

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
1.2	INWESTOR	4
1.3	OPIS SYSTEMU	4
1.4	ZAKRES ROBÓT WYKONYWANYCH PRZEZ WYKONAWCĘ SYSTEMU BMS	4
1.4.1	<i>Informacje ogólne.....</i>	<i>4</i>
1.4.2	<i>Próby i uruchomienie</i>	<i>5</i>
1.4.3	<i>Znakowanie.....</i>	<i>5</i>
1.4.4	<i>Szkolenie.....</i>	<i>5</i>
2.	PROGRAM POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ - PUSZCZYK.....	5
2.1	CEL PROGRAMU.	5
2.2	MONITOROWANIE EFEKTU EKOLOGICZNEGO.....	5
2.3	POTWIERDZENIE EFEKTU EKOLOGICZNEGO.	6
3.	WYTYCZNE MONTAŻOWE DLA SZAF SYSTEMU BMS	6
3.1	UWAGI OGÓLNE.....	6
3.2	BUDOWA SZAF	6
4.	STRUKTURA SYSTEMU	9
4.1	OPIS STRUKTURY SYSTEMU BMS.....	9
5.	FUNKCJE SYSTEMU BMS	9
5.1	INSTALACJA WENTYLACJI	9
5.2	SYSTEM OGRZEWANIA.....	10
5.3	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	11
5.4	ŻALUZJE ELEWACYJNE	11
5.5	INNE	11
6.	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	12
6.1	JEDNOSTKA GŁÓWNA	12
6.1.1	<i>Stacja operatorska systemu BMS.....</i>	<i>12</i>
6.1.2	<i>Oprogramowanie.....</i>	<i>12</i>
6.2	STEROWNIKI OBIEKTOWE	14
7.	OPIS FUNKCJONALNY SYSTEMÓW I FUNKCJE BMS	16
7.1	CENTRALE WENTYLACYJNE.	16
7.2	WENTYLATORY WYCIĄGOWE.....	16
7.3	STEROWANIE OŚWIETLENIEM	16

7.4	SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU	16
7.5	SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU	16
7.6	SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ	16
7.7	LICZNIK WODY	16
7.8	LICZNIK CIEPŁA	16
7.9	LICZNIKI ENERGII ELEKTRYCZNEJ	16
7.10	SYSTEM FOTOVOLTAIKI	17
7.11	KOTŁOWNIA GAZOWA	17
8.	WYTYCZNE MONTAŻOWE	18
8.1	LOKALIZACJA URZĄDZEŃ	18
8.2	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	18
9.	WYMAGANIA DLA APLIKACJI BMS	19
9.1	WSTĘP	19
9.2	LOGOWANIE DO SYSTEMU	19
9.3	PREZENTACJA DANYCH	19
9.4	OBSŁUGA APLIKACJI	20
9.5	OBSŁUGA TRENDÓW I WYKRESÓW	21
9.6	OBSŁUGA ALARMÓW	23
9.7	OBSŁUGA LOGÓW	23
9.8	OBSŁUGA HARMONOGRAMÓW	23
10.	WYTYCZNE DLA BRANŻ	24
10.1	ELEKTRYCZNA:	24
10.2	SANITARNA:	25
10.3	BUDOWLANA:	26
10.4	AKPIA I BMS	27
11.	ZESTAWIENIA	28
11.1	ZESTAWIENIA ZBIORCZE	28
12.	OKABLOWANIE	29
12.1	LISTY KABLOWE	29
12.2	TYPY PRZEWODÓW MAGISTRALNYCH	29
13.	WYMAGANIA GWARANCYJNE	30
14.	ROZWIĄZANIA ZAMIENNE	30
15.	KLAUZULA	30
16.	ZAŁĄCZNIKI	31

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji AKPIA i BMS dla zadania:

Budowa budynku biurowo-konferencyjnego siedziby Nadleśnictwa Olkusz wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną i drogową, budowa budynku gospodarczego ze stacją uzdatniania wody i generatorem prądu, budowa wieży telekomunikacyjnej, studni głębinowej, biologicznej oczyszczalni ścieków oraz przebudowa istniejącego zbiornika p.poż.

1.2 INWESTOR

Państwowe Gospodarstwo Leśne
Lasy Państwowe Nadleśnictwo Olkusz
ul. Łukasińskiego 3
32-300 Olkusz

1.3 OPIS SYSTEMU

System BMS został zaprojektowany na bazie centralnego systemu komputerowego i musi być przystosowany do takich funkcji, jak pełne sterowanie i monitoring systemem ogrzewania, wentylacją, klimatyzacją, i innych zainstalowanych na obiekcie.

Obsługa systemów będzie odbywała się z poziomu serwera BMS zlokalizowanego w pomieszczeniu serwerowni pom.T.1.1 na pierwszym piętrze budynku lub z dowolnego komputera podłączonego do sieci internetowej z wykorzystaniem przeglądarki internetowej. Komputer (serwer) BMS będzie miał przypisany zewnętrzny adres IP, w celu możliwości sterowania z dowolnego punktu na świecie.

Główna jednostka centralna (serwer BMS) będzie połączony z poszczególnymi szafami automatyki znajdującymi się na obiekcie za pomocą magistrali Ethernet po protokole Modbus TCP/IP, Bacnet IP.

1.4 ZAKRES ROBÓT WYKONYWANYCH PRZEZ WYKONAWCĘ SYSTEMU BMS

1.4.1 Informacje ogólne

Dostawca systemu BMS musi dostarczyć szafę zasilająco-sterującą T-BMS oraz elementy systemu podane w niniejszym opisie (chyba że zaznaczono inaczej), łącznie z wszystkimi kablami łączącymi elementy automatyki z szafą zasilająco sterowniczą (z wyłączeniem okablowania pomiędzy budynkiem głównym a budynkiem technicznym).

Wykonawca automatyki wykona również następujące zadania:

- szczegółowe zaplanowanie i zaprogramowanie systemów,

- szkolenie personelu,
- dokładny opis oferowanego systemu,
- instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji,

1.4.2 Próby i uruchomienie

Zakres robót BMS obejmuje dostawę i montaż w pełni przetestowanego, wyregulowanego i ukończonego systemu BMS.

Należy przetestować wszystkie alarmy i sygnały monitorujące i sterujące (cyfrowe wejścia / wyjścia lub wejścia analogowe) stanowiące część systemu BMS. Dla poprawnego przetestowania sygnałów wykonawca systemu BMS będzie się stosował do odpowiedniej procedury prowadzenia testów.

Wykonawca instalacji BMS przeprowadzi próby odczytu danych z urządzeń zintegrowanych do BMS z wykorzystaniem protokołu ModBus RTU / ModBus IP / MBus / Bacnet IP / OPC. Po pozytywnych próbach działania wykonawca opracuje protokoły uruchomienia monitoringu dla każdej instalacji.

1.4.3 Znakowanie

Wszystkie elementy systemu BMS należy dokładnie i czytelnie oznakować. Znakowanie bazuje na adresach i terminach podanych w systemie BMS. Kable BMS należy znakować po obu stronach niepowtarzalnym adresem BMS (numerem etykiety wg schematów elektrycznych). Szafy automatyki należy oznakować na zewnątrz oraz wewnątrz. Każdy element systemu BMS, jak termostaty, czujniki i liczniki, należy oznakować w pobliżu elementu BMS. Napisy na elementach oznakowania powinny być wykonane w języku polskim.

1.4.4 Szkolenie

Należy przeprowadzić odpowiednią ilość szkoleń w języku polskim: Szkolenia te muszą obejmować personel obsługujący obiekt.

