

INWESTOR:

Narodowe Centrum Badań Jądrowych

ul. Andrzeja Sołtana 7; 05-400 Otwock

ZAMAWIAJĄCY:

Narodowe Centrum Badań Jądrowych

ul. Andrzeja Sołtana 7; 05-400 Otwock

JEDNOSTKA PROJEKTOWA WIODĄCA:



AODC Sp. z o.o.

ul. Szyszkowa 56; 02-285 Warszawa

INWESTYCJA:

**Przebudowa fragmentu budynku nr 39
na terenie ośrodka NCBJ
oraz budowa płyt fundamentowych
pod towarzyszące urządzenia techniczne na potrzeby
Centrum Informatycznego Świerk II**

UL. ANDRZEJA SOŁTANA 7; 05-400 OTWOCK

OPRACOWANIE:

TOM 4 – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

FAZA:

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

BRANŻA:

ELEKTRYCZNA

DATA:

31-05-2023

REWIZJA:

R00

ZEPÓŁ PROJEKTOWY:

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
Projektował:	Marcin Jurek	MAZ/0036/PWOE/10	
Sprawdził:	Radosław Nowotniak	MAZ/0613/PWOE/13	
Opracował			

Spis treści :

1.	Zestawienie rysunków	4
2.	Dane obiektu	4
3.	Podstawa opracowania	5
4.	Przedmiot i zakres opracowania.....	6
5.	Opis obiektu.....	7
6.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA.....	7
6.1.	<u>Wewnętrzna sieć zasilająca niskiego napięcia.....</u>	<u>7</u>
6.2.	<u>Rozdzielnice serwerowni.....</u>	<u>8</u>
6.2.1.	Sterownik PLC	9
6.2.2.	Wymagania dla poszczególnych elementów rozdzielnic elektrycznej.....	10
6.2.2.1.	Obudowa	10
6.2.2.2.	Wyłączniki główne.....	10
6.2.2.3.	Zabezpieczenia stosowane w wyłącznikach powietrznych	10
6.2.2.4.	Wyłączniki odpływowe	11
6.2.2.5.	Zabezpieczenia stosowane w wyłącznikach kompaktowych	11
6.2.2.6.	Pomiary energii elektrycznej.....	12
6.3.	<u>Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu</u>	<u>13</u>
6.4.	<u>Szacunkowy bilans mocy.....</u>	<u>13</u>
6.5.	<u>Ochrona od porażen elektrycznych, sieć uziemiająca</u>	<u>14</u>
6.6.	<u>Instalacja oświetlenia</u>	<u>15</u>
6.6.1.	Instalacja oświetlenia podstawowego	15
6.6.2.	Instalacja oświetlenia awaryjnego.....	15
6.7.	<u>Instalacja gniazd.....</u>	<u>16</u>
6.8.	<u>Szynoprzewody zasilające</u>	<u>17</u>
6.9.	<u>Zasilanie szaf Rack w serwerowni.....</u>	<u>18</u>
6.9.1.	Kasety odpływowe szynoprzewodów.....	18
6.9.2.	Zasilanie szaf Rack BMS	18
6.9.2.1.	Wymagania minimalne spełnianie przez rozdzielnice TBMS oraz TBMS UPS.....	18
6.9.2.2.	Wymagania minimalne spełnianie przez obudowy rozdzielnic TBMS oraz TBMS UPS	19
6.10.	<u>Układanie kabli i przewodów.....</u>	<u>19</u>
6.11.	<u>Koryta kablowe.....</u>	<u>19</u>
6.12.	<u>Instalacja połączeń wyrównawczych</u>	<u>20</u>
6.13.	<u>Zasilanie awaryjne UPS.....</u>	<u>20</u>

PRZEBUDOWA FRAGMENTU BUDYNKU NR 39 NA TERENIE OŚRODKA NCBJ ORAZ BUDOWA PŁYT FUNDAMENTOWYCH POD
TOWARZYSZĄCE URZĄDZENIA TECHNICZNE
Tom 4 – Instalacje elektryczne

6.13.1.1.	Parametry wejścia:	21
6.13.1.2.	Parametry wyjścia:	21
6.13.1.3.	Dopuszczalne przeciążenia falownika w warunkach znamionowych: ..	22
6.13.1.4.	Interfejs i komunikacja:	22
6.13.2.	Baterie akumulatorów	22

1. Zestawienie rysunków

Lp.	Tytuł rysunku	Numer	Rewizja
1.	Instalacja oświetlenia- piwnica	01.1	R00
2.	Instalacja oświetlenia- parter	01.2	R00
3.	Instalacja gniazd i siły- piwnica	02.1	R00
4.	Instalacja gniazd i siły- parter	02.2	R00
5.	Koryta kablowe- piwnica	03.1	R00
6.	Koryta kablowe- parter	03.2	R00
7.	Połączenia wyrównawcze- piwnica	04.1	R00
8.	Połączenia wyrównawcze- parter	04.2	R00
9.	Schemat blokowy zasilania	05	R00
10.	Schemat rozdzielnic RGnN	06.1	R00
11.	Schemat rozdzielnic RSERW	06.2	R00
12.	Schemat rozdzielnic TWCH	06.3	R00
13.	Schemat rozdzielnic TO UPS	06.4	R00
14.	Schemat rozdzielnic TO SERW	06.5	R00
15.	Schemat rozdzielnic RSERW UPS	06.6	R00
16.	Schemat rozdzielnic TACH UPS	06.7	R00
17.	Schemat rozdzielnic TBMS	06.8	R00
18.	Schemat rozdzielnic TBMS UPS	06.9	R00
19.	Schemat rozbudowy istniejącej rozdzielnic TPOŻ	06.10	R00
20.	Schemat rozdzielnic KNGW	06.11	R00
21.	Schemat rozdzielnic KGW	06.12	R00
22.	Przyciski Przeciwpowozarowych Wyłączników Prądu- wejście główne bud. 39	07	R00
23.	Schemat rozmieszczenia kaset szynoprzewodów	08	R00
24.	Elewacje rozdzielnic RGnN	09.1	R00
25.	Elewacje rozdzielnic RSERW	09.2	R00
26.	Elewacja rozdzielnic TWCH	09.3	R00
27.	Elewacja rozdzielnic TO UPS	09.4	R00
28.	Elewacja rozdzielnic TO SERW	09.5	R00
29.	Elewacja rozdzielnic RSERW UPS	09.6	R00
30.	Elewacja rozdzielnic TACH UPS	09.7	R00
31.	Elewacja rozdzielnic TMBS	09.8	R00
32.	Elewacja rozdzielnic TMBS UPS	09.9	R00
24.	Widok stojaka bateryjnego z rozmieszczeniem akumulatorów	09.10	R00
25.	Schemat połączeń wyłączników bateryjnych ETAP 2	10.01	R00
26.	Schemat połączeń wyłączników bateryjnych ETAP 3	10.02	R00
27	Schemat linii komunikacji pomiędzy UPS-ami oraz pomiędzy wyłącznikami bateryjnymi a UPS-ami	11	R00

