

Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA PROJEKTU	3
1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.	3
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA.	3
2. OPROGRAMOWANIE I KOMPUTER DO SYSTEMU BMS.	4
2.1 SPECYFIKACJA KOMPUTERA BMS.	4
2.2 SYSTEM LENNOXVISION.	4
3. SYSTEM BMS OD STRONY MAGISTRALI RS485.	6
4. APLIKACJA	7
4.1 OBSŁUGA URZĄDZEŃ KLIMATYZACJI I WENTYLACJI.	7
2.3 4.2 INNE SYSTEMY:	21

1. Część ogólna projektu

1.1 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt obejmujący:

1. Oprogramowanie i komputer do systemu – BMS sterowania instalacji wentylacyjno – klimatyzacyjnej nowobudowanego bloku operacyjnego z centralną sterylizatornią przy Wojewódzkim Szpitalu Zespolonym w Elblągu.

1.2 Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- informacje i wytyczne producenta urządzeń wentylacyjno – klimatyzacyjnych firmy Lennox
- uzgodnienia z inwestorem, określające jego obecne i przyszłe potrzeby

2. Oprogramowanie i komputer do systemu BMS.

2.1 Specyfikacja komputera BMS.

OS: Microsoft Windows 7 Professional

Processor: DualCore Intel Core i3-3225, 3300 MHz (33 x 100)

Płyta główna: Gigabyte GA-B75-D3V (2 PCI, 3 PCI-E x1, 2 PCI-E x16, 1 mSATA, 4 DDR3 DIMM, Audio, Video, Gigabit LAN)

Dysk Twardy: ST500DM002-1BD142 (500 GB, 7200 RPM, SATA-III)

Obudowa: Cooler Master SILENCIO 550 (RC-550-KKN1)

RAM: 4GB Kingston

Monitor: z rozdzielczością 2560x1600 (37")

Wentylator procesora: SCYHE NINJA or SCYTHE MUGEN

Zasilacz: Fortron 400W

2.2 System LennoxVision.

System LennoxVision jest systemem otwartym, oznacza to, iż nie ma ograniczeń co do ilości i rodzaju obsługiwanych urządzeń, ilości magistral, pozwalając na komunikację po protokole Modbus znakomicie nadając się do szerokiej i elastycznej adaptacji dla różnego rodzaju zastosowań.

Aplikacja BMS pracuje komputerze klasy PC z zainstalowanym systemem Windows XP. Zestaw komputerowy dostarczany przez firmę Lennox składa się z jednostki centralnej, klawiatury, myszy oraz panoramicznego monitora LCD.

System może być wykonany w kilku wariantach konfiguracji zależnej od użytkownika. W najprostszym wypadku jest to jeden komputer sterujący z przyłączonymi magistralami, co przedstawione jest na rysunku poniżej:



Na życzenie klienta system BMS może być rozbudowany o większą liczbę komputerów współpracujących ze sobą po sieci LAN. Przykładową konfigurację przedstawiono poniżej:



Stacja główna – komputer główny mający fizyczne połączenie z magistralami sterującymi. Ma pełne możliwości sterujące.

Stacja lokalna – komputer połączony poprzez sieć LAN ze stacją główną. Za jego pośrednictwem użytkownik może wykonywać takie same operacje sterujące jak te ze stacji głównej. Można określić ten komputer jako „kopia” stacji głównej. Ma to zastosowanie np. gdy na obiekcie mamy kilka pomieszczeń obsługi technicznej, które współpracują ze sobą. Wówczas możliwy jest podgląd i sterowanie zarówno z jednego, jak i drugiego pomieszczenia.

Terminal – komputer połączony poprzez sieć LAN ze stacją główną. Posiada możliwość pasywnego pobierania danych ze stacji głównej, bez możliwości sterowania. Ma zastosowanie np. gdy chcemy udostępnić pewne informacje (np. sygnalizację alarmów) niewykwalifikowanej obsłudze technicznej (np. pomieszczenia ochrony).

Komunikacja pomiędzy stacjami odbywa się po standardowej sieci Ethernet

Powyższa konfiguracja może być wykonana w różnych wariantach (kilka terminali, stacji lokalnych), w zależności od wymagań użytkownika.

Na życzenie klienta system może być wyposażony w modem GSM (karta SIM dowolnego operatora), pozwalając na wysyłanie poprzez SMS do zdefiniowanych adresatów komunikatów alarmowych występujących na obiekcie. Dzięki temu mamy pewność że informacja o zastanym alarmie zawsze trafi do właściwych adresatów, niezależnie od ich obecności na obiekcie:

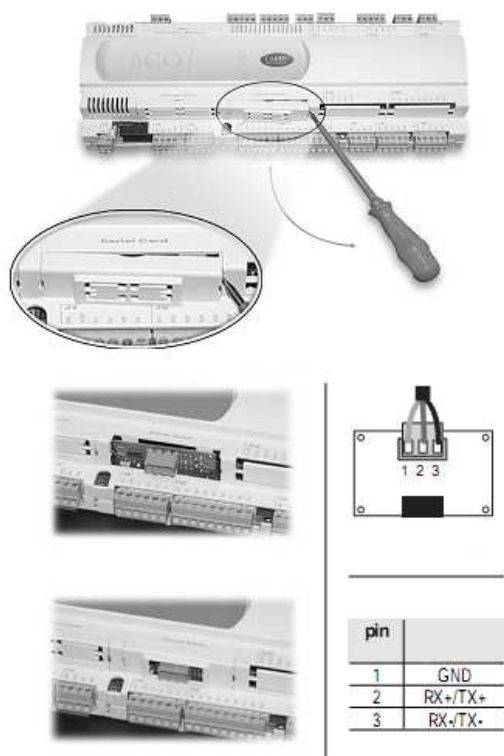


W przypadku gdy użytkownik posiada dostęp do łącza internetowego, serwis firmy Lennox może poprzez zdalne połączenie pomóc użytkownikowi z obsługą aplikacji oraz skonfigurować wybrane urządzenia. Kolejną możliwością jest zdalna aktualizacja oprogramowania, oraz dokonywanie drobnych modyfikacji zależnych od klienta, tak aby system w pełni spełniał jego oczekiwania.

