

Funkcjonalności BMS **Centrum Pomocowego CAG im. JPII**

Założenia inwestycyjne

Budynek zostanie poddany głębokiej termomodernizacji polegającej na:

- ociepleniu połaci dachu
- ociepleniu przegród zewnętrznych
- ociepleniu ścian w gruncie
- wymianie stolarki okiennej w połaci dachu
- wymianie stolarki okiennej w przegrodach zewnętrznych (montaż w warstwie ocieplenia)
- wymianie stolarki drzwiowej zewnętrznej

- zrealizowane

- wymianie/modernizacji węzła c.o.
- wymianie/modernizacji instalacji wewnętrznej c.o. wraz z wymianą grzejników
- wymianie/modernizacji pionów izolacji instalacji c.w.u.
- montażu pompy ciepła c.w.u. o sprawności nie mniejszej niż 2,6 i mocy nie mniejszej niż 200 kW
- montażu magazyny c.w.u. (do 8000 l)
- montażu instalacji wentylacji mechanicznej z rekuperacją na I piętrze
- wymianie/modernizacji instalacji oświetlenia wewnętrznego wraz z wymianą/montażem źródeł światła LED
- montażu instalacji PV 50kWp
- montażu instalacji solarów o powierzchni absorbera 180 m².

- do realizacji.

W celu optymalizacji zużycia energii w obiekcie zainstalowany zostanie system zarządzania energią BMS.

Na grzejnikach zainstalowane zostaną głowice z elektrozaworem.

W pomieszczeniach zainstalowane zostaną czujniki temperatury.

Powyższe elementy zostaną połączone przewodowo z centralną sterowniczą BMS.

Temperatura grzania będzie zadawana z pozycji komputera zarządzającego BMS.

Temperaturę będzie można ustawiać indywidualnie dla każdego pomieszczenia.

Regulacja temperatury będzie się odbywała z udziałem pokojowego czujnika temperatury.

Brak możliwości samodzielnego regulowania temperatury.

Wentylacja mechaniczna z rekuperacją (w miarę możliwości przestrzennych) winna obsługiwać indywidualnie każde pomieszczenie. W przypadku braku tej możliwości należy rozważyć podział wentylowanych pomieszczeń na małe bloki (2-3 pokojowe) obsługiwane szeregowo z jednego strumienia nawiewnego.

Temperatura czynnika grzewczego c.o. oraz temperatura c.w.u. będzie ustalana na podstawie krzywej grzewczej, której charakterystyka powstanie w wyniku wskazań zainstalowanej stacji pogodowej.

Do BMS podłączone zostaną pompy obiegowe. Ich praca zostanie zaprogramowana w oparciu o harmonogramy dobowo-tygodniowe.

Na dachu zamontowane zostaną kolektory słoneczne o powierzchni czynnej absorbera ok. 180 m². Czynnik roboczy sprowadzony zostanie do miejsca przy istniejącym węźle c.o. c.w.u.

W tym miejscu powstanie także magazyn ciepłej wody o objętości 8000 l.

Zbiornik zostanie hydraulicznie połączony z instalacją c.w.u. oraz z pompą ciepła c.w.u.

Pompa ciepła zostanie usytuowana możliwie blisko magazynu ciepłej wody, na zewnątrz budynku, przy ścianie, na gruncie.

Utworzony zostanie dodatkowy węzeł cieplny, który umożliwi zarządzanie ciepłem pochodzącym z solarów oraz sieci ciepłowniczej. Priorytetem będzie wykorzystywanie ciepła z solarów. Ewentualny niedobór ciepła uzupełniany będzie z sieci ciepłowniczej.

Instalacja PV 50kWp będzie pracowała w systemie prosumenckim.

Wskazane jest wykorzystywanie energii elektrycznej w niej produkowanej w ramach 100% auto konsumpcji.

Zatem BMS winien „śledzić” wykorzystanie przez budynek mocy tak, aby inwerter „nie oddawał” nadwyżki ee do sieci lecz załączał pompę ciepła i magazynował energię w postaci ciepłej wody.

Należy założyć pojawienie się w najbliższej przyszłości „taryf dynamicznych”. Należy zatem przewidzieć funkcjonalność BMS, polegającą na dogrzewaniu wody w magazynie ciepła w porach dnia (godziny 11.00-14.00 w soboty, niedziele i święta) kiedy ee będzie najtańsza.