2. Dane obiektu

Dane obiektu:

Fragment budynku nr 39 (parter i piwnica) oraz przylegający teren. Budynek usytuowany jest w Otwocku przy ul. A. Sołtana 7 na działce ewidencyjnej nr 17 z obrębem 0257.

3. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie zostało wykonane w oparciu o następujące materiały:

- Umowa z Inwestorem o wykonanie prac projektowych,
- Projekt wykonawczy,
- Notatki, oraz ustalenia ze spotkań z Inwestorem,
- Wytyczne technologiczne,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Obowiązujące przepisy, normy i literatura techniczna:
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane. (Dz.U. z 2020r. poz. 1333, z późn. zm.)
 - Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065).
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 11 stycznia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2019, poz. 67).
 - N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Instalacje elektryczny w obiektach mieszkalnych,
 - PN-EN 61140:2016-07 (U) Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym -- Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
 - PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne.
 - PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1 -- Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
 - PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrony przed porażeniem elektrycznym.
 - PN-HD 60364-4-442:2012 – Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
 - PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
 - PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.

- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami.
- PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie.
- PN-EN 1838:2013-11 Zastosowanie oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne.

4. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest przebudowa budynku oraz zagospodarowanie przylegającego terenu na potrzeby Centrum Informatycznego Świerk II. Zakres opracowania obejmuje fragment części A budynku na parterze, oraz fragmenty części A i B na poziomie piwnic, a także teren zewnętrzny.

Zakres opracowania obejmuje m. in.:

- Oświetlenie podstawowe, awaryjne oraz ewakuacyjne kierunkowe,
- Instalację siły w tym gniazda wtyczkowych,
- Instalację koryt kablowych,
- Instalację ekwipotencjalną
- Ochronę przeciwprzepięciową,
- Wewnętrzne linie zasilające oraz szynoprzewody zasilające,
- Rozdzielnice zasilające serwerownię wraz z towarzyszącą infrastrukturą,
- Bezprzerwowo zasilacz baterijny (awaryjny) UPS

5. Opis obiektu

Opracowanie obejmuje przebudowę fragmentu budynku nr 39 w zespole obiektów Narodowego Centrum Badań Jądrowych. Budynek ma 4 kondygnacje nadziemne i jedną podziemną, przy czym głębokość posadowienia i rzędne posadzki w piwnicy są zróżnicowane. Konstrukcja jest mieszana. Budynek był kilkakrotnie przebudowywany. Na parterze rolę konstrukcji pełni siatka słupów i pilastrów, w kondygnacji podziemnej ściany wydzielające trakt komunikacyjny oraz dodane w późniejszym czasie słupy żelbetowe oraz podciągi żelbetowe i stalowe. Teren w bezpośrednim otoczeniu budynku, na którym projektuje się posadowienie urządzeń zewnętrznych jest płaski i niezagospodarowany.

6. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

6.1. Wewnętrzna sieć zasilająca niskiego napięcia

Wykonano zasilanie przedmiotowego obszaru serwerowni z pól zasilających istniejącej rozdzielniczy głównej budynku zlokalizowanej w pomieszczeniu -1 39B/03. Do rozdzielniczy RGnn CIŚ II umieszczonej w pomieszczeniu -1 39A/07 doprowadzono zasilanie z pól zasilających nr 7 oraz 12.

Pola nr 7 oraz 12 zostały wyposażone w wyłączniki 1600A prod. ABB adekwatnie do kaset wyłącznikowych, w które te pola są wyposażone i dodatkowo zostały w nich zainstalowane liczniki energii z komunikacją do systemu BMS użytkowanego przez dział elektryczny służb technicznych NCBJ.

W związku z zapotrzebowaniem na moc elektryczną w III etapie inwestycji istniejącą rozdzielnicę główną w budynku należy zmodernizować do poziomu min 4000A, a istniejące transformatory wymienić na transformatory o mocy min 2500kVA.

Z pola nr 7 RGnn budynkowej do rozdzielniczy RGnn CIŚ II ułożono kable 10x (4 YAKXS 1x240) + 5xYAKXS 1x240 dla docelowej mocy CIŚ II. Na obecnym etapie podłączono 6x (4YAKXS 1x240) + 3xYAKXS 1x240. Pozostałe kable zostały ułożone pod podłogą techniczną w RGnn budynkowej i pozostawione za rozdzielnicą RGnn CIŚ II.

Z pola nr 12 RGnn budynkowej rozdzielniczy RGnn CIŚ II ułożono kable 10x (4 YAKXS 1x240) + 5xYAKXS 1x240 dla docelowej mocy CIŚ II. Na obecnym etapie podłączono 6x (4YAKXS 1x240) + 3xYAKXS 1x240. Pozostałe kable zostały ułożone pod podłogą techniczną w RGnn budynkowej i pozostawione za rozdzielnicą RGnn CIŚ II.

Końce niewykorzystanych na tym etapie kabli zostały zaizolowane.

Na poszczególnych kondygnacjach rozmieszczone zostały rozdzielnice piętrowe/technologiczne/serwerowe, z których zasilone zostały obwody oświetleniowe, siłowe, gniazda wtyczkowe, szafy Rack oraz odbiory technologiczne. Do zasilania tablic przeprowadzono montaż nowych wewnętrznych linii zasilających z rozdzielniczy RGnn CIŚ II.