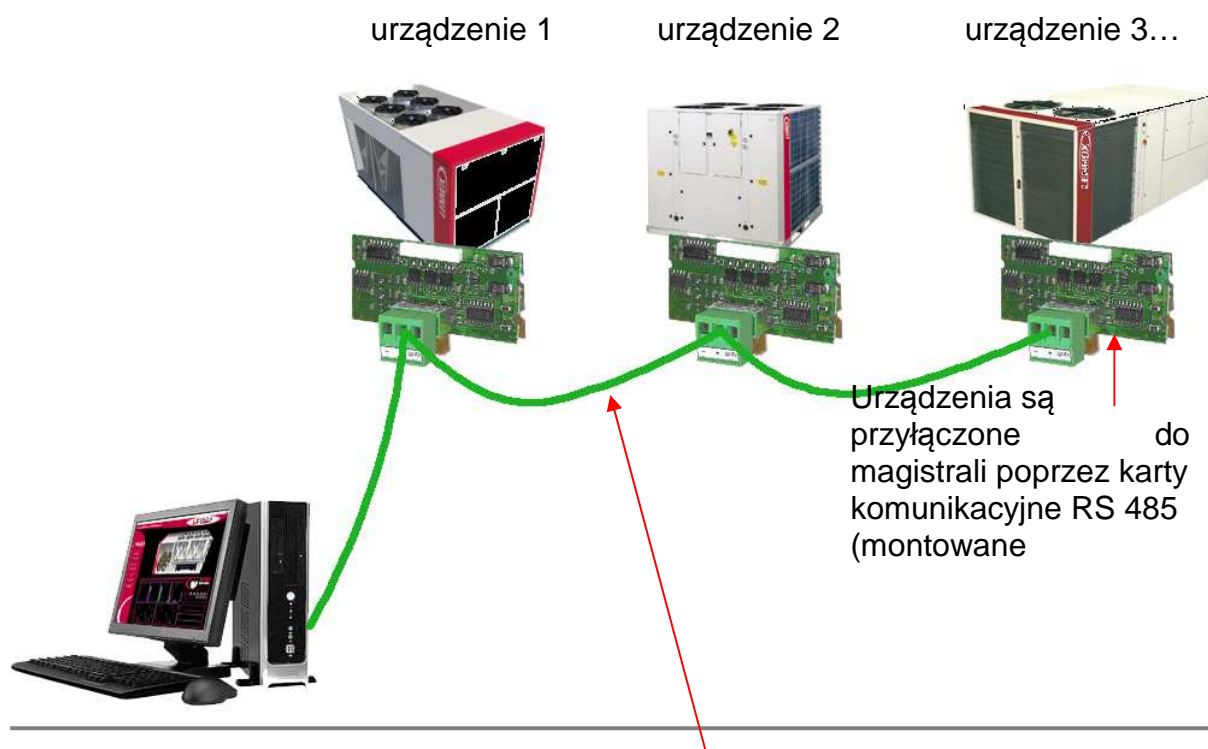
3. System BMS od strony magistrali RS485.

Magistrala kablowa łącząca urządzenia z komputerem zbudowana jest na standardowym przewodzie 2 żyłowym w ekranie 0,5-0,75 mm². Łączy ona SZEREGOWO wszystkie urządzenia z komputerem w standardzie RS485 ,a zakończona jest rezystorem terminującym 120 Ω.

Aby urządzenia można było przyłączyć do magistrali muszą zostać wyposażone w karty komunikacyjne RS485. Karty są montowane bezpośrednio w sterowniki, jak pokazuje poniższy rysunek:



Przykładowy rysunek najprostszej instalacji przedstawiony jest poniżej:

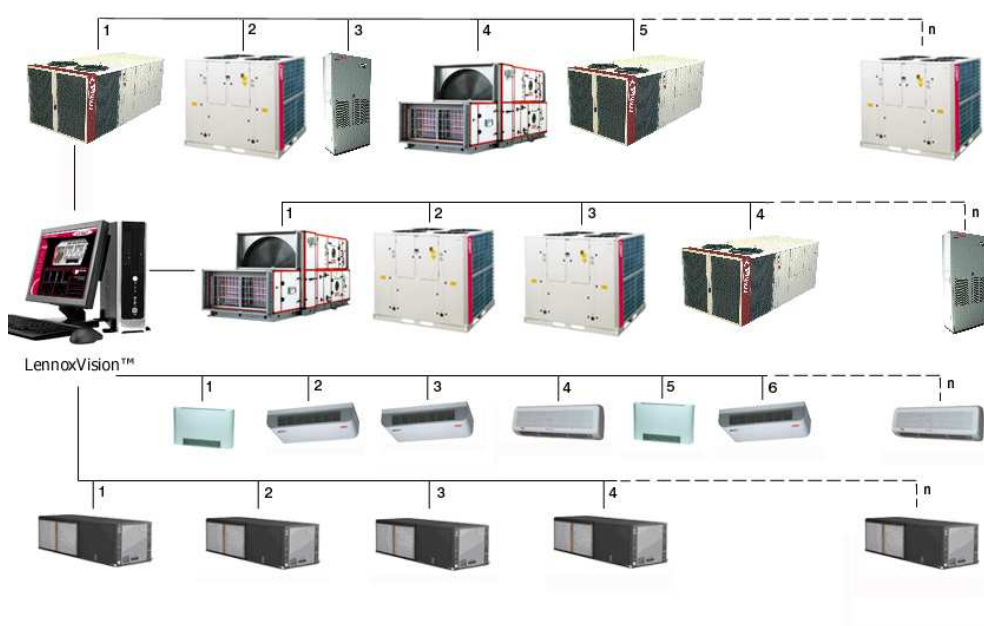


bezpośrednio w sterownik)

Komputer z zainstalowaną aplikacją BMS.

Magistrala kablowa łącząca szeregowo urządzenia
Przewód 2 żyłowy w ekranie LYCY 2x0,5mm².

Oczywiście możliwości aplikacji są dużo szersze. Ilość magistral, jak i kontrolowanych urządzeń jest dużo większa:



Standard dopuszcza dołączenie do linii do 32 nadajników i odbiorników. Istnieje możliwość przyłączenia do linii większej ilości urządzeń poprzez zastosowanie odpowiednich regeneratorów sygnału (powielaczy). Ograniczenie ilości urządzeń dołączonych do linii transmisyjnej wynika z dopuszczalnego obciążenia tej linii.

