

II Zawartość projektu.

1. Dane ogólne – opis techniczny
 - 1.1. Podstawa opracowania
 - 1.2. Przedmiot opracowania
 - 1.3. Założenia
 - 1.4. Lokalizacja urządzenia
 - 1.5. Wskaźniki techniczne
 - 1.6. Pomiar energii
 - 1.7. Rozdzielnia główna obiektu
 - 1.8. Wymagania dla agregatu prądotwórczego
 - 1.9. Układ SZR
 - 1.10. Zdalny panel agregatu
 - 1.11. Wymagania dla systemu UPS
 - 1.12. Ochrona p.poż.
 - 1.13. Potrzeby własne agregatu
 - 1.14. Instalacje elektryczne w budynku
 - 1.15. Instalacja uziemienia agregatu
 - 1.16. Ochrona przeciwporażeniowa
 - 1.17. Ochrona przepięciowa
 - 1.18. Bezpieczeństwo przeciwpożarowe
 - 1.19. Emisja hałasu – wpływ inwestycji na poziom hałasu
 - 1.20. Lista kabli zasilających i sterowniczych

2. Obliczenia
 - 2.1. Obliczenie linii zasilającej i spadków napięć

1. Dane ogólne – opis techniczny

1.1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania jest:

- umowa z Inwestorem
- Decyzja ENEA Operator sp. z o. o. Szczecin o wyrażeniu zgody na zainstalowanie agregatu prądowórczego na działce Inwestora nr RD1/ZM1/MKR/2448/2011 z 15.04.2011r.
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest budowa instalacji zasilania awaryjnego oraz budowa instalacji napięcia gwarantowanego z UPS-a dla obiektu Szczecińskiego Parku Naukowo-Technologicznego przy ul. Niemierzyńskiej 17A w Szczecinie.

Zasilania urządzeń obiektu zostały zaprojektowane zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym techniczno-budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej w sposób zapewniający spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:

- gwarancji napięcia z zasilacza awaryjnego (agregatu prądowórczego),
- napięcia gwarantowanego z UPS-a,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkownika,
- ochrony środowiska.

Zakres projektu obejmuje

1. Posadowienie agregatu prądowórczego 150kV·A w boksie przygotowanym według opracowania części budowlanej inwestycji.
2. Wykonanie połączeń instalacyjnych agregatu prądowórczego 150kV·A z:
 - układem SZR – wykonanym wyłącznikiem ATyS 6e 250A lub równoważnym zabudowanym w skrzynce zlokalizowanej przy RG budynku/KE3
 - rozdzielnią RG potrzeby własne agregatu/KE4

- rozdzielnię RG poprzez układ SZR do interfejsu ATyS D20 lub równoważny umieszczonym w skrzynce przy układzie SZR wykonanym kablem sterowniczym YKSY 14x1,5mm² /KS1
- 3. Wykonanie instalacji zasilania projektowanego układu UPS-ów o mocy docelowej 120 kV·A poprzez projektowaną rozdzielnię RG-UPS kablem z RG /KE5
- 4. Wykonanie instalacji zasilania rozdzielni RK-UPS zainstalowanej w pomieszczeniu UPS-a /KE10.
- 5. Wykonanie instalacji zasilania istniejącej rozdzielni RG-UPS z RK-UPS - nowe projektowane oznaczenie rozdzielni R-UPS
- 6. Wykonanie demontażu istniejącej tablicy TPS i montaż nowej szafy TPS-A z przełożeniem aparatury z TPS i montaż nowej aparatury do zasilania dwudziestu szaf w serwerowni.
- 7. Wykonanie instalacji rozdzielni RS-UPS oraz instalacji zasilania dwudziestu szaf zainstalowanych w serwerowni.
- 8. Zasilanie napięciem gwarantowanym central instalacji gaszenia zlokalizowanych w serwerowni.
- 9. Zasilanie istniejących urządzeń umieszczonych w szafach krosowych z RS-UPS oraz TPS-A umieszczonych w pomieszczeniu obok serwerowni – piwnica pomieszczenie nr 5.

1.3. Założenia

Zgodnie z założeniami napięcie z projektowanego agregatu prądotwórczego w sytuacjach awaryjnych będzie dostarczone do rozdzielni głównej RG dla całego budynku przy ul. Niemierzyńskiej 17A.

Dla urządzeń komputerowych obiektu napięcie gwarantowane realizowane jest poprzez projektowany układ UPS.

Zgodnie z założeniami na pełnym zbiorniku agregat może pracować przez 6 godzin.

Czas podtrzymania z UPS-a określa się w SIWZ do projektu.

Pełne parametry pracy agregat powinien osiągnąć w kilka sekund.

1.4. Lokalizacja urządzenia

Projektowane urządzenie – agregat prądowórczy posadowić należy w przygotowanym boksie. Lokalizacja urządzenia na rys. nr 1, a szczegóły wykonania fundamentu w opisie I.10.

