68	gG	1,60	100	PVC	YKY	70	70	110	D	151	1,00	1,00	1510	160,0	219,0	56	0,77	TAK	TAK
RG104	TG2	94	0,61	57	0,930	400	88	gG	1,60	125	PVC	YKY	70	70	100	D	151	1,00	1,00	1510	200,0	219,0	56	0,91	TAK	TAK
RG105	RGA	36	0,66	23	0,927	400	36	gG	1,60	80	PVC	YKY	50	50	20	D	122	1,00	1,00	1220	128,0	176,9	56	0,10	TAK	TAK
RG106	rez.																									
RGA																										
RGA01	TGA1	16	0,67	11	0,924	400	17	gF	1,60	35	PVC	YKY	25	25	110	D	86	0,82	1,00	70,5	56,0	102,3	56	0,54	TAK	TAK
RGA02	TGA2	19	0,65	12	0,930	400	19	gF	1,60	35	PVC	YKY	25	25	100	D	86	0,82	1,00	70,5	56,0	102,3	56	0,55	TAK	TAK
RGA03	rez.																									
TG1																										
TG1B1	BK	10	1,00	10	0,962	400	15	gG	1,60	35	PVC	YKY	16	16	5	E	80	0,82	1,00	65,6	56,0	95,1	56	0,03	TAK	TAK
TG101	TB1	26	0,62	16	0,930	400	25	gG	1,60	50	PVC	YKY	25	16	25	B2	80	0,70	1,00	56,0	80,0	81,2	56	0,18	TAK	TAK
TG102	TB2	17	0,58	10	0,930	400	15	gG	1,60	35	PVC	YKY	16	16	25	B2	62	0,70	1,00	43,4	56,0	62,9	56	0,17	TAK	TAK
TG103	RW1	17	0,60	14	0,850	400	23	gG	1,60	50	PVC	YKY	16	16	15	E	80	0,82	1,00	65,6	80,0	95,1	56	0,14	TAK	TAK
TG104	RPC1	8	0,90	7	0,800	400	13	gG	1,60	35	PVC	YDY	10	10	15	E	60	0,82	1,00	49,2	56,0	71,3	56	0,12	TAK	TAK
TG105	RH1	3	0,66	2	0,850	400	3	gG	1,60	25	PVC	YDY	6	6	15	E	43	0,82	1,00	35,3	40,0	51,1	56	0,05	TAK	TAK
TG106	rez.																									
TG107	rez.																									