2. PROGRAM POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ - PUSZCZYK

Projektowany obiekt ma spełniać wymagania programu poprawy efektywności energetycznej PUSZCZYK

2.1 CEL PROGRAMU.

Zmniejszenie zużycia energii, a w konsekwencji ograniczenie lub uniknięcie emisji CO₂ w związku z późniejszą eksploatacją projektowanego budynku.

2.2 MONITOROWANIE EFEKTU EKOLOGICZNEGO.

Zaprojektowany system BMS umożliwi zdefiniowanie przez użytkownika parametrów „ostrzegawczych” dla poszczególnych wartości mierzonych (zużycie energii elektrycznej poszczególnych liczników, zużycie energii cieplnej poszczególnych liczników) i w przypadku ich przekroczenia wygenerowania alarmu ostrzegawczego

oraz wiadomości e-mail z informacją o takim przekroczeniu. Użytkownik zobowiązany będzie po takim ostrzeżeniu do weryfikacji działania urządzeń/systemów aby wyeliminować nadmierne zużycie. Wartości progowe należy dobrać po konsultacji z biurem projektowym.

2.3 POTWIERDZENIE EFEKTU EKOLOGICZNEGO.

Zaprojektowany system BMS ma umożliwić zbieranie danych/informacji z monitorowanych systemów między innymi z pomiaru zużycia energii elektrycznej, energii cieplnej zgodnie z wymaganiami programu Puszczyk. Zbierane dane umożliwią potwierdzenie efektywności energetycznej wymaganej w specyfikacji programu PUSZCZYK. System BMS będzie miał predefiniowane raporty zawierające wartości zużycia mediów za poprzednie miesiące. Raporty te pozwolą na szybką weryfikację i kontrolę nad zużyciem poszczególnych mediów a w przypadku nadmiernego zużycia, obsługa będzie zobowiązana do weryfikacji działania monitorowanych systemów aby ograniczyć zużycie. Raporty będą generowane przez obsługę systemu co miesiąc. Raporty będą zapisywane na serwerze BMS w formie plików *.xls lub *.csv. i na ich podstawie użytkownik będzie miał możliwość tworzenia dowolnych formularzy dotyczących zużycia mediów i pracy elementów na obiekcie (czas pracy urządzeń itp.)

3. WYTYCZNE MONTAŻOWE DLA SZAF SYSTEMU BMS

3.1 UWAGI OGÓLNE.

1. Szafy zasilające - sterownicze powinny być wyposażone w komplet aparatury niezbędnej do monitorowania instalacji podłączonych do BMS.
2. Drzwi szafy zawierające aparaturę pomocniczą powinny być zamykane przy pomocy zamka z wkładką patentową i kluczem.
3. Odłączniki główne powinny być zamontowane z przodu lub z boku szaf.
4. Części wewnątrz szafy, które pozostają pod napięciem również po odłączeniu zasilania, jak też części pozostające pod napięciem po otwarciu drzwi przy pomocy specjalnych narzędzi, winny być całkowicie osłonięte i oznaczone tabliczkami ostrzegawczymi.
5. Obwody szafy będące pod napięciem po wyłączeniu zasilania szafy „napięcia obce” należy stosownie oznaczyć oraz taką informację zamieścić na elewacji drzwi szafy.

3.2 BUDOWA SZAF

1. Szafy zasilające - sterownicze powinny być wykonywane według sprawdzonych metod oraz odpowiadać wymaganiom odnośnych norm.
2. Konstrukcja szafy powinna być wykonana z blach stalowych.
3. Krawędzie winny być zaokrąglone, a powierzchnie blach winny być idealnie równe i płaskie.

4. Blachy używane do budowy dużych szaf i tablic powinny mieć grubość nie mniejszą niż 2mm.
5. Drzwi szaf powinny być usztywnione przez zagięcie krawędzi. Grubość blachy używanej do budowy drzwi winna wynosić co najmniej 2mm. Wszystkie drzwi powinny mieć wykończenie podobne do wykończenia tablic rozdzielczych i być zaopatrzone w uszczelki z miękkiej gumy osadzone w specjalnych wgłębieniach.
6. Szafy powinny mieć odpowiednie przegrody z blachy ułatwiające wentylację ich wnętrza. Przyrządy powinny być pewnie zamocowane, a przewodowanie wewnętrzne winno być wykonane w sposób zapewniający łatwy dostęp.
7. Szafy w wykonaniu zewnętrznym powinny być wyposażone w ogrzewanie i wentylację sterowaną termostatami.
8. Płyty montażowe przeznaczone dla wyposażenia winny być wykonane z blachy ocynkowanej o grubości nie mniejszej niż 2 mm. Powinny być one mocowane śrubami z podkładkami sprężystymi.
9. Tył szafy powinien być odpowiednio zabezpieczony przed przedostawaniem się pyłu i innych zanieczyszczeń.
10. Powierzchnie szaf powinny być pozbawione wszelkich zadziórów, śladów po spawaniu i ostrych krawędzi. Poszczególne sekcje szafy powinny być odtłuszczone i następnie dwukrotnie pomalowane farbą podkładową.
11. Szafy zasilająco - sterownicze na prąd przekraczający 100A powinny być wyposażone w układ szyn zbiorczych miedzianych, których znamionowa moc zwarciova winna być odpowiednia do parametrów zasilania. Połączenia szyn powinny być dostępne dla oględzin i powinny być dokręcone po ustawieniu szafy w pozycji docelowej na budowie.
12. Minimalny przekrój przewodów wewnętrznych powinien wynosić 0,75 mm². Przewody przechodzące na drzwi szaf powinny być wykonane z linki.
13. Przewody sterownicze i pomiarowe powinny być oznaczone zgodnie ze schematem połączeń, na obu końcach.
14. Przewody należy układać na stronie czołowej płyty montażowej prowadząc je w perforowanych korytkach plastikowych z pokrywami zatrzaskowymi lub też w wiązkach mocowanych do płyty montażowej w sposób zapewniający łatwy dostęp do przewodów. Przy doborze przekroju przewodów należy wprowadzić współczynnik zmniejszający obciążalność uwzględniający zgrupowanie przewodów.
15. W razie stosowania korytek plastikowych, przewody nie powinny zajmować więcej niż 75% ich objętości. Przewody układane poza wiązkami i korytkami winny być doprowadzone do listew zaciskowych w sposób estetyczny.
16. Należy stosować zaciski o wymiarach odpowiednich do przekrojów podłączonych przewodów.
17. Przewody o przekroju przekraczającym 10mm² należy zakończyć końcówkami do zaprasowania.
18. Należy przewidzieć pewną ilość zacisków rezerwowych wynoszącą orientacyjnie 20% dla każdego rodzaju.

19. Zaciski powinny być odpowiednio oznaczone i pogrupowane. W zależności od sposobu doprowadzania przewodów zaciski należy umieszczać u góry lub u dołu szafy.
20. Kable i przewody należy wprowadzać przez dławiki o odpowiednich średnicach umieszczone w zdejmowanej płycie przepustowej.
21. Listwy zaciskowe należy montować z zachowaniem odpowiednich odstępów dla doprowadzenia przewodów. Pomędzy różnymi grupami zacisków należy montować przegrody izolacyjne dla oddzielenia i łatwiejszej identyfikacji różnych obwodów i układów.
22. Zaciski obwodów sterowniczych winny być oddzielone od zacisków zasilania. Zaciski obwodów napięcia bardzo niskiego winny być oddzielone od zacisków napięcia niskiego.
23. Rozłączniki i rozłączniki bezpiecznikowe powinny mieć zdolność otwierania i załączania obwodów pod obciążeniem. Prąd znamionowy powinien być dobierany w kategorii łączeniowej AC23.
24. Cewki przekaźników i styczników winny być dostosowane do pracy przy napięciu wynoszącym maksymalnie 250 V prądu przemiennego.
25. Należy stosować styczniki jedno- lub trójfazowe, wyposażone w komory gaszeniowe o obciążalności nie mniejszej niż 10A (chyba że jest wydane w projekcie).