UPS-y należy zainstalować w pomieszczeniu UPS w piwnicy budynku.

1.5. Wskaźniki techniczne

Wykonanie instalacji zasilania awaryjnego oraz instalacji napięcia gwarantowanego dla zasilania urządzeń w budynku Szczecińskiego Parku Naukowo-Technologicznego nie powoduje zwiększenia mocy.

- moc przyłączeniowa 80kW, umowa w załączeniu część opisowa I.5,
- napięcie zasilania 230/400V, 50Hz,
- układ sieciowy TN-S,
- moc agregatu 150kV·A
- moc UPS-ów 80kV·A z rozbudową do 120kV·A / 3 jednostki / w układzie sumacyjnym /.

1.6. Pomiar energii

Pomiar zużytej energii w obiekcie pozostaje bez zmian – jest to pomiar pośredni i zlokalizowany na tablicy TG.

1.7. Rozdzielnia główna obiektu

Istniejąca rozdzielnia główna znajduje się w budynku na poziomie przyziemia przy schodach wejścia od ul. Niemierzyńskiej.

Projektuje się wykonanie włączenia zasilania awaryjnego poprzez zmianę istniejącego schematu zasilania.

W rozdzielni głównej należy zainstalować układ SZR (sieć – agregat) zrealizowany przez automatyczny przełącznik zasilania ATyS 6e – 250A Socomec lub równoważny.

Przełącznik zbudowany jest z dwóch połączonych ze sobą mechanicznie rozłączników izolacyjnych. Przełącznik wyposażony jest w kompletny programowany układ SZR.

Przy SZR projektuje się zainstalowanie:

- zdalnego interfejsu ATyS D20 Socomec lub równoważny, umożliwiający on programowanie i testy z własnej klawiatury.

1.8. Wymagania dla agregatu prądotwórczego

Agregat powinien być wyposażony:

- w silnik Diesla gwarantujący niskie zużycie paliwa i niską emisję zanieczyszczeń,
- alternator bezkolektorowy, bezszczotkowy, wyposażony w elektroniczny regulator zapewniający bezawaryjną pracę i dobrą jakość generowanego napięcia przy współpracy z UPS-ami
- mikroprocesorową automatykę kontrolującą wszelkie funkcje agregatu, wyposażony w przyjazny dla użytkownika interfejs z ekranem LCD i klawiaturą wyboru trybu pracy,
- opcje telemonitoringu powinny pozwalać kontrolować pracę agregatu z wybranego miejsca w obiekcie, w szczególności możliwość stałego nadzoru poprzez sieć LAN
- zintegrowany z ramą agregatu zbiornikiem paliwa 120 litrów zapewniający autonomię zasilania w ciągu do 6 godzin bez konieczności uzupełniania paliwa,
- do każdego układu współpracy z siecią energetyki zawodowej do opracowania pozostaje instrukcja współpracy, która zatwierdzona musi być przez ENEA Operator sp. z o. o. na terenie, którego realizowana jest inwestycja.

Parametry agregatu prądotwórczego w obudowie EURO Sileni lub równoważnej

Nazwa:	GPW 150 DZ lub równoważny
Napięcie:	230 / 400 V
Moc agregatu:	165 kV·A
Moc agregatu:	132 kW
Współczynnik mocy:	0.8 cosφ
Prąd nominalny:	238 A
Częstotliwość:	50 Hz
Wymiary (dł/szer/wys):	3010 / 1110 / 1740 mm
Pojemność zbiornika paliwa:	120 l

Zużycie paliwa (75% obciążenia):	19.9 l/h
Czas pracy na pełnym zbiorniku paliwa (75% mocy):	6 h
Waga (gotowy do pracy, bez paliwa):	2000 kg
Rozruch:	Elektryczny
Rodzaj zabudowy:	Zabudowany
Automatyka:	Opcja
Wersja przewoźna:	Opcja
Zabudowa kontenerowa:	Opcja

SILNIK

Model silnika:	TBD226B-6D lub równoważny
Pojemność skokowa:	6230 cm ³
Ilość cylindrów:	6
Prędkość obrotowa:	1500 obr/min
Regulator prędkości obrotowej:	elektryczny
Rodzaj chłodzenia:	ciecz

PRĄDNICA

Rodzaj:	synchroniczna, samowzbudna, bezszytkowa
Stopień ochrony:	IP 23
Regulacja:	AVR

AUTOMATYKA STARTU

Ekran LCD	napięcie prąd częstotliwość obrotomierz czas pracy
Klawisze	stop – zatrzymanie pracy silnika nanu – rozruch ręczny test – stymulacja startu auto – tryb pracy automatyczny
Diody LED	- praca agregatu - nieudany start - przegrzany silnik

- ciśnienie oleju
- napięcie baterii
- obroty > 1500
- synteza alarmów
- awaria zespołu
- temp. płynu
- napięcie ładowania
- poziom paliwa

1.9. Układ SZR

Jest to kompaktowy przełącznik zasilania stosowany w wielu aplikacjach.

