

**ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W
MIEJSCOWOŚCI ŻUKOWO, GMINA SŁAWNO**

Al. Papieża Jana Pawła II 28/7
70-454 Szczecin
Tel. 091 424 04 39
Fax 091 424 04 40

www.ch2architekci.pl
biuro@ch2architekci.pl

Branża:	ARCHITEKTURA
Inwestor:	Gmina Sławno Ul. M.Curie-Skłodowskiej 9 76-100 Sławno
Adres inwestycji:	Żukowo, gmina Sławno, dz. Nr 116/4,539, 252
<i>Zgodnie z art. 20 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (tekst jednolity z późniejszymi zmianami) oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.</i>	
Projektant/ Autor projektu:	arch. Marianna Jagielska-Chruszcz upr. proj. 54/Sz/2000
Opracował:	arch. Sylwester Chruszcz upr. proj. 48/Sz/2000
Sprawdził:	arch. Michał Kołodziejczyk upr. proj. 10/ZPOIA/2002
Faza:	Projekt wykonawczy
Data:	Czerwiec 2015
Nr projektu:	14006

Wszelkie prawa autorskie do projektu są zastrzeżone i należą do "ch2 architekci s.c. oraz NAAN Architekci". Kopiowanie, powielanie czy wykorzystywanie materiałów będących częścią projektu jest niemożliwe, bez pisemnego upoważnienia od w/w biur projektowych.

Spis treści: strona

1. Przedmiot opracowania	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Dane Inwestora	3
4. Opis stanu istniejącego	3
5. Sposób użytkowania budynku	3
6. Instalacja zarządzania budynkiem	4
7. Opis zakresu integracji dla poszczególnych instalacji i elementów	5
8. Instalacje elektryczne	8
9. Instalacja wody	9
10. Instalacja grzewcza	9
11. Instalacja wentylacji mechanicznej	9

Spis załączników:

- załącznik nr 1 – Program Funkcjonalno Użytkowy
- załącznik nr 2 – Czas pracy urządzeń
- załącznik nr 3 - Wytyczne techniczne - Załącznik Nr 3 do programu priorytetowego
Efektywne wykorzystanie energii. Część 4) LEMUR Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest instrukcja użytkowania budynku szkoły podstawowej w Żukowie.

Jest to jedynie ogólny opis zaprojektowanych systemów i integracji.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać instrukcję w oparciu o zastosowane urządzenia i dokonać przeszkolenia personelu szkoły oraz zapewnić comiesięczną kontrolę wyników i regulację systemu.

Wykonawca jest zobowiązany dokonać pełnej integracji umożliwiającej odczyt poboru energii zgodnie z załącznikiem nr 3 do niniejszego dokumentu.

Wykonawca jest zobowiązany przeszkolić personel budynku w zakresie zarządzania instalacjami obiektu i dokonywania kontroli odczytów.

2. Podstawa opracowania

umowa o wykonanie prac projektowych,

- uzgodnienia z Zamawiającym,
- wypis i wyrys z Miejsowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego,
- mapa do celów projektowych,
- obowiązujące normy i przepisy prawa budowlanego
- wytyczne techniczne do programu Lemur- Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej z lipca 2013 roku

3. Dane Inwestora

Gmina Sławno
Ul. M. Curie-Skłodowskiej 9
76-100 Sławno

4. Opis stanu istniejącego

W analizie stanu istniejącego oparto się o „Inwentaryzację budynków szkolnych” opracowaną przez inż. Janusza Bernata w czerwcu 2011 roku oraz protokół nr 16/2012 kontroli pięcioletniej stanu technicznego dokonanej przez inż. Ryszarda Pokomendę w dniu 23.05.2012 roku.

W związku z tym, iż istniejący budynek szkoły jest wyłączony z niniejszego opracowania i zarządca szkoły udostępnił materiały, nie ponowiono szczegółowych analiz, inwentaryzacji i ekspertyz.

Zespół budynków szkoły położony jest w środkowej części miejscowości Żukowo, powiat Sławno.

Budynek szkoły- wybudowany w 1932 roku.

Budynek mieszkalny w części wykorzystywany na pomieszczenia szkolne- 1902 rok.

Zgodnie z informacją uzyskaną od Inwestora istniejący budynek zostanie poddany gruntownej przebudowie przed rozpoczęciem użytkowania całości kompleksu. Zgodnie z informacją uzyskaną od Inwestora piętro budynku szkoły istniejącej ze względu na wadliwą klatkę schodową i zbyt niskie wysokości pomieszczeń zostanie wyłączone z użytkowania.

Istniejąca kotłownia zostanie zlikwidowana po przebudowie instalacji CO (stan techniczny istniejącej instalacji CO nie pozwala na podłączenie jej do nowoprojektowanej kotłowni).

