III. SPIS RYSUNKÓW

Lp.	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA	Data edycji projektu	Data wprowadzenia zmiany		Strona
			2023-06			
			Nr rysunku	Numer zmiany		
1.	Bud-Energetyczny Lokalizacja-BMS	-	ZER_PW_E_031_00			
2.	Bud-C Lokalizcja-BMS	-	ZER_PW_E_032_00			
3.	Schematy funkcjonalne – Monitoring RE	-	ZER_PW_E_040_00			
4.	Schemat szafki BMS1	-	ZER_PW_E_041_00			
5.	Schemat szafki BMS2	-	ZER_PW_E_042_00			
6.	Schemat szafki S-BMS	-	ZER_PW_E_043_00			
7.	Schemat detekcji gazów	-	ZER_PW_E_044_00			

1. BMS – monitoring RE

Projekt BMS obejmuje monitoring rozdzielni elektrycznych w Budynku energetycznym i Budynku C.

Zaprojektowano monitoring rozdzielnic elektrycznych (liczników energii elektrycznej, analizatorów parametrów sieci el., wyłączników z pomiarem obwodu, stanów położenia wyłączników, stanów zadziałania ochronników przepięć, kontroli zasilania), urządzeń elektrycznych (baterii kondensatorów, UPS-ów, agregatów prądotwórczych), klimatyzatorów i temperatury w pomieszczeniach rozdzielni oraz detekcji gazów (wodoru i oparów oleju napędowego).

Topologię systemu opracowano na podstawie sterowników swobodnie programowalnych i oprogramowania SCADA. Przedstawiono ją na schematach funkcjonalnych. Główną sieć komunikacyjną oparto na połączeniach Ethernet. Pozostałą sieć komunikacyjną oparto na połączeniach przewodowych magistral RS485, Modbus RTU i M-Bus.

Zaprojektowany system BMS jest systemem otwartym, umożliwiającym swobodną rozbudowę. Projekt BMS został opracowany na konkretnej aparaturze producentów określonych w zestawieniu materiałów oraz na schematach w zestawieniach. Karty katalogowe aparatury BMS oraz karta specyfikacji z minimalnymi wymaganiami serwera BMS zostały dołączone do n/n dokumentacji.

Zaprojektowano dwie szafki monitoringu BMS1, BMS2 oraz jedną szafkę (15U) serwerową S-BMS. Kompletne schematy elektryczne (z pełną specyfikacją) szafek są dołączone do n/n dokumentacji. Schematy szafek stanowią podstawę do prefabrykacji szafek oraz okablowania i podłączenia. Szafki BMS1 i S-BMS zlokalizowano w pomieszczeniu 05 rozdzielni (w budynku energetycznym), szafkę BMS2 zlokalizowano w pomieszczeniu rozdzielni (w budynku C). Ich lokalizację ujęto na planach lokalizacji BMS. Lokalizację monitorowanych rozdzielnic i urządzeń elektrycznych oraz czujników temperatury również ujęto na planach lokalizacji BMS.

Wszystkie monitorowane urządzenia elektryczne i pomiarowe należy wyposażyć w moduły komunikacyjne wg załączonej wytycznej dla poszczególnych branż.

Okablowanie i podłączenia sterownicze i magistral komunikacyjnych należy wykonać zgodnie ze schematami funkcjonalnymi i schematami szafek BMS oraz planami lokalizacji BMS. Zaprojektowano wszystkie kable i przewody (miedziane) w osłonie bezhalogenowej. Sieć komunikacyjna Ethernet, RS485 i Modbus RTU to połączenia skrętką 4-parową F/UTP. Sieć komunikacyjna M-Bus to połączenia przewodem do transmisji danych 2-parowym.