Konstrukcja układu całkowicie eliminuje możliwość podania napięcia z generatora na sieć energetyki zawodowej i odwrotnie.

Zastosowanie napędu elektrycznego sterowanego poprzez własny układ automatyki zapewnia płynną i w pełni automatyczną pracę układu SZR.

Zdalny interfejs posiada następujące właściwości:

1. kontrola napięcia i częstotliwości sieci zasilającej,
2. kontrola napięcia i częstotliwości prądnicy generatora,
3. regulowany czas zwłoki startu agregatu po zaniku sieci,
4. regulowany czas zwłoki w załączeniu łącznika zasilania z generatora,
5. regulowany czas zwłoki w załączeniu łącznika zasilania z sieci,
6. regulowany czas zwłoki w odstawieniu generatora /wybieg/ po przełączeniu zasilania na sieć energetyki zawodowej,
7. zdalne wyłączenie do pozycji 0 w przypadku użycia wyłącznika pożarowego.

W celu zwiększenia niezawodności układu istnieje możliwość zmiany zasilania poprzez opcjonalny napęd ręczny.

Przełącznik zasilania zostanie zabudowany w obudowie w lokalizacji rozdzielni głównej budynku.

1.10. Zdalny panel agregatu

W pomieszczeniu recepcji na parterze budynku należy zainstalować zdalny panel agregatu. Połączenie panelu z agregatem należy wykonać kablem YKSY 14x1,5mm². Szczegóły ułożenia kabla pokazano na rys. nr 2 i 3.

Zadaniem ZDP jest dostarczanie aktualnych informacji o stanie gotowości, pracy itp. agregatu prądotwórczego.

W zależności od wymogów inwestora panel może sygnalizować następujące stany:

- Gotowość** – oznacza że agregat jest ustawiony w tryb auto i po zaniku napięcia sieci podstawowej podejmie pracę
- Praca** – może być ręczna lub w trybie automatycznym ten komunikat informuje o tym że agregat jest w ruchu
- Niski poziom paliwa** – oznacza że poziom paliwa osiągnął niski poziom i autonomia zasilania jest krótka / w zależności od wielkości zbiornika /
- Awaria grupy** – zbiorczy alarm informujący o nieprawidłowościach w pracy generatora / zazwyczaj towarzyszy temu zatrzymanie pracy agregatu lub niemożność jego wystartowania /

Inne alarmy są możliwe do wprowadzenia w zależności od wyposażenia generatora w odpowiednie oprzyrządowanie.

Awaria ładowarki baterii / awaria baterii rozruchowej

Awaria układu podgrzewania oleju – istotne w okresie zimowym

Niskie ciśnienie oleju w układzie smarowania / niski poziom oleju /

Wysoka temperatura cieczy chłodzącej / niski poziom chłodziwa/

Rozbieganie generatora / Nieudany start

Zadziałanie wyłącznika nadmiarowego na zabezpieczeniu prądnicy

Zdalne wyłączenie za pomocą wyłącznika pożarowego

Zasilanie odbiorów z generatora / Zasilanie odbiorów z sieci

Szczegółowy opis możliwych sygnałów do uzyskania na panelu nie stanowi treści niniejszego opracowania i pozostaje w gestii inwestora na etapie wykonywania inwestycji i wyboru dostawcy agregatu prądotwórczego.

Na koniec należy podkreślić iż w przypadku braku wykwalifikowanej obsługi będącej na obiekcie dodatkowe informacje w sposób znaczący ułatwiają usunięcie awarii szczególnie w przypadku konieczności przyjazdu serwisu.

1.11. Wymagania dla systemu UPS

1. Oferowane urządzenia do bezprzerwowego zasilania urządzeń komputerowych zwane dalej urządzeniami muszą być fabrycznie nowe i pochodzić z produkcji

seryjnej. Data ich wyprodukowania nie może być wcześniejsza niż 6 miesięcy przed terminem złożenia ofert. Producent oferowanego urządzenia powinien spełniać wymagania międzynarodowego standardu jakości ISO 9001, co powinno być potwierdzone ważnym certyfikatem. Dostawca urządzenia ma zapewnić dostawę części zamiennych przez okres, co najmniej 7 lat od daty zakończenia produkcji oferowanego modelu urządzenia.