4. STRUKTURA SYSTEMU

4.1 OPIS STRUKTURY SYSTEMU BMS

System BMS zaprojektowano na bazie centralnego systemu komputerowego, umożliwiającego sterowanie i monitorowanie poszczególnych instalacji i funkcji budynku.

System obejmuje:

- Stację operatorską z zainstalowanym oprogramowaniem wizualizacyjnym
- Switch-e sieciowe,
- Lokalne sterowniki + moduły rozszerzające

Sterowniki są połączone siecią LAN.

Standardem komunikacji urządzeń automatyki zarządzających instalacjami technicznymi w budynku będzie protokół komunikacyjny ModBus TCP/IP, Bacnet IP, OPC, ModBus RTU oraz dla liczników ciepła MBus. Każdy ze sterowników dysponować będzie dwoma portami Ethernet, które umożliwią budowę sieci strukturalnej BMS oraz portem RS 485. Sterowniki posiadają możliwość dołączania do portu RS zewnętrznych urządzeń takich jak liczniki, centrale z własną automatyką, agregaty chłodnicze, analizatory parametrów sieci elektrycznej). Dzięki takiemu rozwiązaniu uzyskuje się możliwość późniejszej rozbudowy systemu o elementy pochodzące od różnych producentów bez konieczności zastosowania bardzo drogich interfejsów komunikacyjnych, lub przekazywania danych na poziomie komputerowych stacji nadzorczych.

5. FUNKCJE SYSTEMU BMS

5.1 INSTALACJA WENTYLACJI

- Monitoring central wentylacyjnych z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego ModBus TCP/IP
- Graficzne przedstawienie obróbki powietrza wraz z wizualizacją odczytanych parametrów pracy
- Optymalne uruchamianie i wyłączanie systemu (sterowanie zegarowe)
- Monitorowanie temperatury powietrza pomieszczeń (wyposażonych w sterowniki systemu klimatyzacji VRF/VRV)
- Monitoring i archiwizacja alarmów odczytywanych ze sterowników central wentylacyjnych
- Rejestracja odczytanych temperatur w formie wykresów i tabel
- Alarmy związane z zamrożeniem
- Alarmy zabrudzenia filtrów
- Alarmy awarii wentylacji
- Wyświetlanie wszystkich zmierzonych temperatur
- Monitoring czujników jakości powietrza wyspecyfikowanych pomieszczeniach (8 szt.)

5.2 SYSTEM OGRZEWANIA

- Monitorowanie liczników ciepła z wykorzystaniem protokołu MBUS. W ramach monitoringu w systemie BMS zostaną przedstawione:
 - zużycie energii cieplnej dla licznika ciepła za kotłem na instalacji CO
 - zużycie energii cieplnej dla licznika ciepła na obiegu grzewczym – grzejniki
 - zużycie energii cieplnej dla licznika ciepła na obiegu grzewczym – centrale wentylacyjne
 - monitoring temperatur zasilania i powrotu dla poszczególnych obiegów grzewczych
- Monitoring sterownika kotłowni gazowej pompy ciepła z wykorzystaniem protokołu MODBUS TCP/IP). W ramach monitoringu w systemie BMS zostaną przedstawione:
 - status pracy poszczególnych urządzeń - kotłów
 - odczyt parametrów pracy, temperatury, godziny pracy,
 - edycja parametrów pracy – temperatur zadanych, współczynników krzywych grzewczych.
- Monitoring i sterowanie systemem VRF/VRV są za pośrednictwem bramki komunikacyjnej dostarczonej przez instalatora urządzeń w oparciu o protokół MODBUS IP lub Bacnet IP. W ramach monitoringu i sterowania w systemie BMS zostaną przedstawione:
 - monitorowanie temperatur pomieszczeń
 - monitorowanie jakości (CO₂) powietrza w wybranych pomieszczeniach
 - monitorowanie zużycia energii elektrycznej przez system klimatyzacji
 - monitorowanie pracy urządzeń (wyłączenia spowodowanego otwarciem okna)
 - sterowanie parametrami pracy (temperatura, bieg wentylatora)
 - sterowanie obniżeniami nocnymi - harmonogram pracy pozwalający na zmniejszenie zużycia energii.
- Monitoring klimatyzatora split zamontowanego w pomieszczeniu serwerowni po protokole ModBus RTU. Instalator urządzenia dostarczy odpowiednią bramkę komunikacyjną. W ramach monitoringu i sterowania w systemie BMS zostaną przedstawione:
 - monitoring i sterowanie pracy urządzenia
 - monitoring temperatury pomieszczenia
 - sterowanie temperaturą zadaną pomieszczenia
 - monitoring i sterowanie prędkością wentylatora
 - monitoring awarii i odczyt kodu błędu
 - monitoring zużycia energii elektrycznej przez urządzenia
 - alarmowanie stanów nie prawidłowych (przekroczenie zadanych parametrów pracy)

5.3 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

- Monitoring liczników i analizatorów energii elektrycznej wybranych obwodów (po komunikacji ModBus RTU). Liczba liczników energii elektrycznej zgodna z wytycznymi programu PUSZCZYK.
- Monitoring układów samoczynnego załączenia rezerwy SZR
- Monitoring urządzeń awaryjnego zasilania – UPS
- Monitoring urządzeń awaryjnego zasilania – agregat prądotwórczy
- Monitoring rozdzielnic i tablic elektrycznych
- Sterowanie wybranymi obwodami rozdzielnic i tablic elektrycznych (oświetlenie)
- Monitoring i sterowanie oświetleniem dla sali konferencyjnej z wykorzystaniem routerów/konwerterów DALI dostarczonych przez wykonawcę systemu oświetlenia w oparciu o protokół Bacnet IP lub OPC.
- Monitoring instalacji fotowoltaicznej (po komunikacji ModBus RTU lub ModBus TCP/IP)
 - napięcie paneli
 - ilość produkowanej energii
 - stan falowników
 - parametry pracy

5.4 ŻALUZJE ELEWACYJNE

- Sterowanie pracą żaluzji elewacyjnych w oparciu o sterowniki WD-MW240B wykorzystujące protokół komunikacyjny ModBus RTU. Do sterowników należy podłączyć klawisze do lokalnego sterowania żaluzjami oraz komunikację BMS do sterowania zdalnego. Zabezpieczenie (zwinienie) żaluzji w przypadku nadmiernego wiatru - wartość na podstawie zainstalowanej stacji pogodowej. Przewidziano niezależne lokalne i zdalne (z BMS) sterowanie grup żaluzji. Jako grupę żaluzji interpretuje się żaluzje zamontowane na jednej elewacji dla danego pomieszczenia. Sterowniki żaluzji należy zamontować w przestrzeni sufitu podwieszanego nad klawiszami do lokalnego sterowania pracą żaluzji.

5.5 INNE

- Monitorowanie warunków pogodowych
 - natężenie promieniowania słonecznego
 - temperatura zewnętrznej
 - wilgotność
 - siłę wiatru
- Monitoring otwarcia okien (dla pomieszczeń z systemem VRV), odczyt statusu ze sterowników systemu VRV.

6. ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU

W celu zapewnienia integralności systemu oraz jego prawidłowego funkcjonowania system BMS musi być oparty na strukturze sprzętowej pochodzącej do jednego producenta. Komunikacja pomiędzy sterownikami i główna stacja roboczą musi odbywać się za pomocą protokołu wewnętrznego sterowników lub MODBUS IP lub BACNET IP.

6.1 JEDNOSTKA GŁÓWNA

6.1.1 Stacja operatorska systemu BMS

Stacja operatorska musi spełniać poniższe wymagania:

Procesor intel core i5-8400
RAM 8GB DDR4 DIMM, 2666 MHz
Dysk SSD 256 GB, + 2TB
Nagrywarka DVD-RW
Karta graficzna ASUS GTX 1050 Ti 4GB
Klawiatura + mysz optyczna + monitor + klawiatura + ups
Windows 10 pro, MS Office 2019 PL (Word,Excel)

System UPS

Należy również przewidzieć system UPS (zasilanie awaryjne z baterii) zapewniający działanie systemu BMS przez min. 5 min

6.1.2 Oprogramowanie

Całe oprogramowanie musi być w języku polskim.

Oprogramowanie stacji operatorskiej musi zapewnić:

1. Automatyczne uruchomienie po restarcie komputera.
2. Ograniczenie dostępu na minimum 3 poziomach.
3. Komunikacja ze sterownikami po protokole MODBUS IP, MODBUS RTU, BACNET IP, OPC.
4. Definiowanie punktów.
5. Komunikaty alarmowe – możliwość drukowania wszystkich nadchodzących i wychodzących alarmów oraz potwierdzeń alarmów na drukarce.
6. Statystyka alarmów z możliwością potwierdzania alarmów.
7. Zbieranie danych w postaci wykresów.
8. Historia alarmów.
9. Rejestrowanie energii.
10. Możliwość generowania rocznych audytów energetycznych w celu optymalizacji zużycia energii.

11. Wizualizacja posiadająca trzy tryby wyświetlania danych: lista punktów , diagram technologiczny, wykresy historyczne i trendy.
12. Generował raporty jako kombinacji predefiniowanych plików .xls o parametrach pracy poszczególnych instalacji i alarmował o przekroczeniu dopuszczalnych parametrów pracy urządzeń oraz alarmował o awariach urządzeń.
13. Możliwość użycia nowoczesnej technologii chmury pozwalająca na stałe aktualizowanie danych wraz z natychmiastowym dostępem do nowych funkcji (szyfrowana komunikacja z systemem BMS) – wymagane stałe łącze internetowe.
14. Wewnętrzne funkcje pomocy - przewodnik pomocy systemu (po polsku).
15. Możliwość generowania dziennych raportów poszczególnych instalacji występujących na obiekcie.
16. Możliwość użycia modułu powiadomień służącego do kontroli nieprzewidzianych zdarzeń, alarmów czy awarii, powiadomienia w postaci e-mail, wiadomości wysyłane na help-desk użytkownika.
17. Zobrazowanie systemu.
 - a. Istnieje możliwość przeglądania zobrazowań, schematów systemu i wykresów wraz ze związanymi z nimi wartościami liczbowymi dla trybów działania, pomiarów itp.– całość z dynamicznym wyświetlaniem stanów peryferyjnych z wartościami, zmianami kolorów i / lub zmianami symboli.
 - b. Zobrazowanie systemu daje obraz wzajemnej lokalizacji każdej instalacji i elementu.
 - c. Wszystkie alarmy z elementów oraz wszystkie punkty pomiarowe instalacji są wyświetlane na monitorze.
 - d. Statystyka alarmów z możliwością potwierdzania alarmów przez użytkownika o określonym poziomie dostępu.
 - e. Z obrazu monitora istnieje możliwość wykonywania za pomocą myszy następujących czynności:
 - i. wyboru innego obrazu,
 - ii. wprowadzenie wartości zadanych,
 - iii. załączania / wyłączania sterowanych obwodów,
18. Istnieje możliwość rozbudowy systemu BMS po zakończeniu inwestycji

6.2 STEROWNIKI OBIEKTOWE

Jednostki podrzędne mają możliwość pracy autonomicznej i działają jako przetworniki sygnału pomiędzy linią komunikacyjną a systemem. Sygnały są odbierane / przekazywane z / do elementów składowych systemu w jednostkach podrzędnych. Poszczególne jednostki podrzędne zawierają pętle regulacyjne, punkty nastawy i programy czasowe dla połączonych systemów. Dostępna jest funkcja zegara / kalendarza z podtrzymaniem bateryjnym, a po zaniku napięcia jednostka podrzędna uruchamia się bez konieczności podłączania do głównej jednostki sterującej.

W szafie sterowniczej BMS przewidziano zastosowanie swobodnie programowalnego sterownika z możliwością połączenia w sieć protokołem komunikacyjnym TCP/IP wyposażone w:

- Dwa porty ethernet z funkcją switcha
- Co najmniej jeden port RS485/232
- Gniazdo na kartę pamięci
- Diody sygnalizacyjne status sterownika
- Przełącznik pracy RUN/STOP/RESET
- Zasilanie napięciem bezpiecznym 24VDC
- Wbudowanego web serwera opartego na HTML5

Sterownik ma możliwość podłączenia do magistrali danych modułów spełniających wymagania projektu takich jak:

- moduł 16xDI (16 wejść cyfrowych)
- moduł 16xDO (16 wyjść cyfrowych – przekaźnikowych lub trikowych)
- moduł 8xAI (8 wejść analogowych np. 0-10VDC)
- moduł RS485 z możliwością konfiguracji parametrów komunikacyjnych dla protokołu modbus RTU np. do integracji liczników energii elektrycznej, sterowników podrzędnych np. żaluzji.
- moduł MBUS do podłączenia magistrali liczników ciepła, wody, gazu

Sterownik ma możliwość:

- zdalnego resetowania
- współpracy ze sterownikami podrzędnymi
- współpracy ze stacją pogodową
- alarmowania o stanach awaryjnych z wykorzystaniem wiadomości mail
- modyfikacji oprogramowania „w locie” bez zatrzymywania pracy sterownika

- późniejszej rozbudowy po zakończeniu inwestycji poprzez dołożenie dodatkowych modułów O/I lub odpowiednich kart komunikacyjnych.

Do sterownika zostały wprowadzone wszystkie sygnały z czujników i elementów automatyki. W projekcie przewidziano również pewną liczbę wejścia/wyjścia są jako rezerwa. W przypadku większej rozbudowy sterownik należy doposażyć w odpowiednie karty I/O lub karty komunikacyjne.

Sterownik ma być wyposażony w zegar czasu rzeczywistego z możliwością definiowania w programie harmonogramów dziennych, tygodniowych. Sterowniki mają mieć możliwość samodzielnie zmieniać czas dwa razy do roku na czas letni i zimowy.

7. OPIS FUNKCJONALNY SYSTEMÓW I FUNKCJE BMS

7.1 CENTRALE WENTYLACYJNE.

Każda z central wentylacyjnych dostarczona z własną fabryczną automatyką wyposażoną w port komunikacyjny w protokole MODBUS IP. Praca centrali zgodnie z wytycznymi branży wentylacji.

7.2 WENTYLATORY WYCIĄGOWE.

Projekt nie przewiduje monitoringu wentylatorów wyciągowych. Zasilanie i sterowanie wentylatorami w zakresie branży elektrycznej.

7.3 STEROWANIE OŚWIETLENIEM

Sterowanie oświetleniem obejmuje wybrane obwody oświetleniowe zgodnie ze schematami tablic i rozdzielnic elektrycznych. Sterowanie oświetleniem DALI za pośrednictwem bramki komunikacyjnej w oparciu o protokół Bacnet IP lub OPC. Sterownie zgodne z wymaganiami użytkownika (harmonogram dla poszczególnych obwodów) System BMS monitoruje zużycie energii elektrycznej pobieranej przez obwody oświetleniowe.