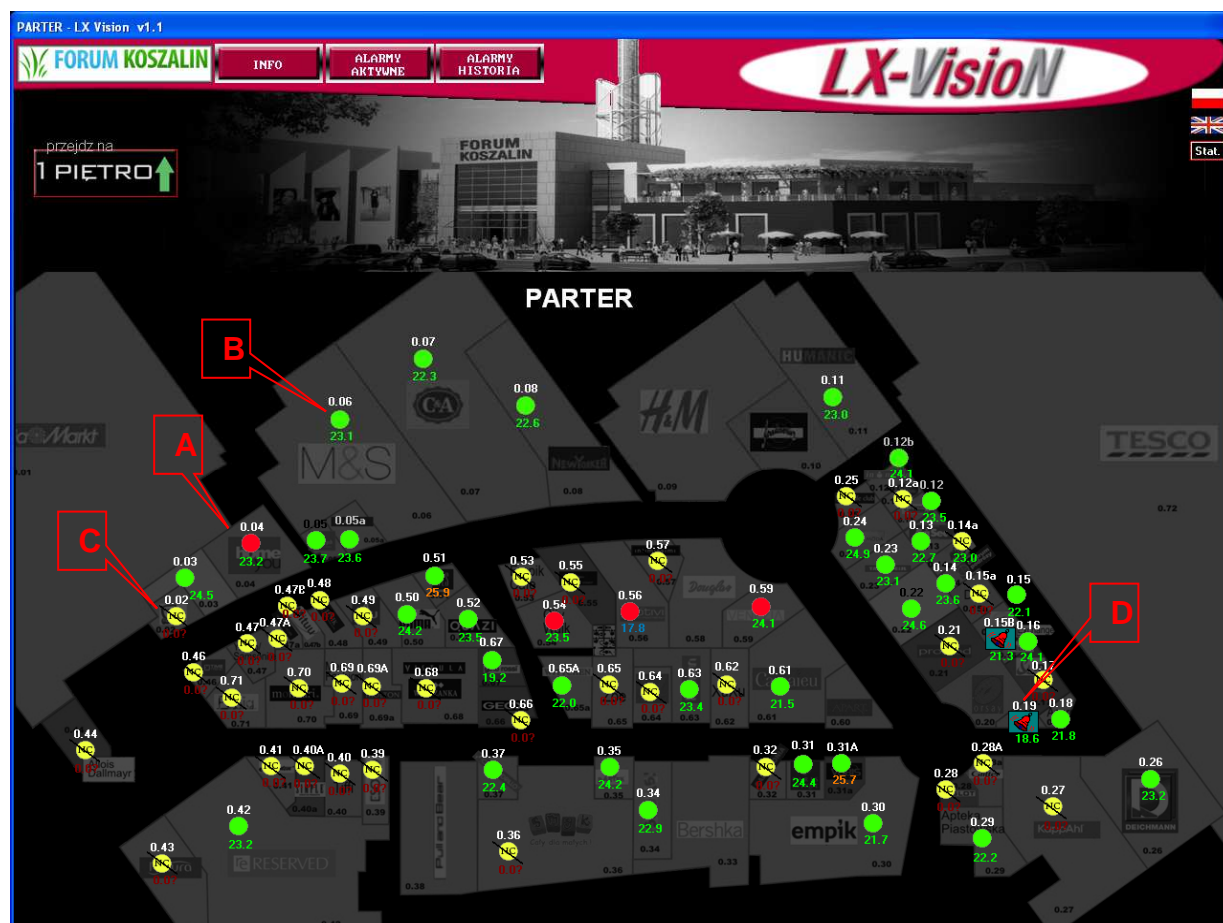
4. Aplikacja

Aplikacja zarządzająca pozwala na szerokie możliwości kontroli i sterowania systemami budynku, łącząc je w jeden spójny system, przyjazny dla użytkownika.

4.1 Obsługa urządzeń klimatyzacji i wentylacji.

Po uruchomieniu aplikacji pojawia się strona główna z rzutem budynku z naniesionymi urządzeniami, oraz podstawowymi parametrami pracy (temperatury, alarmy, itp.).

Przykład 1. Budynek którego system klimatyzacji opiera się na pompach ciepła.



Jako podkład posłużył rzut piętér z naniesionymi numerami i nazwami najemców. Na określone pomieszczenia zostały naniesione odpowiednie urządzenia, symbolicznie przedstawione jako punkty o określonym kolorze:

- a) Kolor czerwony – pompa pracująca w trybie grzania
- b) Kolor zielony – pompa pracująca w trybie chłodzenia
- c) Kolor żółty – oznaczający brak komunikacji z danym urządzeniem.

Poniżej każdego urządzenia przedstawiono aktualną temperaturę pomieszczenia. W przypadku wystąpienia alarmu w danym urządzeniu, jego symbol zostaje zamieniony na ikonę dzwonka (d), zwracając uwagę obsłudze technicznej na konieczność podjęcia stosownych działań.

Przykład 2. Budynek z układem klimatyzacji w oparciu o urządzenia typu roof-top, oraz centrale wentylacyjne.

Praca danego urządzenia jest sygnalizowana przez animowany obraz poruszającego się wentylatora, poniżej przedstawiono temperatury nawiewu i pomieszczenia. Sytuacja alarmowa sygnalizowana jest przez pojawienie się migającej kontrolki alarmowej nad danym urządzeniem.

a) roof-top



- temperatura zewnętrzna
- temperatura nawiewu
- temperatura pomieszczenia
- wysterowanie nagrzewnicy
- otwarcie przepustnicy świeżego powietrza
- spadek ciśnienia na filtrach
- strefa pracy (A, B, C, noc, BMS)
- tryb pracy urządzenia (chłodzenie/grzanie)
- poziom CO²¹
- wilgotność*
- współczynniki: grzania, chłodzenia, dogrzewu
- kod alarmu
- słowny opis alarmu

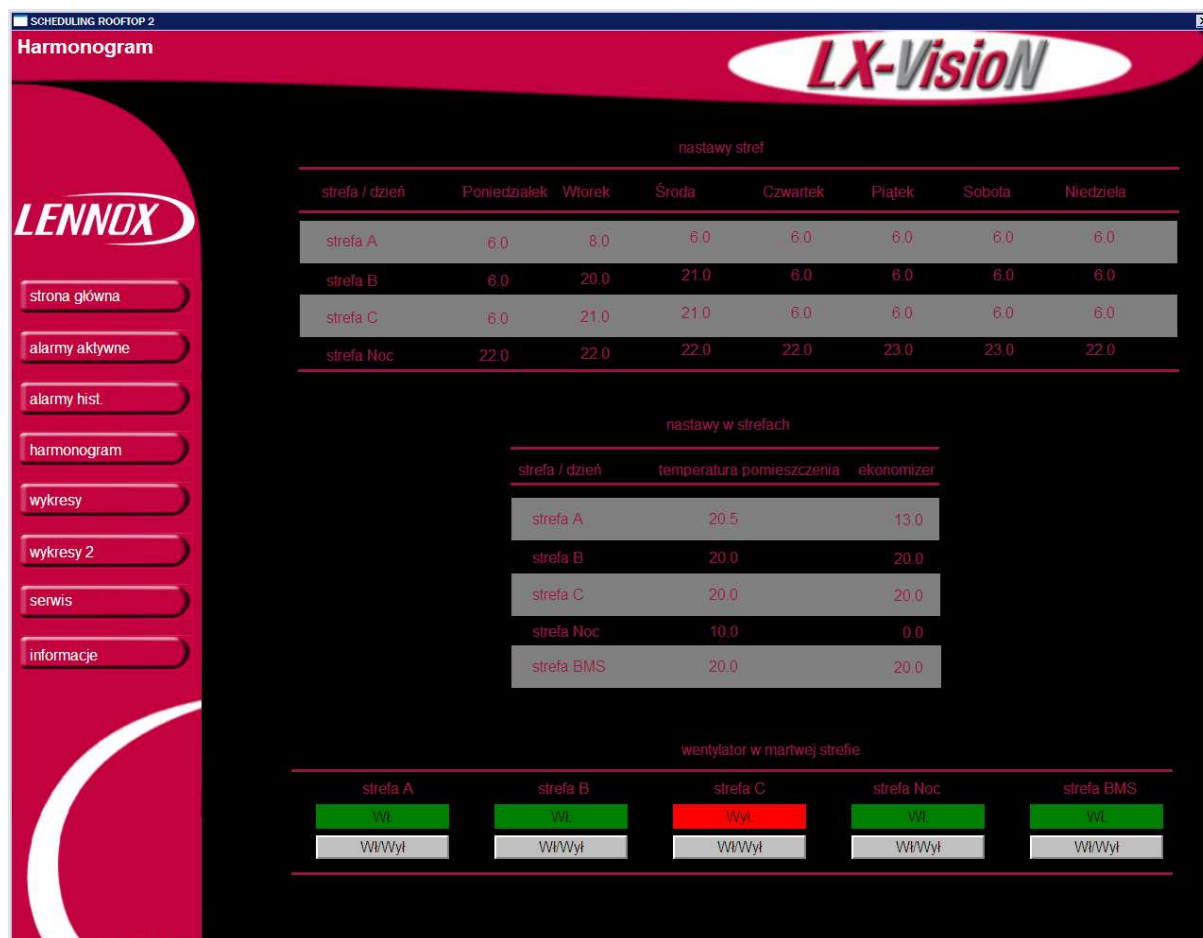
- nastawa temperatury
- nastawa minimalnego otwarcia przepustnicy świeżego powietrza
- kasowanie alarmu
- włączenie/wyłączenie urządzenia

Firma Lennox oferuje dla urządzeń swojej produkcji aplikację w której serwis posiada możliwość pełnej konfiguracji **wszystkich** parametrów urządzeń.