2. System UPS będzie pracować docelowo w układzie równoległym redundantnym 2 x 40kVA.
3. Urządzenie ma być przystosowane do przyszłej rozbudowy maksymalnie do 4 jednostek / przewiduje się dostawienie 3 jednostki w przyszłości celem zwiększenia mocy układu / i zwiększenia czasu podtrzymania poprzez dołożenie baterii zewnętrznych.
4. Układ połączeń logicznych nie może stanowić pojedynczego punktu awarii, to znaczy przerwanie połączenia logicznego między urządzeniami pracującymi równolegle nie może spowodować utraty funkcjonalności systemu zasilania gwarantowanego. Nawet w przypadku braku komunikacji logicznej urządzenia zapewnią podtrzymanie zasilania przy zaniku napięcia z sieci (praca z falownika) z równomiernym obciążeniem wszystkich jednostek układu. Do oferty należy dołączyć opis technologii synchronizacji napięć wyjściowych jednostek równoległych stosowanej w oferowanych urządzeniach. Opis powinien być materiałem firmowym producenta lub musi być przez niego potwierdzony.
5. Minimalna moc wyjściowa pojedynczego modułu UPS to 40kVA / 36kW.
Urządzenie o współczynniku mocy 0,9.
6. Ilość faz 3/3 tj. trzy fazy wejściowe i trzy fazy wyjściowe.
7. Napięcie wejściowe – wyjściowe 3x400V zgodne z wartościami zapisanymi w Polskiej Normie PN-IEC 60038, z tolerancją minimum 340V do 440V i możliwością ustawienia zawężonego okna tolerancji napięcia wyjściowego
8. Tolerancja zasilania toru głównego (prostownika) 340V do 480V przy 100% obciążeniu bez korzystania z energii z baterii.
9. Urządzenie powinno posiadać:
 - Wejście trójfazowe 5-cio przewodowe (TN-S), zasilanie dwutorowe: oddzielne wejścia zasilania prostownika i bypassu wewnętrznego.
 - Wyjście trójfazowe 5-cio przewodowe (TN-S)
10. Częstotliwość wejściowa 50 Hz zgodna z wartościami zapisanymi w Polskiej Normie PN-IEC 60038 z tolerancją min. 45Hz do 65Hz.
11. Urządzenie powinno 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. Zgodnie z normą PN-EN 62040-3, urządzenie klasy VFI-SS-111.

12. Baterie muszą gwarantować czas pracy autonomicznej każdego zasilacza (urządzenia) minimum 8 min. przy współczynniku $\cos \varphi = 0,9$. Baterie powinny być umieszczone w obudowie zasilacza UPS. Wymagane są baterie o żywotności, wg EUROBAT, min. 5 lat.
13. Wymagana możliwość prostej, beznarzędziowej wymiany baterii „na gorąco” przez użytkownika bez przerywania pracy systemu.
14. Zakłócenia THDi w prądzie wejściowym nie mogą przekraczać 5% (wejściowy współczynnik mocy min. 0,99).
15. Urządzenie powinno być wyposażone w wyświetlacz LCD z odczytem parametrów elektrycznych wejścia/wyjścia i komunikatów o stanie pracy UPS w języku polskim.
16. Całkowite wymiary pojedynczego zasilacza nie powinny przekraczać:
 - szerokość maks. 500mm
 - głębokość maks. 800mm
 - wysokość maks. 1700mm
17. Obudowa zasilacza musi być wyposażona w kółka ułatwiające przemieszczanie jednostki.
18. Poziom hałasu urządzenia w trybie podwójnego przetwarzania przy obciążeniu znamionowym nie może przekraczać 50dBA z odl. 1m.
19. Urządzenia powinny być wyposażone w system nieciągłego ładowania baterii. Do oferty należy dołączyć opis sposobu zarządzania pracą baterii. W opisie znaleźć się muszą informacje nt. trwania okresów ładowania forsującego, konserwującego i okresu spoczynkowego (tzw. restingu). Okres spoczynkowy w jednym cyklu nie może być krótszy niż 14 dni. Opis powinien być materiałem firmowym producenta lub musi być przez niego potwierdzony.
20. Wymagana regulowana wartość prądu ładowania baterii akumulatorów do wartości 25A.
21. Urządzenie musi posiadać zewnętrzny wyłącznik awaryjny umożliwiający bezprzerwowe odłączenie UPS.
22. THDu napięcia wyjściowego < 5% przy obciążeniu nieliniowym.
23. Zdolność zwarciova dla jednostki 40 kVA powinna wynosić minimum 145A przez 300ms.
24. Zakres zmian napięcia wyjściowego maks. +/- 3V, stabilizacja napięcia wyjściowego $\leq 5\%U_n$ przy obciążeniu dynamicznym zmieniającym się od 10% do 90% i odwrotnie z czasem odbudowy 1 ms.

