

Obiekt:

**Ministerstwo ŚRODOWISKA**  
**ul. Wawelska 52/54**  
**00-922 Warszawa**



**Nazwa i adres opracowania:**

**DOKUMENTACJA**

WIELOBRANŻOWA DOKUMENTACJA PROJEKTOWA  
ADAPTACJI POMIĘCZEŃ NA POTRZEBY SERWEROWNI TELEINFORMATYCZNEJ  
MINISTERSTWA ŚRODOWISKA W WARSZAWIE

**Ministerstwo ŚRODOWISKA**  
**ul. Wawelska 52/54**  
**00-922 Warszawa**

Stadium – Rodzaj pracy

**PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY**

**Inwestor:**

**Ministerstwo ŚRODOWISKA**  
**ul. Wawelska 52/54**  
**00-922 Warszawa**



**MINISTERSTWO**  
**ŚRODOWISKA**

**Zawartość opracowania:**

**Projekt Budowlano Wykonawczy branży Elektrycznej TOM 3 rev 7.7**

**Exemplarz nr**

Data opracowania: MARZEC 2017 r.

Uwagi:

Rozdzielnik:  
Inwestor 5 egz.  
Archiwum BP 1 egz.

Stanowisko:	Imię i nazwisko	Nr. upr.	Data:	Podpis
Opracował	inż. Norbert Górzyński	TECHOM klas. SA4 nr. 209/P/2008 Licencja zab. tech. IIst nr 0018511 STP 29/2014 CNBOP SSP nr. 1/11/2008	21.03.2017	
Projektował	mgr inż. Marcin Ziemiński	MAZ/0436/POOE/06	21.11.2017	
Sprawdził	mgr inż. Ireneusz Kuźmiuk	LUB/0145/POOE/10	21.11.2017	

1	OŚWIADCZENIE-----	4
1.1	Oświadczenie Projektanta -----	4
1.2	Uprawnienia-----	5
2	PODSTAWA OPRACOWANIA -----	13
2.1	Wytyczne inwestora-----	20
2.2	Przedmiot opracowania -----	21
3	SYSTEM ZASILANIA SERWEROWNI-----	22
3.1	Założenia projektowe -----	22
3.2	Przedmiot opracowania -----	22
3.3	Opis ogólny-----	22
3.4	Istniejący zasilacz UPS-----	22
3.5	System zasilacza UPS-----	23
3.6	Rozdzielnica elektryczne-----	23
3.7	Trasy kablowe-----	23
3.8	Obwody sieci odbiorczej-----	23
3.9	Instalacja oświetleniowa -----	23
3.10	Instalacja automatyki -----	23
3.11	Agregat prądotwórczy (nie stanowi zakresu dostawy) -----	24
3.12	Układ SZR. -----	24
3.13	Układ samo-startu agregatu. -----	24
3.14	Dodatkowa ochrona od porażeń prądem elektrycznym.-----	24
3.15	Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych. -----	24
3.16	Instalacja połączeń ekwipotencjalnych.-----	25
3.17	Ochrona przeciwprzepięciowa. -----	25
3.18	Zastosowane zabezpieczenia-----	25
3.18.1	Wyłączniki Główny -----	25
3.18.2	Wyłączniki nadmiarowo prądowe -----	25
3.18.3	Wyłączniki Różnicowoprądowe-----	25
3.19	Analiza zagrożenia wybuchem dla baterii -----	26

3.19.1	Warunki pracy, bezpieczeństwa, obsługi i konserwacji instalacji	26
3.19.2	Zalecenia BHP	26
3.19.3	Instalacja akumulatorów.	27
3.19.4	Konserwacja/kontrola	29
3.19.5	Ochrona środowiska i recykling	29
3.20	Uwagi końcowe	29
3.21	Wymagania dla urządzeń	30
3.21.1	Wymagania instalacyjne agregatu	30
3.21.2	System czyszczenia paliwa	31
1.1.1	Zasilacz UPS	32
1.1.2	Układ przełączający Static Transfer Swich	36
3.22	Bilans mocy	39
3.23	Obliczenia kabli i sprawdzenie szybkiego wyłączenia	40
3.24	Kompensacja Mocy Biernej	40
3.25	Protokoły pomiarowe	40
4	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ	41
5	UWAGI	42
5.1	Klauzula opracowania	42
5.2	Końcowe uwagi projektanta	43
5.3	Równoważność rozwiązań	43
5.4	Prowadzenie prac	43
5.5	Rozbudowa	43
5.6	Uszczelnienia pożarowe	43
5.7	Dokumentacja powykonawcza	43
6	SPIS RYSUNKÓW	45

# 1 Oświadczenie

## 1.1 Oświadczenie Projektanta

Warszawa dn. 21.03.2017 r.

WIELOBRANŻOWA DOKUMENTACJA PROJEKTOWA  
ADAPTACJI POMIĘCZEŃ NA POTRZEBY SERWEROWNI TELEINFORMATYCZNEJ  
MINISTERSTWA ŚRODOWISKA W WARSZAWIE

została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

*Opracował:*

*Projektował:*

*Sprawdził:*

inż. Norbert Górzyński   mgr inż. Marcin Ziemiński   mgr inż. Ireneusz Kuźmiuk

.....

**Inwestycja:**

Budowa Serwerowni IT  
Ministerstwo Środowiska  
ul. Wawelska 52/54  
00-922 Warszawa

**Inwestor:**

Ministerstwo ŚRODOWISKA  
ul. Wawelska 52/54  
00-922 Warszawa

**Wykonawca:**

SANSEC Poland S.A  
00-493 Warszawa  
ul. Prusa 2





# ZAKŁAD ROZWOJU TECHNICZNEJ OCHRONY MIENIA



00 -545 Warszawa, ul. Marszałkowska 60 /KRS Nr 0000164572/  
tel. (022) 625-34-00 fax. 625-26-75

## AUTORYZACJA nr 102/P/2014

Zakład Rozwoju Technicznej Ochrony Mienia "TECHOM", w oparciu o porozumienia z producentami i dystrybutorami elektronicznych urządzeń alarmowych

**przedłuża autoryzację Firmie:**



**BP TELECOM Norbert Górzyński**

w PŁOCKU NIP 774 213 82 81

reprezentowanej przez

**Pana**

**Górzyński Norbert**

posiadającego zaświadczenie kwalifikacyjne TECHOM

**nr 209/P/2008**

W oparciu o postanowienia ustawy "O ochronie osób i mienia" z dnia 22.08.1997 r. (Dz.U.Nr.114 poz.740), o Polskie Normy dla „Systemów Alarmowych” PN-EN 50131-1 (PN-93/E-08390-14), wymagania Normy Obronnej NO-04-A004 „Obiekty wojskowe. Systemy alarmowe” oraz o wymagania branżowe, Zakład Rozwoju Technicznej Ochrony Mienia "TECHOM", z dniem 04.09.2014 przedłuża autoryzację w zakresie:

- **PROJEKTOWANIA, INSTALOWANIA, KONSERWACJI I EKSPLOATACJI ELEKTRONICZNYCH SYSTEMÓW ALARMOWYCH do stopnia zabezpieczenia 4 (KL SA - 4 ) oraz w obiektach wojskowych zgodnie z Normą Obronną NO-04-A004 „Obiekty wojskowe. Systemy alarmowe”**

**z terminem ważności do dnia 04.09.2017 r.**

**WARUNKI AUTORYZACJI** zostały wymienione na odwrocie niniejszego dokumentu i ich przyjęcie zostało potwierdzone podpisem "Reprezentanta" Autoryzowanego Zakładu Instalacji Alarmowych.

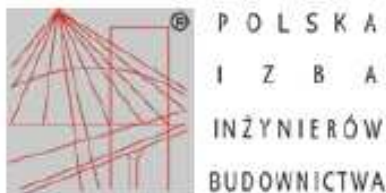


**PREZES ZARZĄDU**

**ZAKŁADU "TECHOM"**

**inż. Bogdan Tatarowski**

- Niniejszy dokument może być kopiowany tylko w całości



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-K82-VAK-26F \***

Pan MARCIN ZIEMOWIT ZIEMIŃSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0798/06

adres zamieszkania ul. LACHMANA 2 m. 10, 09-407 PŁOCK

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-08-01 do 2017-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-06-10 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) 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.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.







sygn. akt. MAZ/7131/ 484 /06 /E

Warszawa, dnia 29 grudnia 2006 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 86 poz. 578), **Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:**

**Pan Marcin Ziemowit Ziemiński**

**magister inżynier**

**urodzony dnia 18 lutego 1974 roku w Płocku , syn Waldemara**

**uzyskał**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**nr MAZ/0436/POOE/06**

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji.

### POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

### Skład Orzekający

1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek

2/ mgr inż. Irena Churska

3/ mgr inż. Krzysztof Booss





**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania bez ograniczeń**

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych**

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5.

**II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:**

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

**III. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:**

projektowania obiektu budowlanego takiego jak sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.



Otrzymują:

1. Pan Marcin Ziemowit Ziemiński  
ul. Lachmana 2 m. 10  
09-407 Płock
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-5MZ-X6Y-8FS \*

Pan Ireneusz Kuźmiuk o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0271/08

adres zamieszkania ul. Chełmska 19/5, 22-200 Włodawa

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-09-01 do 2016-08-31.

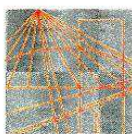
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-08-06 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) 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.





LUBELSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 8 grudnia 2010 r.