Istniejący budynek szkoły dwukondygnacyjny, ze strychem nieużytkowym, podpiwniczony. W piwnicy znajduje się kotłownia i komórki piwnicy lokalu mieszkalnego.

Wysokość użytkowa pomieszczeń zróżnicowana, w piwnicy 190 cm, na parterze 290 cm, na I piętrze 230 m.

Istniejąca klatka drewniana- z parteru na piętro schody jednobiegowe zabiegowe, z parteru do piwnicy schody ceglane.

W budynku szkoły stropy stalowo-ceramiczne. Konstrukcja dachu- drewniana krokwiowa.

Istniejąca klatka nie spełnia obowiązujących przepisów w zakresie parametrów biegu, wytrzymałości biegu i okładzin. Na drodze ewakuacyjnej występują okładziny palne.

Strefa piwnic i poddasza nie jest wydzielona pożarowo, stropy drewniane nie mają wymaganej odporności pożarowej.

Całość pilnie wymaga dostosowania do obowiązujących przepisów, o czym powiadomiono Zamawiającego. Budynek starej szkoły nie podlega programowi Lemur.

5. Sposób użytkowania budynku

Zgodnie z ustaleniami zaprojektowano podstawowy system zarządzania budynkiem, który wymaga stałego nadzoru personelu.

System będzie zbierał informacje o systemach i stanie pracy urządzeń, jednak nie wymusi on zmiany. Na podstawie informacji zebranych na serwerze obsługa budynku będzie musiała podjąć działania aby zmniejszyć pobór energii przez budynek.

Konieczny jest stały nadzór i cotygodniowa analiza odczytu danych systemu aby potwierdzić zgodność zużycia energii zgodnie z założeniami.

Najważniejszy jest w użytkowaniu czynnik ludzki.

Jeśli w trakcie użytkowania budynku stwierdzone zostanie przekroczenie poboru energii z jakiegokolwiek źródła i istotne odstępstwo od programu funkcjonalno- użytkowego (zał. nr 1 do niniejszego dokumentu), konieczne jest wezwanie projektanta , inspektora nadzoru i ustalenie dalszego toku postępowania w obecności Zamawiającego oraz personelu zarządzającego budynkiem w terminie 1 tygodnia od uzyskania informacji o przekroczeniu poboru energii.

Sposób użytkowania budynku powinien być zgodny z Programem użytkowym i charakterystyką użytkowania projektowanego budynku.

Szczegółowe zapisy znajdują się w zał. nr 1 „Program Funkcjonalno-Użytkowy” oraz w zał. nr 2 „Zestawienie średniego czasu pracy urządzeń pomocniczych zainstalowanych w poszczególnych instalacjach”.

W obliczeniach zapotrzebowania na energię użytkową EU i energię pierwotną EP uwzględniono informacje z Programu Funkcjonalno-Użytkowego:

- Specyfikacje wyposażenia budynku
- Liczbę użytkowników
- Okresy użytkowania i sposoby wykorzystania pomieszczeń
- Zadane temperatury wewnętrzne pomieszczeń
- Bilans powietrza wentylacyjnego
- Zastosowanie osłon przeciwsłonecznych
- Harmonogramy i czasy używania oświetlenia

6. Instalacja zarządzania budynkiem

W obiekcie projektuje się instalację systemu zarządzania budynkiem w oparciu o otwarty standard kontroli i zarządzania urządzeniami budynkowymi KNX. Zadaniem projektowanego systemu jest nadzór i sterowanie instalacjami oświetlenia, ogrzewania i wentylacji w celu maksymalizacji oszczędności energetycznych budynku oraz w celu weryfikacji kryteriów założeń projektowych w ramach programu LEMUR-Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej.

Rejestracja danych odczytywanych z systemu będzie miała miejsce w bazie SQL serwera NAS, który należy zainstalować w szafie RACK. Dla potrzeb systemu LEMUR rejestracja wskazanych w projekcie parametrów i wartości ma być dokonywana co godzinę i przechowywana przez 36 miesięcy. W celu zabezpieczenia danych przed utratą należy zainstalować serwer NAS z wbudowanym serwerem SQL. Zapis danych na serwerze musi odbywać się w konfiguracji dyskowej RAID 1.

Zaprojektowano:

- Ścienne elementy sterujące
- Sufitowe elementy sterujące
- W tablicach zamontowane zostaną zasilacze oraz aktry wykonawcze standardu KNX które sterować będą oświetleniem oraz ogrzewaniem pomieszczeń. Aktry będą otrzymywać informacje z ściennych oraz sufitowych elementów KNX .