25. Sprawność ≥ 91 % w trybie TRUE ONLINE w przedziale 50%-100% obciążenia znamionowego.
26. Wymagana deklaracja producenta zgodności produktu z normami: EN 62040-1-1: 2003, EN 50091-2: 1995 oraz spełnienia dyrektyw: 89/336/EEC, 92/31/EEC, 73/23/EEC, 93/68/EEC wraz z określeniem roku przyznania znaku bezpieczeństwa CE.
27. Każdy zasilacz musi być wyposażony w wewnętrzny elektroniczny układ obejściowy.
28. Każde urządzenie musi posiadać panel komunikacyjny, w którym powinny być zainstalowane:
 - Gniazdo komunikacji RS-232,
 - Karta sieciowa 10/100 Base-T RJ-45 (Web/SNMP).
29. Urządzenie musi być wyposażone w zewnętrzny czujnik temperatury i wilgotności (detektor monitorowania środowiska). Dane z czujnika muszą być dostępne w oprogramowaniu monitorującym UPS.
30. W wyposażeniu urządzenia musi znajdować się oprogramowanie monitorujące i zarządzające UPS, umożliwiające automatyczne zamykanie serwerów zasilanych z urządzenia, pracujących pod kontrolą systemów operacyjnych:
 - Windows: 2000, XP, 2003 Server, Vista, Server 2008
 - Linux: Red Hat Enterprise Linux 3, 4 i 5, Fedora Core 5, 6, 7 i 8, SuSE Linux 8, 9 i 10, SuSE Enterprise Linux Server 8, 9 i 10, VMware ESX Server 3.5
 - Unix: AIX v 5.1, 5.2, 5.3, 6.1, HP-UX v. 11, Mac OS v 10.2.8, 10.3.x, 10.4.x, SCO Unix Open Server v 5.0.6, 5.0.7, SGI Irix (MIPS) v 6.5.2.x 1, Sun Solaris v 7, 8, 9, 10
 - Novell NetWare v 5.0, 5.1, 6.0, 6.5.
 - Oprogramowanie pozwalające na integrację z platformą wirtualizacyjną VMware: vCenter Server
31. Wykonawca zobowiązuje się do dostarczenia zasilacza UPS, przeprowadzenia procedury podłączenia do istniejącej sieci Zamawiającego oraz uruchomienia i testowania zgodnie z zaleceniami producenta, a po wykonaniu wszystkich prac dostarczenia dokumentacji powykonawczej.
32. Zamawiający umożliwi wizję lokalną na potrzeby przygotowania oferty.
33. Zamawiający po dostawie wykona pomiary i testy funkcjonalne potwierdzające spełnianie przez urządzenie zadeklarowanych parametrów. Jeżeli którykolwiek parametr nie zostanie spełniony Zamawiający rozwiąże umowę z Dostawcą zaś Dostawca zobowiązany będzie do wykonania demontażu i odebrania urządzeń na własny koszt.
34. Gwarancja na urządzenie musi wynosić minimum 18 miesięcy.

1.12. Ochrona p.poż.

Istniejąca instalacja budynku umożliwia wyłączenie obiektu spod napięcia na wypadek pożaru.

Główny wyłącznik prądu znajduje się przy rozdzielni głównej obiektu i wejściach do budynku.

Projektowana instalacja napięcia awaryjnego i gwarantowanego z agregatu prądotwórczego i UPS-a umożliwia wyłączenie tego napięcia na wypadek pożaru.

Projektuje się zainstalowanie wyłącznika p.poż. w miejscu:

– w miejscu stałego dozoru obiektu (recepcja – parter budynku).

1.13. Potrzeby własne agregatu

Projektuje się wyprowadzenie z istniejącej rozdzielni głównej obiektu obwodu na potrzeby własne agregatu. Instalację wykonać kablem YKY 5x2,5mm².

1.14. Instalacja zasilania projektowanych urządzeń serwerowni

1.14.1. Instalacje elektryczne w budynku.

Projektowane instalacje agregatu należy wykonać wg szczegółów określonych na rysunkach instalacyjnych.

Instalacje zasilania urządzeń serwerowych zainstalowanych w szafach w ilości 20szt. odbywać się będzie z rozd. RS-UPS (napięcie gwarantowane z UPS-a) oraz TPS-A (napięcie rezerwowane z agregatu). Do każdej szafy doprowadzone będą cztery zasilania przewodami OWY 3x6mm². Zasilania odbywać się będzie poprzez gniazda wtykowe zainstalowane pod podłogą techniczną. Przewody należy układać na korytach instalacyjnych systemu BAKS (lub równoważnych) szerokości 400mm mocowanych na posadzce.

1.14.2. Instalacja zasilania istniejących urządzeń komputerowych obiektu.

Zasilanie istniejących urządzeń zainstalowanych w szafach krosowych w pomieszczeniu obok serwerowni nr piw-5 należy zasilić z:

- obwodu napięcia z agregatu rozd. TPS-A, szczegóły wykonania instalacji pokazano na rys. nr 4,

- obwody napięciem gwarantowanym z RS-UPS, szczegóły wykonania instalacji pokazano na rys. nr 4.