Z rozdzielnicy RGnN CIŚ II niskiego napięcia wykonano zasilanie następujących podrozdzielnic:

Piwnica:

- TWCH – tablica agregatów chłodu (bez sterowników i pomp), urządzeń instalacji wody lodowej, wentylacji, obwodów ogólnych (oświetlenia i gniazd)
- TO UPS – tablica ogólna pomieszczenie UPS,
- TACH UPS – tablica agregatów chłodu (zasilania sterowników i pomp), pomp obiegowych układów wody lodowej i wody gorącej, układów stabilizacji ciśnienia (gwarantowana);

Parter:

- TO SERW – tablica ogólna pomieszczenie serwerowni,
- RSERW – tablica serwerowni,
- TBMS – tablica zasilania odbiorów BMS,
- RSERW UPS – tablica serwerowni (gwarantowana),
- TBMS UPS – tablica zasilania odbiorów BMS (gwarantowana);

Połączenia pomiędzy rozdzielnicami elektrycznymi pokazano na schemacie blokowym zasilania.

Z poszczególnych rozdzielnic zlokalizowanych na przedmiotowej powierzchni zasilone zostały wszystkie odbiory podstawowe, gniazdka ogólne, oświetlenie, odbiory wentylacyjne, klimatyzacyjne i szafy Rack. Dobór kabli oraz zabezpieczeń do poszczególnych odbiorów zgodnie ze schematami rozdzielnic.

Kablowe WLZ oraz przewody, zostały ułożone w korytkach, na drabinkach, w szachtach kablowych, w kanałach instalacyjnych, w rurkach instalacyjnych. Przejście przewodów i kabli przez przegrodę wydzielonej strefy pożarowej uszczelniono w tej samej klasie odporności pożarowej, co przegroda.

Wszystkie kable i przewody spełniają wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego ujęte w Rozporządzeniu nr 305/2011 (CPR).

Pola odpływowe wyposażono w zabezpieczenia nadprądowe, nadprądowe z czołem różnicowoprądowym i bezpieczniki z wkładkami topikowymi. Szyny uziemiające rozdzielnic połączono z instalacją uziemiającą budynku.

6.2. Rozdzielnice serwerowni

Rozdzielnicę Główną Serwerowni CIŚ II wykonano w oparciu o rozwiązanie systemowe prod. EATON XENERGY z badaniem typu do 4000A. System obudów umożliwiający łatwą rozbudowę o dodatkową aparaturę. Konstrukcja obudowy umożliwia prowadzenie

poziomych mostów szynowych u góry i u dołu. Główne szyny zbiorcze i rozdzielcze wykonane zostały w oparciu o systemowe rozwiązanie producenta systemu rozdzielnic.

Jako aparaty główne - zasilające i sprzęgłowe zastosowano wyłączniki powietrzne w wykonaniu wysuwym typu IZMX40. Wyłączniki główne zostały wyposażone w zabezpieczenia cyfrowe z regulacją czasu i prądu zadziałania zarówno wyzwalacza przeciążeniowego jak i zwarciovego. Zabezpieczenia wyłączników głównych realizują również funkcje pomiarowe (pomiar podstawowych wielkości elektrycznych: prąd, napięcie, energię) oraz diagnostyczne (stany, alarmy, zdarzenia, licznik łączeń i wyzwoleń, informacje o wyzwoleniach, zużycie styków głównych, zdalny odczyt nastaw) z tego powodu są wyposażone w port komunikacyjny Modbus umożliwiający przesyłanie danych do systemu monitoringu i zarządzania obiektem.

W rozdzielnicach zastosowano także na zasilaniu analizatory parametrów sieci o klasie pomiarowej 0,5 oraz zgodnymi z metodami pomiaru energii IEC 61557-12 PMD oraz jakości zasilania IEC 61000-4-30, Class S. Dzięki temu możliwa jest analiza jakości energii dostarczanej do rozdzielnic oraz uzyskanie dokładnych informacji nt. zakłóceń z sieci mogących mieć wpływ na zasilanie urządzenia. Urządzenie posiada port komunikacyjny umożliwiający przesłanie informacji do systemu monitoringu i zarządzania obiektem. Dobrano analizator DIRIS A-20 prod. Socomec.

Odpływy do zasilania szaf Rack również mają możliwość realizacji funkcji pomiarowych oraz diagnostycznych. Jako aparaty odpływowe zastosowano wyłączniki kompaktowe (do 630A) typu NZM prod EATON (wyposażone w wyzwalacze termomagnetyczne i elektromechaniczne) oraz wyłączniki powietrzne (powyżej 630A) typu IZMX (wyposażone w zabezpieczenia elektroniczne). Zabezpieczenia wyłączników odpływowych umożliwiają regulację nastawy przeciążeniowej Ir prądu znamionowego zabezpieczenia oraz regulację nastawy zwarciovowej nastawy Ir.

6.2.1. Sterownik MAX-1SX

Dla rozdzielnic zastosowano sterownik MAX-1SX. Sterownik będzie pełnił funkcje:

- Automatyki SZR – wykonane są dwa zasilania z istniejących rozdzielnic i sprzęgło, układ działa w rezerwie ukrytej, praca równoległa przy zamkniętym sprzęgle jest uniemożliwiona poprzez zastosowanie blokady logicznej w sterowniku, blokady elektrycznej zrealizowanej na stykach pomocniczych. Możliwe jest zamknięcie tylko dwóch z trzech aparatów. Ustawienie czasów zadziałania SZR-ów w rozdzielnicach RGnn budynkowej i RGnn CIŚ II:

	Zanik zasilania	Powrót zasilania
RGnn budynkowa	3 sekundy	3 sekundy
RGnn CIŚ II	10 sekund	10 sekund

- Monitoring – na kartę wejść sterownika doprowadzono styki pomocnicze (on/off/trip) z każdego wyłącznika w rozdzielnicy. Sterownik oraz urządzenia pomiarowe i zabezpieczenie wyłącznika głównego spięto magistralą komunikacyjną Modbus. Układ wyposażono w panel dotykowy HMI umożliwiający odzwierciedlenie stanu pracy układu, wyświetlanie alarmów, sterowanie ręczne wyłącznikami głównymi.
- Komunikacja – sterownik obiektowy wyposażony jest w port komunikacyjny Modbus TCI/IP umożliwiający przesyłanie danych z rozdzielnicy do systemu BMS. Sterownik jest wyposażony w układ podtrzymania napięciem pomocniczym, aby pomimo krótkiego zaniku napięcia zasilającego nie wyłączał się, jak również nie tracił danych w zakresie nastaw parametrów jego pracy.