7.4 SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU

Nie przewiduje się monitoringu systemu sygnalizacji pożaru w systemie BMS.

7.5 SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU

Nie przewiduje się monitoringu systemu kontroli dostępu w systemie BMS.

7.6 SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ

Nie przewiduje się monitoringu systemu telewizji dozorowej w systemie BMS

7.7 LICZNIK WODY

Zgodnie z ustaleniami nie przewidziano monitoringu liczników wody w systemie BMS. Zastosowane moduły MBUS umożliwiają integrację dodatkowych urządzeń np. liczników wody, gazu w oparciu o protokół MBUS.

7.8 LICZNIK CIEPŁA

Na obiekcie będą zamontowane liczniki ciepła które zostaną podłączone do systemu BMS. Liczniki należy doposażyć w moduły komunikacyjne MBUS.

7.9 LICZNIKI ENERGII ELEKTRYCZNEJ

W rozdzielniach i tablicach obiektowych znajdować się będą liczniki energii elektrycznej dla wybranych obwodów (zgodnie z wytycznymi programu PUSZCZYK). Komunikacja z licznikami odbywać się będzie poprzez protokół MODBUS RTU. Należy doprowadzić do nich magistrale komunikacyjną.

7.10 SYSTEM FOTOVOLTAIKI

Do systemu BMS należy podłączyć system fotowoltaiki. W systemie BMS należy monitorować ilość oraz parametry produkowanej energii elektrycznej oraz stan pracy/awarii urządzeń.

7.11 KOTŁOWNIA GAZOWA

Do systemu BMS należy podłączyć sterownik kotłowni gazowej. System BMS umożliwi monitorowanie i sterowanie pracą urządzeń kotłowni.

8. WYTICZNE MONTAŻOWE

8.1 LOKALIZACJA URZĄDZEŃ

Obsługa systemów musi być zapewniona z dowolnego komputera z przeglądarką internetową mającego dostęp do sieci internet. Komputer BMS będzie zainstalowany w pomieszczeniu serwerowni na pierwszym piętrze. Tablica systemu BMS będzie zamontowana w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej na parterze budynku. Urządzenie integrowane do systemu BMS zgodnie z lokalizacją zawartą w projektach branżowych. Stacja pogodowa ma być zamontowana na dachu np. na konstrukcji paneli fotowoltaicznych zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową.

8.2 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Instalacje elektryczne na potrzeby BMS wykonać z wykorzystaniem tras kablowych niskoprądowych branży elektrycznej. Kable sygnałowe należy układać w osobnych korytach lub w korytach elektrycznych instalacji niskoprądowej. Podejścia do urządzeń wykonywać w rurkach RL.

Szafa automatyki musi zawierać wszelkie niezbędne elementy automatyki do systemów sterowania, łącznie z bezpiecznikami itp. Urządzenia regulacyjne, które będą obsługiwane będą się znajdować za drzwiczkami zamykanymi na zamek. Wszystkie elementy muszą być dostarczone z napisami ułatwiającymi ich rozpoznanie lub część, do której należą. Odnosi się to do wszystkich urządzeń regulacyjnych i niskonapięciowych.

Wszystkie wewnętrzne elementy tablic muszą być podłączone w taki sposób, aby tablica była gotowa do działania w momencie wykonania podłączeń zewnętrznych.

Po podłączeniu wszystkich elementów w tablicach automatyki musi istnieć dodatkowa ilość wolnego miejsca (**15 %**) do rozbudowy.

9. WYMAGANIA DLA APLIKACJI BMS

9.1 WSTĘP

Układy automatyki wpięte zostaną do nadrzędnego systemu BMS, za pomocą którego będzie można monitorować i sterować poszczególnymi układami wentylacyjnymi.

System BMS oparty będzie na oprogramowaniu, które zapewnia kompleksową obsługę monitoringu urządzeń wentylacji, klimatyzacji, ogrzewania oraz systemów zainstalowanych na obiekcie.

9.2 LOGOWANIE DO SYSTEMU

Dostęp do systemu możliwy jest za pośrednictwem przeglądarki internetowej po wpisaniu odpowiedniego adresu systemu BMS. Uprawniony użytkownik otrzyma od administratora systemu stosowny link umożliwiający zalogowanie się do systemu po podaniu loginu i hasła. Login i hasło nadaje administrator systemu. Po zalogowaniu użytkownik ma mieć możliwość zmiany hasła przy czym system kontroluje „siłę” nowego hasła aby uniemożliwić użycie banalnych haseł typu „1234”. Użytkownik ma możliwość zdefiniowania języka systemu BMS. Zastosowane oprogramowanie ma mieć możliwość obsługi minimum w języku polskim i angielskim. System ma mieć funkcjonalność auto wylogowania użytkownika po określonym czasie bezczynności, funkcja ta pozwala na zabezpieczenia użytkowników przed nie autoryzowanymi operacjami na ich kontach.

9.3 PREZENTACJA DANYCH

System ma mieć możliwość prezentacji danych na graficznych planszach przygotowanych przez dostawcę systemu. System powinien mieć menu „systemowe” w którym to użytkownik może zmienić ustawienia swojego konta (hasło, język, ...) przycisk wylogowania, przycisk zgłaszania usterki, informację o ilości alarmów (aktywnych, aktywnych zatwierdzonych, nieaktywnych wymagających zresetowania). Przygotowane plansze powinny odzwierciedlać rzeczywiste obrazy prezentowanych urządzeń/systemów. Jako tło dla plansz system ma mieć możliwość importowania plików graficznych np. podkładów architektonicznych z rozmieszczeniem pomieszczeń. Na ekranach system musi mieć możliwość prezentowania wartości zmiennych przy użyciu dowolnej czcionki o dowolnej wielkości oraz kolorze (zgodnych z systemem Windows). Wyświetlane zmienne muszą mieć możliwość zmiany koloru w zależności o zmiany ich wartości aby w sposób czytelny sygnalizować wartości poza dopuszczalnymi zdefiniowanymi przez instalatora granicami. System ma mieć możliwość prezentacji statusu urządzeń i elementów z wykorzystaniem grafik dynamicznych np. obracający się wentylator sygnalizuje pracę wentylatora, statyczna szara

grafika wentylatora sygnalizuje zatrzymanie wentylatora, statyczna czerwona grafika wentylatora sygnalizuje jego awarię.

Przygotowane przez dostawcę systemu grafiki powinny być czytelne i przejrzyste oraz odzwierciedlać rzeczywiste elementy monitorowanych urządzeń np. dla central wentylacyjnych należy zamieścić graficzny obraz urządzenia z wszystkimi kluczowymi elementami takimi jak: przepustnice, filtry, wentylatory, wymienniki, zawory, czujniki temperatury itp. wraz z naniesionymi na nich wartościami lub statusami.

W systemie należy przygotować planszę – schemat topologii sieci komunikacyjnej umożliwiający w szybki i łatwy sposób analizę statusu komunikacji z poszczególnymi urządzeniami lub sterownikami (licznikami, modułami itp.). Z poziomu takiej planszy poprzez kliknięcie na symbol urządzenia system ma umożliwić przejście do szczegółowego planu zawierającego informacje o urządzeniu lub monitorowanym elemencie.