[illegible]

10

Kolejnymi parametrami, których modyfikacja jest dostępna z aplikacji to nastawy katalogu czasowego pracy urządzenia:



Harmonogram

nastawy stref

strefa / dzień	Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek	Sobota	Niedziela
strefa A	6.0	8.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
strefa B	6.0	20.0	21.0	6.0	6.0	6.0	6.0
strefa C	6.0	21.0	21.0	6.0	6.0	6.0	6.0
strefa Noc	22.0	22.0	22.0	22.0	23.0	23.0	22.0

nastawy w strefach

strefa / dzień	temperatura pomieszczenia	ekonomizer
strefa A	20.5	13.0
strefa B	20.0	20.0
strefa C	20.0	20.0
strefa Noc	10.0	0.0
strefa BMS	20.0	20.0

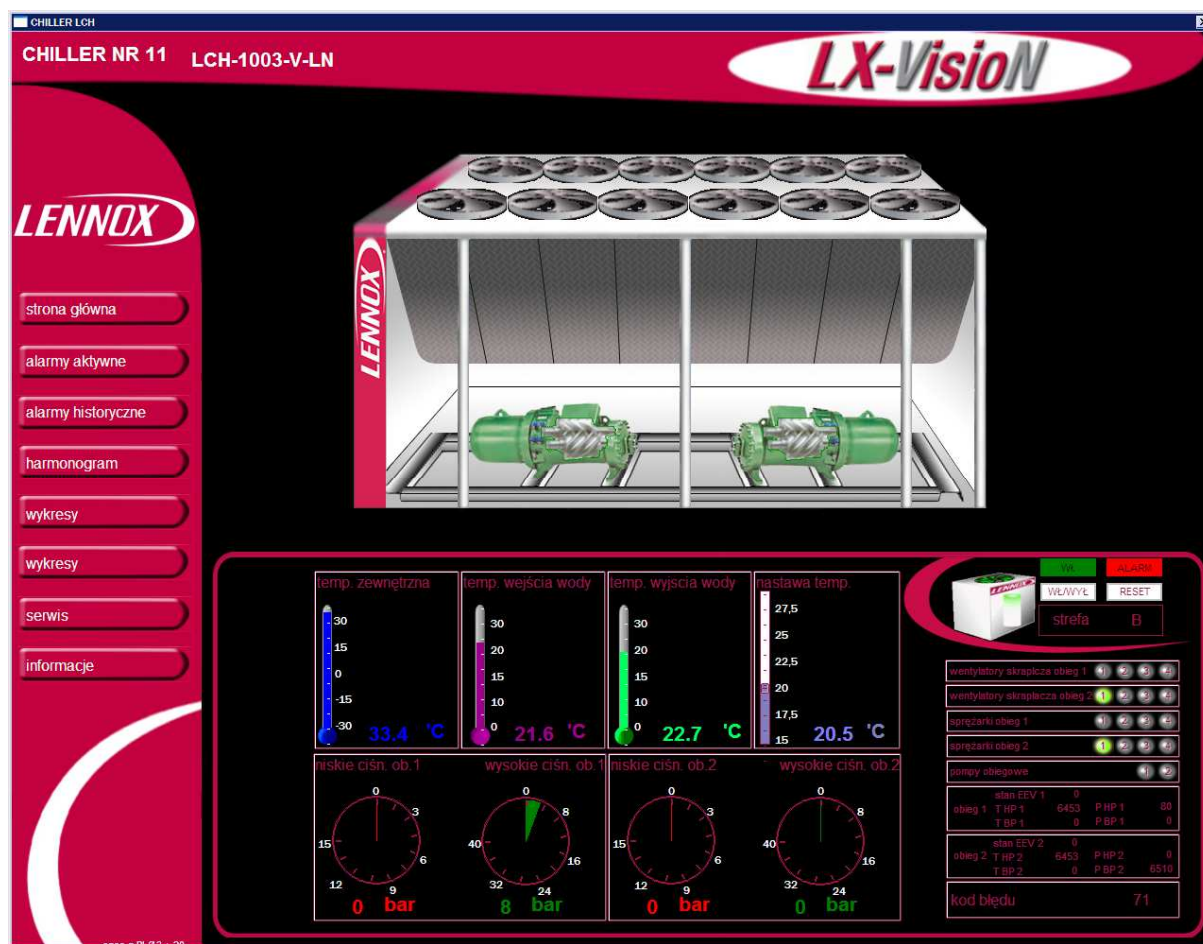
wentylator w martwej strefie

strefa A	strefa B	strefa C	strefa Noc	strefa BMS
Wł	Wł	Wyl	Wł	Wł
Wł/Wyl	Wł/Wyl	Wł/Wyl	Wł/Wyl	Wł/Wyl

Użytkownik ma możliwość pełnej nastawy tygodniowego katalogu czasowego, dla wszystkich stref czasowych, z uwzględnieniem pracy wentylatora w martwej strefie.

b) agregat wody lodowej (NA, WA, LC, Ecolean)





