

mgr inż. Jan Szumski
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Metrologii Elektrycznej „METROL”
mgr inż. Marek Twardowski
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Metrologii Elektrycznej „METROL”
mgr inż. Dariusz Reska
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Metrologii Elektrycznej „METROL”

POMIAR I REGULACJA KLIMATU POMIESZCZEŃ PRZY PRODUKCJI ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH POCHODZENIA ZWIERZĘCEGO

W referacie przedstawiono systemy pomiarowo-regulacyjne produkowane w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Metrologii Elektrycznej „METROL” w Zielonej Górze, a w szczególności omówiono możliwość ich współpracy w ramach rozbudowanych systemów monitoringu.

Opisano sprzętowe i programowe systemy stosowanych w procesie przetwórczym środków spożywczych pochodzenia zwierzęcego.

1. WPROWADZENIE

Wzrost wymagań zarówno po stronie klientów, jak i wprowadzenie nowych norm* dotyczących warunków przetwarzania narzuconych producentom wyrobów mięsnych, wprowadza w przetwórstwie spożywczym obowiązkową kontrolę procesu wytwarzania.

Normy te narzucają zarówno wymagania higieniczne jak i technologiczne. Związana z tym jest też kontrola temperatur i wilgotności w trakcie przetwarzania lub przechowywania gotowych produktów, i które to parametry są jednym z elementów Dobrej Praktyki Produkcyjnej i Systemów Jakości. Spełnienie odpowiednich wymagań, co do wysokiej jakości produktu końcowego gwarantuje ich stała i właściwa kontrola w trakcie przetwórstwa, a szczególnie w drodze od producenta, gdzie jest przetwarzany surowiec, do konsumenta. System monitoringu powinien gwarantować możliwość podglądu wartości mierzonych parametrów i alarmować w momencie niespełnienia założonych wartości granicznych.

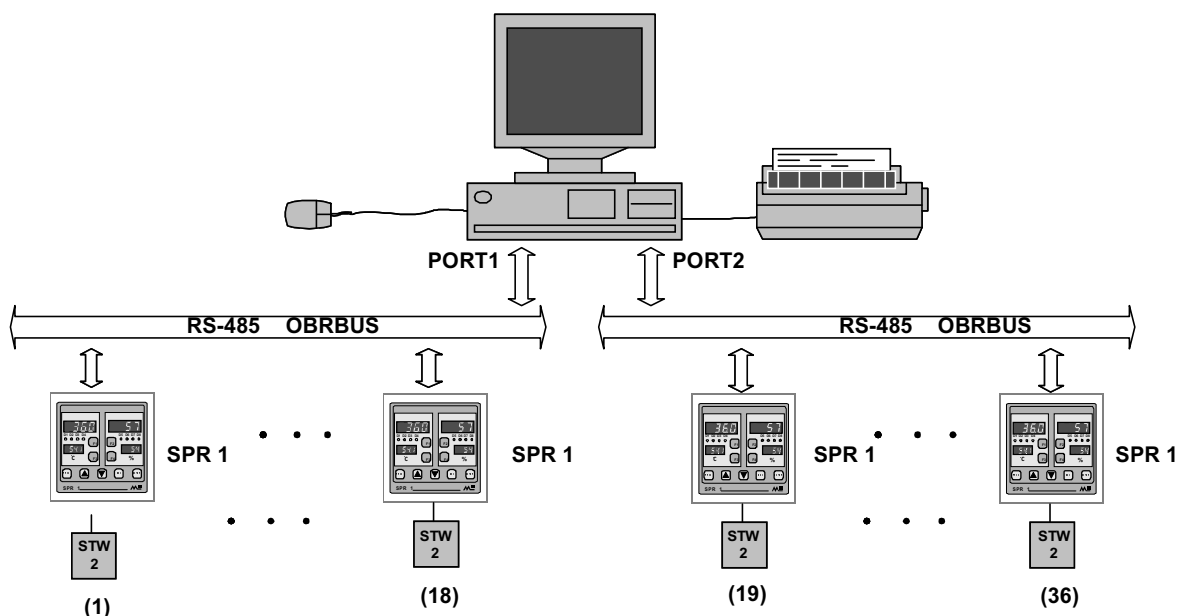
Pomiary i monitorowanie mogą być zrealizowane za pomocą inteligentnych czujników pomiarowych, przetworników lub przyrządów cyfrowych wyposażonych w interfejsy i protokoły komunikacyjne. Przykładem takiego systemu jest system wizualizacji temperatury i wilgotności w halach produkcyjnych, wdrożony w Lubuskich Zakładach Drobiarskich „Eldrob” S.A. w Świebodzinie przez OBRME „METROL”. System zastosowany w tym zakładzie jest jednym z bardzo ważnych elementów na drodze do wprowadzenia systemu zarządzania jakością ISO9000, w którym wymagane jest to aby proces przetwórstwa mięsa drobiowego odbywał się w ściśle określonych warunkach klimatycznych. Jest to warunek, który musi być spełniony, jeśli firma zamierza eksportować swoje towary do Unii Europejskiej. Wymagane jest, aby hale produkcyjne, w zależności od rodzaju procesu, miały ustaloną na odpowiednim poziomie temperaturę i wilgotność. System wdrożony w zakładach „Eldrob” przez OBRME „METROL” umożliwia ciągły pomiar, archiwizację, alarmowanie i raportowanie temperatury i wilgotności. Znajdujące się bezpośrednio na obiekcie sterowniki SPR1 produkowane w OBRME „METROL” umożliwiają nie tylko pomiar, ale także regulację

* Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 20 stycznia 1999 r.
(DZ.U. Nr 10 z 1999 Poz. 89,90,91)

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 11 lutego 1999 r.
(DZ.U. Nr 20 z 1999 Poz. 176)

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 lutego 2000 r.(DZ.U. Nr 30 z 2000 Poz377)

temperatury i wilgotności w pomieszczeniach. Cechą charakterystyczną tych systemów jest to, że stopień ochrony obudowy IP65 pozwala na pracę tych systemów w warunkach dużej wilgotności, z czym spotykamy się w przemyśle mięsny, drobiarskim itp. W prezentowanym referacie opisany zostanie system wizualizacji temperatury i wilgotności w halach produkcyjnych w oparciu o sterownik SPR1 produkcji OBRME „METROL”.



Rys. 1. Struktura sieci przemysłowej

2. STRUKTURA SIECI PRZEMYSŁOWEJ

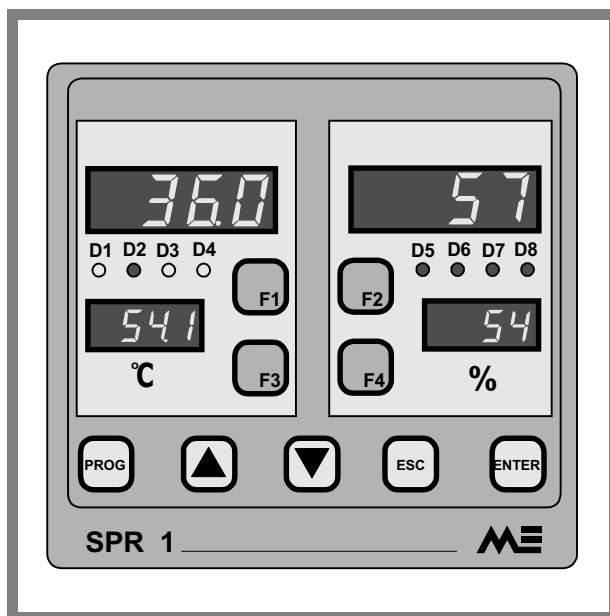
Do budowy sieci przemysłowej systemu wizualizacji temperatury i wilgotności w LZD „Eldrob” S.A. zastosowano interfejs RS485, który jest powszechnie stosowanym standardem w przemyśle, zapewniającym ochronę przesyłanych danych przed szkodliwym wpływem zakłóceń elektromagnetycznych. Strukturę sieci podzielono na dwa segmenty (każdy po 18 urządzeń – rys.1.) ze względu na łatwość serwisu i ograniczenie standardu, ponieważ w jednym segmencie może być zainstalowanych max. do 32 urządzeń. Komunikacja między sterownikami SPR1 odbywa się protokołem transmisji OBRBUS. Protokół ten mają wszystkie wyroby OBRME „METROL” wyposażone w interfejs.

3. STEROWNIK POMIAROWO REGULACYJNY SPR 1

Sterownik SPR1 umieszczony jest w obudowie z tworzywa sztucznego o wysokich parametrach użytkowych i estetycznych. Urządzenie przeznaczone jest do mocowania na ścianie lub tablicy. Połączenie systemu z obiektem jest realizowane przewodami przechodzącymi poprzez dławiki, znajdujące się w dolnej części obudowy, wprowadzonymi do listwy zaciskowej umieszczonej wewnątrz urządzenia. W części czołowej obudowa ma przezroczyste drzwiczki, po otwarciu których dostępne są elementy nastaw urządzenia. Nastawa parametrów odbywa się za pomocą dziewięciu przycisków klawiatury foliowej, a stan pracy systemu sygnalizowany jest za pomocą ośmiu diod sygnalizacyjnych. Wartości nastawione i mierzone przedstawiane są na czterech polach wyświetlaczy cyfrowych jak pokazano na rys. 2.