6.2.2. Parametry dla poszczególnych elementów rozdzielnicy elektrycznej

6.2.2.1. Obudowa

- Obudowa metalowa,
- Stopień szczelności IP30,
- Wytrzymałość mechaniczna Ik08,
- Napięcie izolacji 1000V;

Rozdzielnicę główną RGnn CIŚ II oraz rozdzielnicę RSERW i RSERW UPS wykonano w oparciu o obudowy Eaton XENERGY. Rozdzielnicę technologiczną oraz ogólną wykonano w oparciu o obudowy Profi+ prod. Eaton.

6.2.2.2. Wyłączniki główne

- Wyłączniki powietrzne,
- Wykonanie wysuwne,
- Wyposażone w napęd silnikowy i styki pomocnicze,
- Wyposażone w zabezpieczenie elektroniczne z pomiarem i modułem komunikacyjnym;

Jako wyłączniki główne zastosowano wyłączniki IZMX 4000A, pozostałe wyłączniki powietrzne dla prądów powyżej 630A dobrano także w oparciu o wyłączniki IZMX.

6.2.2.3. Zabezpieczenia stosowane w wyłącznikach powietrznych

Funkcje zabezpieczeniowe:

- Nastawa Ir regulowana,
- Regulowany czas tr,
- Nastawa Isd regulowana,
- Regulowany czas tsd,
- Nastawa Ii regulowana;

Funkcje pomiarowe:

- Prądy fazowe,
- Prąd uśredniony,
- Największa wartość prądu dla danej fazy,
- Napięcia fazowe,
- Napięcia międzyfazowe,
- Napięcia fazowe uśrednione,
- Napięcia międzyfazowe uśrednione,
- Moc czynna całkowita,
- Moc bierna całkowita,
- Moc pozorna całkowita,
- Całkowity współczynnik mocy,
- Pomiar energii czynnej, biernej i pozornej;

Funkcje diagnostyczne:

- Stany,
- Alarmy,
- Zdarzenia,
- Odczyt nastaw,
- Licznik łączy,
- Dane o wyzwoleniach,
- Procentowe zużycie styków głównych wyłącznika;

Moduł komunikacyjny Modbus RTU

6.2.2.4. Wyłączniki odpływowe

- Wyłączniki kompaktowe,
- Wykonanie stacjonarne,
- Wyposażenie w zabezpieczenie elektroniczne;

Jako wyłączniki odpływowe kompaktowe dla prądów poniżej 630A dobrano wyłączniki z serii NZMN prod. Eaton.

6.2.2.5. Zabezpieczenia stosowane w wyłącznikach kompaktowych

Funkcje zabezpieczeniowe:

- Nastawa Ir regulowana,
- Regulowany czas tr,

- Nastawa Isd regulowana,
- Regulowany czas tsd,
- Nastawa Ii regulowana;

Funkcje pomiarowe:

- Prądy fazowe,
- Prąd uśredniony,
- Największa wartość prądu dla danej fazy,
- Napięcia fazowe,
- Napięcia międzyfazowe,
- Napięcia fazowe uśrednione,
- Napięcia międzyfazowe uśrednione,
- Moc czynna całkowita i dla poszczególnych faz,
- Moc bierna całkowita i dla poszczególnych faz,
- Moc pozorna całkowita i dla poszczególnych faz,
- Współczynnik mocy,
- Pomiar energii czynnej, biernej i pozornej;

Funkcje diagnostyczne:

- Stany,
- Alarmy,
- Zdarzenia,
- Odczyt nastaw,
- Licznik łączy,
- Dane o wyzwoleniach,
- Procentowe zużycie styków głównych wyłącznika;

Moduł komunikacyjny Modbus RTU

6.2.2.6. Pomiary energii elektrycznej

Do pomiarów parametrów energii elektrycznej w rozdzielnicy głównej CIŚ II zastosowano analizatory Diris A-20 prod Socomec wyposażony w moduł komunikacyjny Modbus.

W rozdzielnicach do realizacji funkcji pomiarowych oraz diagnostycznych wykorzystuje się wyłączniki główne oraz wyłączniki odpływowe, które wyposażone zostały odpowiednio w moduł Modbus RTU oraz moduły interfejsu.

Do pomiarów energii elektrycznej „małych odbiorów” dla których niemożliwe było zastosowanie wyłączników z wbudowanym modułem pomiarowym zastosowano liczniki energii elektrycznej COUNTIS prod. Socomec.

Za agregację informacji odnośnie odczytu parametrów pomiarowych oraz diagnostyki wyłączników odpowiedzialny jest system BMS.

6.3. Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu

Przyciski głównego wyłącznika prądu PWP zlokalizowane zostały w obrębie wejść do budynku. Wyłączniki te włączone zostały w układ cewek wybijakowych wyłącznika głównego w istniejącej rozdzielnicy głównej RG. Użycie któregośkolwiek przycisku spowoduje odłączenie zasilania w całym budynku za wyjątkiem urządzeń i odbiorników, których praca jest konieczna podczas pożaru (zasilonych sprzed wyłącznika głównego). Nie wykonano ingerencji w istniejącą infrastrukturę Przeciwpowarowego Wyłącznika Prądu.

Przy zasilaczach bezprzerwowych UPS zastosowano przyciski wyłącznika prądu PWP, odpowiednio PWP CIŚ2 UPS1, PWP CIŚ2 UPS2, PWP CIŚ2 UPS3, SERW-UPS39.1, SERW-BMS UPS 39.2. Każdy z przycisków umieszczono przed wejściem do pomieszczenia serwerowni (oraz w obrębie wejścia głównego do budynku) i opatrzono jednoznacznym opisem pokazującym odbiór wyłączany przez dany wyłącznik PWP.

Oznaczenie wyłącznika	Odbiór wyłączany
PWP CIŚ2 UPS1	UPS 1 w pomieszczeniu -1/39A/07
PWP CIŚ2 UPS2	UPS 2 w pomieszczeniu -1/39A/07
PWP CIŚ2 UPS3	UPS 3 w pomieszczeniu -1/39A/07 (III etap)
SERW-UPS39.1	UPS1 szafa SBMS
SERW-UPS39.2	UPS 2 szafa SBMS

Przyciski PWP wpięte zostały bezpośrednio na listwę zaciskową zasilaczy UPS z wyjątkiem UPS3, dla którego kabel został doprowadzony i pozostawiony na drabince nad miejscem przygotowanym pod instalację UPS3.