1.13.3. Instalacja zasilania urządzeń gaszenia.

Centrale gaszenia zainstalowane w pomieszczeniu serwerowni zasilane będą z rozdzielni RS-UPS przewodami YDY 3x1,5mm², 750V.

Pozostałe urządzenia instalacji gaszenia takie jak:

- sygnalizatory,
- przyciski startu i zatrzymania,

zasilane będą z central gaszenia i ujęte są w projekcie instalacji gaszenia gazem FM200.

1.15. Instalacja uziemienia agregatu

Punkt PEN generatora agregatu należy uziemić. Wymagana jest rezystancja uziemienia $R \leq 5\Omega$.

Uziemienie należy wykonać z dwóch szpilek stalowych miedziowanych o średnicy 18mm i długości 3m każda, połączonych płaskownikiem Fe/Zn 30x4mm.

Instalację należy połączyć z istniejącym uziomem budynku.

W przypadku niekorzystnych wyników pomiaru rezystancji uziemienia należy w porozumieniu z inwestorem zastosować dodatkowe szpilki uziemiające.

1.16. Ochrona przeciwporażeniowa

W ochronie przed porażeniem dla obwodów zastosowano szybkie wyłączenie w układzie TN-C-S. Ochrona realizowana jest przez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych 25/0,03A oraz wyłączników instalacyjnych. Wyłącznikami instalacyjnymi zabezpieczone są poszczególne obwody gniazd zasilających urządzenia komputerowe.

UWAGA: Wszystkie metalowe części szafy krosowniczej jak i tablicy rozdzielczej należy połączyć z przewodem ochronnym PE. Przewody N i PE w całej instalacji wykonać jako odrębne.

W pomieszczeniu SERWEROWNI, zainstalowana będzie główna szyna wyrównawcza GSW połączona z szyną PE w rozdzielni RG przewodem LGYżo 16 mm. Z GSW w pom. serwerowni należy wyprowadzić przewód LGYżo 16 mm do konstrukcję

szybu windowego i miejscowej szyną wyrównawczą MSW umiejscowionej na strychu nieużytkowym w okolicy klimatyzatorów oraz przewody LGY 6 mm do szaf serwerowych, szafy teletechnicznej, drabinek kablowych i konstrukcji platformy dla niepełnosprawnych. Przewodów ochronnych nie wolno przerywać ani zabezpieczać.

Punktem rozgałęzienia przewodu PEN na PE i N jest główna rozdzielnica zasilająca RG.

Przewodu ochronnego PE i neutralnego N od punktu rozgałęzienia nie wolno ze sobą łączyć. Przed oddaniem instalacji do użytkowania oprócz typowych pomiarów należy dokonać pomiaru izolacji przewodów neutralnych w stosunku do przewodu ochronnego - pomiar wykonać po odłączeniu przewodów od szyn N i PE w rozdzielnicy głównej.

1.17. Ochrona przepięciowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami zastosowana będzie ochrona przepięciowa. Pierwszy stopień ochrony spełniać będą 4 ochronniki od przepięć zainstalowane w części pomiarowej rozdzielnicy głównej RG. Drugi i trzeci stopień stanowić będzie ochronnik instalowany w poszczególnych rozdzielnicach wewnętrznych.

1.18. Bezpieczeństwo przeciwpożarowe

Po wykonaniu instalacji wszystkich kabli należy przejścia przez stropy i ściany ogniowo uszczelnić przy pomocy materiału uszczelniającego np. pianki typu HILTI posiadających atest ITB oraz PZH.

1.19. Emisja hałasu – wpływ inwestycji na poziom hałasu.

Usytuowanie agregatu z tyłu budynku przy wysokim murze, który stanowi dodatkowy ekran i obudowa dźwiękochłonna ograniczają w wystarczającym stopniu emisję hałasu. Nie będzie ona przekraczała wartości dopuszczalnych na terenach zabudowy mieszkaniowej. Ponadto agregat będzie pracował sporadycznie tylko w przypadku braku dostawy prądu z sieci energetycznej. Przypuszcza się, że najwyżej kilka razy w roku w krótkich odcinkach czasowych, nie przekraczających kilku godzin rocznie.

Agregat w czasie pracy emituje hałas do środowiska. Będzie on jednak znacznie ograniczony ze względu na wyposażenie go w obudowę dźwiękochłonna typu EuroSilent, która charakteryzuje się wysoką chłonnością hałasu.

Dopuszczalne natężenie hałasu przenikającego do środowiska określone jest w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 29.07.2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 178, poz.1841).

Natężenie hałasu w środowisku określa się wartością w decybelach A dB/A/.