Właściwości użytkowe SPR1 mogą być scharakteryzowane w następujący sposób:

- pomiar dwóch wielkości wejściowych (temperatury i wilgotności)
- korekcja czujnika termorezystancyjnego
- procedura testowania
- pamiętanie nastaw po wyłączeniu zasilania
- zabezpieczenie nastawionych wartości i programów kodem dostępu
- programowanie i korekcja:
 - numeru programu (1...9)
 - numeru odcinka (1...9)
 - czasu realizacji odcinka 0...99h; 59min
 - wartości zadanej w kanale 1
 - wartości zadanej w kanale 2
 - blokady naliczania czasu
 - parametrów regulacji
 - parametrów alarmowych
 - parametrów rejestracji
 - parametrów wydruku
- sygnalizacja:
 - stanów awaryjnych i nieprawidłowego działania
 - przerwy lub zwarcia w obwodach czujników
 - pracy programowej
- regulacja:
 - stałowartościowa
 - programowa
- rejestracja wartości rzeczywistej w dwóch kanałach
- wydruk danych pomiarowych z bufora



Rys. 2. Widok płyty czołowej sterownika pomiarowo-regulacyjnego SPR1

4. MIERNIK WIELOKANAŁOWY Z REJESTRACJĄ DT16

Innym proponowanym rozwiązaniem sprzętowym jest miernik, który pozwala na pomiar i rejestrację temperatury lub innych wielkości przetworzonych na standardowy sygnał analogowy. Miernik ten umożliwia pomiar do 16 kanałów dwuprzewodowych lub 8 kanałów 3-przewodowych (termorezystory). Wyniki pomiarów są eksponowane na trzech polach odczytowych. Użytkownik może z klawiatury wybrać, na którym polu mają pojawiać się wyniki poszczególnych kanałów oraz zaprogramować czas ich pojawiania się. Miernik jest wyposażony w siedem przekaźników alarmowych. Przekaźniki można z klawiatury przyporządkować wybranym kanałom. Granice alarmowe są ustawialne z klawiatury. Poprzez odpowiednie ustawienia zakresów alarmowych miernik posiada możliwość prostej regulacji z histerezą. Miernik może współpracować z drukarką za pośrednictwem interfejsu szeregowego RS232 lub z komputerem również za pomocą interfejsu RS485. Przy współpracy z drukarką na wydruku są eksponowane wartości pomiarowe kanałów w postaci cyfrowej oraz czas bieżący. Częstotliwość zbierania i drukowania jest ustawiana z klawiatury. Próbkę mogą być rejestrowane przez przyrząd, gdy on nie pracuje i drukowane po włączeniu drukarki lub pobrane przez program komputerowy. Zawartość bufora można przeglądać również na wyświetlaczu.



Rys.3. Widok płyty czołowej miernika DT16

Możliwości miernika DT16 :

- * 16 wejść pomiarowych
- * Sygnały wejściowe :
 - czujniki termorezystancyjne Pt100, Pt1000, Ni100
 - termoelementy (J, K, S, E, N, R, B, T)
 - standardowe sygnały analogowe 0/4...20mA, 0...5V, 0...10V
- * 7 wyjść przekaźnikowych (8A/250 V) do sygnalizacji stanów alarmowych
- * Izolowane galwanicznie wejścia komunikacyjne RS232 RS485
- * Wielkość bufora : 1400próbek x 8 kanałów lub 750 próbek x 16 kanałów