Przewody sterownicze i magistrale komunikacyjne należy prowadzić możliwie daleko od przewodów siłowych (min. 30cm), ew. w istniejących korytkach kabli słaboprądowych. Realizator/Wykonawca wykorzysta do okablowania istniejące trasy kablowe wykonane przez branżę elektryczną. Realizator/Wykonawca okablowania na końcach położonego odcinka pozostawi odpowiedni zapas kabla (przewodu) umożliwiający podłączenie do urządzeń i szafek. Realizator/Wykonawca okablowania wykona i przedstawi wyniki pomiarów elektrycznych kabli. Wszelkie prace instalacyjne powinny być wykonywane przy wyłączonym napięciu. Wszelkie prace powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.

Sterowniki z modułami komunikacyjnymi (umieszczone w szafkach BMS) będą zbierały dane ze wszystkich monitorowanych urządzeń. Sterowniki zostaną zaprogramowane do komunikacji z urządzeniami oraz przygotowane do komunikacji z oprogramowaniem SCADA na serwerze BMS.

Serwer BMS składa się z serwera 1U umieszczonego w szafie S-BMS, oprogramowania systemowego (tj. systemu operacyjnego Win Serv 2022) posiadającego otwartą architekturę, umożliwiającą współpracę z innymi programami tego środowiska, oprogramowania centralnego nadzoru i monitoringu typu SCADA oraz grafik wizualizacji (opracowanych indywidualnie dla monitorowanych instalacji). Serwer BMS będzie umożliwiać wizualizację, gromadzenie danych, zarządzanie i nadzór nad monitorowanymi urządzeniami (objętymi tym opracowaniem), ekonomicznym zużyciem energii, bieżący wydruk informacji o stanach alarmowych oraz okresowy wydruk raportów. Będzie zapewniał następujące funkcje:

- zarządzanie bazą danych SQL,
- zarządzanie alarmami,
- poziomy dostępu / zabezpieczenia,
- kopie bezpieczeństwa,
- funkcje czasowe,
- rejestracja i archiwizacja wszystkich zdarzeń i wszystkich danych.

Graficzny interfejs operatora (grafiki wizualizacji) będzie zapewniać dynamiczny dostęp do monitorowanych parametrów oraz umożliwiać ich przeglądanie za pomocą hierarchicznie powiązanych grafik. Powiązania te będą umożliwiać łatwe przemieszczanie się pomiędzy

widokami: ogólnym, konkretnej instalacji, urządzenia, czy innego obiektu w systemie. Sygnały pochodzące z systemu lub od operatora będą na bieżąco modyfikować kolorową grafikę powodując zmianę koloru lub pulsowanie symboli, aktualizację wyświetlanej wartości, wyświetlanego komunikatu tekstowego oraz zmianę tekstu komunikatu lub symbolu. System uprawnień i zabezpieczeń będzie umożliwiać korzystanie z systemu tylko osobom upoważnionym. Administrator systemu będzie miał możliwość określenia, dla każdego operatora, odpowiedniego zakresu uprawnień pozwalającego dobrze organizować współpracę pomiędzy zarządzającym systemem, operatorami i innymi użytkownikami. Uprawnienia operatora będą określać jego możliwości w zakresie wykonywania określonych operacji i poleceń w systemie (może tylko oglądać, dodawać, usuwać obiekty, forsować tryby pracy urządzeń, blokować alarmy itp.) oraz jakimi obiektami systemu może zarządzać.

W celu udostępniania danych na zdalnej stacji operatorskiej lub innym zdalnym komputerze PC należy podłączyć szafę Serwera BMS (S-BMS) do zakładowej sieci LAN lub Internetu oraz odpowiednio skonfigurować dostęp zdalny w sieci Ethernet i Internet.

Jako wykonanie opcjonalne w ramach n/n dokumentacji jest możliwa dostawa i uruchomienie stacji operatora BMS składającego się z komputera PC z monitorem, oprogramowania systemowego (tj. systemu operacyjnego Win 10 Pro) posiadającego otwartą architekturę, umożliwiającą współpracę z innymi programami tego środowiska, przeglądarki internetowej (web browser) umożliwiającej łączność z serwerem BMS, klawiatury i myszy komputerowej.