LOIIB.OKK.7131 / 240 / 10

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 13 ust. 1 pkt. 1, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm. /, oraz § 11 ust. 1 pkt. 1 § 12, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

**Pan Ireneusz KUŹMIUK**

magister inżynier

urodzony dnia 13 grudnia 1982 r. we Włodawie

otrzymał

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**Nr ewidencyjny : LUB/0145/POOE/10**

*do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych*

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.**

## POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

## Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

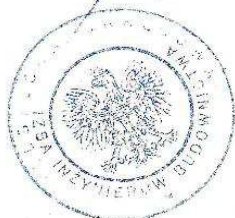
Członek  
  
mgr inż. Maria Kosler

Członek  
  
mgr inż. Edward Woźniak

Przewodniczący  
Składu Orzekającego OKK.  
  
dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:

1. Pan Ireneusz Kuźmiuk  
ul. Chełmska 19/5,  
22-200 Włodawa
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



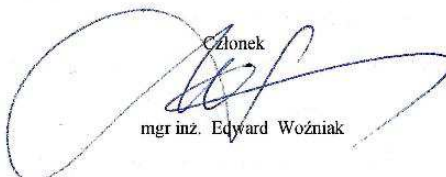
**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**


**Pan Ireneusz KUŹMIUK**

- I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt.1 i 5 oraz art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowanie nadzoru autorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.
- bez ograniczeń
- II. Na mocy § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 83, poz. 578 /, niniejsze uprawnienia uprawniają do:
- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności,
  - projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

  
Członek  
mgr inż. Maria Kosler

  
Członek  
mgr inż. Edward Woźniak

Przewodniczący  
Składu Orzekającego OKK.  
  
dr inż. Bolesław Horyński



Projekt został wykonany na podstawie:

- a) zawartej umowy pomiędzy Ministerstwem Środowiska w Warszawie a Biurem SANSEC POLAND
- b) Założeń technicznych przekazanych przez zamawiającego
- c) Planów architektoniczno-budowlanych;
- d) Warunków technicznych systemu zasilacza UPS
- e) Warunków technicznych agregatu prądotwórczego
- f) Warunków technicznych systemu klimatyzacji
- g) Warunków technicznych systemów IT
- h) Obowiązujących norm i przepisów:

- wymienionych niżej obowiązujących przepisów:
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane, Dz.U. 1994 Nr 89 poz.414
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz.U. 1994 Nr24 poz. 83
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym, Dz.U. 2000 Nr 122 poz. 1321
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych, Dz. U. nr 92, poz. 881
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. z 2010 Nr 109 poz. 719
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania, Dz. U. nr 85 z 2010 poz. 553 z dnia 27 kwietnia 2010
- wymienionych niżej Polskich Norm:
- PN-HD 60364-1: 2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- 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 zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych. (w zakresie pkt. 481.3.1.1)
- 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. Oprzewodowanie
- 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.
- 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-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- 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: Sprawdzanie
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
- PN-HD 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.

- PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu.
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenia awaryjne.
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- PN-N-01256-02:1992 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-E-08350-14:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji
- Materiałów szkoleniowych CNBOP
- Karty katalogowe zastosowanych urządzeń.
- Prawo budowlane

#### **Wymienionych niżej Polskich Norm:**

- ✓ PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
- ✓ PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- ✓ PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
- ✓ PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo
  - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych
  - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych (w zakresie pkt. 481.3.1.1)
- ✓ PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- ✓ 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
- ✓ PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- ✓ PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- ✓ PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia

przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

- ✓ 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 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
- ✓ 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 60364-4-482:1999 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 - Oprzewodowanie
- ✓ 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
- ✓ 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 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
- ✓ PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- ✓ 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: Sprawdzanie
- ✓ PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
- ✓ PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi
- ✓ 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-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych.
- ✓ PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
- ✓ PN-N-01256-02:1992 Znaki bezpieczeństwa - Ewakuacja
- ✓ PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach - Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- ✓ PN-B-02171:1988 Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach
- ✓ PN-E-05010:1991 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
- ✓ PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
- ✓ PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa
- ✓ PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- ✓ PN-EN 50160:2002, PN-EN 50160:2002/AC:2004, PN-EN 50160:2002/A1:2005 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
- ✓ PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- ✓ 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
- ✓ PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- ✓ PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- ✓ PN-IEC 60364-4-44:1999 Instalacje elektryczne w obiektach

- budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- ✓ 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 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
  - ✓ 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 60364-4-482:1999 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 - Oprzewodowanie
  - ✓ 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
  - ✓ 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 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
  - ✓ PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

- ✓ 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: Sprawdzanie
- ✓ PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
- ✓ PN-IEC 60364-7-702:1999, PN-IEC 60364-7-702:1999/A1:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Baseny pływackie i inne
- ✓ PN-HD 60364-7-703:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-703: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny
- ✓ PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- ✓ PN-IEC 60364-7-705:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych
- ✓ PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
- ✓ PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- ✓ PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu
- ✓ PN-HD 60364-7-740:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Tymczasowe instalacje elektryczne obiektów, urządzeń rozrywkowych i straganów na terenie targów, wesołych miasteczek i cyrków
- ✓ PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
- ✓ PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi
- ✓ PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- ✓ PN-EN 61140:2005, PN-EN 61140:2005/A1:2008 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
- ✓ PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego - Wymagania bezpieczeństwa
- ✓ PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
- ✓ PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

- ✓ PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
- ✓ 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-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
- ✓ PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- ✓ PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- ✓ PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- ✓ 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 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
- ✓ PN-EN 1363-1:2001 Badania odporności ogniowej - Część 1: Wymagania ogólne
- ✓ PN-EN 50200:2003 Metoda badania palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających
- ✓ PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną - Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń - Wymagania

## 2.1 Wytyczne inwestora

- ✓ Moc na szafę serwerową 10 kVA
- ✓ Demontaż istniejącego zasilacza UPS o mocy 80 kVA i zasilenie obwodów LPD z nowoprojektowanego systemu
- ✓ Zasilanie gwarantowane z autonomią 8 minut
- ✓ Projekt układu SZR agregatu prądotwórczego
- ✓ Szacowany bilans mocy elektrycznej z RG 380kVA 2\*250 kVA docelowa moc projektowana, system będzie realizowany etapowo zgodnie z opisem postępowania przetargowego.
- ✓ Zasilenie poprzez linie WLZ
- ✓ Nowy WLZ z RG
- ✓ Rozdzielnie RG-UPS 1
- ✓ Rozdzielnie RG-UPS 2
- ✓ Rozdzielnia R-UPS 1,2,3,4
- ✓ Rozdzielnia R-KLIM 1
- ✓ Rozdzielnia R-KLIM 2
- ✓ System SZR toru A i toru B
- ✓ Instalacja oświetleniowa
- ✓ Instalacja gniazd wtykowych
- ✓ Instalacja automatyki



## 2.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja projektowa budowlano-wykonawcza systemu zasilania gwarantowanego serwerowni IT w budynku Ministerstwa Środowiska w zakresie:

- ✓ Zasilanie szaf serwerowych
- ✓ Przebudowy WLZ z RG do pom UPS
- ✓ Przebudowy WLZ z UPS do istniejących odpływów
- ✓ Budowy WLZ od RG-UPS do Agregatu
- ✓ Zasilania nowoprojektowanego układu klimatyzacji
- ✓ Wykonania tras kablowych
- ✓ Budowy i instalacji rozdzielni elektrycznych
- ✓ Budowa instalacji uziemienia

dla potrzeb inwestycji

**budowy systemu zasilania gwarantowanego i rezerwowanego dla potrzeb serwerowni w Ministerstwie Środowiska.**

***Uwaga:***

- ***dokumentacja projektowa zawiera dobór agregatu prądotwórczego na potrzeby systemu zasilnia. Dostawa agregatu nie stanowi jednak zakresu dostawy***
- ***dokumentacja projektowa zawiera okablowanie pod docelowe rozwiązanie systemu tj. pełne wykorzystanie szaf serwerowych. Inwestycja będzie realizowana etapowo w związku z niewystarczającą mocą RG. W tym celu zasilacze UPS zaprojektowane są jako modułowe i przystosowane do rozbudowy o kolejne moduły.***

### 3 System zasilania Serwerowni

#### 3.1 Założenia projektowe

W budynku Ministerstwa Środowiska projektuje się system zasilania rezerwowanego i rozbudowę systemu gwarantowanego. Instalacja zostanie zasilona z istniejącej Rozdzielni Głównej, zmodernizowanej o odpowiednie zabezpieczenie dobrane do mocy systemu zasilania, oraz z nowoprojektowanego agregatu prądotwórczego poprzez układ SZR, projekt obejmuje projekt 2 układów SZR oraz wyjście torów zasilających z Agregatu dokumentacja jednak nie obejmuje dokumentacji projektowej agregatu prądotwórczego. Układ SZR będzie zasilał poprzez rozdzielnie R-UPS zasilacz UPS oraz rozdzielnie rezerwowane zasilające klimatyzatory w pomieszczeniach serwerowni. Nowoprojektowany układ będzie zasilł nową serwerownię oraz istniejące WLZ zasilające rozdzielnie piętrowe IT.