Na uchylnych skrzydłach okien oraz wskazanych na planie drzwiach zainstalowane zostaną kontaktrony magnetyczne. Ich montaż umożliwi przekazywanie do aktorów KNX odpowiedzialnych za sterowanie ogrzewaniem informacji o otwarciu okna lub drzwi. Rozwiązanie to pozwoli na wyłączenie lub zmniejszenie intensywności ogrzewania w przypadku gdy w danym pomieszczeniu otwarcie okna lub drzwi może doprowadzić do utraty ciepła pochodzącego z systemu centralnego ogrzewania.

Personel powinien pilnie zamknąć nieszczelną przegrodę.

W celu przekazania do magistrali KNX sygnałów analogowych z kontaktronów zainstalowana zostanie centrala która będzie miała możliwość integracji z systemem w standardzie KNX. Dodatkowo w wskazanych miejscach na obiekcie zlokalizowane zostaną lokalne moduły 8 wejść analogowych do których doprowadzone zostanie okablowanie z kontaktronów, oraz magistrala komunikacyjna z centrali. W celu obsługi oraz monitorowania poprawności działania centrali w pomieszczeniu serwerowni 1.03 zamontowany zostanie manipulator obsługowy do obsługi lokalnej oraz karta Ethernet do obsługi zdalnej. Centrala będzie posiadać możliwość tworzenia funkcji logiczno-czasowych co pozwoli na prawidłową interpretację sygnałów z czujników magnetycznych. Do celów zarządzania i monitorowania zdarzeń wpływających na zużycie energii w budynku zamontowany zostanie główny serwer zarządzający KNX eibPort oraz stacja serwerowa z bazą SQL do archiwizacji danych. Serwer eibPort, stacja z bazą SQL oraz centrala czujek magnetycznych zostaną wpięte lokalnej sieci LAN.

Planowana jest integracja w postaci odczytów lub sterowania dla niżej opisanych instalacji i elementów.

7. Opis zakresu integracji dla poszczególnych instalacji i elementów

❖ Instalacja oświetlenia ogólnego

Sterowanie ręczne oświetleniem w budynku należy wykonać w oparciu o elementy sterujące do przycisków konwencjonalnych oraz modułów wejść binarnych podłączonych do tradycyjnych przycisków typu dzwonkowego. Przyciski do włączania światła należy montować na wysokości 1,1m w miejscach wskazanych na planach.

W pomieszczeniach i korytarzach w których zamontowana została czujka obecności sterowanie może odbywać się również po wykryciu ruchu.

System ma umożliwiać załączanie i wyłączanie światła wg harmonogramu (np. automatyczne wygaszenie światła w budynku o określonej godzinie).

❖ Instalacja wentylacji

Projektuje się odczytywanie danych z poszczególnych sterowników central wentylacyjnych. Sterowniki central wentylacyjnych należy połączyć ze sobą magistralą umożliwiającą przesyłanie danych za pomocą protokołu Modbus. Magistrala powinna być wykonana przewodem typu np. BUS 1x2xAWG24 dedykowanym dla magistrali szeregowej RS-485. Materiałowo okablowanie ujęte jest po stronie branży elektrycznej.

Magistralę poprowadzić przez 9 central wentylacyjnych zgodnie z wytycznymi standardu Modbus, a następnie wpiąć do bramki tłumaczącej protokół Modbus na standard KNX. Bramkę należy podłączyć do głównej linii magistrali systemu. Wszystkie sterowniki central wentylacyjnych będą miały możliwość pracy w trybie slave. Ramki komunikacyjne magistrali Modbus będą przesyłane w formacie Modbus RTU. Sterowniki central wentylacyjnych ujęte są materiałowo w branży wentylacji.

Spis parametrów odczytywanych z systemu wentylacji i zapisywanych do bazy SQL:

- Temp. powietrza wywiewu
- Temp. powietrza nawiewu
- Temp. powietrza zewnętrznego
- Strumień nawiewu
- Strumień wywiewu
- Przepustnica pow. Zewn. (otwarta/zamknięta)
- Przepustnica pow. Usuw. (otwarta/zamknięta)
- Zawór nagrzewnicy (położenie zaworu 0-100%)
- Zawór chłodnicy (położenie zaworu 0-100%)
- Alarmy awaria/ Alarm zakłócenie.

Ponadto sterownik centrali ma umożliwiać

- Nastaw Temp. wywiewu
- Nastaw Temp. nawiewu
- Zał./wył. Jednostki
- Wydajność jednostki – (sterowanie biegami)

Należy rejestrować w/w zmiany parametrów central i zapisywać w funkcji czasu.

Należy ustawić nocne załączenie central wentylacyjnych w tryb przewietrzania.