Tereny zabudowy mieszkaniowej usytuowanej w pobliżu inwestycji zakwalifikować można zgodnie z wymienionym Rozporządzeniem do gr. III. Poziom hałasu na granicy terenu zabudowy mieszkaniowej nie powinien przekroczyć wartości:

- 55 dB(A) - równoważny poziom dźwięku w porze dziennej godz. od 6 - 22
- 45 dB (A) - równoważny poziom dźwięku w porze nocnej w godz. od 22 - 6.

Warunki jakim powinny odpowiadać pomieszczenia mieszkalne w budynkach określa norma PN-87/B-0215/02 Akustyka Budowlana „Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach”.

Zgodnie z normą poziom hałasów zewnętrznych docierających przez zamknięte okna i drzwi do mieszkań nie powinien przekroczyć wartości:

- 40 dB/A/ w porze dziennej,
- 30 dB/A/ w porze nocnej.

Ze względu na zastosowane zabezpieczenia, położenie agregatu i okresową krótkotrwałą pracę, agregat nie będzie stanowił uciążliwości dla środowiska i okolicznych mieszkańców.

1.20. Lista kabli zasilających i sterowniczych.

<i>LP</i>	<i>Oznaczenie</i>	<i>Typ kabla</i>	<i>Długość [m]</i>	<i>Połączenie</i>	<i>Uwagi</i>
1	KE1	YKY 4x120mm ²	10	RG - SZR	
2	KE2	5x LGY 120mm ²	10	SZR - RG	
3	KE3	5x LGY 120mm ²	30	Agregat - SZR	
4	KE4	YKY 5x2,5mm ²	30	Agregat - RG	potrzeby własne
5	KE5	5x LGY 95mm ²	37	RG - RG-UPS	
6	KE6	5x LGY 50mm ²		RG - TPS-A	istniejący
7	KE7/1 KE7/2	5x LGY 25mm ²	2x10	RG-UPS – UPS/1 RG-UPS – UPS /2	dla 2 UPS-ów
8	KE8/1 KE8/2	5x LGY 25mm ²	2x10	RG-UPS – UPS/1 RG-UPS – UPS/2	dla 2 UPS-ów
9	KE9	5x LGY 95mm ²	10	RG-UPS - EBS	
10	KE10	5x LGY 95mm ²	10	EBS - RK-UPS	
11	KE11	5x LGY 50mm ²		RK-UPS - R-UPS	istniejący
12	KE12	5x LGY 50mm ²	8	RK-UPS - RS-UPS	
13	KS1	YKSY 14x1,5mm ²	30	Agregat - SZR - RG	recepcja
14	KS2	HDGs 3x1,5mm ²	70	Agregat - recepcja	
15	KS3/1 KS3/2	HDGs 3x1,5mm ²	2x10	UPS/1 – recepcja UPS/2 - recepcja	dla 2 UPS-ów
16	KS4	YKSY 14x1,5mm ²	70	Agregat - RG - recepcja	recepcja
17	KE13	YKY 5x6mm ²	12	TPS-A – RSK-1	
18	KE14	YKY 5x6mm ²	12	TPS-A – RSK-2	

2. Obliczenia

2.1. Dobór linii zasilającej

- a) Dobór linii zasilającej – łączącej rozdzielnię RG-UPS z rozdzielnią główną budynku

$$I_{sz} = \frac{P_{sz}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{80 \cdot 10^3}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,95} = 121A$$

Przyjęto kabel 5x LGY 95mm² $I_{dd} = 260A$

Spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 80 \cdot 10^3 \cdot 37}{57 \cdot 95 \cdot 400^2} = 0,35\%$$

Rzeczywisty spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnego

$$0,35\% < 1\%$$

Dla prawidłowego zabezpieczenia kabla muszą być spełnione warunki:

$$1. I_{obl} \leq I_{bezp} \leq I_{dd}$$

$$121 \leq 160 \leq 260$$

$$2. I_{zb} \leq 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$1,6 \cdot 160 \leq 1,45 \cdot 260$$

$$256 \leq 377A$$

- b) Dobór linii zasilającej łączącej szafę agregatu prądotwórczego z rozdzielnią RG 120kW

$$I_{sz} = \frac{P_{sz}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{120 \cdot 10^3}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,95} = 182A$$

Przyjęto kabel 5x LGY 120mm² $I_{dd} = 310A$

Spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 120 \cdot 10^3 \cdot 30}{57 \cdot 120 \cdot 400^2} = 0,32\%$$

Rzeczywisty spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnego

$$0,32\% < 1\%$$

Dla prawidłowego zabezpieczenia kabla muszą być spełnione warunki:

$$1. I_{obl} \leq I_{bezp} \leq I_{dd}$$

$$182 \leq 200 \leq 310$$

$$2. I_{zb} \leq 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$1,6 \cdot 200 \leq 1,45 \cdot 310$$

$$320 \leq 449A$$

Warunki są spełnione.