W systemie należy przygotować planszę lub wiele plansz (podkłady architektoniczne poszczególnych kondygnacji) na których to zostaną odwzorowane lokalizacje poszczególnych urządzeń i elementów monitorowanych. Z poziomu takiej planszy poprzez kliknięcie na symbol urządzenia system ma umożliwić przejście do szczegółowego planu zawierającego informacje o urządzeniu lub monitorowanym elemencie.

9.4 OBSŁUGA APLIKACJI

Użytkownik ma możliwość w zależności od nadanych praw przez administratora przeglądać poszczególne plansze/screen-y, wprowadzać zmiany w parametrach pracy, akceptować oraz resetować alarmy. Wybierać i prezentować w formie wykresów i trendów poszczególne zmienne. Obsługa aplikacji jest wykonywana przy użyciu standardowej myszki komputerowej. Przechodzenie pomiędzy planszami/screen-ami odbywa się po przez wybór myszką klawiszy nawigacyjnych zdefiniowanych na poszczególnych planszach/screen-ach. Użytkownik ma możliwość:

- zmiany wartości zadanych
- włączania i wyłączania poszczególnych urządzeń i systemów
- możliwość edycji zdefiniowanych harmonogramów pracy dla urządzeń i systemów
- wybierania dowolnych zmiennych również z różnych plansz/screen-ów i systemów do prezentacji ich w formie wspólnych wykresów w celu obserwacji ich zmian oraz zależności tych zmian
- eksportu aktualnie otwartej planszy do plików graficznych
- eksportu aktualnie zdefiniowanego wykresu do plików graficznych oraz plików arkuszy kalkulacyjnych pozwalających na dalszą obróbkę zebranych zmiennych

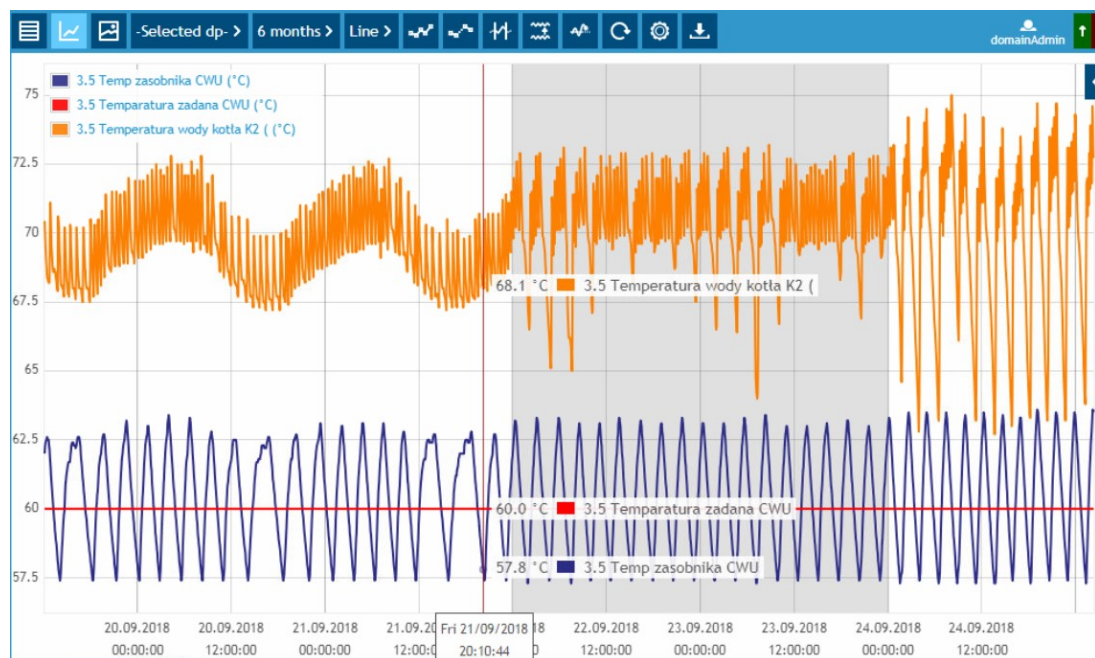
- otwierania plików pdf bezpośrednio z ekranów systemu BMS (przeglądarki) umieszczonych na serwerze BMS zawierających np. Instrukcję obsługi poszczególnych urządzeń, listy i kody odczytanych błędów.
- otwierania stron www np. firm serwisowych
- zgłaszania usterek przy użyciu systemowej ikony, gdzie użytkownik może opisać usterkę w formie notatki oraz zamieścić jako załącznik screen z ekranu systemu BMS zawierający informacje o problemie.

9.5 OBSŁUGA TRENDÓW I WYKRESÓW

Aplikacja systemu BMS ma mieć możliwość prezentowania zebranych danych/zmiennych w formie wykresów. System musi umożliwić prezentowanie wykresów w formie liniowej słupkowej oraz dywanowej. Poszczególne formy wykresów umożliwią szybką analizę zebranych danych oraz wyciągnięcie wniosków pozwalających na zminimalizowanie kosztów eksploatacji budynku i instalacji w nim zainstalowanych.

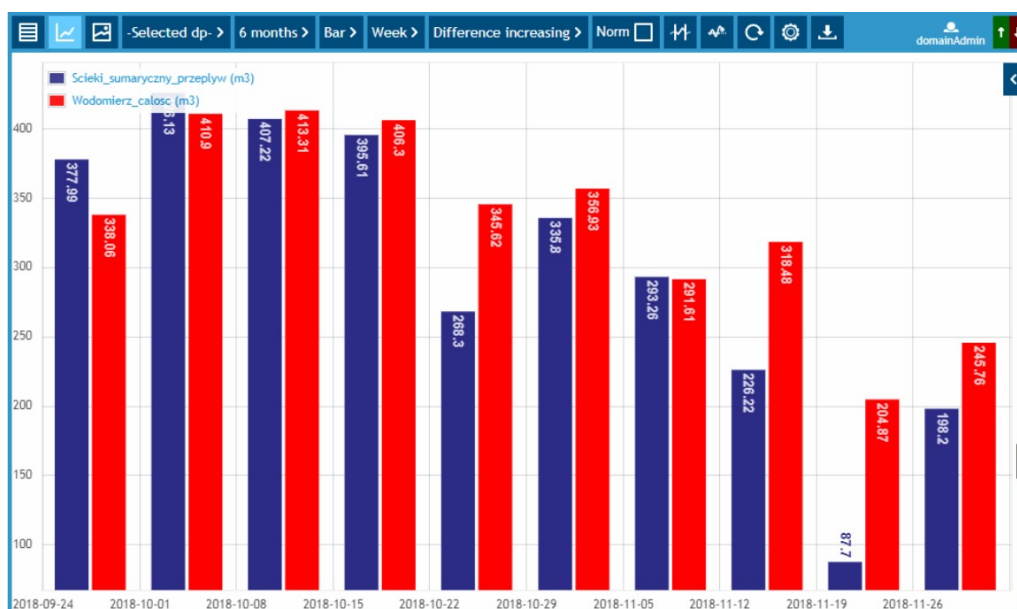
Wykres liniowy pozwala na analizę zależności wielkości mierzonych oraz szybką weryfikację nieprawidłowego działania poszczególnych urządzeń.

Poniżej przedstawiono przykładowy wykres liniowy:



Wykres słupkowy ma możliwość prezentowania danych np. zużycia energii elektrycznej za dowolny przedział czasowy ze zdefiniowanymi zakresami takimi jak godzina, dzień, 3dni, miesiąc, kwartał, rok. Taka prezentacja danych o zużyciu pozwala na szybkie porównania historii zużycia energii dla minionych okresów. Prezentowane dane użytkownik ma możliwość eksportu do pliku graficznego lub pliku arkusza kalkulacyjnego w celu dalszej obróbki.