#### 3.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji zasilania rezerwowanego i gwarantowanego serwerowni w budynku MSP w szczególności:

- ✓ Demontaż istniejącego zasilacza UPS o mocy 80 kVA zasilającego LPD i gniazda gwarantowane na piętrach
- ✓ Montaż nowego przyłącza WLZ z RG o mocy 2\*250 kVA
- ✓ Montaż rozdzielni RG UPS 1 i RG UPS 2
- ✓ Montaż rozdzielni R UPS 1, R UPS 2 R UPS 3, R UPS 4
- ✓ Montaż układu SZR 1 i SZR 2
- ✓ Zasilenie poprzez linie WLZ
- ✓ Nowe WLZ z RG
- ✓ Rozdzielnia R-KLIM 1,2
- ✓ Rozdzielnia R-PW
- ✓ Instalacja oświetleniowa pomieszczenia serwerowni

#### 3.3 Opis ogólny

Wymaga się, aby cała instalacja napięcia gwarantowanego była wykonana całkowicie w układzie TN-S przewodami miedzianymi o napięciu znamionowym izolacji 450/750V. Szczegóły instalacji: konfiguracja sieci, typ i przekrój przewodów wewnętrznych linii zasilających, a także wielkości zabezpieczeń pokazano na schematach ideowych zasilania i w obliczeniach.

#### 3.4 Istniejący zasilacz UPS

Obecnie istnieje zasilacz UPS który zasila rozdzielnie piętrowe zasilania gwarantowanego. Jest to zasilacz firmy COVER 80 kVA o czasie podtrzymania 10 minut przy 80 % obciążeniu. Zasilony jest z RG zasila rozdzielnie R-KOMP na każdej kondygnacji. Modernizacja przewiduje wykonanie demontażu istniejącego UPS oraz rozdzielni R-UPS i przedłużenie kabli do nowoprojektowanych rozdzielni R-UPS 3 i RUPS 4 i zasilenie z centralnych UPS oraz zasilania rezerwowanego przez agregat.

### 3.5 System zasilacza UPS

System zasilania gwarantowanego projektowany jest jako układ 2 torowy. Każdy zasilacz UPS zasilany jest z RG budynku jako 2 niezależne tory. Zasilanie odbywa się poprzez układy SZR. Układy SZR będą zasilane z generatora prądotwórczego. Nowoprojektowane odbiory będą zasilane z rozdzielni RG-UPS i nie będą stanowiły obciążenia dla zasilacza UPS. Zakres prac obejmuje tylko odłączenie i ponowne podłączenie zasilacza do modernizowanej rozdzielni RG-UPS. Wszystkie połączenia należy wykonać zgodnie ze schematem blokowym i rzutami.

### 3.6 Rozdzielnica elektryczne

Dla zabezpieczenia nowoprojektowanych obwodów zasilania projektuje się rozdzielnie natynkowe, zamykane na klucz. Rozdzielnie będą zamontowane w pomieszczeniu serwerowni na parterze budynku. Z nowoprojektowanych rozdzielni zasilane będą jednostki klimatyzacji, układy szaf serwerowych i urządzenia IT. Rodzaj i przeznaczenie poszczególnych rozdzielni przedstawiono na załączonych schematach.

### 3.7 Trasy kablowe

Pomiędzy nowo instalowanymi i modernizowanymi rozdzielniami, przewidziano ułożenie linii kablowych. Przewody między poszczególnymi pomieszczeniami i w pomieszczeniu UPS zostaną ułożone na nowoprojektowanych trasach kablowych.

### 3.8 Obwody sieci odbiorczej

Projektuje się ułożenie linii zasilających WLZ z RG-UPS do rozdzielni R-KLIM1 i R-KLIM 2. Instalacja zostanie poprowadzona w przestrzeniach sufitowych oraz w korytach kablowych.

### 3.9 Instalacja oświetleniowa

Do oświetlenia pomieszczenia serwerowni zastosowane zostaną oprawy oświetleniowe ze świetłówkami LED. Oprawy te zostaną tak rozmieszczone aby średnie natężenie oświetlenia wynosiło min 500lx. Projektowane oprawy wyposażone są w inwertery na pozwalające pracować przez dwie godziny – stanowić to będzie oświetlenie awaryjne.

### 3.10 Instalacja automatyki

W celu utrzymania parametrów środowiskowych projektuje się:

- ✓ Odprowadzenie skroplin układów klimatyzatorów zewnętrznych będą zabezpieczone kablami grzewczymi z termostatem. Sterowanie odbywa się poprzez termostat niezależnie od BMS
- ✓ przełącznik załączający wentylator przewietrzający w zakresie instalacji TT SUG.

### 3.11 Agregat prądotwórczy (nie stanowi zakresu dostawy)

W celu pełnej autonomii systemu zasilania projektuje się agregat prądotwórczy który będzie zasiliał poprzez dwa układy SZR:

- dwa zasilacze UPS 200 kVA
- istniejący zasilacz UPS 30 kVA
- rozdzielnię R KLIM 1 i RKLIM 2

### 3.12 Układ SZR.

W celu automatycznego przełączenia systemu zasilania projektuje się podwójny układ SZR. Układ ten będzie zainstalowany w pomieszczeniu UPS. Układ SZR będzie wyposażony w układ blokady mechanicznej uniemożliwiający podanie zasilania WLZ zasilający, oraz blokadę załączenia SZR która uniemożliwia zadziałanie systemu SZR. Układy SZR działają niezależnie dla każdego zasilacza UPS ale gwarantują zasilanie z jednego agregatu prądotwórczego. Dodatkowo projektuje się koło głównego wyłącznika prądu, oraz w pom UPS, i Agregatu, wyłącznik UPS i blokadę SZR. System SZR będzie umożliwiał automatyczny powrót po przywróceniu zasilania i wyłączenie agregatu. Układ należy tak powiązać aby Główny wyłącznik prądu wyłączał również obwody gwarantowane zasilane z UPS centralnych dla odpływów tylko piętrowych, zasilanie w serwerowni może wyłączyć tylko wyłącznik Przeciwpowodziowy wyłącznik UPS.

### 3.13 Układ samo-startu agregatu.

Agregat prądotwórczy zostanie wyposażony w układ automatycznego startu zrealizowany na bazie sterownika panelowego. Sterownik ten zostanie zamontowany w obudowie agregatu. Sterownik będzie miał za zadanie kontrolę napięcia sieciowego i automatyczne przełączenie na zasilanie z agregatu. Po wykryciu awarii na głównym źródle zasilania zostanie uruchomiony automatycznie agregat i urządzenie przełączy obciążenie z sieci na agregat prądotwórczy. Schemat podłączenia układu do agregatu przedstawiony został w załączonej części rysunkowej.

### 3.14 Dodatkowa ochrona od porażen prądem elektrycznym.

Instalacja elektryczna napięcia gwarantowanego będzie wykonana w układzie TN-S. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie. Ochrona będzie realizowana przez zastosowanie wyłączników instalacyjnych nadmiarowo-prądowych o charakterystyce C. Przed oddaniem instalacji do użytkowania należy dokonać pomiarów zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2009.

### 3.15 Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych.

W pomieszczeniu serwerowni UPS i Agregatu należy wykonać instalację uziemienia i połączeń wyrównawczych w taki sposób, aby spełniała wymagania Polskich Norm. Do instalacji tej należy przyłączyć inne instalacje wykorzystujące metalowe rury i armaturę, w szczególności instalacje wodne, gazowe, chłodnicze i wentylacyjne.

### 3.16 Instalacja połączeń ekwipotencjalnych.

W pomieszczeniu UPS i agregatu zostanie wykonana instalacja połączeń ekwipotencjalnych. W tym celu zostaną zamontowane odcinki szyn Cu 50x8 o długości 1m, połączone z szyną PE rozdzielni RGA przewodem LgYżo50mm<sup>2</sup>. Do szyn wyrównawczych zostaną podłączone:

- obudowy zasilaczy UPS.
- obudowy urządzeń
- obudowa agregatu
- stelaż baterii
- rozdzielnie elektryczne

Połączenia ekwipotencjalne zostaną wykonane przewodem LgYżo 16mm<sup>2</sup>, bądź przekrojem większym wskazanym w karcie DTR danego urządzenia.

### 3.17 Ochrona przeciwprzepięciowa.

We wszystkich rozdzielnicach głównych niskiego napięcia oraz w rozdzielnicach strefowych zastosowane będą ograniczniki przepięć odpowiednio: klasy „B” lub „C”.

### 3.18 Zastosowane zabezpieczenia

W celu zabezpieczenia urządzeń serwerowych, zasilających oraz kabli zasilających stosuje się zabezpieczenia. Moce poszczególnych zabezpieczeń przedstawione są w części rysunkowej schematów elektrycznych.

#### 3.18.1 Wyłączniki Główny

Projektuje się wyłączniki Główne jako wyłączniki mocy zainstalowane w szafach RG-UPS 1 i RG-UPS2 oraz R-UPS 1 i R-UPS 2 typu DPX sterowane poprzez zestaw zdalny bądź poprzez wyzwalacz przekroczenia prądu znamionowego.