❖ Instalacja CO

Każde pomieszczenie ogrzewane przez system CO wyposażone będzie w czujkę obecności z wbudowaną logiką termostatu i sensorem natężenia światła. Czujkę z termostatem należy montować na suficie w miejscach wskazanych na planie. W związku planowanym miejscem montowania czujka musi być wyposażona w mechanizm korekcji temperatury. Początkowa nastawa temperatur dla danego pomieszczenia według wytycznych branży sanitarnej. Zadaniem termostatu będzie pilnowanie temperatury w poszczególnych pomieszczeniach poprzez regulację głowic termoelektrycznych. Sterowanie głowicami odbywać będzie się za pomocą aktorów grzewczych.

Sposób przełączania pomiędzy trybami komfort, standby, nocny, przeciw zamrożeniowy opisany w podpunkcie wizualizacja i sterowanie.

Wymaga się aby wszystkie telegramy zmiany nastaw temperatur w poszczególnych pomieszczeniach były rejestrowane na serwerze do bazy SQL.

Telegramy o zmianie temperatury w pomieszczeniach należy zapamiętywać gdy zmiana wartość temperatury wyniesie 1°C i niezależnie od tego co 20 minut.

❖ Pompa ciepła

Zainstalowana pompa ciepła będzie fabrycznie wyposażona w moduł komunikacji w standardzie KNX w związku z czym do pompy należy doprowadzić magistralę systemu KNX.

Wymaga się rejestracji następujących danych z pompy ciepła.

- Ilość ciepła pobrana z dolnego źródła ciepła (odczyt dwa razy dziennie godz. 5.00 i 20.00)
- Ilości ciepła wytworzonego przez pompę ciepła, (odczyt dwa razy dziennie godz. 5.00 i 20.00)
- Ilość energii elektrycznej pobrana przez pompę ciepła, wg harmonogramu liczników elektrycznych
- Ilość godzin pracy pompy ciepła, (odczyt raz dziennie o godzinie 23.59)
- Parametry temperaturowe w poszczególnych układach grzewczych i wentylacyjnych,
- Parametry pogodowe, (odczyt z centrali pogodowej w standardzie KNX zamontowanej na dachu)

Odczyt temperatur zewnętrznych co 1°C i co 20 minut.

❖ **Odczyt stanu otwarcia okien uchylnych, klap oraz drzwi oznaczonych na planach.**

Do celów monitorowania stanu otwarcia okien i drzwi wykorzystać należy centralę sygnałów alarmowych w możliwością integracji z systemem KNX.

Zadaniem centrali jest przekazywanie informacji o otwarciu okna lub drzwi w danym pomieszczeniu. W przypadku otwarcia okna w pomieszczeniu ogrzewanie danego pomieszczenia ma zostać wyłączone i wprowadzone w tryb przeciwwzamrozeniowy.

W przypadku otwarcia drzwi zewnętrznych należy zastosować logikę czasową tak aby telegramy o konieczności wyłączenia ogrzewania zostały wysłane gdy czas otwarcia drzwi przekracza nastawę czasową. Przewiduje się nastawę otwarcia drzwi na 60s.

Dodatkowo należy zastosować logikę na drzwiach wejściowych na halę:

Otwarcie D3 i D22 (60 sekund) powoduje przejście strefy grzania sali gimnastycznej z głowicy R3 i pom 0.03 w tryb przeciwwzamrozeniowy

Otwarcie D3 i D22 na czas większy niż 5 minut powoduje przejście ogrzewania hali w tryb przeciwwzamrozeniowy

Otwarcie D11 i D1 powoduje wyłączenie strefy grzania sali gimnastycznej z głowicy R3 i strefy holu 0.10.

Otwarcie D11 i D1 na czas większy niż 5 minut powoduje przejście ogrzewania hali w tryb przeciwwzamrozeniowy

Otwarcie świetlików (czas większy niż 60 sekund) na holu głównym ma powodować przejście ogrzewania holu i korytarzy (parter i I piętro) w tryb przeciwwzamrozeniowy

Wszystkie komunikaty o otwarciu okien i świetlików oraz zbyt długim otwarciu drzwi mają być zapamiętane w bazie SQL. Dodatkowo należy zapamiętywać wszystkie komunikaty o otwarciu drzwi rozdzielni elektrycznych. Komunikaty o otwarciu drzwi do szafek rozdzielni elektrycznych należy zapamiętywać tylko w centrali alarmowej wejść analogowych, bez wywołania dodatkowych sygnałów i alarmów.

Dodatkowe zalecenia

Centrala wejść alarmowych będzie wyposażona w moduł powiadamiania GSM. Dyrektor szkoły lub wyznaczona przez niego osoba odpowiedzialna za funkcjonowanie budynku w przypadku gdy otwarcie okna lub drzwi w okresie dogrzewania budynku na czas dłuższy niż np. 1 godzinna będzie miała możliwość otrzymania komunikatu w postaci wiadomości SMS. Dodatkowo centrala ma mieć możliwość zdefiniowania innych sygnałów alarmowych np. brak zasilania. Przewiduje się że powiadomienia SMS o dodatkowych zdarzeniach w systemie obejmuje tylko te zdarzenia których przesyłanie odbywa się poprzez magistralę systemu KNX lub dołączone do centrali sygnały z klap i kontaktronów.