Poniżej przedstawiono przykładowy wykres słupkowy.



Niezależnie od typu wykresu na którym są prezentowane dane użytkownik ma możliwość eksportu danych do różnego typu plików:



w celu dalszej analizy lub obróbki.

9.6 OBSŁUGA ALARMÓW

Aplikacja systemu BMS ma mieć możliwość generowania alarmów predefiniowanych podczas uruchamiania systemu. Zaistnienie alarmu powodować będzie wygenerowanie okna pop-up na ekranie przeglądarki jeśli użytkownik jest zalogowany do systemu oraz wysłanie wiadomości e-mail do zdefiniowanych w systemie użytkowników. Jeśli w systemie zostaną zarejestrowane alarmy, gdy użytkownik jest wylogowany to po zalogowaniu do systemu na ekranie monitora ma zostać wyświetlone okno pop-up wraz z informacją o aktualnych alarmach. Użytkownik z poziomu tego okna będzie miał możliwość odczytania nazwy aktywnego alarmu oraz instalacji/urządzenia którego alarm dotyczy, datę i godzinę jego wystąpienia a także będzie miał możliwość zatwierdzenia alarmu lub jego zresetowania jeśli przyczyna alarmu ustąpiła. Dane użytkownika który zatwierdził lub zresetował alarm będą zapisywane w logach systemu. Adresaci powiadamiania e-mail są definiowani przez administratora systemu.

9.7 OBSŁUGA LOGÓW

Aplikacja systemu BMS ma mieć możliwość zbieranie informacji o działaniach użytkowników w systemie. W logach zapisywane mają być wprowadzane przez użytkowników zmiany np. włączenie lub wyłączenie urządzenia, zmiana temperatury zadanej z 20°C na 21°C z informacją o użytkowniku który tę zmianę wprowadził oraz dacie i godzinie jej wykonania. Informacja o potwierdzonych lub zresetowanych alarmach, informacja o braku komunikacji z urządzeniami monitorowanymi.

9.8 OBSŁUGA HARMONOGRAMÓW

Aplikacja systemu BMS ma mieć możliwość zdefiniowania harmonogramów dla pracy dla poszczególnych urządzeń. Dostawca systemu zdefiniuj dodatkowe harmonogramy (użytkownik będzie miał możliwość ich późniejszej edycji) generujące alarmy/powiadomienia e-mail o konieczności wykonania okresowych przeglądów dla poszczególnych urządzeń i instalacji.

10. WYTTCZNE DLA BRANŻ

10.1 ELEKTRYCZNA:

- doprowadzić zasilanie do szafy tablicy T-BMS.
- doprowadzić zasilanie do urządzeń klimatyzacyjnych zgodnie z wytycznymi branży.
- doprowadzić zasilanie do urządzeń wentylacyjnych zgodnie z wytycznymi branży.
- dostarczyć i zamontować liczniki i analizatory energii elektrycznej z modułami komunikacyjnymi z protokołem Modbus RTU. Ilość liczników zgodnie w wytycznymi programu „PUSZCZYK”.
- w prefabrykowanych rozdzielniach i tablicach w których są zamontowane liczniki i analizatory wykonać okablowanie magistrali komunikacyjnej modbus RTU i wyprowadzić na listwę BMS.
- przekazać branży BMS listy rejestrów modbus-owych dla zamontowanych liczników i analizatorów energii elektrycznej.
- dostarczyć system PV z komunikacją z systemem BMS w oparciu o protokół komunikacyjny ModBus IP, ModBus RTU, lub BACnet IP. Listę zmiennych (rejestrów) przekazać branży BMS.
- prefabrykowane rozdzielnice i tablice wyposażać wybrane elementy w styki pomocnicze umożliwiające monitoring ich stanu w systemie BMS. Okablowanie styków wyprowadzić na przygotowane listwy zaciskowe BMS.
- ułożyć okablowanie 2x YKSY10x1 w kanalizacji teletechnicznej dla systemu BMS pomiędzy pomieszczeniem T.0.2 (szafa BMS) w budynku głównym, a pomieszczeniem agregatu w budynku technicznym (podłączenie w zakresie branży BMS).
- dostarczyć agregat prądotwórczy wraz ze sterownikiem umożliwiającym monitoring w systemie BMS statusu urządzeń w oparciu o sygnały stykowe
 - Gotowość
 - Praca
 - Awaria
 - Niski poziom paliwa
 - Średni poziom paliwa
 - Pełny poziom paliwa
- dostarczyć UPS wyposażony w kartę komunikacyjną umożliwiającą komunikację w oparciu o protokół ModBus RTU lub ModBus IP.
- dostarczyć układy samoczynnego załączenia rezerwy (SZR) wyposażone w sterowniki z kartami komunikacyjnymi umożliwiającą komunikację w oparciu o protokół Modbus RTU.

- dostarczyć system oświetlenie DALI (dla wybranych pomieszczeń) wraz bramkami komunikacyjnymi pozwalającymi na komunikację z systemem BMS w oparciu o protokół Bacnet IP lub OPC server.
- doprowadzić zasilanie do sterowników żaluzji (sterowniki zlokalizowane w pomieszczeniach w przestrzeni sufitu podwieszanego nad klawiszami do sterowania lokalnego.
- ułożyć okablowania od napędów żaluzji indywidualnie od każdego z napędów do sterowników żaluzji
- ułożyć i podłączyć przewody od kontaktronów okiennych do jednostek VRF/VRV
- dostarczyć klawisze dedykowane do lokalnego sterowania żaluzjami w systemie zgodnym z dobranym osprzętem na obiekcie
- przygotować puszkę pod klawisze do lokalnego sterowania żaluzjami w systemowym rozwiązaniu wraz ze sterowaniem oświetleniem (w jednej ramce)
- przygotować peszel łączący puszkę pod klawisz lokalnego sterowania żaluzjami a sterownikiem żaluzji znajdującym się w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. (okablowanie pomiędzy sterownikiem a klawiszami w zakresie branży BMS).

10.2 SANITARNA:

Zakres prac i dostaw:

- dostawa i montaż urządzeń wentylacji
- dostawa, montaż i uruchomienie central wentylacyjnych wraz z automatyką fabryczną umożliwiającą komunikację z systemem BMS w oparciu o protokół komunikacyjny ModBus IP lub BaACnet IP. Przekazać branży BMS listy zmiennych.
- dostawa, montaż i uruchomienie systemu VRV/VRF wyposażonego w automatykę fabryczną umożliwiającą komunikację z systemem BMS w oparciu o protokół komunikacyjnym ModBus IP lub BACnet IP. Przekazać branży BMS listy zmiennych. Jednostki wewnętrzne VRF/VRV przystosowane do podłączenie kontaktronu okiennego umożliwiającego wyłączenie urządzenie w przypadku otwarcia okna wraz z okablowaniem i podłączeniem kontaktronów okiennych pod system VRV/VRF
- dostawa okablowanie i konfiguracja bramki komunikacyjnej system VRF/VRV z protokołem komunikacyjnym ModBus IP lub BACnet IP.
- dostawa klimatyzatora wraz z bramką komunikacyjną umożliwiającą komunikację z systemem BMS w oparciu o protokół komunikacyjny Modbus RTU.
- dostawa, montaż i uruchomienie urządzeń kotłowni (kotły, regulatory) wyposażone w automatykę fabryczną umożliwiającą komunikację z systemem BMS w oparciu o protokół komunikacyjnym ModBus IP lub BACnet IP. Przekazać branży BMS listy zmiennych.
- dostawa liczników ciepła wyposażonych w karty komunikacyjne umożliwiające komunikację z systemem BMS w oparciu o protokół M-BUS.