Z poziomu stacji operatorskiej będą możliwe do wykonania wszystkie funkcje co na serwerze BMS oczywiście z odpowiednim poziomem uprawnień. Aby rozpocząć pracę w systemie, Operator będzie musiał podać swoje dane identyfikacyjne i hasło.

Uwaga: stacją operatorską może być dowolny komputer PC lokalny lub zdalny z zainstalowaną przeglądarką internetową (oczywiście w miarę aktualną konfiguracją sprzętową i oprogramowaniem systemowym).

2. Detekcja gazów

W pomieszczeniach UPS, agregatów prądotwórczych i magazynu oleju napędowego zaprojektowano system detekcji gazów.

System detekcji obejmuje pomieszczenia - nie będące strefą EX:

- Pom. 01 i 02 w budynku energetycznym – detekcja oparów oleju napędowego,
- Pom. 04 w budynku energetycznym – detekcja wodoru,
- Pom. UPS w budynku C – detekcja wodoru.

Zaprojektowana instalacja systemu detekcji gazu została oparta na urządzeniach z protokołem Modbus RTU. Detekcja gazów została opracowana na konkretnej aparaturze producenta, którą ujęto w zestawieniu materiałów oraz na schematach w zestawieniach. Karty katalogowe aparatury detekcji gazów zostały dołączone do n/n dokumentacji.

System detekcji gazów składa się z centralki detekcji (DET-H, DET-ON) oraz detektorów gazów. Ich lokalizację ujęto na planach lokalizacji BMS.

Progi działania poszczególnych detektorów znajdują się w załączonych do projektu kartach katalogowych. Centralki detekcji gazów zostały ze sobą połączone magistralą Modbus RTU w celu przesyłania sygnałów (w tym alarmów i awarii) do zaprojektowanego systemu BMS.

Dodatkowo alarmy (optyczny i dźwiękowy) będą sygnalizowane w poszczególnej centralce detekcji gazu przy 1 i 2 progu alarmowym.

Lokalizacja oraz okablowanie urządzeń systemu detekcji gazów zostały przestawione na planie BMS i schemacie detekcji gazów.

Instalację należy wykonać i uruchomić zgodnie z powyższym opisem i dokumentacją producenta.

3. Wytyczne branżowe

Branża elektryczna

Wytyczne dla branży elektrycznej należy rozpatrywać łącznie z całym n/n opisem i ew. uwagami zawartymi w zestawieniu materiałów.

Branża elektryczna udostępni trasy kablowe do okablowania sterowniczego i magistral komunikacyjnych.

Branża elektryczna przygotuje:

- liczniki energii elektrycznej z przewodowymi modułami komunikacyjnymi M-Bus,
- analizatory sieci i wyłączniki z pomiarami obwodów z przewodowymi modułami komunikacyjnymi Modbus RTU,
- urządzenia elektryczne (BKD, UPS, G) z przewodowymi modułami komunikacyjnymi Modbus RTU,
- pozostałe urządzenia, wyłączniki i ograniczniki przepięć z dodatkowymi stykami bezpotencjałowymi,
- zasilanie el. główne do szafek BMS1, BMS2, S-BMS oraz trzech centralek detekcji gazów.

Branża sanitarna/HVAC

Wytyczne dla branży sanitarnej/HVAC należy rozpatrywać łącznie z całym n/n opisem i ew. uwagami zawartymi w zestawieniu materiałów.

Branża sanitarna/HVAC dostarczy i zamontuje:

- przewodowe moduły komunikacji Modbus RTU w klimatyzatorach.

Branża budowlana/Arch

Wytyczne dla branży budowlanej/Arch należy rozpatrywać łącznie z całym n/n opisem.
Przejścia kabli i przewodów przez strefy oddzielenia pożarowego branża budowlana uszczelni masami ognioodpornymi o odporności ogniowej przegrody przez które są prowadzone.