#### 4. Sprawdzenie skuteczności ochrony

TABELA 4. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY

Oznaczenie linii	Zwarcie na urządzeniu	Długość linii L	Rodzaj i przekrój linii			Zabezpieczenie			Czas wyłączenia t <sub>do</sub>	Prąd zadziałania I <sub>a</sub>	Rezystancja transf. lub linii poprzedz. R <sub>p1</sub>	Reaktancja transf. lub linii poprzedz. X <sub>p1</sub>	Rezystancja pętli R <sub>p</sub>	Reaktancja pętli X <sub>p</sub>	Impedancja pętli Z <sub>p</sub>	I <sub>25</sub> I <sub>av</sub> Z <sub>p</sub>	Napięcie znamionowe U <sub>o</sub>	Prąd zwarciaowy I <sub>z</sub>	Uwagi
			Rodzaj i przekrój linii			Zabezpieczenie													
			Typ	L (faza) mm <sup>2</sup>	PE mm <sup>2</sup>	In	A	Charakt.											
-	-	m	-	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	A	-	-	s	A	om	om	om	om	om	V	V	A	-
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	STACJA																		
LZ01	St. Trafo	20	YAKXS	150	150	250	gG	5	1625	0,0200	0,0403	0,025	0,043	0,050	101,0	230	3702	skuteczna	
	AGREGAT																		
LZA1	RG1	15	YKY	50	50	63	wyl	5	189	0,0396	1,3200	0,051	1,322	1,323	312,6	230	139		
	RG1																		
RG1/01	TG3	215	YKY	25	25	50	gG	5	250	0,025	0,043	0,347	0,075	0,356	111,1	230	518	skuteczna	
RG1/02	TG4	210	YKY	25	25	25	gG	5	125	0,025	0,043	0,340	0,074	0,348	54,4	230	529	skuteczna	
RG1/03	TG1	110	YKY	70	70	100	gG	5	600	0,025	0,043	0,082	0,058	0,101	75,5	230	1828	skuteczna	
RG1/04	TG2	100	YKY	70	70	125	gG	5	813	0,025	0,043	0,077	0,057	0,096	97,1	230	1924	skuteczna	
RG1/05	RG1	20	YKY	50	50	80	gG	5	480	0,025	0,043	0,040	0,046	0,061	36,4	230	3035	skuteczna	
RG1/06	rez																		
	RG1																		
	RG1																		
RG1/01	TGA1	110	YKY	25	25	35	gG	5	175	0,040	0,046	0,205	0,062	0,214	46,8	230	860	skuteczna	
RG1/02	TGA2	100	YKY	25	25	35	gG	5	175	0,040	0,046	0,190	0,061	0,199	43,6	230	923	skuteczna	
RG1/03	rez																		
	TG1																		
TG1/BK	BK	5	YKY	16	16	35	gG	5	175	0,082	0,058	0,094	0,059	0,111	24,2	230	1660	skuteczna	
TG1/01	TB1	25	YKY	25	16	50	gG	5	250	0,082	0,058	0,130	0,062	0,144	45,0	230	1277	skuteczna	
TG1/02	TB2	25	YKY	16	16	35	gG	5	175	0,082	0,058	0,141	0,062	0,154	33,6	230	1197	skuteczna	
TG1/03	RW1	15	YKY	16	16	50	gG	5	250	0,082	0,058	0,117	0,060	0,132	41,2	230	1395	skuteczna	
TG1/04	RPC1	15	YDY	10	10	35	gG	5	175	0,082	0,058	0,138	0,061	0,150	32,9	230	1223	skuteczna	
TG1/05	RH1	15	YDY	6	6	25	gG	5	125	0,082	0,058	0,172	0,061	0,183	28,5	230	1008	skuteczna	
TG1/06	rez.																		
TG1/07	rez.																		
	TGA1																		
TGA1/01	CSP	30	HDGs	2,5	2,5	10	B	5	50	0,205	0,062	1,047	0,068	1,049	65,6	230	175	skuteczna	
TGA1/02	rez.																		
TGA1/03	rez.																		
TGA1/11	TA1	25	YDY	10	10	25	gG	5	125	0,205	0,062	0,297	0,066	0,305	47,6	230	604	skuteczna	
TGA1/12	TA2	25	YDY	10	10	25	gG	5	125	0,205	0,062	0,297	0,066	0,305	47,6	230	604	skuteczna	
TGA1/13	TD1	35	YDY	2,5	2,5	16	gG	5	80	0,205	0,062	0,709	0,069	0,712	71,2	230	258	skuteczna	
TGA1/14	rez																		

TABELA 4. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY

Oznaczenie linii	Zwarcie na urządzeniu	Długość linii L	Rodzaj i przekrój linii			Zabezpieczenie		Czas wyłączenia t <sub>dop</sub>	Prąd zadziałania I <sub>a</sub>	Rezystancja transf. lub linii poprzedz. R <sub>p1</sub>	Reaktancja transf. lub linii poprzedz. X <sub>p1</sub>	Rezystancja pętli R <sub>p</sub>	Reaktancja pętli X <sub>p</sub>	Impedancja pętli Z <sub>p</sub>	1,25I <sub>a</sub> xZ <sub>p</sub>	Napięcie znamionowe U <sub>o</sub>	Prąd zwarciaowy I <sub>z</sub>	Uwagi
			Typ		In	Charakt.												
			L (faza)	PE			A											
-	-	m	-	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	A	-	s	A	om	om	om	om	om	V	V	A	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
TG2																		
TG2/BK	BK	5	YKY	10	10	35	gG	5	175	0,077	0,057	0,095	0,058	0,111	24,4	270	1937	skuteczna
TG2/01	TB1	25	YKY	25	16	50	gG	5	250	0,077	0,057	0,125	0,061	0,139	43,4	230	1325	skuteczna
TG2/02	TB2	35	YKY	16	16	35	gG	5	175	0,077	0,057	0,159	0,062	0,171	37,3	230	1079	skuteczna
TG2/03	TB3	15	YKY	16	16	35	gG	5	175	0,077	0,057	0,112	0,059	0,127	27,7	230	1453	skuteczna
TG2/04	RW1	10	YKY	16	16	50	gG	5	250	0,077	0,057	0,100	0,058	0,116	36,3	230	1585	skuteczna
TG2/05	RPC1	10	YKY	10	10	35	gG	5	175	0,077	0,057	0,114	0,058	0,128	28,0	230	1437	skuteczna
TG2/06	RH1	15	YKY	6	6	25	gG	5	125	0,077	0,057	0,167	0,059	0,177	27,7	230	1038	skuteczna
TG2/07	rez.																	
TGA2																		
TGA2/01	CSP	35	HDGs	2,5	2,5	10	B	5	50	0,190	0,061	1,173	0,068	1,175	73,4	230	157	skuteczna
TGA2/02	rez.																	
TGA2/03	rez.																	
TGA2/11	TA1	25	YKY	10	10	25	gG	5	125	0,190	0,061	0,282	0,065	0,290	45,3	230	635	skuteczna
TGA2/12	TA2	35	YKY	10	10	25	gG	5	125	0,190	0,061	0,319	0,066	0,326	51,0	230	564	skuteczna
TGA2/13	TA3	15	YKY	10	10	25	gG	5	125	0,190	0,061	0,245	0,063	0,253	39,6	230	726	skuteczna
TGA2/14	rez.																	
Z AGREGATU																		
RGA																		
RGA/01	TGA1	110	YKY	25	25	35	gF	5	105	0,051	1,322	0,216	1,339	1,356	178,0	230	136	skuteczna
RGA/02	TGA2	100	YKY	25	25	35	gF	5	105	0,051	1,322	0,201	1,337	1,352	177,5	230	136	skuteczna
TGA1																		
TGA1/01	CSP	30	HDGs	2,5	2,5	10	B	5	50	0,216	1,339	1,058	1,345	1,711	106,9	230	108	skuteczna
TGA1/02	rez.																	
TGA1/03	rez.																	
TGA1/11	TA1	25	YDY	10	10	25	gG	5	125	0,216	1,339	0,308	1,343	1,378	215,2	230	134	skuteczna
TGA1/12	TA2	25	YDY	10	10	25	gG	5	125	0,216	1,339	0,308	1,343	1,378	215,2	230	134	skuteczna
TGA1/13	TD1	35	YDY	2,5	2,5	16	gG	5	80	0,216	1,339	0,720	1,346	1,526	152,6	230	121	skuteczna
TGA2																		
TGA2/01	CSP	35	HDGs	2,5	2,5	10	B	5	50	0,201	1,337	1,184	1,344	1,791	111,9	230	103	skuteczna
TGA2/02	rez.																	
TGA2/03	rez.																	
TGA2/11	TA1	25	YKY	10	10	25	gG	5	125	0,201	1,337	0,293	1,341	1,373	214,5	230	134	skuteczna
TGA2/12	TA2	35	YKY	10	10	25	gG	5	125	0,201	1,337	0,330	1,343	1,383	216,1	230	133	skuteczna
TGA2/13	TA3	15	YKY	10	10	25	gG	5	125	0,201	1,337	0,256	1,340	1,364	213,1	230	135	skuteczna