Decyzja o ustawieniu powiadomień SMS leży po stronie zarządcy szkoły.

Dostawa karty sim i opłaty związane z transmisją danych SMS nie leży po stronie wykonawcy.

❖ **Grzałka do Legionelli**

System zarządzania budynkiem będzie miał za zadanie sterowaniem grzałkami zamontowanymi na zasobnikach ciepłej wody w pomieszczeniu kotłowni. Zasobniki wody ciepłej są dostarczane wraz z grzałką. Zasilanie grzałki zgodnie ze schematem rozdzielni T5.

Terminarz załączania się grzałki dla Legionelli zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej.

Kontrola temperatury zasobników podczas podgrzewania wody przez grzałkę ma być kontrolowane poprzez odczyt wartości temperatury otrzymanej z pompy ciepła (pompa ciepła monitoruje temperaturę zasobników).

Należy tak zaprogramować proces przegrzewania aby nie przekroczyć dopuszczalnej przez producenta temperatury wody w zbiorniku. Załączenie grzałek do Legionelli nie może następować w chwili pracy grzałek pomy ciepła!.

❖ **Sterowanie siłownikami na oknach uchylnych w sali gimnastycznej.**

Projekt zakłada możliwość podłączenia siłowników na oknach w sali gimnastycznej oraz na świetlikach w głównym holu. Instalacja przygotowana będzie do sterowania siłownikami napięciem 24V. W tym celu do każdej kwatery z siłownikiem oraz do każdego świetlika należy z wskazanej na schematach rozdzielni doprowadzić odrębny przewód. Projekt elektryczny przewiduje, że siłowniki na oknach w sali gimnastycznej nie będą pobierały prądu większego niż 1A przy 24V a świetliki na dachu 2A przy 24V.

❖ **Nadzorowanie stanu klap p.poż na kanałach wentylacyjnych.**

W celu ułatwienia nadzoru nad stanem klap p. poż zamontowanych na kanałach wentylacyjnych należy monitorować krańcówki stanu położenia kłapy. Styki krańcówek klap należy podłączyć do centrali wejść

analogowych. Stan styczników klap musi być pokazywany na wizualizacji systemowej w postaci mapy obiektu z naniesionymi elementami czytelnie dla użytkownika opisującymi ich stan (otwarcie, zamknięcie, zacięcie)
UWAGA!

Monitorowanie stanu klap służy tylko i wyłącznie celom serwisowym i informacyjnym. Klapy nie są sterowane z poziomu żadnego automatycznego systemu wykrywania pożaru.

Wystartowanie klapy podczas pożaru odbywa się poprzez wyzwalacz termoelektryczny.

Projekt zakłada trzy możliwościysterowania klap.

- Wysterowanie z poziomu systemu zarządzającego opartego w projekcie na protokole KNX (zamknięcie, otwarcie).
- Zamknięcie po wyłączeniu zasilania budynku
- Zamknięcie awaryjne poprzez wyzwalacz termoelektryczny.

❖ Sterowanie żaluzjami okiennymi w salach dydaktycznych

Do żaluzji zewnętrznych zamontowanych na oknach i do świetlika na dachu należy doprowadzić okablowania zasilająco sterujące.

Sterowanie żaluzjami na oknach i świetliku ma następować automatycznie na podstawie wskazań sensora natężenia światła.

Należy zaprogramować logikę sterowania żaluzjami uzależnioną od natężenia światła w danym pomieszczeniu. Przy odczycie zbyt dużej wartości natężenia światła system ma za zadanie przysłonić żaluzje fasadowe.

Uwaga !

W związku z wieloma parametrami które należy wziąć pod uwagę przy programowaniu logiki i charakterystyki sterowania przysłoną żaluzji algorytm sterowania należy wyznaczyć doświadczanie na obiekcie po montażu wszystkich żaluzji.

❖ Odczytywanie wartości liczników energii elektrycznej

Liczniki elektryczne mają za zadanie odczytywać wartości pobranej energii elektrycznej :

Odczyt energii elektrycznej z rozdziałem na oświetlenie, gniazda wtyczkowe i urządzenia technologiczne.

Liczniki elektryczne oraz obwody których dotyczy odczyt energii elektrycznej zostały pokazane na schematach rozdzielnic elektrycznych.

Odczyt stanu liczników z zapisem na serwer NAS powinien odbywać się 2 razy dziennie (godz. 5.00 i godz. 20.00).