Dotyczyć to będzie także zaplanowania wykorzystywania innych energochłonnych urządzeń np. w kuchni.

BMS winien sterować także częścią oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, w oparciu o harmonogramy dobowo/tygodniowe.

W przypadku braku zasilania w obiekcie uruchomi się generator prądotwórczy, o mocy dobranej do poniższej funkcjonalności. Jego usytuowanie należy ustalić poza budynkiem, w oddzielnej wiacie dźwiękoszczelnej, ze zbiornikiem na olej napędowy, w odległości umożliwiającej swobodny dowóz paliwa.

Generator będzie zasiliał wydzielone obwody:

- zasilanie węzła c.o. i c.w.u. wraz z pompami obiegowymi,
- zasilanie BMS wraz z czujnikami w pokojach i elektrozaworami na grzejnikach,
- zasilanie centralki p-poż (w tym oświetlenie ewakuacyjne LED),
- zasilanie instalacji oddymiania.

System BMS powinien posiadać co najmniej następujące funkcje:

- monitoringu oraz archiwizacji danych pochodzących z czujników, detektorów, analizatorów, ciepłomierzy, wodomierzy oraz sterowników urządzeń, z możliwością zdalnego dostępu do danych przez internet z poziomu przeglądarki internetowej (dla użytkowników posiadających odpowiednie uprawnienia);
- definiowania i generowania raportów tabelarycznych i graficznych prezentujących dowolne dane pozyskane z bazy wewnętrznej systemu;
- zarządzania systemami energetycznymi i grzewczymi poprzez zdalną nastawę elementów regulacyjnych, sterowanie trybem pracy urządzeń, tworzenie harmonogramów pracy systemów instalacyjnych;
- analitycznej optymalizacji zużycia energii elektrycznej i ciepła, opartej na algorytmach zarządzania energią, zdolnych do automatycznego sterowania pracą systemów instalacyjnych i urządzeń budynku oraz reagowania w czasie rzeczywistym na zmianę warunków wewnętrznych i zewnętrznych środowiska i stanu budynku.

Szczegółowe funkcjonalności proponowanego systemu BMS to:

- odczyty, archiwizacja i nastawa wartości temperatury powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach;
- wczytywanie programów czasowych dla ww. pomieszczeń;
- wspólny zegar czasu rzeczywistego;
- przechowywanie i zabezpieczanie danych historycznych o zużyciu energii, poszczególnych nastawach i parametrach pracy instalacji i obserwacji zachowania się budynku i jego infrastruktury w przeszłości,
- tworzenie prognoz zapotrzebowania na energię,
- rozpoznawanie i sygnalizacja stanów alarmowych (przed awaryjnych i awarii, alarmów krytycznych i niekrytycznych) instalacji i urządzeń,
- możliwość wydruku danych i raportowania,
- centralny dostęp do parametrów pracy instalacji, programów czasowych, przechowywanych danych,
- przetwarzanie danych (wartości średnie, sumy, trendy, prognozy),
- optymalizacja pracy instalacji mająca na celu oszczędność energii,
- otwarty charakter systemu, powinien umożliwiać ciągłą rozbudowę w miarę wzrostu potrzeb obiektu,
- wszystkie otwarte magistrale komunikacyjne powinny posiadać nadmiarowe ilości routerów i kart komunikacyjnych na potrzeby przyszłej rozbudowy,
- możliwość ustanowienia różnych poziomów dostępu,
- możliwość wymiany danych między sterownikami, urządzeniami i centralną stacją roboczą,
- możliwość przedstawienia szczegółowych informacji o stanie urządzeń i wartościach nastaw parametrów,
- możliwość ustawiania zdalnych parametrów z poziomu panelu operatorskiego,
- możliwość kontrolowania, monitorowania, zarządzania zużyciem energii głównych przyłączy i obiegów

- instalacyjnych,
- możliwość ustawienia harmonogramów i nastaw
- monitorowanie i historia zdarzeń.

W zakresie instalacji elektrycznej:

- monitorowanie i archiwizacja wskazań liczników energii elektrycznej.