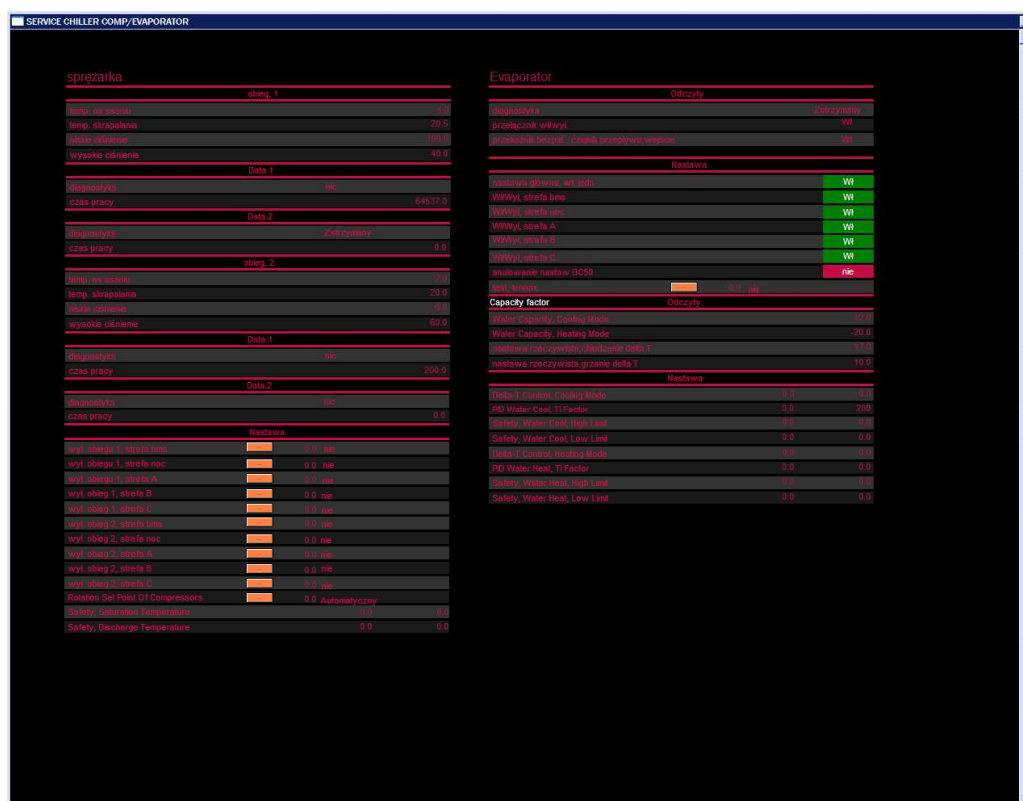
Użytkownik ma możliwość odczytu następujących parametrów:

- temperatura zewnętrzna
- temperatura wejścia wody
- temperatura wyjścia wody
- ciśnienie niskie i wysokie dla obu obiegów chłodniczych
- współczynnik chłodzenia i grzania
- stany elektronicznych zaworów rozprężnych
- strefa pracy
- kod alarmu
- słowny opis alarmu

Możliwości nastaw dla użytkownika:

- nastawa temperatury
- kasowanie alarmu
- włączenie/wyłączenie urządzenia

Tak jak dla urządzeń typu roof-top, agregat wody lodowej posiada pełną możliwość zmiany wszystkich parametrów pracy poprzez maskę serwisową:



Katalog czasowy pracy urządzenia:

SCHEDULING ROOFTOP 2

CHILLER NR 007

Harmonogram

strona główna

alarmy aktywne

alarmy historyczne

wykresy

serwis

informacje

nastawy stref

nastawy w strefach

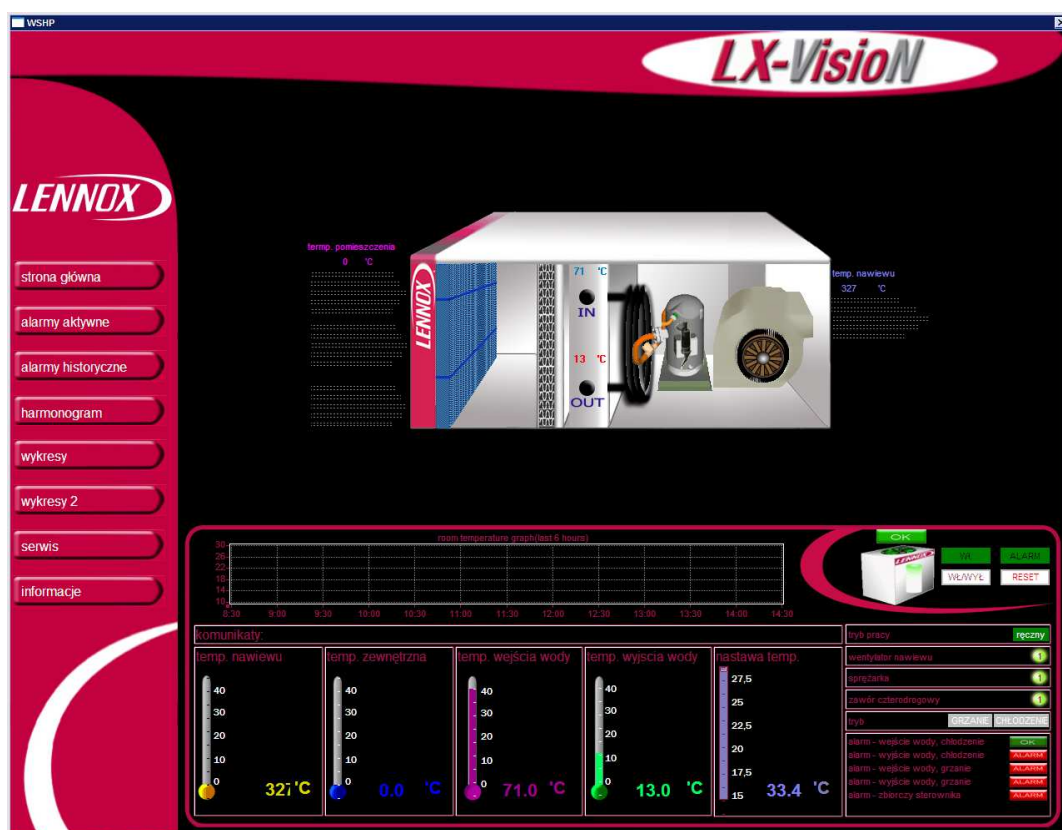
strefa BMS

strefa / dzień	Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek	Sobota	Niedziela
strefa A	6.0	8.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
strefa B	6.0	20.0	21.0	6.0	6.0	6.0	6.0
strefa C	6.0	21.0	21.0	6.0	6.0	6.0	6.0
strefa Noc	22.0	22.0	22.0	22.0	23.0	23.0	22.0

strefa / dzień	nastawa chłodzenie 1	nastawa chłodzenie 2	nastawa grzanie 1	nastawa grzanie 2
strefa A	10.0	60.0	21.0	19.0
strefa B	6.0	20.5	21.0	19.0
strefa C	4.0	20.0	21.0	10.0
strefa Noc	2.0	20.0	21.0	19.0

nastawa chłodzenie 1		nastawa grzanie 1
strefa BMS	40.0	19.0

c) pompa ciepła



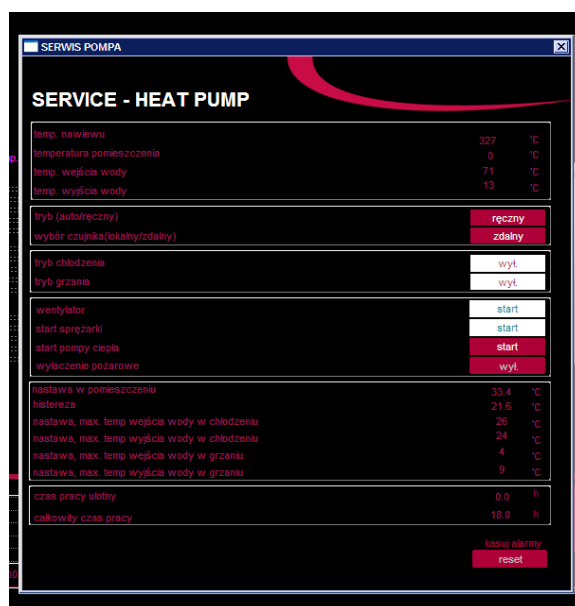
Użytkownik ma możliwość odczytu następujących parametrów:

- temperatura nawiewu
- temperatura zewnętrzna
- temperatura wejścia wody
- temperatura wyjścia wody
- tryb pracy (grzanie/chłodzenie)
- wykres przedstawiający temperaturę pomieszczenia przez ostatnie 6 godzin)
- strefa pracy
- rodzaj alarmu

Możliwości nastaw dla użytkownika:

- nastawa temperatury
- tryb pracy (ręczny/automatyczny)
- kasowanie alarmu
- włączenie/wyłączenie urządzenia

Pozostałe parametry dostępne na masce serwisowej:



d) centrala wentylacyjna



Użytkownik ma możliwość odczytu następujących parametrów:

- temperatura nawiewu
- temperatura wywiewu
- temperatura zewnętrzna
- otwarcie przepustnicy świeżego powietrza
- wysterowanie nagrzewnicy
- rodzaj alarmu
- wykres temperatury pomieszczenia dla ostatnich 6 godzin

Możliwości nastaw dla użytkownika:

- nastawa temperatury
- tryb pracy (ręczny/automatyczny)
- kasowanie alarmu
- włączenie/wyłączenie urządzenia

Pozostałe parametry dostępne do konfiguracji z maski serwisowej.

e) fancoil



Użytkownik ma możliwość odczytu następujących parametrów:

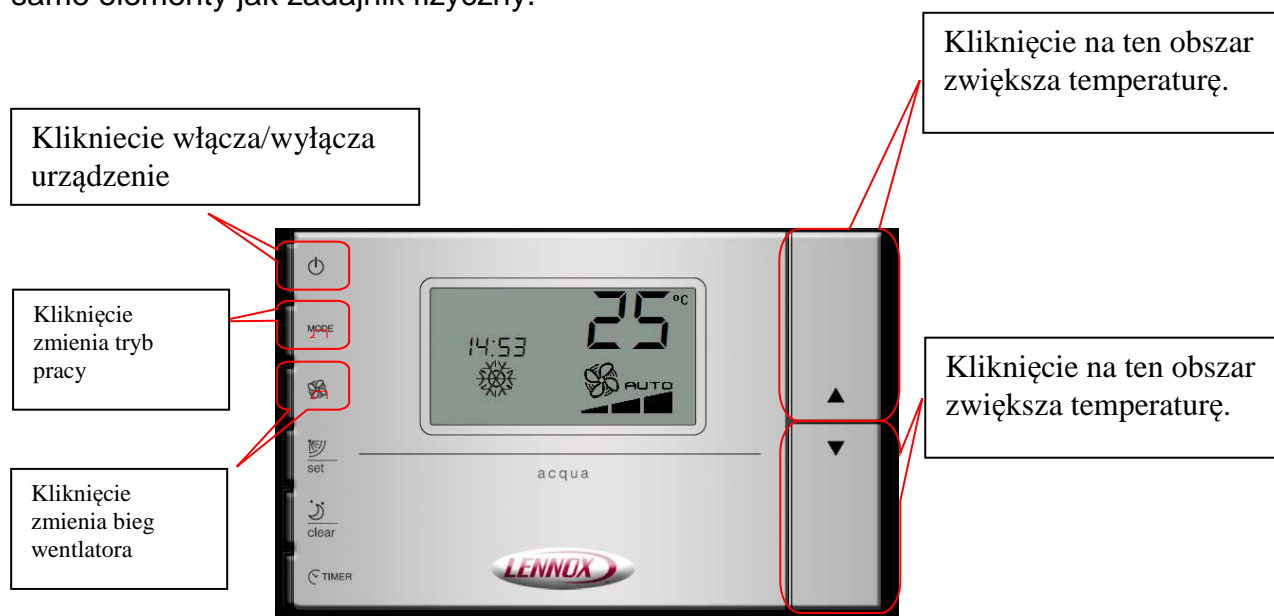
- temperatura z czujnika w terminalu
- temperatura wywiewu
- temperatura nawiewu

- temperatura wody
- bieg wentylatora
- tryb pracy
- nastawa w trybie komfort
- kod alarmu

Możliwości nastaw dla użytkownika:

- nastawa temperatury
- tryb pracy (automatyczny/komfort)
- bieg wentylatora
- tryb pracy

Na masce urządzenia przedstawiony jest zadajnik acqua, który wyświetla identyczne parametry jak ten fizycznie zainstalowany w pomieszczeniu. Użytkownik może sterować pracą urządzenia klikając na odpowiednie przyciski zadajnika, tak jak steruje fizycznym zadajnikiem. Ekran zadajnika w aplikacji wyświetla dokładnie takie same elementy jak zadajnik fizyczny.