Instalacje przeciwpowarowego wyłącznika prądu wykonano przewodami HDGS 3x2,5 mm² PH90.

6.4. Szacunkowy bilans mocy

Szacunkowy bilans mocy dla obiektu:

L.p.	Opis	Szacowana moc P_i	Współczynnik jednoczesności	Szacowana moc P_s
[-]	[-]	[kW]	[-]	[kW]
1.	Oświetlenie	4,6	0,8	3,7
2.	Gniazda ogólne/serwisowe	54	0,4	21,6
3.	Szafy Rack	1800	0,7	1260,0
4.	Chłodzenie szaf Rack	129	0,95	122,6
5.	Agregaty chłodnicze	604,8	0,95	574,6
6.	Drycoolery	26	0,95	24,7
7.	Pompy	160	0,6	96,0
8.	Wentylacja/klimatyzacja	26,2	0,8	21,0
9.	Pozostałe urządzenia sanitarne	28,5	0,8	22,8
10.	Odbiory ppoż	0,8	1	0,8
11.	SUG	0,8	1	0,8
12.	Instalacje bezpieczeństwa/BMS	16,7	1	16,7
14.	Potrzeby własne	20	1	20,0
	Suma	2871,4	0,76	2185,2

6.5. Ochrona od porażen elektrycznych, sieć uziemiająca

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja podstawowa i obudowy (osłony) części czynnych o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 2X.

Jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim zainstalowano wyłączniki różnicowoprądowe o czułości 30mA w obwodach gniazd.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim, zastosowano samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieciowym TN-S, przy pomocy urządzeń ochronnych przetężeniowych (nadmiarowo prądowych) i wyłączników różnicowoprądowych.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-S wykonano:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji podłączono do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- przewód neutralny N zaizolowano od ziemi,
- miejsce rozdzielenia przewodu PE i N uziemiono;

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

- 5 sek. w obwodach rozdzielczych,
- 0,4 sek. w pozostałych obwodach,
- 0,2 sek. w pomieszczeniach o szczególnym zagrożeniu;

Samoczynne wyłączenie zasilania nastąpi w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną.

6.6. Instalacja oświetlenia

6.6.1. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalacja oświetlenia podstawowego obejmuje:

- oświetlenie pomieszczeń technicznych min. 500lx,
- oświetlenie pomieszczenia UPS min. 500lx,
- oświetlenie serwerowni min. 500lx,
- oświetlenie schodów zewnętrznych przed serwerownią;

Oświetlenie podstawowe zostało wykonane i dopasowane do nowego układu pomieszczeń wynikającego ze zmiany podziału powierzchni, dobudowywania nowych pomieszczeń. Parametry oświetleniowe opraw i klasa szczelności zostały dostosowane do miejsca, w którym zostały zainstalowane. Typy opraw zgodnie z legendą rysunkową. Obwody oświetlenia zostały zasilone przewodami YKXS i N2XH-J 3x1,5mm² (zgodnie ze schematami rozdzielnic).

Przewody do opraw oświetleniowych prowadzono:

- w obrębie serwerowni oraz pomieszczeń technicznych w korytku pod stropem właściwym,
- nad sufitami podwieszanymi kable prowadzono w rurkach ochronnych,
- na ścianach murowanych i stropie w rurkach ochronnych;

Sterowanie oświetleniem oparte zostało na wykorzystaniu przycisków bistabilnych. Zgodnie z wymaganiami Inwestora, prócz możliwości sterowania oświetleniem w sposób manualny (wykorzystując przyciski bistabilne), wykonano również styczniki pozwalające na zapalenie oświetlenia sygnałem z systemu SSWiN na wypadek wykrycia zagrożenia. Sygnały sterujące oświetleniem zgodnie z informacjami zawartymi w branży BMS.

6.6.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Prócz opraw oświetlenia podstawowego na powierzchni objętej opracowaniem wykonano oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego kierunkowego. Oświetlenie drogi ewakuacyjnej za pomocą awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego umożliwiające skuteczne rozpoznanie i bezpieczne użytkowanie środków ewakuacji przez osoby opuszczające miejsce przebywania. Oświetlenie strefy otwartej za pomocą awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, stosowane w celu uniknięcia paniki oraz umożliwienie dotarcia do miejsca oznakowanej drogi ewakuacyjnej. Podświetlane znaki wskazujące drogę wyjścia mają wskazać kierunek drogi ewakuacyjnej z obiektu.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne jest realizowane oprawami wyposażonymi w indywidualne układy zasilania awaryjnego z własnymi bateriami akumulatorów o czasie podtrzymania świecenia nie mniejszym niż 3h.

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2m, średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi jest nie mniejsze niż 5lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia stanowi co najmniej 50% podanej wartości. Stosunek maksymalnego natężenie oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie jest większy niż 40:1. Przy urządzeniach pełniących rolę w przypadku pożaru natężenie oświetlenia awaryjnego wynosi 5lx.

Na drodze ewakuacyjnej 50% wymaganego natężenia oświetlenia jest wytwarzane w ciągu 5s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60s. Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego są umieszczone w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Powierzchnia została oznakowana podświetlanymi znakami ewakuacyjnymi wskazującymi drogę wyjścia, wyposażonymi w piktogramy.

Oprawy awaryjne pracują w trybie „na ciemno”, natomiast oprawy kierunkowe pracują w trybie „na jasno”. Obwody oświetlenia zasilone są z rozdzielnic elektrycznych.

Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego są w wykonaniu LED. Oprawy posiadają certyfikaty CNBOP. Wysokości montażu opraw oświetlenia podstawowego oraz oświetlenia awaryjnego została wykonana zgodnie z wytycznymi branży architektonicznej.

6.7. Instalacja gniazd

W pomieszczeniach: +1.39B/01, +1.39B/02, +1.39B/06, -1.39B/09, -1.39A/08, -1.39A/07 oraz na zewnątrz budynku wykonano gniazda wtyczkowe 230V i 400V, co przedstawiono na rzutach poszczególnych kondygnacji. Gniazda przeznaczone są na potrzeby działań serwisowych/montażowych. W każdym z pomieszczeń (prócz przedsionków do serwerowni) zostały wykonane co najmniej 4 gniazda zasilające 230V i jedno 400V. Gniazda 230V zamontowano w ścianach na wysokości 30 cm. Gniazda 400V na wysokości 120 cm od podłogi

Zasilanie urządzeń poprowadzono w korytach kablowych, na drabinkach kablowych oraz w rurach ochronnych natynkowo na ścianach i sufitach.