#### 3.18.2 Wyłączniki nadmiarowo prądowe

W celu zabezpieczenia poszczególnych odbiorów tyłu WLZ i zasilających poszczególne urządzenia UPS, Klimatyzatory projektuje się podstawy bezpiecznikowe typu NH 400V gL/gG podwójny wskaźnik. Moce poszczególnych zabezpieczeń przedstawione są w części rysunkowej schematów elektrycznych

#### 3.18.3 Wyłączniki Różnicowoprądowe

Do zabezpieczenia poszczególnych obwodów zasilających urządzenia serwerowe w szafach IT projektuje się wyłączniki różnicowoprądowe typu A są czułe nie tylko na prądy różnicowe o przebiegu sinusoidalnym ale reagują także na prądy pulsacyjne stałe. Prądy o takim kształcie mogą się pojawić w instalacjach z odbiornikami takimi jak komputery, UPS, lampy energooszczędne. Wszędzie tam gdzie występuje sprzęt informatyczny oraz urządzenia z elementami takimi jak diody oraz tyrystory (elementy półprzewodnikowe nieliniowe). Kształty prądu pobieranego z sieci przez tego

typu urządzenia znacznie odbiegają od sinusoidy i mają przebiegi krótkotrwałych impulsów. W takiej sytuacji prąd różnicowy ma podobny kształt. Moce poszczególnych zabezpieczeń przedstawione są w części rysunkowej schematów elektrycznych

### 3.19 Analiza zagrożenia wybuchem dla baterii

#### 3.19.1 Warunki pracy, bezpieczeństwa, obsługi i konserwacji instalacji

Projektowane akumulatory bezobsługowe wykonane w najnowszej technologii VRLA (Valve Regulated Lead Acid) czyli z samoregulującymi zaworami bezpieczeństwa i wewnętrzną rekombinacją gazów dzięki temu nie wymagają pomieszczeń ze specjalną, wymuszoną wentylacją. Rozróżniamy dwie technologie wykonania dla bezobsługowych akumulatorów VRLA: z elektrolitem uwieczonym w separatorze z maty szklanej AGM (ang. Absorbent Glass Mat) oraz elektrolitem w postaci gęstego żelu GEL. Akumulatory podczas prawidłowej eksploatacji nie wymagają obsługi. Podczas normalnej pracy nie wydzielają się żadne gazy oraz nie ma możliwości wycieku elektrolitu. Naturalna wentylacja wystarcza do chłodzenia ogniw i usuwania skutków nieprzewidzianego przeładowania. Dzięki tym właściwościom akumulatory VRLA można instalować w pomieszczeniach biurowych i innych, w których przebywają ludzie. W przypadku instalacji akumulatorów w szafach zamkniętych musi być zapewniona odpowiednia wentylacja.

Akumulatory bezobsługowe spełniają wszelkie wymagania polskich i europejskich norm: PN-EN oraz IEC dotyczących akumulatorów kwasowo-ołowiowych. Mogą być przesyłane standardowym transportem oraz drogą powietrzną - spełniają wymagania komunikacyjne DOT oraz I.A.T.A..

Projektowane rozwiązanie zakłada montaż akumulatorów na stelażach bateryjnych, w części pomieszczenia gdzie lokalizowane są baterie akumulatorów i zasilacze UPS znajdują się jednostki klimatyzacyjne cyrkulujące powietrze zapewniający stałą cyrkulację oraz stałą temperaturę. W pomieszczeniu dodatkowo wykonana jest wentylacja mechaniczna zapewniająca wymianę powietrza w pomieszczeniu serwerowni.

#### 3.19.2 Zalecenia BHP

Nie wolno umieszczać akumulatorów w pojemnikach szczelnie zamkniętych (bez możliwości wentylacji). Podczas nieprawidłowych warunków pracy i wystąpieniu przeładowania akumulatory mogą wydzielać palny gaz co bez możliwości wentylacji może spowodować eksplozję.

Istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym dlatego podczas instalacji należy używać narzędzi z izolowanymi uchwytyami. Nie upuszczać i nie dotykać metalowymi przedmiotami biegunów akumulatora. Przed przystąpieniem do prac niezbędne jest zdjęcie metalowych elementów ubrania oraz innych przedmiotów jak: zegarek, obrączka, łańcuszek, itp. W przypadku jakiegokolwiek wycieku elektrolitu należy miejsca wycieków dokładnie wyczyścić uważając przy tym aby nie spowodować zwarcia biegunów akumulatora oraz oparzeń skóry. W razie kontaktu z



elektrolitem poparzone miejsca należy niezwłocznie spłukać dużą ilością wody oraz zasięgnąć porady lekarskiej.

Przechowywanie oraz temperatury pracy i składowania akumulatorów. Akumulatory przechowujemy w suchym, chłodnym i czystym miejscu. Czas składowania jest ograniczony. akumulator należy przechowywać w stabilnej pozycji z dala od elementów metalowych i innych materiałów przewodzących, nie wolno wystawiać baterii na działanie wody, promieni słonecznych oraz źródeł ciepła gdyż może to spowoduje skrócenie żywotności, pogorszenie parametrów i korozję terminali. podczas transportu bateria powinna być w pozycji pionowej i nie może podlegać dużym wstrząsom lub wibracjom.

Maksymalny czas przechowywania określa się przy założeniu zachowania 50% pojemności maksymalnej. Przybliżony czas składowania przedstawia poniższa tabela:

Akumulatory należy użytkować i składować stosując się do warunków temperaturowych określonych poniżej:

składowanie od -20 do 40°C (uwaga w temperaturach minusowych drastycznie spada pojemność akumulatorów)

ładowanie od 0 do 40°C (zalecane)

rozładowanie -20 do 50°C

Uwaga. W przypadku innego zakresu temperatury pracy należy skontaktować się z producentem akumulatorów

Nominalna temperatura pracy akumulatorów w pracy buforowej przy, której uzyskiwana jest maksymalna żywotność wynosi 20-25°C dlatego bezwzględnie należy przestrzegać tej zalecanej temperatury.

Oczekiwany czas życia baterii dla pracy buforowej skraca się o połowę z każdym wzrostem temperatury o 10°C począwszy od wartości nominalnej. Skrócenie czasu życia przy pracy w temperaturze 40°C jest już więc bardzo znaczące. Z tego powodu należy unikać pracy baterii w wysokich temperaturach.

### 3.19.3 Instalacja akumulatorów.

Przed uruchomieniem wszystkie ogniwa muszą być sprawdzone pod względem uszkodzeń mechanicznych, prawidłowej polaryzacji i prawidłowego wykonania połączeń. Śruby połączeń między-ogniowych należy dokręcać kluczem dynamometrycznym z siłą podaną przez producenta baterii. Nie wolno łączyć w zestawy baterii różnych typów lub o różnej historii użytkowania. Postępowanie takie grozi uszkodzeniem i szybkim zużyciem akumulatorów. Instalowane akumulatory mogą pracować w dowolnej pozycji za wyjątkiem ładowania akumulatorów w pozycji terminalami biegunów do dołu. W przypadku przeładowania może się zdarzyć, że przy pracy w pozycji „do góry dnem” nastąpi wyciek elektrolitu (zaleca się instalowanie akumulatorów w normalnej pozycji terminalami do góry).

Zalecane napięcie ładowania konserwującego wynosi 2,27V/ogniwo dla temp. 20°C. Jeżeli temperatura otoczenia różni się o +/-5°C zaleca się dobranie napięcia konserwującego jak w tabeli. Z uwagi na zjawisko rekombinacji gazowej, może wystąpić różnica +/-2% w napięciu pojedynczego ogniwa. Niemniej napięcie całkowite akumulatora powinno mieścić się w określonych powyżej granicach.

Podczas pracy cyklicznej rozładowanie/ładowanie, napięcie ładowania powinno wynosić od 2,40V/ogniwo do 2,50V/ogniwo czyli od 14,4 do 15,0V/12V.

Prąd ładowania.

Akumulatory VRLA powinny być używane wyłącznie z regulowanymi urządzeniami do ładowania stałym napięciem i prądem ograniczonym do 10% 20-godzinnej pojemności (najlepsza trwałość), np. 10A dla akumulatora 100Ah.

Niedopuszczalne składowe zmienne prądu ładującego mogą spowodować uszkodzenia i zmniejszenie trwałości akumulatorów dlatego zaleca się ograniczać składowe zmienne prądu ładującego do 0,1C20 (w amperach) lub  $\leq 1\%$  napięcia znamionowego.

Szybkie ładowanie (wyrównawcze).

Ładowanie wyrównawcze konieczne jest po głębokim rozładowaniu i/lub niewystarczającym ładowaniu. Może być ono prowadzone max. napięciem 2,40 V/ogniwo przez okres do 24 godzin (nie więcej niż 4-5 razy w roku). Prąd ładowania nie powinien przekraczać 10% pojemności baterii. Gdy temperatura baterii przekroczy 45°C należy przerwać lub czasowo przełączyć na ładowanie konserwujące dla obniżenia temperatury.

Stan naładowania można określić po przeprowadzeniu pomiaru na zaciskach otwartych akumulatora po przebywaniu 24h w spoczynku.

Akumulatory VRLA nie mogą pozostawać w stanie rozładowania lecz muszą być poddane natychmiast ładowaniu konserwującemu. Nieprzestrzeganie tego zalecenia może spowodować skrócenie trwałości akumulatora.

W przypadku rozładowania całkowitego, gdy akumulator zostanie całkowicie rozładowany, zużycie kwasu siarkowego jest całkowite, a elektrolit składa się wyłącznie z wody. Zasiarczenie płytek jest całkowite, co znacznie zwiększa wewnętrzną oporność płytek. Całkowicie rozładowany akumulator powinien być poddany ładowaniu napięciem 2,27 V/ogniwo obowiązkowo prądem nie większym niż 0,1C20 pojemności w celu uniknięcia nadmiernego nagrzewania. Minimalny czas ładowania powinien wynosić 96 godzin.

Szczególnie w przypadku pracy cyklicznej należy doładowywać akumulator po każdym użyciu, nie wolno rozładowywać akumulatora poniżej progów napięcia odcięcia oraz pozostawiać (przechowywać go w stanie rozładowanym).

Uwaga: wystąpienie pełnego rozładowania akumulatora ma znaczny wpływ na jego trwałość i może być podstawą do odrzucenia reklamacji.