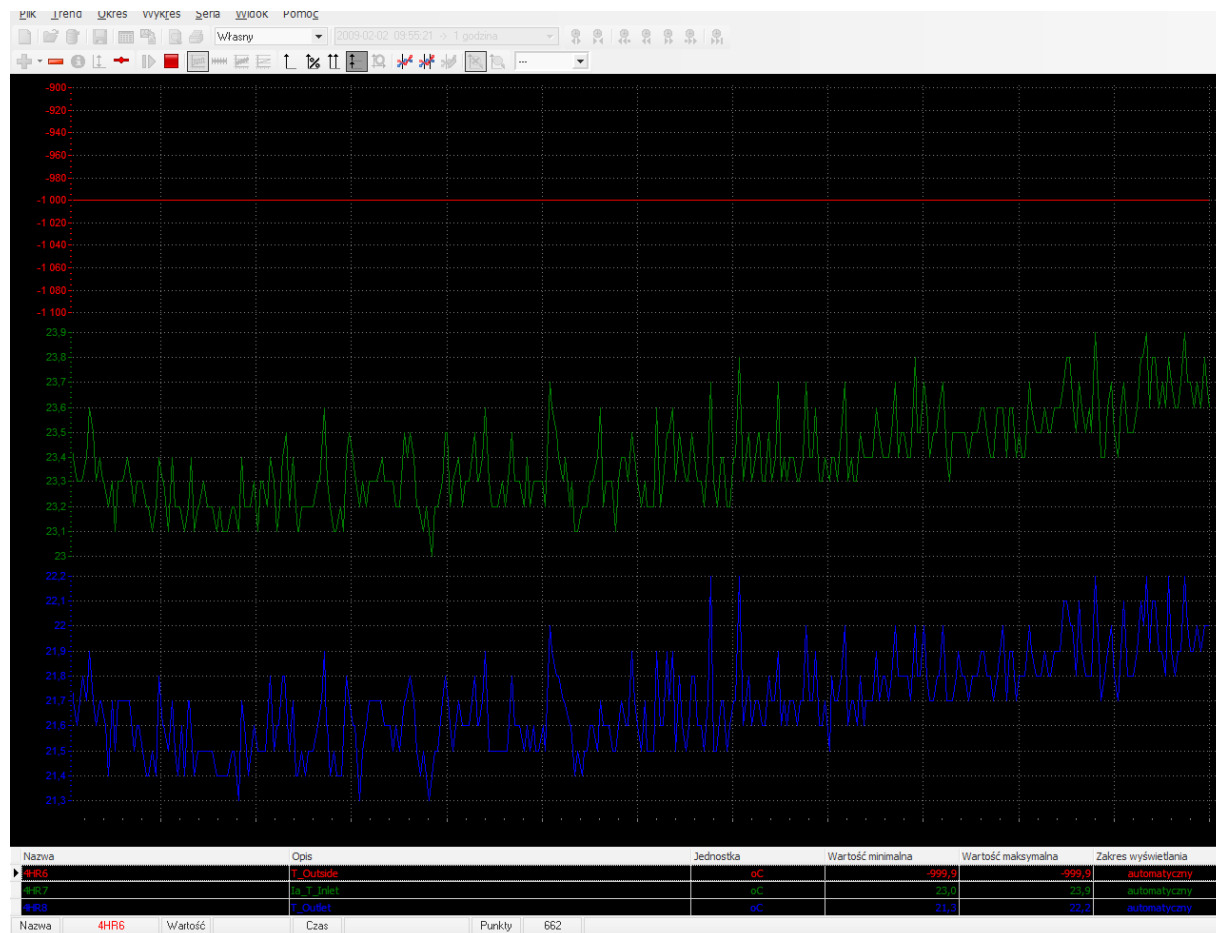


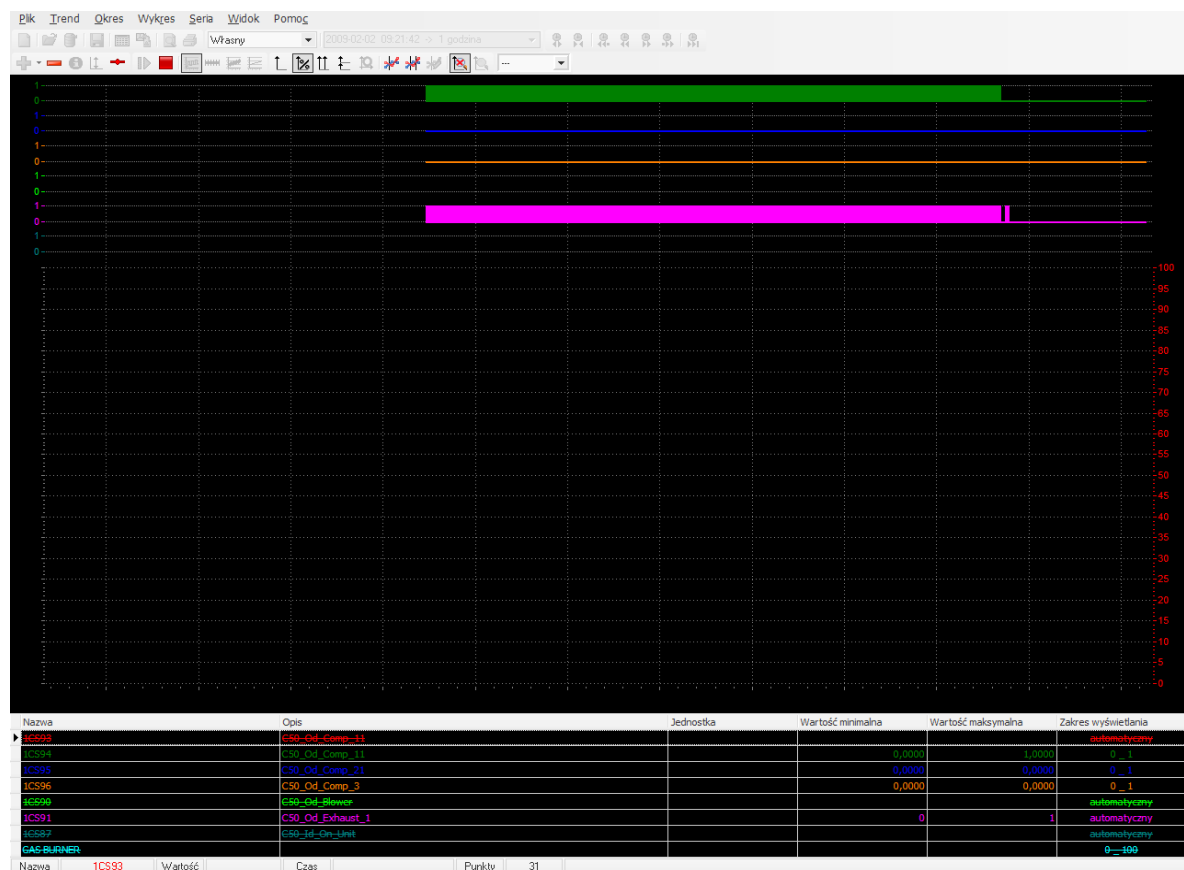
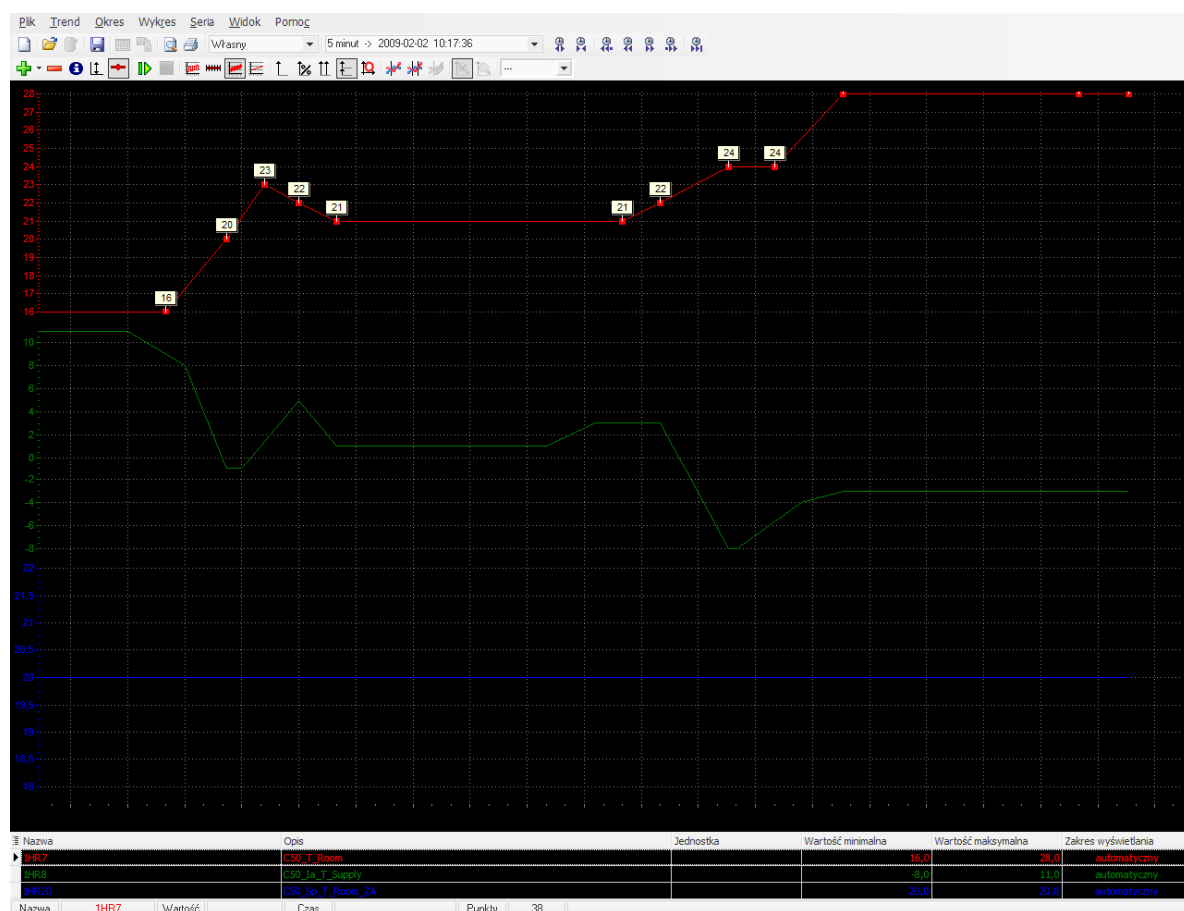
Pozostałe parametry dostępne na masce serwisowej. Maska serwisowa posiada układ parametrów identyczny z zamieszczonym w IOM zadajnika Acqua.