Instalację gniazd wtyczkowych wykonano przewodem YKXS i N2XH-J (zgodnie ze schematami rozdzielnic), przekroje zgodne z tabelą kablową.

6.8. Szynoprzewody zasilające

Zasilanie szaf serwerowych w pomieszczeniu serwerowni odbywa się przy wykorzystaniu szynoprzewodów dystrybucyjnych montowanych pod sufitem. Rząd szaf Rack wyposażony został w dedykowany szynoprzewód dla zasilania gwarantowanego oraz osobny dla zasilania niegwarantowanego. Wykonano w oparciu o szynoprzewody Canalis prod. Schneider.

Główce zasilające szynoprzewody dostosowano do podejścia kablami od boku. W ramach prac wykonano i zainstalowano szynoprzewody dla jednego rzędu szaf Rack oraz przygotowano wszystkie niezbędne przepusty pod docelowe rozwiązanie z Etapu III, jak również zainstalowano wszystkie podkonstrukcje i elementy montażowe niezbędne do późniejszego montażu szynoprzewodów bez potrzeby kucia ścian/podłogi, wiercenia otworów w ścianach/podłodze.

Wymagania jakie spełniają szynoprzewody:

1. Złącza dokręcane za pomocą śrub z łbami zrywalnymi bez używania klucza dynamometrycznego przy pierwszym dokręceniu,
2. Izolacja szynoprzewodów wykonana z materiałów bezhalogenowych klasa B 130st C,
3. Wytrzymałość ogniowa ISO 834 (DIN 4102-part 9).

Ponadto:

1. Obudowa stanowi przewód ochronny PE,
2. Obudowa ze stali galwanizowanej,
3. $U_i = U_e = 1000V$ (nie mniej niż),
4. Bez względu na sposób montażu płaski bądź krawędziowy, szynoprzewody mają możliwość przewodzenia prądu znamionowego bez przewymiarowania,
5. Stopień ochrony IP55,
6. Typ obudowy: Blacha fabrycznie lakierowana,

Zasilanie wykonanej rozdzielniczy RGnn CIŚ II wykonano przy wykorzystaniu połączeń kablowych prowadzonych na drabinkach kablowych (w pomieszczeniu rozdzielniczy) oraz w kanale kablowym (w obrębie korytarza w piwnicy).

Szynoprzewody dystrybucyjne (zarówno dla toru gwarantowanego oraz niegwarantowanego) przewidziane zostały na obciążenie maksymalne wynikające z liczby szaf Rack umieszczonych w poszczególnych rzędach szaf.

6.9. Zasilanie szaf Rack w serwerowni

W pomieszczeniu serwerowni dystrybucja zasilania do poszczególnych szaf Rack odbywa się przy wykorzystaniu szynoprzewodów dystrybucyjnych umieszczonych nad szafami Rack pod sufitem właściwym.

6.9.1. Kasety odpływowe szynoprzewodów

Na poszczególnych szynoprzewodach rozmieszczone zostały kasety odpływowe do poszczególnych szaf Rack. Zastosowane rozwiązanie pozwala na zakładanie i zdejmowanie kasety odpływowej przy zasilonym szynoprzewodzie. Otwarcie kasety uniemożliwia dotknięcie elementów będących pod napięciem.

Kasety odpływowe wyposażone zostały w modułowe wyłączniki nadprądowe ze stykiem pomocniczym oraz liczniki energii pozwalający na pomiar energii dla pojedynczej szafy Rack. Z gniazd 32A zamontowanych w każdej kasecie odpływowej na torze zasilania gwarantowanego zasilono 2 listwy PDU oraz klimatyzator międzysząkowy. Z gniazd 32A zamontowanych w każdej kasecie odpływowej na torze zasilania niegwarantowanego zasilono 2 listwy PDU. Schematy poszczególnych kaset odpływowych zostały przedstawione w dokumentacji.

Jako listwy PDU zastosowano prod. Rittal PDU managed – DK 7979.437.

Pomiar zużycia energii elektrycznej dla wszystkich modułów chłodzących szafy Rack w rzędzie realizowany jest jako różnica pomiaru zużycia energii elektrycznej dla całego szynoprzewodu oraz pomiarów zużycia energii elektrycznej dla wszystkich szaf Rack w jednym rzędzie podłączonych do tego toru.

6.9.2. Zasilanie szaf Rack BMS

Wykonano dedykowane zasilanie do szaf przeznaczonych dla systemu BMS. Zasilanie prowadzone kablowo odbywa się z wykorzystaniem tablic TBMS oraz TBMS UPS, odpowiednio niegwarantowanej oraz gwarantowanej.

Prócz zasilania szaf Rack wykonano również zasilanie gwarantowane dla potrzeb klimakonwektorów przeznaczonych dla chłodzenia szafy Rack BMS.

Schematy tablic zasilania gwarantowanego (TBMS UPS) i niegwarantowanego (TBMS) przedstawiono w dokumentacji.

6.9.2.1. Wymagania minimalne spełniane przez rozdzielnice TBMS oraz TBMS UPS

- Sygnalizacja zasilania,
- Ochrona przeciwprzepięciowa,
- 2x wyłącznik nadprądowy C32 1P ze stykami pomocniczymi,
- Licznik energii z portem komunikacyjnym Modbus podłączony i skonfigurowane w systemie BMS,

- Wyprowadzenie 2x Gniazda 32A 1P zamontowane nad szafą Rack (BMS) trwale opisane,

6.9.2.2. Wymagania minimalne spełniane przez obudowy rozdzielnic TBMS oraz TBMS UPS

- Obudowa metalowa,
- Stopień szczelności IP30,
- Wytrzymałość mechaniczna Ik08,
- Napięcie izolacji 1000V;

Dodatkowo szafy sterownicze BMS.MT, BMS.WL wyposażone zostały w awaryjny zasilacz UPS o mocy 850VA do podtrzymania zasilania sterowników i układów sterowniczych, pomiarowych i kontrolnych. Wyżej wymienione szafy BMS wyposażone zostały w automatyczny oraz ręczny układ przełączania między zasilaniem z sekcji gwarantowanej oraz zasilaniem z zasilacza awaryjnego UPS.