#### 3.19.4 Konserwacja/kontrola

Akumulatory VRLA są szczelnymi akumulatorami kwasowo-ołowiowymi i nie muszą być napełniane. Pojemnik i pokrywa powinny być wolne od kurzu i suche. Czyścimy wyłącznie bawełnianą szmatką. W przypadku akumulatorów pracujących buforowo w zestawach zalecane jest prowadzenie dokumentacji eksploatacji baterii, w której będą zapisywane zmierzone wartości, próby rozładowcze, przerwy w zasilaniu itp.. Raz w roku należy wykonać próbę pojemności zestawu baterii akumulatorów.

#### 3.19.5 Ochrona środowiska i recykling

Zużyte akumulatory ze względu na zawarte w nich szkodliwe substancje dla środowiska powinny być zgodnie z przepisami o utylizacji odpadów niebezpiecznych dostarczane do zakładu utylizującego lub do producenta.

*Reasumując powyższe montaż baterii zgodnie z instrukcją montażu w pomieszczeniach z zapewnioną wentylacją i ich eksploatacja zgodnie z instrukcją obsługi nie wprowadza zagrożenia wybuchem.*

#### 3.20 Uwagi końcowe

- a) Instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z PN oraz przepisami dotyczącymi wykonywania i eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych.
- b) Do szyny PE w rozdzielnicy należy przyłączyć przewód ochronny „PE” instalacji elektrycznej.
- c) Poprawność wykonania instalacji należy potwierdzić pomiarami stanu izolacji oraz badaniami ochrony od porażeń prądem elektrycznym.
- d) Wszystkie obwody sieci zasilającej, rozdzielnice oraz gniazda wtyczkowe opisać w sposób umożliwiający ich łatwą identyfikację. W pomieszczeniu teletechnicznym należy umieścić dokumentację powykonawczą.
- e) Wszystkie zmiany montażowe w stosunku do dokumentacji projektowej należy nanieść na dokumentację powykonawczą.
- f) Wyłącznik p.poż serwerowni należy umieścić w pomieszczeniu serwerowni, oraz przy głównym wyłączniku prądu.

### 3.21 Wymagania dla urządzeń

#### 3.21.1 Wymagania instalacyjne agregatu

#### **Dane ogólne zespołu prądotwórczego:**

Moc (zgodnie z ISO8528):

praca awaryjna LTP – nie mniej niż 400kVA, 330kW

Napięcie : 400 V, 50 Hz

Tolerancja napięcia:  $\pm 0,5\%$

Prędkość obrotowa: 1500 rpm

Zużycie paliwa (100% obciążenia LTP): nie więcej niż 36l/godz

Stopień ochrony prądnicy: IP23

Podgrzewacz bloku silnika

Elektroniczny regulator obrotów

Rozrusznik + alternator

Zintegrowany w panelu kontrolnym regulator napięcia AVR

Zintegrowany prostownik baterii startowych

Samoczynny start

Zintegrowany wyłącznik główny

Wyłącznik awaryjny

Obudowa wyciszona, odporna na warunki atmosferyczne

#### **Dane ogólne silnika zespołu prądotwórczego:**

Silnik wysokoprężny, 6 cylindrowy, rzędowy z turbodoładowaniem

Nominalna prędkość obrotowa: 1500 obr/min

Układ paliwowy: Wtrysk bezpośredni

#### **Dane ogólne prądnicy zespołu prądotwórczego:**

Konstrukcja: Bezszcotkowa, jednołożyskowa

Poskok: 2/3

Klasa izolacji: H

Typ wzbudzenia: samowzbudna

Regulacja napięcia:  $\pm 1\%$

Zniekształcenia napięcia:  $< 1,5\%$  bez obciążenia,  $< 5\%$  równomierne obciążenie liniowe

Reaktancja podprześciowa: 13%

#### **Dane ogólne panelu sterowania:**

Zasilanie z akumulatora wewnętrznego

Wyświetlacz LCD

Cyfrowa regulacja prędkości obrotowej,

Zabudowany w panelu kontrolnym regulator napięcia prądnicy AVR

Możliwość zdalnego uruchamiania

Alarmy: nadobroty, niskie ciśnienie oleju, wysoka temperatura

Przełącznik kontrolny – AUTO, MANUAL

Wskaźniki LED : błąd rozruchu, nadobroty, podobroty, niskie ciśnienie oleju, wysoka temperatura, błąd alternatora/prostownika,

Licznik motogodzin

Główne podzespoły agregatu (silnik, prądnica, panel sterowania) muszą pochodzić od jednego producenta. Producent agregatu musi posiadać na terenie Polski własny serwis fabryczny i magazyn części zamiennych.

### 3.21.2 System czyszczenia paliwa

W celu utrzymania czystości paliwa przed jego użyciem do użytkowania nowoczesnych wysokociśnieniowych silników z bezpośrednim wtryskiem projektuje się system czyszczenia paliwa. Wszelkie zanieczyszczenia w paliwie mogą i powodują uszkodzenie wtryskiwaczy i innych elementów precyzyjnych, jak również mogą spowodować, że silnik będzie mniej efektywny. Zanieczyszczenie to nie tylko przypadek liści dostających się do zbiornika z paliwem; może to być woda, osad, szlam, a nawet zakażenie bakteryjne. Zanieczyszczone paliwo, niezależnie od źródła spowoduje, że silnik będzie pracował nieekonomicznie a finalnie może się uszkodzić.

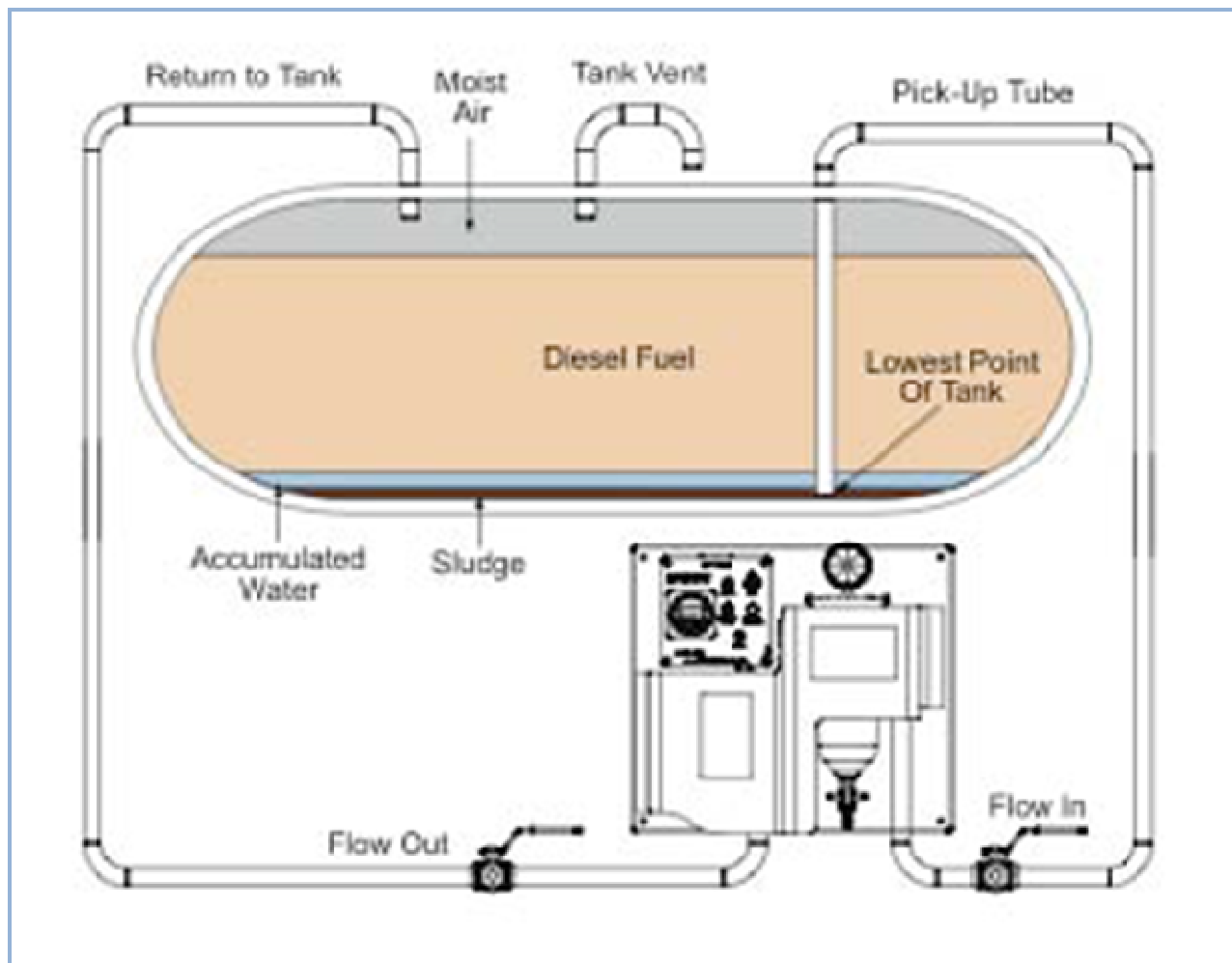
Czyszczenie paliwa jest skutecznym rozwiązaniem, przez usunięcie wody i osadu, odciedzeniu szlamu i co najważniejsze zneutralizowaniu i usunięciu bakterii, jest pewność że paliwo które dociera do urządzenia zasilania awaryjnego nie będzie przyczyną awarii silnika, zatrzymania działania albo słabej wydajności.

W celu uniknięcia problemów z jakością paliwa należy zastosować system filtracji paliwa zgodny z poniższymi parametrami. System nie tylko oczyszcza paliwo w procesie recyrkulacji, ale także w łatwy sposób radzi sobie z wodą, szlamem i innymi zanieczyszczeniami, zanim trafią one do systemu paliwowego.