5. Obliczenie ryzyka powstania strat wskutek oddziaływania pioruna, określenie poziomu ochrony i wymiarów urządzenia piorunochronnego budynku



**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**  
**62305-2**  
Edition-1  
2005-01

Project: SEMINARYJNY

**Wymiary obiektu:**

Długość obiektu (m): 40  
Szerokość obiektu (m): 40  
Wysokość powierzchni dachu (m)\*: 9  
Powierzchnia równoważna (m<sup>2</sup>): 8 210 m<sup>2</sup>

**Właściwości obiektu:**

Ryzyko pożaru lub szkody fizycznej: Niskie  
Skuteczność ekranowania obiektu: Średnia  
Wewnętrzne przewodowanie: Niekranowane

**Wpływ otoczenia:**

Współczynnik położenia: Odosobniony  
Współczynnik otoczenia: Wiejska  
Liczba dni burzowych: 30 days/year  
Roczna gęstość wyładowań: 3,0 flashes/km<sup>2</sup>

**Środki ochrony:**

Klasa ochrony LPS: klasa IV  
Środki ochrony ppóz.: Systemy automatyczne  
Ochrona od przepięć: Koord. SPD IEC 62305-4

**Linie usług elektrycznych:**

**Linia zasilająca:**

Rodzaj wprowadzanych linii: Kabel w ziemi  
Rodzaj linii zewnętrznych: Niekranowane  
Obecność transformatora ŚN/nn: Brak transformatora

**Inne linie napowietrzne:**

Liczba linii przewodzących: 0  
Rodzaj linii zewnętrznych: Niekranowane

**Inne linie kablowe:**

Liczba linii przewodzących: 1  
Rodzaj linii zewnętrznych: Niekranowane

**Rodzaje strat:**

**Typ 1 - utrata życia ludzkiego:**

Specjalne zagrożenie życia: Niski poziom paniki  
Utrata życia wskutek pożaru: Szpitale, hotele ...  
Utrata życia wskutek przepięć: Nie dotyczy

**Typ 2 - utrata podstawowych usług:**

Utrata usług wskutek pożaru: Brak usług  
Utrata usług wskutek przepięć: Brak usług

**Typ 3 - utrata dóbr kulturalnych:**

Utrata dóbr wskutek pożaru: Brak dóbr kulturalnych

**Typ 4 - straty materialne:**

Specjalne ryzyko strat: Zagrożenie środowiska  
Straty wskutek pożaru: Szpital, hotel  
Straty wskutek przepięć: Inne obiekty  
Straty porażeniowe: Brak ryzyka porażenia  
Tolerowane ryzyko strat: 1 na 1.000

**Wyniki obliczeń ryzyka:**

	<i>Tolerable Risk Rt</i>	<i>Direct Strike Risk Rd</i>	<i>Indirect Strike Risk Ri</i>	<i>Calculated Risk R</i>
Utrata życia ludzkiego:	1,00E-05	2,22E-07	1,61E-07	3,82E-07
Utrata usług publicznych:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utrata dóbr kulturalnych:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Straty materialne:	1,00E-03	9,93E-06	2,00E-05	2,99E-05

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3 NC

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)  
Copyright © 2005, IEC. All rights reserved.