W zakresie instalacji c.o.:

- monitorowanie i archiwizacja wskazań ciepłomierzy,
- sterowanie i monitorowanie pracy pomp obiegowych,
- monitorowanie temperatury czynnika grzewczego w instalacji,
- monitorowanie temperatury na powrocie po stronie sieciowej,
- utrzymywanie zadanej temperatury powietrza w pomieszczeniach poprzez płynną regulację zaworami,
- sterowanie pracą regulatorów przepływu i ciśnienia.

W zakresie instalacji wodnej i kanalizacyjnej:

- monitorowanie i archiwizacja wskazań wodomierzy c.w.u., z.w.u.,
- sterowanie i monitorowanie pracy pomp cyrkulacyjnych,
- optymalizacja pracy układów cyrkulacyjnych.

Elementy składowe proponowanego systemu BMS

Elementami tworzącymi proponowany system BMS (rozbudowany o moduł optymalizacji zużycia energii) są:

- serwer automatyki:
 - informatyczna warstwa analityczna (oprogramowanie komputerowe sterujące pracą instalacji i
 - optymalizujące ilość zużywanej energii),
 - baza danych historycznych pochodzących z pomiarów i informacji charakteryzujących pracę instalacji c.o. w przeszłości,
 - porty komunikacyjne np.: Ethernet, USB, LonWorks, możliwość połączenia z BACnet MSTP i Modbus,
 - magistrala RS485, BACnet IP, LON over IP, Modbus IP, M-bus,
- elementy pomiarowe i regulacyjne instalacji c.o. :
 - czujniki i przetworniki pomiarowe: temperatury, ciśnienia, przepływu,
 - urządzenia wykonawcze: elektrozawory przy grzejnikach w ww. pomieszczeniach, zawory regulacyjne (przepływu/ciśnienia) instalacji grzewczej,
- instalacje elektryczne:
 - rozdzielnice zasilająco-sterownicze systemu BMS,
 - okablowanie do przekazywania sygnałów i informacji,
 - sterowniki wyposażone w port komunikacyjny,
 - przetworniki pomiarowe,
 - siłowniki zaworów regulacyjnych,
 - falowniki silników.

Oczekiwane efekty wdrożenia systemu BMS

W układzie centralnego ogrzewania budynku automatyka systemu BMS odpowiadała będzie za sterowanie pompami obiegowymi, zaworami regulacyjnymi oraz za utrzymanie zadanej temperatury w czynnika grzewczego w poszczególnych obiegach instalacji. Za pomocą panelu operatorskiego uprawniony użytkownik budynku lub obsługa techniczna otrzyma dostęp do zadawania parametrów pracy obiegów grzewczych, podgląd wszelkich wielkości rzeczywistych (temperatura, ciśnienie, pomiar z ciepłomierzy) oraz ustalania wartości zadanej temperatury powietrza w pomieszczeniach na podstawie stworzonego harmonogramu.

Oczekiwanym efektem zastosowania systemu BMS oprócz ułatwienia kontroli stanu i sterowania systemami instalacyjnymi budynku będzie oszczędność energii do ogrzewania. Wynika ona z poprawy sprawności regulacji systemu centralnego ogrzewania w oparciu o algorytmy adaptacyjne i optymalizujące oraz lepszego wykorzystania ciepła w budynku. Dodatkowa, istotna oszczędność energii będzie uzyskana dzięki możliwości zaprogramowania nastaw temperatury wewnętrznej w pomieszczeniach zgodnie z harmonogramem ich wykorzystania, co stworzy okazję do nocnych obniżen temperatury ww. wskazanych pomieszczeniach.

Centrale wentylacyjne powinny być wyposażone w układ automatyki regulacyjnej umożliwiający dostosowanie wydajności wentylacji do aktualnych potrzeb a system wentylacji powinien zapewniać możliwość współpracy funkcjonalnej z systemami BMS.

System grzewczy musi być wyposażony w automatyczny układ regulacji mierzący temperaturę zewnętrzną i wewnętrzną dostosowujący parametry pracy instalacji do aktualnych potrzeb i umożliwiający programowanie temperatury w pomieszczeniach w okresie dnia i tygodnia.

Budynek musi być wyposażony w liczniki ciepła a w przypadku potrzeby oddzielnego opomiarowania stref lub pomieszczeń podliczniki (oraz w szczególnych przypadkach podzielniki kosztów) ciepła. Musi być zapewniony zdalny odczyt ilości ciepła, aby zapewnić efektywne kosztowo i częste udzielanie informacji na temat zużycia energii.