Projektowany system należy zamontować poniżej najwyższego poziomu zbiornika, główny trójnik powinien być zamontowany w najwyższym punkcie w celu łatwiejszego pobierania paliwa do systemu filtracji. Przewód powrotny należy podłączyć do złącza wyjściowego i wprowadzić do zbiornika w miarę możliwości jak najdalej od punktu pobierania paliwa do systemu. W przypadku kilku zbiorników mniejszych połączonych zbiorników należy rurę zasysającą zamontować w pierwszym zbiorniku powrotną w ostatnim.

System unosi paliwo od najniższego punktu zbiornika na jednym końcu, i zwraca je do najwyższego punktu na przeciwległym końcu. Linia ssąca systemu powinna być niezależna i oddzielona od linii ssącej silnika. Odpływ powinien być także niezależny i odrębny od przewodu powrotu paliwa do silnika w tylnej linii do zbiornika.

Poniżej rysunek poglądowy sposobu instalacji.



Dobrano urządzenie o poniższych parametrach technicznych:

- przepływ 10 l / min (600 l/godz.)
- zasilanie AC
- możliwość system kontroli ręcznego, automatycznego (timer) wraz z podłączeniem do systemu BMS
- zarządzanie poprzez dotykowy ekran oraz podłączenie do zewnętrznego BMS
- rodzaj alarmów: alarm wymiany filtra, alarm o wodzie w paliwie
- zaimplementowany system do klimatyzowania paliwa w celu antybakteryjnym, eliminowanie tworzenia się glonów i wody w zbiornikach
- usuwanie swobodnej wody w min. 99% w skali SAE J1488
- usuwanie 10 mikronowej zemulgowanej wody w min. 95 % w skali SAE J1488
- usuwanie zanieczyszczeń i bakterii do wielkości 2 mikronów
- montaż ścienny w kontenerze agregatu

#### 1.1.1 Zasilacz UPS

Wymagania dotyczące konstrukcji;



- Konstrukcja modułowa, panelowa polegająca na umiejscowieniu modułów mocy, kontroli oraz bypassu elektronicznego UPS w specjalnej szafie. Montaż modułu wykonywany przez wsunięcie modułu UPS do szafy bez wykonywania jakichkolwiek połączeń kablowych,
- Konstrukcja modułowa, zapewniająca możliwość wyjęcia modułu UPS z szafy, nie wymagająca wyłączania systemu UPS i nie wymagająca przejścia na by-pass. Podczas wymiany modułu, cały czas odbiorniki muszą być zasilane z falowników pozostałych modułów,
- System UPS dla każdego toru zasilania ma się składać z modułów o mocy do 25 kVA, jednak ilość modułów dla każdego systemu nie powinna przekraczać 8 sztuk.

Wymagania parametrów technicznych:

Oferowane urządzenie do bezprzerwowego zasilania musi być fabrycznie nowe i musi pochodzić z seryjnej produkcji. Producent oferowanego urządzenia powinien posiadać własny certyfikat ISO 9001 oraz 14001 jako potwierdzenie wymagań międzynarodowego standardu jakości. Oferowane urządzenie musi posiadać oznakowanie CE (deklarację zgodności CE załączyć do oferty). Oferent ma obowiązek przedstawienia karty katalogowej producenta urządzenia, karta dystrybutora własnej marki nie jest wystarczającym potwierdzeniem parametrów urządzenia.

Proponowany UPS musi posiadać budowę modułową w oparciu o moduły mocy 25 kVA / 25 kW i spełniać poniżej opisane wymagania. Zaprojektowano system zasilania awaryjnego dwa tory, na każdym zasilacz 200 kVA / 200kW przyjęte obciążenie 200kW z czasem podtrzymania powyżej 6 min dla każdej jednostki.

- Moc wyjściowa pojedynczej jednostki UPS-a min 200 kVA / 200 kW.
- Możliwość zwiększenia mocy pojedynczej jednostki do 200 kVA / 200 kW
- Moc wyjściowa pojedynczego modułu mocy UPS-a min 25 kVA / 25 kW
- Ilość faz 3/3 - trzy fazy wejściowe i trzy fazy wyjściowe
- Zakres napięcia wejściowego: 176 ~ 276 / 305 ~ 477 V
- Zniekształcenia harmoniczne prądu wejściowego: <3%
- Zakres dopuszczalnej częstotliwości wejściowej: 50Hz  $\pm$  5Hz
- Współczynnik szczytu: 3:1
- Wyjściowy współczynnik mocy równy: 1
- Zniekształcenia harmoniczne napięcia wyjściowego:  $\leq$  2%
- Regulacja napięcia wyjściowego:  $\pm$  1%
- Dopuszczalne przeciążenie:  $\leq$  125%: 10min;  $\leq$  150%: 1min;
- Parametry pracy równoległej: max 8 modułów mocy każdy po 25 kVA/25 kW,
- Parametry pracy równoległej: do 4 systemów każdy po 200 kVA/kW (800kVA/kW),
- Z uwagi na wysoką niezawodność UPS powinien posiadać budowę modułową kluczowych elementów, których wymiana jest możliwa na zasadzie hot plug („na gorąco”). Dotyczy to następujących, krytycznych elementów:

- Moduły mocy UPS (każdy moduł posiada wbudowany bypass elektroniczny)
- Moduł kontroli i sterowania UPS (system posiada centralny moduł kontroli)
- Moduł bypassu elektronicznego (static switch)
- Moduły mocy UPS powinny posiadać własny, dodatkowy układ sterownia i synchronizacji. Awaria głównego modułu kontroli i sterowania nie powoduje awarii UPS-a oraz zapewnia synchronizację układu modułów mocy.
- Możliwość instalacji modułu dystrybucji zasilania wraz z opomiarowaniem odbiorów dedykowanego rozwiązania tego samego producenta urządzenia, kompatybilnego z UPSem
- Urządzenie musi posiadać:
- Wejście trójfazowe 5-cio przewodowe (TN-S) - oddzielne dla toru prostownika i wewnętrznego toru obejściowego
- Wyjście trójfazowe 5-cio przewodowe (TN-S)
- Urządzenie musi zapewnić ciągłe bezprzerwowe zasilanie w trybie TRUE ON-LINE z podwójną konwersją przy zupełnych lub chwilowych zanikach napięcia i wahaniach częstotliwości w sieci elektrycznej przez cały czas pracy urządzenia.
- Urządzenie powinno być wyposażone w komunikacyjny wyświetlacz LCD z odczytem parametrów elektrycznych wejścia/wyjścia i komunikatów o stanie pracy UPS.
- Zasilacz UPS musi być wyposażony w adapter Web/SNMP.
- Z uwagi na ograniczone miejsce całkowite wymiary zasilacza nie powinny przekraczać następujących wymiarów:  
Szerokość:  $\leq 600\text{mm}$   
Głębokość:  $\leq 1090\text{mm}$   
Wysokość:  $\leq 2000\text{mm}$
- Preferowany kolor obudowy: szary/czarny.
- Poziom hałasu urządzenia w trybie podwójnego przetwarzania przy obciążeniu znamionowym nie może przekraczać 70 dB w zależności od obciążenia.
- Stopień ochrony IP20 zgodnie z normą EN60529
- Rejestr zdarzeń: 3000 rekordów
- Urządzenie musi mieć możliwość zainstalowania zewnętrznego wyłącznika awaryjnego ppoż. ,który należy dostarczyć wraz z urządzeniem. Miejsce instalacji wyłącznika wskaże Zamawiający.
- Sprawność w trybie TRUE ONLINE  
min. 96% w trybie normalnym
- min. 99% osiągane w ekonomicznym trybie pracy
- UPS musi posiadać panel komunikacyjny, w którym powinny być zainstalowane:  
Gniazdo komunikacji RS-232,  
Wejście bezpotencjałowe  
Wyjścia bezpotencjałowe  
REPO

Gniazda w ilości minimum 2 sztuk do zabudowy kart sieciowych 10/100 Base-T RJ-45 (Web/SNMP)

- Możliwość sygnalizacji stanów pracy UPS stykami bezpotencjałowymi z programowalnymi funkcjami.
- Urządzenie powinno posiadać BYPASS ręczny (serwisowy) oraz BYPASS elektroniczny.
- Możliwość podejścia kablowego od góry z tyłu urządzenia.
- Oprogramowanie zarządzające z możliwością zamykania systemów operacyjnych poprzez sieć logiczną: Windows XP, Vista, 7, 8  
Windows 2003, 2008, 2012  
Windows 2008 Server Core, Hyper-V 2008 R2  
Linux OpenSUSE 11.4  
Linux ubuntu 10.04  
Linux Fedora 3.1.9  
CentOS 5.8  
VMWare ESXi 4.1, 5  
Citrix XenServer 6.0.0  
Linux KVM
- Obsługiwane protokoły:  
HTTP / HTTPS  
SNMP v1 v3,  
TELNET / SSH,  
FTP, SFTP  
SYSLOG,  
RADIUS
- Aby zapewnić oczekiwany czas podtrzymania min 6 minut dla 125kW obciążenia dobrano baterie w ilości 40 sztuk min 90Ah (projektowana żywotność 10 – 12 lat, C10, 1.8V, temperatura pracy 18-25°C). Baterie zostały umieszczone w szafie bateryjnej tego samego producenta co UPS, wymiar szafy bateryjnej na 40 sztuk baterii nie powinien przekraczać 2000 x 1000 x 800 mm (wysokość x szerokość x głębokość), szafa powinna zawierać zabezpieczenie DC. UPS powinien być kompatybilny z ruchomym łańcuchem baterii +/- 2 sztuki. Awaria pojedynczego bloku baterii powinna umożliwiać poprawną pracę UPS np. z zestawem 38 baterii.
- Do sytemu zasilania UPS należy dostarczyć system monitoringu parametrów środowiskowych tego samego producenta co UPS, stacja środowiskowa powinna być wyposażona w 4 czujniki temperatury, wilgotności z czterema wejściami cyfrowymi, jeden czujnik z czterema wyjściami cyfrowymi oraz czujnik zasilania z detektorem zasilania.