Dla przedstawionego rozwiązania projektowego spełnione są warunki:

- dopuszczalnego obciążenia linii zasilających
- dopuszczalnych spadków napięć.

III Zestawienie materiałów

LP	Rodzaj	Ilość	Uwagi
1	2	3	4
I Instalacje agregatu			
1	Agregat prądowłrczy 150kV·A	1kpl.	wymagania pkt 1.8 lub równoważny
2	Przełącznik SZR ATyS 6e – 250A obudowa - skrzynka metalowej 700x548	1kpl.	Socomec, wymagania pkt 1.9 lub równoważny
3	Zdalny interfejs ATyS D20 obudowa - skrzynka metalowej 300x400	1kpl.	Socomec, lub równoważny
4	Przycisk p.poż., obudowa naścienna	1kpl.	montaż w recepcji budynku
5	Zdalny panel agregatu – z dostawą agregatu	1kpl.	montaż w recepcji budynku
6	Kabel YKY 4x120mm ² , 1kV	10m	
7	Przewód 5xLGY 120mm ² , 1kV	40m	
8	Kabel YKY 5x2,5mm ² , 750V	30m	
9	Kabel YKSY 14x1,5mm ² , 750V	100mb	
10	Przewód HDGs 3x1,5mm ² , 750V	70mb	
11	Rura Arot 110	12mb	
12	Listwa instalacyjna DLP 80x50mm	16mb	
13	Koryto metalowe 400mm systemu BAKS	5m	zabudowa wg rys. nr 7
14	Iglica uziemiająca stalowa miedziana ϕ 18, 3m	2szt.	
15	Bednarka Fe/Zn 30x4mm	20mb	
16	Rozdzielnia TPS-A - XL3-400	1kpl.	wg rys. nr 15
II Instalacje UPS-a			
	UPS 40kV·A	2kpl.	wymagania pkt 1.11 lub równoważny
	Rozdzielnia RG-UPS – XL3-400	1kpl.	wg rys. nr 16
	Rozdzielnia RK-UPS – XL3-400	1kpl.	wg rys. nr 17
	Rozdzielnia RS-UPS – XL3-400	1kpl.	wg rys. nr 18
	Przewód 5xLGY 95mm ² , 1kV	62m	
	Przewód 5xLGY 25mm ² , 1kV	50m	
	Przewód 5xLGY 50mm ² , 1kV	8m	
	Przewód HDGs 3x1,5mm ² , 750V	20mb	
	Rura karbowana Peszel fi 50mm	40m	

	Przycisk p.poż., obudowa naścienna	2kpl.	montaż w recepcji budynku
	Obudowa metalowa z rozłącznikiem bezpiecznikowym SPL 160A	1kpl.	
	Moduł sprzęgający, Bypass zewnętrzny	1kpl.	wykonanie warsztatowe
III Instalacje elektryczne w serwerowni			
1	Koryto metalowe 400mm systemu BAKS	80m	wg rys. nr 4
2	Gniazda tablicowe 230V 32A skośne, IP44 nr. Katalogowy 1492	80szt	
3	Rozdzielnie RSK-1, RSK-2, XL3-160	2szt.	wg rys. nr 19
4	Przewód YKY 5x6mm ²	30m	wg rys. nr 4
5	Przewód YDY 3x1,5mm ²	30m	
6	Przewód OWY 3x6mm ² , 750V	900m	

IV Zestawienie rysunków

- Rys. nr 1 Plan zagospodarowania. Lokalizacja agregatu prądotwórczego.
- Rys. nr 2 Plan instalacji elektrycznej – rzut piwnic
- Rys. nr 3 Plan instalacji elektrycznej – rzut parteru
- Rys. nr 4 Plan instalacji elektrycznej pomieszczenia serwerowni
- Rys. nr 5 Schemat zasilania obiektu
- Rys. nr 6 Schemat zasilania rozdzielni napięciem gwarantowanym
- Rys. nr 7 Widok rozdzielni RG i układu SZR
- Rys. nr 8 Schemat rozdzielni RG
- Rys. nr 9 Schemat tablicy TPS-A
- Rys. nr 10 Schemat rozdzielni RG-UPS
- Rys. nr 11 Schemat rozdzielni RK-UPS
- Rys. nr 12 Schemat rozdzielni RS-UPS
- Rys. nr 13 Schemat rozdzielni R-UPS
- Rys. nr 14 Schemat rozdzielni RSK-1 i RSK-2
- Rys. nr 15 Widok tablicy TPS-A
- Rys. nr 16 Widok rozdzielni RG-UPS
- Rys. nr 17 Widok rozdzielni RK-UPS
- Rys. nr 18 Widok rozdzielni RS-UPS
- Rys. nr 19 Widok rozdzielni RSK-1 i RSK-2