Niniejszy program jest pomocny w analizie różnych czynników przy ocenie ryzyka strat piorunowych. Nie ma możliwości uwzględnienia wszystkich elementów projektowych, które mogłyby czynić obiekt mniej lub bardziej podatnym na szkody piorunowe. W nietypowych przypadkach czynniki osobowe i materialne mogą być bardzo ważne i powinny być dodatkowo uwzględnione w obliczeniach. Program ten jest przeznaczony do stosowania w powiązaniu z normą IEC 62305-2.





# NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI  
IEC  
**62305-2**  
Edition-1  
2005-01

Project: WYSTAWOWY

## Wymiary obiektu:

Długość obiektu (m): 40  
Szerokość obiektu (m): 29  
Wysokość powierzchni dachu (m)\*: 9  
Powierzchnia równoważna (m<sup>2</sup>): 7 176 m<sup>2</sup>

## Właściwości obiektu:

Ryzyko pożaru lub szkody fizycznej: Niskie  
Skuteczność ekranowania obiektu: Średnia  
Wewnętrzne przewodowanie: Nieekranowane

## Wpływ otoczenia:

Współczynnik położenia: Odosobniony  
Współczynnik otoczenia: Wiejska  
Liczba dni burzowych: 30 days/year  
Roczna gęstość wyładowań: 3,0 flashes/km<sup>2</sup>

## Środki ochrony:

Klasa ochrony LPS: klasa IV  
Środki ochrony ppoż.: Systemy automatyczne  
Ochrona od przepięć: Koord. SPD IEC 62305-4

## Linie usług elektrycznych:

### Linia zasilająca:

Rodzaj wprowadzanych linii: Kabel w ziemi  
Rodzaj linii zewnętrznych: Nieekranowane  
Obecność transformatora ŚN/nn: Brak transformatora

### Inne linie napowietrzne:

Liczba linii przewodzących: 0  
Rodzaj linii zewnętrznych: Nieekranowane

### Inne linie kablowe:

Liczba linii przewodzących: 1  
Rodzaj linii zewnętrznych: Nieekranowane

## Rodzaje strat:

### Typ 1 - utrata życia ludzkiego:

Specjalne zagrożenie życia: Niski poziom paniki  
Utrata życia wskutek pożaru: Kościoły, muzea ...  
Utrata życia wskutek przepięć: Nie dotyczy

### Typ 2 - utrata podstawowych usług:

Utrata usług wskutek pożaru: Brak usług  
Utrata usług wskutek przepięć: Brak usług

### Typ 3 - utrata dóbr kulturalnych:

Utrata dóbr wskutek pożaru: Brak dóbr kulturalnych

### Typ 4 - straty materialne:

Specjalne ryzyko strat: Zagrożenie środowiska  
Straty wskutek pożaru: Muzeum, obiekt rolniczy  
Straty wskutek przepięć: Muzeum, szkoła  
Straty porażeniowe: Brak ryzyka porażenia  
Tolerowane ryzyko strat: 1 na 1.000

## Wyniki obliczeń ryzyka:

	<i>Tolerable Risk Rt</i>	<i>Direct Strike Risk Rd</i>	<i>Indirect Strike Risk Ri</i>	<i>Calculated Risk R</i>
Utrata życia ludzkiego:	1,00E-05	5,60E-08	3,52E-08	9,12E-08
Utrata usług publicznych:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utrata dóbr kulturalnych:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Straty materialne:	1,00E-03	9,26E-06	1,29E-04	1,38E-04

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3 NC

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)  
Copyright © 2005, IEC. All rights reserved.

Niniejszy program jest pomocny w analizie różnych czynników przy ocenie ryzyka strat piorunowych. Nie ma możliwości uwzględnienia wszystkich elementów projektowych, które mogłyby czynić obiekt mniej lub bardziej podatnym na szkody piorunowe. W nietypowych przypadkach czynniki osobowe i materialne mogą być bardzo ważne i powinny być dodatkowo uwzględnione w obliczeniach. Program ten jest przeznaczony do stosowania w powiązaniu z normą IEC 62305-2.