### **Gwarancja, warunki dostawy i sposób serwisowania**

- Gwarancja min. 24 miesiące od daty uruchomienia urządzeń na obiekcie. Oferent dostarczy pisemną gwarancję producenta urządzenia, gwarancja dystrybutora nie jest wystarczająca. Producent posiada przynajmniej trzech niezależnych partnerów serwisowo - sprzedażowych
- W ramach realizowanej oferty dostawca zapewni
  - Dostawę części zamiennych przez co najmniej 10 lat,

- Zapewni serwis gwarancyjny i pogwarancyjny dostarczonego systemu.
- Po upływie okresu gwarancji Dostawca wskaże podmioty uprawnione do płatnej obsługi serwisowej oraz zapewni dostęp do części zamiennych na okres minimum 10 lat od daty zakończenia gwarancji, spis rekomendowanych części zamiennych wraz z cennikiem i planem przeglądów okresowych.
- Wykonawca przeprowadzi na własny koszt szkolenie teoretyczne oraz praktyczne dla wskazanych przez Inwestora osób (operatorów) z zakresu obsługi i eksploatacji w miejscu zamontowania UPS-a.

### **Bypass ręczny**

Każdy system UPS powinien zostać wyposażony w zewnętrzny bypass ręczny. Podstawową funkcją realizowaną przez układ Bypass – u ręcznego (serwisowego) jest możliwość wyłączenia UPSów z jednoczesnym bezprzerwowym zasilaniem odbiorów RNG. Sytuacja taka zachodzi z reguły w przypadku wykonywaniu prac serwisowych przy UPSach. Przy przełączeniu systemu na Bypass ręczny należy ściśle przestrzegać kolejności realizowanych czynności i przełączania poszczególnych przełączników układu.

#### **1.1.2 Układ przełączający Static Transfer Swich**

Urządzenie zapewnia ciągłe zasilanie odbiorom podłączonym do wyjścia, korzystając z dwóch niezależnych wejściowych źródeł napięcia zasilającego AC. Układ STS stale monitoruje obydwa wejściowe źródła zasilania i w przypadku gdy jednego ze źródeł zabraknie, automatycznie przełącza obciążenie na zasilanie z drugiego źródła. Także Użytkownik może dokonać takiego przełączenia obciążenia z jednego źródła na drugie, korzystając z odpowiedniego ręcznego przełącznika. Przy ręcznym przełączeniu systemu należy ściśle przestrzegać kolejności realizowanych czynności i przełączania poszczególnych przełączników układu.

#### **Główne funkcje układu STS są następujące:**

- Zwiększenie niezawodności i jakości zasilania
- Zabezpieczenie przed całkowitym zanikiem zasilania
- Automatyczne przełączanie zasilania
- Zdalny monitoring wejściowych źródeł zasilania
- Łatwa procedura statycznego oraz mechanicznego przełączenia pomiędzy dwoma niezależnymi źródłami zasilania
- Zarządzanie zdarzeniami związanymi z zasilaniem
- Rejestrowanie zdarzeń
- Redundancja

Z wymienionych wyżej powodów, włączenie układu STS w system zasilania zainstalowany na obiekcie, pozwala na zwiększenie zabezpieczenia tych odbiorów przed ewentualnymi awariami wejściowego zasilania AC. Układ STS pozwala na przełączanie pomiędzy dwoma niezależnymi źródłami zasilania bez przerywania pracy krytycznych odbiorów, podłączonych do wyjścia układu.

STS jest sterowanym mikroprocesorowo układem statycznego przełącznika, zaprojektowanym i przeznaczonym do automatycznego oraz ręcznego przełączania obciążenia wyjściowego pomiędzy dwoma niezależnymi źródłami zasilania AC, z przerwą mniejszą niż 5ms - w przypadku zsynchronizowanych źródeł zasilania oraz z przerwą mniejszą niż 12ms - w przypadku źródeł niesynchronizowanych.

Układ STS wykorzystuje tyrystory SCR (tyrystory triodowe blokujące wstecznie) połączone w przeciwne równoległe pary (sześć par dla modelu 3-polowego oraz osiem par dla modelu 4-polowego). Trzy (lub cztery) pary tyrystorów SCR wykorzystywane są do podłączenia wyjścia układu STS do wejściowego źródła zasilania AC, określonego jako PREFEROWANE (PODSTAWOWE) - co określone jest jako normalny stan pracy urządzenia. Pozostałe trzy (lub cztery) pary tyrystorów SCR wykorzystywane są do podłączenia wyjścia układu STS do wejściowego źródła zasilania AC, określonego jako ALTERNATYWNE (ZAPASOWE) - co ma miejsce w przypadku gdy nie jest dostępne źródło PREFEROWANE.

Wejściowe napięcia zasilające, określone jako 'Źródło 1' i 'Źródło 2' powinny być doprowadzone z dwóch różnych i niezależnych źródeł napięcia zasilającego AC, charakteryzujących się identycznymi parametrami znamionowymi: napięcie, częstotliwość, liczba i kolejność faz. Podstawowym celem układu STS jest bezprzerwowe przełączenie wyjścia z jednego napięcia wejściowego na drugie, w przypadku awarii podstawowego źródła zasilania.

Przed przełączeniem oraz podczas procesu przełączenia z jednego źródła na drugie, stan pracy tyrystorów SCR jest dokładnie monitorowany, aby nie dopuścić do przepływu prądów krzyżujących pomiędzy dwoma źródłami zasilania. Zastosowanie techniki otwarcia przed wykonaniem (break-before-make) pozwala na przeprowadzenie bezpiecznego i praktycznie bezprzerwowego procesu przełączenia.

Podczas normalnej pracy układu STS, gdy dostępne są obydwa źródła napięcia zasilającego AC, odbiory są zasilane przez źródło PREFEROWANE. Wybór źródła PREFEROWANEGO, automatyczne przełączenie powrotne, opóźnienie przełączenia powrotnego, zachowanie układu STS podczas przeciążenia, czas utrzymywania informacji o alarmie, zachowanie podczas przełączenia przy braku synchronizacji, stan pracy kiedy zabronione jest przełączenie - wszystkie te warunki i tryby pracy definiowane są przez Użytkownika przy pomocy zestawu parametrów, dostępnych poprzez panel sterujący urządzenia.

Dopuszczalne wartości napięcia, przesunięcia fazowego oraz tolerancja częstotliwości także mogą być ustawiane przez personel serwisowy, przy wykorzystaniu panelu sterującego.

### **Podstawowe parametry układu**

Model	Podany przez dostawcę	
Prąd znamionowy	100A	
Temperatura pracy	Od 0 do 40 C	
Maksymalna wilgotność względna	90% (bez kondensacji) podczas pracy	
Wymiary WxDxH	685x530x1500 mm	
Waga	175 kg	
Stopień ochrony	IP20	
Podejście kablowe	Od spodu szafy / od przodu	
Przełączenie przy przejściu przez zero	Dostępne - Standardowo	

('Flying transfer')	
Panel LCD oraz diagram diodowy	Dostępne - Standardowo
Zabezpieczenie przed zwrotnym podawaniem napięcia	Dostępne - Standardowo
Zarządzanie przy pomocy oprogramowania	Dostępne - Standardowo
Wyjściowe styki beznapięciowe	Dostępne - Standardowo
Wejście EPO	Dostępne - Standardowo (styk NO)



### 3.22 Bilans mocy

BILANS ELEKTRYCZNY SERWERONI MINISTERSTWO ŚRODOWISKA			
POMIESZCZENIE SERWEROWNI			
Lp	nazwa urządzenia	moc EL w [kVA]	uwaga
1.1	szafa serwerowa 1	10	
1.2	szafa serwerowa 2	10	
1.3	szafa serwerowa 3	10	
1.4	szafa serwerowa 4	10	
1.5	szafa serwerowa 5	10	
1.6	szafa serwerowa 6	10	
1.7	szafa serwerowa 7	10	
1.8	szafa serwerowa 8	10	
1.9	szafa serwerowa 9	10	
1.10	szafa serwerowa 10	10	
1.11	szafa serwerowa 11	10	
1.12	szafa serwerowa 12	10	
1.13	szafa ODF/DDF	2	
1.14	szafa - urządzenia brzegowe	2	
1.15	centrala telekomunikacyjna	2	
1.16	centrala SUG	0,5	
1.17	szafa automatyki BMS	1	
suma		127,5	
ODPŁYWY BUDYNKOWE			
Lp	nazwa urządzenia	moc EL w [kVA]	
2.1	istniejące odpływy zasilania gwarantowanego na budynku	80	
2.2	rezerwa	0	
2.3	rezerwa	0	
suma		80	
suma		207,5	
współczynnik jednoczesności		0,9	
wartość wyliczona		186,75	
dobrano zasilacz		200	kVA