Dla każdego z urządzeń mamy możliwość podglądu trendów, przedstawiających najważniejszych parametry pracy. Wartości archiwizowane są w rocznym archiwum z możliwością zwiększenia tego okresu czasu wg. potrzeb klienta.

Archiwizowane są zarówno zmienne analogowe (temperatury, ciśnienia, modulacja), jak i zmienne dwustanowe jak załączenia poszczególnych elementów(sprężarki, wentylatory itp.)

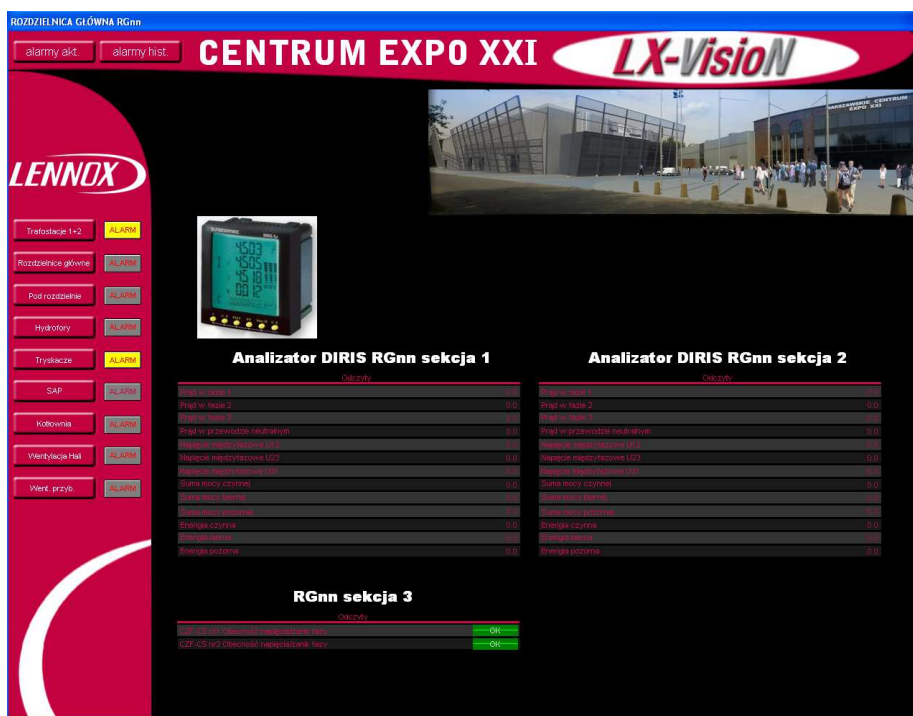
Poniżej przedstawiono przykładowe okna trendów:



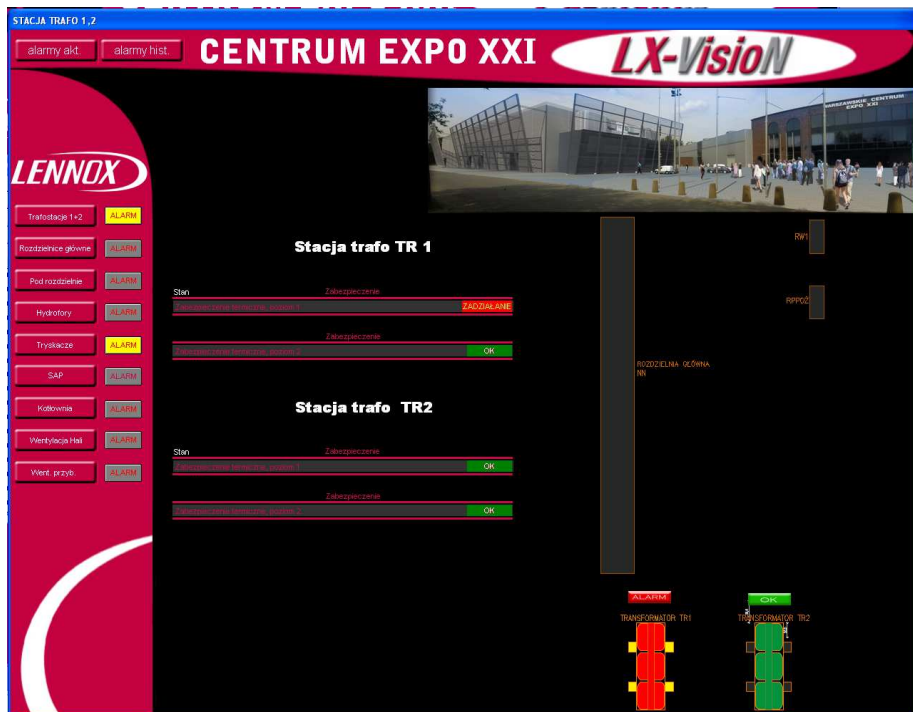


2.3 4.2 Inne systemy:

Integracja z licznikami energii.



Zabezpieczenie stacji trafo:



Pompownie, zestawy hydroforowe i inne:



System alarmów

System alarmów obejmuje alarmy aktywne i historyczne.

Aplikacja BMS wykrywa zaistniałe alarmy na poszczególnych urządzeniach (dla całego obiektu) i wyświetla je zbiorczo na masce alarmów aktywnych (wraz z datą i czasem wystąpienia), dzięki czemu użytkownik w prosty sposób ma możliwość sprawdzenia poprawności pracy wszystkich systemów budynkowych.



Wszystkie alarmy które wystąpiły na obiekcie są gromadzone i archiwizowane(roczny okres czasu) na masce alarmów historycznych:



System alarmów na życzenia klienta ma możliwość dokonywania wydruków.