- dostawa liczników wody wyposażonych w karty komunikacyjne umożliwiające komunikację z systemem BMS w oparciu o protokół M-BUS

W przypadku gdy automatyka fabryczna dostarczanych urządzeń nie spełniała powyższego warunku zlecić wykonanie automatyki branży AKPIA i BMS.

10.3 BUDOWLANA:

- dostawa stolarki okiennej wyposażonej w kontaktrony okienne pozwalające na wyłączenie urządzeń klimatyzacji w przypadku otwarcia okna.
- dostarczyć żaluzje okienne z napędami zasilanymi napięciem 230VAC
- przygotować przepust dachowy na potrzeby wyprowadzenie przewodów komunikacyjnych dla stacji pogodowej.

10.4 AKPIA I BMS

- Dostawa i montaż szafy zasilająco-sterujących T-BMS
- Dostawa i oprogramowanie sterownika systemu BMS
- Dostawa, oprogramowanie i uruchomienie stacji operatorskiej BMS wraz z systemem Windows 10 PRO i oprogramowania Microsoft Office (bez oprogramowania antywirusowego)
- Okablowanie i podłączenie komunikacyjne pomiędzy szafą BMS a integrowanymi urządzeniami
- Okablowanie komunikacyjne pomiędzy szafą BMS a centralami wentylacyjnymi
- Okablowanie i podłączenie komunikacyjne liczników ciepła
- Okablowanie i podłączenie komunikacyjne licznika wody
- Okablowanie i podłączenie komunikacyjne liczników energii elektrycznej
- Okablowanie i podłączenie komunikacyjne z bramką komunikacyjną systemu VRF/VRV.
- Dostawa i montaż stacji pogodowej z protokołem MODBUS RTU lub TCP/IP

przeglądów dla poszczególnych urządzeń i instalacji.

11. ZESTAWIENIA

11.1 ZESTAWIENIA ZBIORCZE

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW AUTOMATYKI - NADLEŚNICTWO OLKUSZ			
	Nazwa el. automatyki	TYP	Łącznie szt.
1	Sterownik swobodnie programowalny	750-8212	Branża AKPIA 1
2	Sterownik – moduł karta 8xAI	750-497	Branża AKPIA 1
3	Sterownik – moduł karta 16xDI	750-1405	Branża AKPIA 5
4	Sterownik – moduł karta 16xDO	750-1504	Branża AKPIA 1
5	Sterownik – moduł karta RS485 konfigurowalna	750-653/003-000	Branża AKPIA 4
6	Sterownik – moduł karta MBUS	753-649	Branża AKPIA 1
7	Sterownik – moduł karta końcowa	750-600	Branża AKPIA 1
8	Switch przemysłowy Ethernet 16 port	EKI5626	Branża AKPIA
9	Stacja pogodowa z komunikacją MODBUS RTU	P03/3	Branża AKPIA 1
10	Sterownik żaluzji z komunikacją MODBUS RTU	MW-WD240	Branża AKPIA 1
11	Stacja operatorska BMS (komputer z procesorem Intel Core i5-8400, 8GB DDR4DIMM, 2666MHz, Dysk SSD256GB +HDD2TB monitor, drukarka, ups) z oprogramowaniem Win 10 pro, pakiet MS Office 2019PL (Word, Excel)		Branża AKPIA 1
12	Szafa BMS 1000x800x300	DKC 1000x800x300	Branża AKPIA 1
Zestawienie kabli i przewodów (łącznie)			
1	Przewód zasilajaco-sterujący	LIYCY 3x1	Branża AKPIA 461
2	Przewód zasilajaco-sterujący	LIYY 10x1	Branża AKPIA 82
3	Przewód zasilajaco-sterujący	LIYY 7x1	Branża AKPIA 79
4	Przewód zasilajaco-sterujący	LIYY 5x1	Branża AKPIA 125
5	Przewód zasilajaco-sterujący	YDY 2x1	Branża AKPIA 104
6	Przewód komunikacyjny	YTKSYekw 2x2x0,8	Branża AKPIA 518
7	Przewód komunikacyjny	UTP 5+	Branża AKPIA 492
8	Przewód zasilajaco-sterujący	YDYzo 3x1,5	Branża AKPIA 7
9	Przewód zasilajaco-sterujący	LIYY 3x1	Branża AKPIA 90
10	Korytka kablowe	K100	Branża AKPIA 100
11	Rurki instalacyjne z uchwytami i złączkami	RL 22	Branża AKPIA 350

12. OKABLOWANIE

Na potrzeby okablowanie instalacji BMS wykorzystać trasy kablowe branży elektrycznej i niskoprądowej. W przypadku braku takich tras należy je wykonać w oparciu o system koryt metalowych lub rurek RL.

12.1 LISTY KABLOWE

Listy kablowe zostały zamieszczone w schematach elektrycznych dołączonych do niniejszej dokumentacji

12.2 TYPY PRZEWODÓW MAGISTRALNYCH

Magistrale komunikacyjne mają zostać wykonane następującymi przewodami:

- magistrale ModBus RTU - typu YTKSYekw 2x2x0,8
- magistrale M-Bus - typu YTKSYekw 2x2x0,8
- magistrale IP - UTP, cat 5

13. WYMAGANIA GWARANCYJNE

Dostawca systemu ma zapewnić serwis gwarancyjny przez 24 miesiące od odbioru instalacji. W okresie gwarancyjnym Inwestor jest zobowiązany to wykonywania przeglądów systemu przez autoryzowanego dystrybutora wykonawcę systemu. Przeglądy takie są płatne. W ramach przeglądów gwarancyjnych należy sprawdzić działanie poszczególnych składników systemu (stacja operatorska, sterowniki, moduły, elementy wykonawcze, odczyty wartości w BMS z rzeczywistymi stanami). Wykonane prace potwierdzić stosownym protokołem i wpisem do książki eksploatacji obiektu (jeśli taka będzie przez Inwestora prowadzona).

14. ROZWIĄZANIA ZAMIENNE

Uwaga – rozwiązania zamienne

"Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań zamiennych. Za rozwiązanie zamienne uznaje się urządzenia posiadające funkcjonalność przynajmniej równoważną proponowanemu rozwiązaniu. Urządzenia zamienne muszą mieć parametry co najmniej równe, **nie gorsze** od zaproponowanych w niniejszym projekcie.

Dla udokumentowania spełnienia wymagań dot. parametrów technicznych rozwiązania zamiennego należy przedstawić certyfikaty, karty katalogowe, dane techniczno-ruchowe (DTR) oraz stosowne oświadczenia producentów i dostawców urządzeń.

Wszystkie rozwiązania zamienne muszą być skonsultowane i zaakceptowane przez Inwestora oraz Projektanta

15. KLAUZULA

Wykonawca wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji.

Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę muszą zostać zatwierdzone przez Inwestora i Biuro Projektowe.

W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującego usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.

Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie) a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do rozstrzygnięcia problemu.

Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacji, rysunki), a zdaniem wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalniają Wykonawcy z ich zamontowanie i dostarczenia.

W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem i Biurem Projektowym, którzy jako jedyni są upoważniony do wprowadzenia zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności zostaną interpretowane z korzyścią dla Inwestora.

W przypadku konieczności inne elementy, oznaczenia lub specyfikacje mogą zostać dobrane przez projektanta.

Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacji i uruchomienia urządzeń i instalacji oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji

16. ZAŁĄCZNIKI

- schematy synoptyczne monitorowanych i sterowanych instalacji
- schematy elektryczne szaf zasilających sterujących
- kosztorys inwestorski
- przedmiar robót