MOC AGREGATU			
Lp	nazwa urządzenia	moc EL w [kVA]	
2.1	zasilacz UPS 1	100	przyjęto 1/2 mocy 2 zasilaczy ponieważ pracują w redundancji
2.2	zasilacz UPS 2	100	przyjęto 1/2 mocy 2 zasilaczy ponieważ pracują w redundancji
2.3	klimatyzator 1 SERWEROWNIA	27	
2.4	klimatyzator 2 SERWEROWNIA	27	
2.5	klimatyzator 3 SERWEROWNIA	27	
2.6	klimatyzator 4 SERWEROWNIA		jednostka rezerwowa praca naprzemienna
2.7	klimatyzator 5 SERWEROWNIA	3	
2.8	klimatyzator 6 SERWEROWNIA		jednostka rezerwowa praca naprzemienna
2.9	klimatyzator 7 SERWEROWNIA	3	
2.10	klimatyzator 8 SERWEROWNIA		jednostka rezerwowa praca naprzemienna
2.11	zasilanie serwerownia B rezerwa	10	
2.12	zasilanie pomieszczenie 184 zas ups 30kVA	30	
	<b>suma</b>	<b>327</b>	
	<b>wartość wyliczona</b>	<b>359,7</b>	kVA
	<b>dobrano agregat</b>	<b>400</b>	kVA

### 3.23 Obliczenia kabli i sprawdzenie szybkiego wyłączenia

Jako załącznik nr 1 do niniejszej dokumentacji

### 3.24 Kompensacja Mocy Biernej

W związku z projektem zawierającym dwa zasilacze UPS z dwoma niezależnymi układami bateryjnymi może wystąpić wzrost poboru mocy Biernej Pojemnościowej. Powstała moc pojemnościowa będzie kompensowana z odbiornikami w serwerowni jak również z silnikami systemu klimatyzacji. Kompensację mocy czynnej Pojemnościowej należy wykonać w RG z powodu kompensacji z innymi odbiorami w budynku. W tym celu należy zastosować dławik kompensacyjny, stosowany jest do kompensacji mocy biernej pojemnościowej. Ważne jest, aby zastosowanie dławika poprzedzić pomiarem profilu mocy, w celu doboru właściwej mocy dławika. Inwestor pobiera moc pojemnościową o zmiennym charakterze, należy zastosować baterię dławików z automatycznym regulatorem mocy.

### 3.25 Protokoły pomiarowe

Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy sporządzić protokół poprawności wykonania tej instalacji włącznie z pomiarami pętli zwarcia celem zweryfikowania zaprojektowanych zabezpieczeń obwodów. Należy wykonać również pomiary izolacji instalacji. Wyniki pomiarów i zgodność rozwiązania technicznego z Polską Normą powinny być potwierdzone przez uprawnionego elektryka.

#### 4 Zestawienie urządzeń

Lp.	Opis urządzenia	j.m.	Ilość
1	Rozbudowa RG o zasilanie RG UPS 1 i RG UPS 2	kpl	1
2	Przebudowa RG zas GW LPD	kpl	1
3	Wykonanie zasilania WLZ RG-SZR 1	kpl	1
4	Wykonanie zasilania WLZ RG-SZR 2	kpl	1
5	Wykonanie zasilania WLZ SZR - RG-UPS 1	kpl	1
6	Wykonanie zasilania WLZ SZR - RG-UPS 2	kpl	1
7	Wykonanie zasilania RG-UPS 1 klim 1	kpl	1
8	Wykonanie zasilania RG-UPS 2 klim 2	kpl	1
9	Wykonanie uziemienia i połączeń ekwipotencjalnych dla pomieszczenia serwerowni	kpl	1
10	Wykonanie uziemienia i połączeń ekwipotencjalnych dla lokalizacji agregatu	kpl	1
11	Wykonanie Wyłączników p.poż-awaryjny	szt	4
12	Zasilacz UPS modułowy 200 kVA + bypass + Adapter SNMP/WEB, możliwość monitorowania poprzez sieć komputerową.	kpl	2
13	Przełącznik mocy (STS) 80 kVA	kpl	2
14	System oświetlenia pom. serwerowni	kpl	1
15	RG-UPS	kpl	2
16	R-UPS 1,2,3,4	kpl	4
17	R-KLIM 1,2	kpl	2

## 5 UWAGI

### 5.1 Klauzula opracowania

Niniejsze opracowanie jest zgodne z umową i kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Przedmiotowy projekt jest chroniony Prawem Autorskim (Dz.U.94/24/83) zgodnie z obowiązującym prawem i ustawą „O prawie autorskim i prawach pokrewnych”. Projekt opracowano zgodnie z udostępnionymi danymi do wykonania pracy oraz z uwzględnieniem aktualnych przepisów na dzień przekazania projektu Zamawiającemu. Wykorzystanie opracowania w kolejnych fazach procesu inwestycyjnego - szczególnie po upływie 12 miesięcy od daty jego wykonania - wymagać będzie sprawdzenia i ewentualnej weryfikacji danych oraz zastosowanych rozwiązań technicznych pod kątem obowiązujących wówczas przepisów. Projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej. W całościowej formie zawartej w opracowaniu nadaje się do wykonania instalacji objętej projektem. Integralną częścią całego opracowania jest opis wraz z rysunkami w postaci rzutów i schemat instalacji zgodnie z zamieszczonym zestawieniem w spisie treści.

.....  
(podpis projektanta)

## 5.2 Końcowe uwagi projektanta

Projekt wykonany został zgodnie z dokonanymi uzgodnieniami, dostępną w czasie projektowania wiedzą techniczną i warunkami aktualnymi w dniu oddania go Zamawiającemu. Zmiany wprowadzone w trakcie realizacji muszą zostać uzgodnione z przedstawicielami inwestora i zaakceptowane przez projektanta. Wykonawca projektu zobowiązuje się do zachowania w tajemnicy wszystkich informacji uzyskanych w procesie projektowania, które mają wpływ na bezpieczeństwo przedmiotowego obiektu.

## 5.3 Równoważność rozwiązań

„Wymienione w dokumentacji projektowej urządzenia i materiały odniesione do konkretnych producentów jak również nazwy firm dostawców i producentów należy traktować jako służące do określenia parametrów przedmiotu zamówienia poprzez podanie oczekiwanego standardu. Dopuszczalne jest zastosowanie urządzeń i materiałów równoważnych pochodzących od innych wytwórców nie gorszych od wskazanych w projekcie oraz, że zagwarantują dotrzymanie tych samych lub lepszych parametrów technicznych oraz będą posiadać wszystkie niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania”.

## 5.4 Prowadzenie prac

W związku z faktem iż projekt dotyczy obiektu istniejącego i wszystkie prace będą wykonywane podczas normalnego funkcjonowania obiektu wykonawca musi wziąć pod uwagę wszystkie czynniki pod uwagę.

## 5.5 Rozbudowa

- ✓ Każda rozbudowa systemu w przyszłości musi być poprzedzona wykonaniem projektu wykonawczego,
- ✓ Wszelkie zmiany na etapie wykonawstwa muszą być uzgodnione z Inwestorem i zespołem projektowym.

## 5.6 Uszczelnienia pożarowe

Po wykonaniu tras kablowych, przejścia kablowe należy uszczelnić pożarowo masą o odporności nie niższej niż dane przejście. Po wykonaniu uszczelnień należy wykonać dokumentację powykonawczą przejść pożarowych. Dokumentacja musi zawierać:

- ✓ Protokół z numeracją "kontrolek" dla poszczególnych przejść,
- ✓ Atesty zastosowanych materiałów do uszczelnienia,
- ✓ Protokół odbioru podpisany przez kierownika robót i inspektora.

## 5.7 Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza musi zawierać:

- ✓ Oświadczenie wykonawcy, że instalacja została wykonana zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, oraz zasadami wiedzy technicznej i że nadaje się do eksploatacji,
- ✓ Ewentualne zmiany instalacji naniesione na rzuty i schematy instalacji odmiennym kolorem dla identyfikacji wnoszonych zmian,
- ✓ W przypadku znaczącej ilości zmian, lub słabej czytelności dokumentacji ze zmianami wnoszonymi ręcznie dokumentacja powykonawcza części rysunkowej (rzuty i schematy) powinna zostać wykonana, jako aktualizacja całkowita poszczególnych rysunków,
- ✓ Notatkę określającą zmiany sprzętowe wniesione w stosunku do niniejszej dokumentacji,
- ✓ Atesty wszystkich użytych elementów systemu i instalacji,
- ✓ Instrukcje obsługi, ew. dokumentacje techniczno-ruchowe kluczowych elementów systemu,
- ✓ Protokół szkolenia obsługi systemów,
- ✓ Protokół pomiarów rezystancji izolacji kabli, testów i rozruchów,
- ✓ Gwarancje dla wszystkich elementów systemu,
- ✓ Instrukcję konserwacji.



## 6 SPIS RYSUNKÓW

PBW-EL-01 Schemat blokowy zasilania  
PBW-EL-02 Schemat blokowy SZR  
PBW-EL-03 Schemat połączeń SZR  
PBW-EL-04 Schemat rozdzielni RG UPS 1  
PBW-EL-05 Schemat rozdzielni RG UPS 2  
PBW-EL-06 Schemat rozdzielni R UPS 1  
PBW-EL-07 Schemat rozdzielni R UPS 2  
PBW-EL-08 Schemat rozdzielni R UPS 3  
PBW-EL-09 Schemat rozdzielni R UPS 4  
PBW-EL-10 Schemat rozdzielni R KLIM 1  
PBW-EL-11 Schemat rozdzielni R KLIM 2  
PBW-EL-12 Widok rozdzielni  
PBW-EL-13 TRASY KABLOWE  
PBW-EL-14 RZUT SERWEROWNI OSW I GANIZDA  
PBW-EL-15 RZUT SERWEROWNI TRASY KABLOWE  
PBW-EL-16 RZUT DACH TRASY KABLOWE