❖ Odczyt liczników ciepła

W pomieszczeniu kotłowni zamontowane będą 3 impulsowe liczniki ciepła:

LC-1 - Licznik ciepła centralnego ogrzewania

LC-2 - Licznik ciepła zasilania nagrzewnic wentylacyjnych

LC-3 - Licznik ciepła przygotowania ciepłej wody użytkowej

Odczyt wartości z liczników należy zrealizować przez podpięcia wyjść impulsowych liczników do wejść licznikowych typu SO centrali EIBPORT.

❖ Dzwonek szkolny

Dzwonki szkolne mają być sterowane z wykorzystaniem nastawników programowalnych. Harmonogram załączania dzwonekówpogramowany będzie z poziomu aplikacji zarządzania budynkiem.

Przy uruchomieniu systemu należy zaprogramować godziny dzwonekówp oraz czas ich trwania zgodnie z aktualnym na dzień wykonania instalacji harmonogramem planu zajęć otrzymanym od szkoły.

WIZUALIZACJA I STEROWANIE

W pomieszczeniu serwerowni należy zainstalować stację komputerową dedykowaną do podglądu i sterowania parametrami instalacji zintegrowanymi w systemie zarządzania budynkiem. Należy zainstalować stację typu allinone z dotykowym ekranem monitora. System wizualizacji ma umożliwiać poruszanie się po poszczególnych kartach zarządzania i wizualizacji poprzez ekran dotykowy.

Logika sterowania ogrzewaniem:

Wizualizacja ma mieć możliwość stworzenia modułu sterującego i wyświetlającego graficzny status konkretnego pokoju z zaplanowanymi godzinami lekcyjnymi,

	SALA 1	SALA 2	SALA 3	SALA 4	SALA 5	...
7.00-8.00	komfort	standby	standby	standby	komfort	...
8.00-8.15	komfort	komfort	komfort	komfort	komfort	...
8.15-9.00	komfort	standby	standby	standby	komfort	...
...

umożliwi to w prosty sposób przypisany funkcji sterujących dla danego pokoju lub grupy pomieszczeń w zależności o planowanych w danym pomieszczeniu zajęć.

Planuje się następujące tryby pracy ogrzewania:

- Komfort – wartość temperatury początkowo zdefiniowana przez branżę sanitarną
- Standby- obniżenie temperatury w pomieszczeniu o 2°C
- Nocny- obniżenie temperatury w pomieszczeniu o 4°C
- Przeciwzamrożeniowy - obniżenie temperatury w pomieszczeniu **do nie mniejszej niż 7°C**

Dzięki takiemu rozwiązaniu ogrzewanie w salach lekcyjnych będzie uzależnione od wcześniej zdefiniowanego planu zajęć. W przypadku gdy pomimo zdefiniowania trybu pracy ogrzewania w danym pomieszczeniu (standby) czujka obecności wykryje ruch w pomieszczeniu załączony zostanie tryb komfort.

Podobnie będzie to miało miejsce w pozostałych pomieszczeniach w których na co dzień ruch nie jest z góry zdefiniowany. Jeśli czujka ruchu nie wykryje obecności osób przez wcześniej zdefiniowany czas (na etapie projektu zakłada się 15 minut) to ogrzewanie w danym pomieszczeniu przejdzie w tryb standby.

Godziny załączania się trybu nocnego należy ustalić z zarządcą szkoły po wykonaniu instalacji.

Niezależnie od automatycznego sterowania trybami ogrzewania nastawy trybów pracy będzie można ustawić ręcznie z poziomu panelu sterowania budynkiem.

W ramach wizualizacji na planszach sterowania i podglądu powinny znajdować się niżej wymienione elementy.

Poszczególne bieżące wskazania liczników energii elektrycznej i ciepłomierzy.

Elektroniczną mapę synoptyczną (plan obiektu jako podkład) z wskazaniem:

bieżących temperatur, i trybów pracy ogrzewania w poszczególnych pomieszczeniach.

Stan otwarcia drzwi, okien i świetlików oraz klap p.poż na kanałach wentylacyjnych

Parametry poszczególnych central wentylacji

Wymagania funkcjonalne serwera do zarządzania i wizualizacji.

- SerwerWeb – możliwość włączenia wizualizacji bez względu na system operacyjny (Windows, Linux, Android, IOS).
- Tygodniowy i roczny zegar, wraz z dniami świątecznymi
- Sceny świetlne, komparator, histerezy, multiplekser
- Funkcje logiczne, opóźnienie, zmiana poziomu
- E-Mail, WAP-service,
- Sterowanie gestami
- Obsługa kamer sieciowych IP
- Synchronizacja z serwerem NTP
- Zapis danych w zewnętrznych bazach danych SQL
- Brak limitu liczby przetworzonych danych
- Możliwość zdalnego programowania
- Wbudowane moduły matematyczne
- Wbudowany układ liczników
- Możliwość monitorowania magistrali danych
- Wizualizacje dla wielu użytkowników bez potrzeby dodatkowych licencji

Zapis i odczyt parametrów

Stacja do zarządzania systemem BMS ma mieć możliwość wglądu do danych rejestrowanych (w ciągu 3 lat) na serwerze NAS.