UPS zasilające szafy BMS.MT, BMS.WL wraz z układami przełączania zgodnie z dokumentacją instalacji BMS.

6.10. Układanie kabli i przewodów

Instalacje odbiorcze ułożono w korytkach lub rurkach elektroinstalacyjnych. W miejscach przejść przewodów przez wydzielania pożarowe (ściany, przegrody nad sufitem oraz pod podłogą) wykonano przepusty ppoż. o wytrzymałości równej wytrzymałości przegrody.

Instalacje gniazd wtyczkowych są wykonywane przewodami o przekroju żył roboczych 2,5mm², a obwody oświetleniowe wykonane są przewodami o przekroju 1,5mm².

Kable i przewody ułożone we wszystkich systemach nośnych budynku są również opisane w sposób jednoznacznie komunikujący obsłudze adresy początkowe i końcowe kabli (nazwa rozdzielnic/numer obwodu). System oznaczania kabli jest jednolity w całej strefie budynku, umożliwia łatwą identyfikację obwodu i przeprowadzenie inwentaryzacji okablowania w czasie eksploatacji budynku.

6.11. Koryta kablowe

W serwerowni wykonano drabiny kablowe służące do prowadzenia okablowania z rozdzielnic RSERW i RSERW UPS (do głowicy zasilającej szynoprzewody), TO SERW, TBMS oraz TBMS UPS. W serwerowni wykonano także koryta dla kabli teletechnicznych (LAN). W przestrzeni pomieszczeń technicznych wykonano trasy kablowe służące prowadzeniu okablowania do projektowanych odbiorów elektrycznych.

Rozmieszczenie tras kablowych zgodnie z przedstawionymi rzutami.

6.12. Instalacja połączeń wyrównawczych

Zgodnie z obowiązującymi przepisami wykonano instalację ekwipotencjalnych (połączeń wyrównawczych), celem zniwelowania ewentualnych różnic potencjałów.

Do Lokalnych Szyn Wyrównawczych LSW montowanych na korytach elektrycznych dołączono metalowe obudowy urządzeń, ciągi wody ciepłej i zimnej, ciągi CO, ciągi wentylacji, klimatyzatory, koryta tras kablowych, itp.

Połączenia LSW z Główną Szyną Wyrównawczą GSW budynku wykonano kablem YAKXS 1x240 układanym zgodnie z przedstawionymi rzutami instalacji. Połączenia uziemiających elementów z LSW wykonano przewodem LgYżo o przekroju wyspecyfikowanym dla poszczególnych typów instalacji.

6.13. Zasilanie awaryjne UPS

Wykonano zasilanie serwerowni jako zasilanie dwutorowe, odpowiednio gwarantowane oraz niegwarantowane. Tor gwarantowany jest realizowany przy wykorzystaniu zasilaczy UPS Schneider Electric Galaxy VL, natomiast tor niegwarantowany stanowi niejako rezerwę dla toru gwarantowanego oraz zasila również urządzenia których praca nie wymaga zasilania baterijnego.

Na potrzeby zasilania serwerowni wykonano modułowy system UPS o mocy 500kVA z możliwością rozbudowy do 1500kVA. Obecnie zamontowano dwie szafy każda o mocy 250kVA. W każdej szafie istnieje możliwość dołożenia 5 modułów o mocy 50kVA każdy, co daje rezerwę 250kVA w każdej szafie.

W każdym z torów zasilania UPSów wykonano okablowanie 2x(4xYKXS 1x150)+YKXS 1x150 oraz zamontowano aparaty zasilające dobrane do mocy 500kVA.

Wykonane okablowanie zapewnia dołożenie kolejnych modułów mocy w UPS bez konieczności jego wymiany lub dołożenia kolejnych kabli.

System posiada odporność na awarię dowolnego modułu w UPS'ie (musi pracować z redundancją N+1) przy obciążeniu poniżej 450kVA. Wszystkie moduły zasilające UPS pracują w trybie pracy równoległej, dostarczając zasilanie do serwerowni przez jeden transmisyjny most szynowy. Wykonano wspólne obejście (bypass zewnętrzny) dla wszystkich dostarczanych jednostek UPS.

W etapie II prac dostarczono, zamontowano i uruchomiono modułowy system UPS o mocy 500kVA z pełnym wyposażeniem modułowym (2 UPS o mocy 250 kVA każdy) wraz z podtrzymaniem baterijnym VRLA o czasie podtrzymania min. 5min.

Obsługę stojaków bateryjnych przewidziano za pomocą drabiny Faraone.

Warunki jakie spełniają UPS

- Moc znamionowa jednostki UPS: 500 kVA z $P_{Fwy} = 1$, z możliwością rozbudowy systemu do 1500 kVA (3 UPS-y o mocy 500kVA każdy)
- Technologia: VFI SS 111.
- Sprawność całkowita AC/DC/AC w trybie pracy VFI dla 100% obciążenia $\geq 96,4\%$.
- Sprawność całkowita AC/AC w trybie pracy ekonomicznej (offline) dla 100% obciążenia: $\geq 98,8\%$.
- Poziom głośności: ≤ 70 dB(A) dla 1m przy 100% obciążeniu.
- Dopuszczalna wilgotność względna: maks. 95% (bez kondensacji).
- Stopień ochrony: IP20 (IEC60529).
- Zabezpieczenie przed sprzężeniem zwrotnym w torze obejścia (bypass): technologia backfeed protection IEC 62040-1.
- Dopuszczalne przeciążenie układu obejściowego: 110% w trybie ciągłym; 1000% przez 100 ms.
- Współczynnik szczytu: do 3:1.

6.13.1.1. Parametry wejścia:

- Napięcie wejściowe trójfazowe 230/400V AC $-15\%/+10\%$.
- Częstotliwość wejściowa: 40-70Hz.
- Zawartość harmonicznych prądowych THDi prostownika nie większa niż 3% dla 100% obciążenia znamionowego, nie większa niż 4% dla 50% obciążenia znamionowego oraz nie większa niż 9% dla 25% obciążenia znamionowego.
- Wejściowy współczynnik mocy – $P_{Fwe} \geq 0,99$ dla obciążenia powyżej 40% mocy nominalnej, $\geq 0,95$ dla obciążenia powyżej 15% mocy nominalnej.
- Układ łagodnego startu UPS.