4. Zestawienie materiałów BMS i detekcji gazów

Lp.	Typ	Opis	Razem [szt/m]	Producent	Uwagi
1		czujnik temperatury / -20…+80℃; ModbusRTU; 24VDC	8		*dostawa i montaż*
2		PLC sterownik (CPU), EthernetTCP/IP 100Mbit, 2xRJ45, RS232, SD, 24VDC	2		*dostawa i montaż (w szafkach BMS)*
3		moduł I/O końcowy	2		*dostawa i montaż (w szafkach BMS)*
4		moduł I/O RS485 (konfigurowalny)	1		*dostawa i montaż (w szafkach BMS)*
5		moduł I/O RS485 (konfigurowalny)	8		*dostawa i montaż (w szafkach BMS)*
6		moduł I/O M-Bus master	3		*dostawa i montaż (w szafkach BMS)*
7		Moduł I/O 16DI	2		*dostawa i montaż (w szafkach BMS)*
8		Moduł I/O 8DI	1		*dostawa i montaż (w szafkach BMS)*
9		Zasilacz 230VAC (90-264 VAC) / 24VDC 5A, (TS-35)	2		*dostawa i montaż (w szafkach BMS)*
10		Zab.prądowe 4-kanał	2		*dostawa i montaż (w szafkach BMS)*
11		Switch zarządzalny 1GB, 16-port, 2xSFP, 1U	1		*dostawa i montaż (w szafie S-BMS)*
12	Serwer	Server, 1U, oprogramowanie serwerowe	1		*dostawa i montaż (w szafie S-BMS)*
13	PC	Komputer PC (stacja operatorska) plus oprogramowanie systemowe	1		*dostawa i uruchomienie (OPCJA)*
14		SCADA program do wizualizacji	1		*dostawa i uruchomienie*
15	BMS1	Kompletna szafka [500x400x250] - wg specyfikacji dok. wyk. szafy	1	Obudowa, wyposażenie wg dok. szafki	*prefabrykacja, dostawa i montaż*
16	BMS2	Kompletna szafka [500x400x250] - wg specyfikacji dok. wyk. szafy	1	Obudowa, wyposażenie wg dok. szafki	*prefabrykacja, dostawa i montaż*
17	S-BMS	Kompletna szafa serwera BMS, 15U [880x600x800]mm - wg spec. dok. szafy	1	Obudowa, Wyposażenie wg dok. szafki	*prefabrykacja, dostawa i montaż*
18	2x2x0,5mm2	Bezhalogenowy przewód do transmisji danych (ekr.)	60		*dostawa i okablowanie*
19	FTP kat.6	Bezhalogenowy kabel LAN 4x2x0,54 (do sieci teleinformatycznych, ekr.)	290		*dostawa i okablowanie*
20	3x1,0mm2	Bezhalogenowy przewód sterowniczy, żyły kolorowe, 300/300V	40		*dostawa i okablowanie*
21	6x1,0mm2	Bezhalogenowy przewód sterowniczy, żyły kolorowe, 300/300V	10		*dostawa i okablowanie*
22	7x1,0mm2	Bezhalogenowy przewód sterowniczy, żyły kolorowe, 300/300V	20		*dostawa i okablowanie*
23	10x1,0mm2	Bezhalogenowy przewód sterowniczy, żyły kolorowe, 300/300V	5		*dostawa i okablowanie*
24	4x1,0mm2	Bezhalogenowy przewód sterowniczy, żyły kolorowe, 300/300V, ekranowany	60		*dostawa i okablowanie*
25		Centralka detekcji gazu, 2-detektorowa z wejściami (A1/A2), wyjście RS485 (Modbus RTU), zasilanie 230VAC, wew. akumulator 1,3Ah	3		*dostawa i montaż*
26		Detektor wodoru z czujnikiem półprzewodnikowym, wyjścia alarmowe A1/A2	2		*dostawa i montaż*
27		Detektor oparów oleju napędowego z czujnikiem półprzewodnikowym, wyjścia alarmowe A1/A2	2		*dostawa i montaż*