Odczyt danych ma być możliwy poprzez aplikację zainstalowaną na stacji zarządzającej importującej dane z bazy SQL. Import danych z bazy powinien mieć możliwość filtrowania po zakresie czasu oraz ma umożliwiać wybór rodzaju importowanych parametrów.

Serwer NAS

Wszystkie wskazane w projekcie telegramy mają być zapisywane na dedykowanym do tego celu serwerze typu Network Attached Storage. Serwer ma służyć tylko i wyłącznie do celów rejestracji danych z instalacji BMS oraz jako opcja (niewymagana) serwer Radius dla instalacji WiFi. Nie dopuszcza się wykorzystywanie serwera do przechowywania danych nie związanych z systemem BMS i procesem logowania do sieci WiFi. Serwer Nas ma mieć możliwość powiadomienia zarządcy szkoły o uszkodzeniu się jednego z dysków. W celu zwiększenia bezpieczeństwa rejestrowanych przez serwer NAS danych zaleca się zdalną archiwizację danych z bazy SQL co 1 tydzień na zewnętrznych serwerach typu chmura lub na zewnętrznych nośnikach danych (wykupienie serwisu na okres min 4 lat lub zakup dodatkowej pamięci dyskowej min 3 TB leży po stronie wykonawcy systemu).

8. Instalacje elektryczne

Główny pomiar energii (dla starej i nowej szkoły) znajduje się w złączu kablowym ZKP projektowanym przez Energę.

W nowej szkole w tablicy głównej GTR znajduje się analizator parametrów sieci, z którego będzie można pobrać informacje odnośnie zbiorczego zużycia energii.

W każdej tablicy znajdują się liczniki z podziałem na: oświetlenie, gniazda ogólne, gniazda komputerowe i urządzenia technologiczne z których również będzie odczyt energii.

Parametry te będą zapisywane na serwerze.

Moc przyłączeniowa (100kW).

Oświetlenie w wielu pomieszczeniach wyszło w granicach 5-7W/1m² (dla wszystkich pomieszczeń w szkole min. to 2,6W/1m² a max. to 11,4W/1m²), także spełnione zostały wymogi programu Lemurem wydatku energetycznego na oświetlenie 8W-10W/1m².

Oświetlenie zaprojektowano w oparciu o oprawy ledowe zgodnie z opisem opraw i charakterem pomieszczeń. Dla wszystkich sal i pomieszczeń lekcyjnych, biurowych, komputerowych i pokoju nauczycielskiego zaprojektowano oświetlenie spełniające wytyczne zgodnie z PN-EN 12464-1. Oświetlenie sal lekcyjnych i pom. biurowych dobrano do poziomu E_s>500lx, UGR – 19, współczynnik oddawania barw Ra>80. W pomieszczeniach sterowanie oświetleniem poprzez lokalne elementy systemu KNX, montowane jak na planach instalacji elektrycznych na wysokości 1,2m od posadzki oraz na suficie. Oświetlenie ciągów komunikacyjnych i na klatce schodowej, sterowane z wykorzystaniem standardu KNX. W korytarzach oprawy montowane w suficie podwieszanym lub nastropowo w zależności od charakteru pomieszczenia. Oświetlenie części sanitarnych poprzez czujniki ruchu standardu KNX z nastawialną zwłoką czasową opóźniającą wyłączenie. W kotłowni i pomieszczeniach technicznych oprawy świetłówkowe szczelne, sterowane lokalnie poprzez elementy KNX. Oświetlenie sali sportowej poprzez oprawy montowane nastropowo, z siatką zabezpieczającą przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaprojektowane oświetlenie hali, pozawala na uzyskanie kilku poziomów natężenia oświetlenia 200lx, 350lx, 500lx w obrębie boiska do koszykówki. Załączanie oświetlenia sali sportowej oraz regulacja wentylacji odbywać się będzie przy wykorzystaniu standardu KNX. Oświetlenie zewnętrzne terenu wokół budynku i na elewacji budynków szkoły sterowane poprzez zegar astronomiczny z wykorzystaniem standardu KNX. Oświetlenie zewnętrzne terenu wokół szkoły wykonać zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

9. Instalacja wody

Pomieszczenia higieniczne wyposażać w armaturę ograniczającą nadmierne zużycie ciepłej wody użytkowej, baterie czasowe, termostaticzne i perlatory.