6.13.1.2. Parametry wyjścia:

- Wyjściowy współczynnik mocy $P_{Fwy} = 1$.
- Napięcie wyjściowe trójfazowe 400V AC (L1,L2,L3,N,PE).
- Kształt napięcia wyjściowego: sinusoidalny.
- Tolerancja napięcia wyjściowego (przy zrównoważonym/stałym obciążeniu: $\pm 1\%$, niezrównoważonym/przy skoku obciążenia 0-100%: 3%).
- Współczynnik zawartości harmonicznych w napięciu wyjściowym (THDu) dla obciążenia liniowego: $\leq 1\%$.
- Współczynnik zawartości harmonicznych w napięciu wyjściowym (THDu) dla obciążenia nieliniowego: $\leq 5\%$.
- Częstotliwość napięcia wyjściowego: 50/60Hz (50/60Hz $\pm 0,1\%$ bez synchronizacji z siecią zasilającą).

6.13.1.3. Dopuszczalne przeciążenia falownika w warunkach znamionowych:

- 125% - 10 min.
- 150% - 1 min.

6.13.1.4. Interfejs i komunikacja:

- Wyświetlacz dotykowy.
- Poza ekranem dotykowym UPS posiada dodatkowy diagram mimiczny zlokalizowany na wyświetlaczu, obrazujący stan pracy urządzenia za pomocą diod LED zlokalizowanych na karcie kontrolora jednostki.
- Wyjścia przekaźnikowe: 8
- Karta LAN z interfejsem 100Mbps z obsługą protokołu Modbus TCP, SNMP, e-mail.
- Obsługa komunikacji IPv4 oraz IPv6.
- Jeden slot na dodatkowe karty rozszerzeń.

6.13.2. Baterie akumulatorów

Zastosowano baterie Yuasa SWL4250FR, które spełniają niżej wymienione wymagania.

- Baterie typu VRLA.
- Napięcie 12V
- Pojemność 140Ah
- Żywotność wg klasyfikacji EUROBAT: 10-12

Baterie zostały zamontowane na stojakach bateryjnych w pomieszczeniu UPS.

Na obecnym etapie zamontowano 144 baterie połączone 3 łańcuchy, każdy po 48 baterii.

Pozwala to na autonomiczną pracę z baterii przez 5 min przy 100% obciążeniu (500 kVA).

Przy rozbudowie systemu UPS do mocy 1500kVA (III etap) docelowa ilość baterii wynosi 432 sztuk co pozwoli na autonomiczną pracę przez 10 minut przy 100% obciążeniu.

6.13.3 Wyłączniki bateryjne

Wyłączniki bateryjne zostały zamontowane w szafie stojącej o wysokości 200 cm.

W szafie pozostawiono miejsce na kolejne wyłączniki przewidziane do montażu na kolejnym etapie.

Schematy połączeń wyłączników bateryjnych na obecnym etapie oraz na kolejnym pokazano na rys. E10.1 i E10.2

Połączenie wyłączników bateryjnych z UPS-ami wykonano zgodnie z zaleceniami producenta kablami H07V-K 2x240mm² na każdy biegun.

Połączenia wyłączników bateryjnych z łańcuchami bateryjnymi wykonano zgodnie z zaleceniami producenta kablami H07V-K 1x150mm².

**Tabela nastaw członów zwarciovych i przeciążeniowych w wyłącznikach
zamontowanych w rozdzielnicach**

Nazwa rozdzielnic	Numer zabezpieczenia	Typ zabezpieczenia	Nazwa odbioru	Prąd zwarciov	Prąd przeciążeniowy
RGnn CIŚ II	Q1	IZMX40B3-P40W1	Sekcja 1	8000A	4000A
RGnn CIŚ II	Q2	IZMX40B3-P40W1	Sekcja 2	8000A	4000A
RGnn CIŚ II	Q3	IZMX40B3-P40W1	Sprzęgło	8000A	4000A
RGnn CIŚ II	Q1.1	IZMX16N3-P08F-1	UPS 1	1600A	800A
RGnn CIŚ II	Q1.2	IZMX16N3-P08F-1	UPS 2	1600A	800A
RGnn CIŚ II	Q2.1	IZMX40B3-P20W1	RSERW	4000A	2000A
RGnn CIŚ II	Q2.2	NZMN3-PX400	CH-1 (wentylatory i sprężarki)	2400A	400A
RGnn CIŚ II	Q2.4	NZMN2-PX100	TWCH	600A	100A
RGnn CIŚ II	Q2.5	NZMN2-PX100	TO UPS	240A	40A
RGnn CIŚ II	Q2.6	NZMN2-PX100	TO SERW	378A	63A
RGnn CIŚ II	Q2.9	IZMX16N3-P08F-1	By-pass UPS 1	1600A	800A
RGnn CIŚ II	Q2.10	IZMX16N3-P08F-1	By-pass UPS 2	1600A	800A
RGnn CIŚ II	Q2.19	IZMX40B3-P20W1	RSERW UPS	4000A	2000A
RGnn CIŚ II	Q2.20	NZMN2-PX250	TACH UPS	1500A	250A
RSERW	Q4	NZMN3-PX630	Szynoprzewód Rząd 1	3780A	630A
RSERW	Q8	NZMN2-PX100	Szafa TBMS	600A	100A
RSERW UPS	Q4	NZMN3-PX630	Szynoprzewód Rząd 1	3780A	630A
RSERW UPS	Q6	IZMX16N3-P12F-1	Szynoprzewód Rząd 3	2500A	1250A
RSERW UPS	Q8	NZMN2-PX100	Szafa TBMS UPS	600A	100A
TACH UPS	Q4	NZMB1-A40	CH-1 (automatyka i pompy)	400A	40A
TACH UPS	Q8	NZM1-A25	Szafa HDCV1	350A	25A
TACH UPS	Q9	NZM1-A25	Szafa HDCV2	350A	25A
TACH UPS	Q10	NZMB1-A40	Pompa PWL1.1	378A	63A
TACH UPS	Q11	NZMB1-A40	Pompa PWL1.2	378A	63A
TWCH	Q8	NZMB1-A25	Centrala wentylacyjna	350A	25A