Ciepła woda przygotowywana będzie poprzez układ pomp ciepła.

Na instalacji cyrkulacyjnej projektuje się zawory termostaticzne do instalacji cyrkulacyjnej, utrzymujące stałą temperaturę w całym układzie, jednocześnie ograniczające przepływ do minimum, z funkcją automatycznej dezynfekcji dn15.

Podgrzew na potrzeby zwalczania legionelli za pomocą grzałek elektrycznych. Proces wygrzewania prowadzony raz w tygodniu w godzinach nocnych. Poza okresem pracy wygrzewu grzałki elektryczne nie pracują (ograniczenie w systemie sterowania).

- ładowanie zespołu zasobników ciepłej wody użytkowej w układzie typu priorytet z możliwością ograniczenia przygotowania wody w okresach nieużytkowania obiektu (ferie, święta, wakacje). Przegrzew wody za pomocą grzałek elektrycznych. Zakaz pracy grzałek w okresie poza procesem podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

-praca pompy cyrkulacyjnej w oparciu o temperaturę powrotu, zegar godzinowy, tygodniowy, z możliwością ograniczenia pracy wody w okresach nieużytkowania obiektu (poza godzinami pracy szkoły, ferie, święta, wakacje).

Godziny pracy i czas użytkowania - zgodnie z załącznikiem nr 2

10. Instalacja grzewcza

Zaleca się użytkowanie instalacji z zachowaniem temperatur obliczeniowych przypisanych do pomieszczeń (temperatury obliczeniowe zgodnie z WT § 134. 2.), jako temperatury maksymalne. Temperatury podane na rzutach instalacji centralnego ogrzewania.- temperatura obliczeniowa ogrzewanego pomieszczenia pracę instalacji grzewczej c.o. w oparciu o temperaturę zewnętrzną powietrza, sterowanie czasowe i tygodniowe, układ pompy z zaworem trójdrożnym, temperatura zasilania

Godziny pracy i czas użytkowania - zgodnie z załącznikiem nr 2

Zabrania się pozostawiania otwartych okien, drzwi - powodujących wyziębianie pomieszczeń.

Eksplatacja pompy ciepła zgodna z wytycznymi producenta (przeglądy , serwis techniczny), w celu utrzymywania układu w wysokiej sprawności energetycznej.

Nadzorowanie, serwisowanie instalacji - w celu utrzymywania sprawności wytwarzania ciepła, transportu, regulacji.

11. Instalacja wentylacji mechanicznej

Z uwagi na wymagania dotyczące projektów w ramach programu LEMUR-Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej, urządzenia muszą podlegać nadzorowi, sterowaniu oraz muszą być przechowywane dane dotyczące ich pracy, w celu maksymalizacji oszczędności energetycznych budynku oraz weryfikacji kryteriów założeń projektowych w ramach tego programu.

Automatyka central (układ NW1, NW2, NW3, NW4, NW5, NW7, NW8, NW9 i NW10), za pośrednictwem protokołu Modbus (wymóg projektu automatyki) przesyłać będzie dane dotyczące ich pracy: temp. powietrza wywiewu i nawiewu; temp. powietrza zewnętrznego; strumień nawiewu i wywiewu; położenie przepustnic i zaworów oraz informacje o alarmach awarii i zakłóceń, celem ich przechowywania w bazie danych. Sterowniki central umożliwiają nastawę temp. wywiewu i nawiewu, włączenie i wyłączenie centrali oraz sterowanie jej wydajnością (biegi). Dane dotyczące pracy wentylatora wywiewnego (układ W6) w zakresie czasu jego pracy oraz na jakim biegu pracuje będzie sterowane oraz zapisane w bazie danych.

Urządzenia posiadają zaświadczenia niezależnego podmiotu uprawnionego do kontroli jakości potwierdzającego, że dostarczane produkty odpowiadają określonym normom lub specyfikacjom technicznym.

Centrale wyposażone są w sterowniki wykazujące parametry jej pracy w czasie rzeczywistym. Dane te muszą być zapisane i przechowywane przez minimum trzy lata, celem kontroli zgodności z programem „Lemur” .

Temperatura, wydajność i czas pracy układów wentylacyjnych zgodna z opisem.

Eksploatacja central zgodna z wytycznymi producenta (czystość filtrów, serwis techniczny).

W czasie działania wentylacji mechanicznej nie dopuszcza się innego sposobu wentylacji pomieszczeń np. otwierania okien.

Praca central na projektowaną wydajność w czasie użytkowania obiektu. W pozostałym czasie praca okresowa celem przewietrzania pomieszczeń (noce i dni świąteczne) w cyklach 0,5h co 2h.