5. SONDY DO POMIARU WILGOTNOŚCI I TEMPERATURY PTW1, PW1

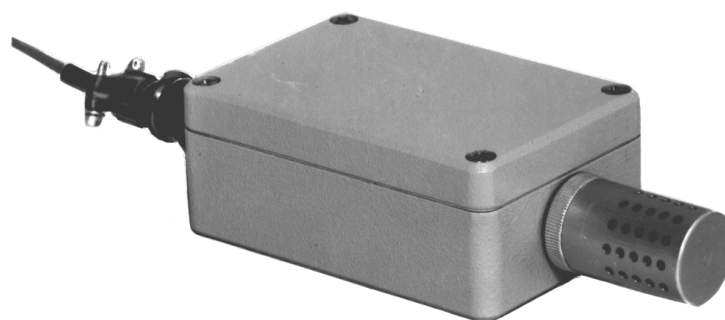
5.1. Przetwornik PTW1

Przetwornik PTW1 jest przeznaczony do pomiaru temperatury i wilgotności powietrza. Przetwornik jest samodzielnym urządzeniem wyposażonym w czujnik temperatury Pt1000 i pojemnościowy czujnik wilgotności względnej. Urządzenie posiada mikroprocesor, który realizuje algorytmy pomiarowe z uwzględnieniem charakterystyk obu czujników. Wyniki pomiaru są przesyłane do urządzeń zewnętrznych w postaci cyfrowej. Do transmisji wyników i zasilania przetwornika służy dwuprzewodowa linia o długości do 1km. Interfejs komunikacyjny umożliwia także kalibrowanie przetwornika, przy czym współczynniki kalibracyjne są zapisywane w pamięci nieulotnej. Jako urządzenie nadrzędne może służyć regulator produkcji METROL z odpowiednim wejściem.

Przetwornik jest umieszczony w dwuczęściowej, ciśnieniowo odlewanej obudowie z lakierowanego aluminium, skręcanej czterema śrubami ze stali szlachetnej. Do obudowy przykręcona jest przeciwpyłowa osłona czujników i złącze. Zastosowana obudowa charakteryzuje się dużą wytrzymałością mechaniczną i stopniem szczelności IP65. Przetwornik PTW1 posiada atest Głównego Urzędu Miar.

5.2. Przetwornik wilgotności PW1

Przetwornik PW1 służy do pomiaru wilgotności względnej powietrza. Przetwornik generuje standardowy sygnał analogowy 4...20mA, proporcjonalny do mierzonej wilgotności. Zasilanie przetwornik czerpie z sygnału pomiarowego. Zaletą przetwornika jest szeroki zakres temperatur pracy (-20 ... 70°C). Budowa mechaniczna przetwornika PW1 jest taka sama jak w przetworniku PTW1 (patrz rys.4)



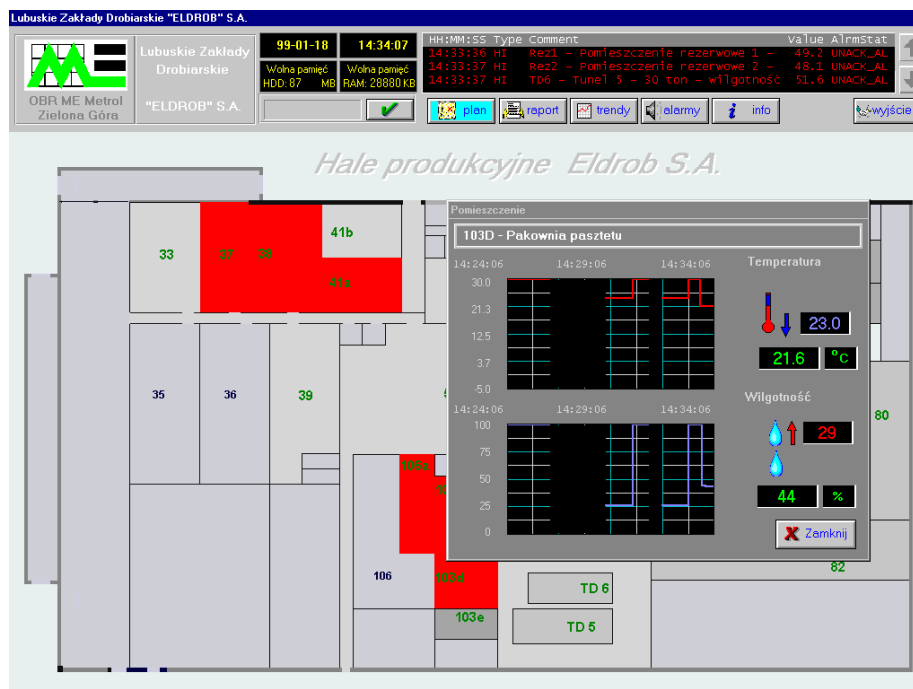
Rys.4 Wygląd zewnętrzny przetworników PW1 i PTW1

6. SYSTEM WIZUALIZACJI TEMPERATURY I WILGOTNOŚCI

Sterownik pomiarowo-regulacyjny SPR1 wraz z oprogramowaniem przeznaczonym do wizualizacji zrealizowanym na bazie programu InTouch, wykorzystany został do wizualizacji, alarmowania, raportowania, archiwizacji temperatury i wilgotności w zakładach drobiarskich.

6.1. Wizualizacja

Do wizualizacji parametrów technologicznych został zastosowany program InTouch. Jego możliwości i elastyczny sposób programowania umożliwiły spełnienie wymagań odbiorcy i podwyższył efektywność oraz niezawodność działania oprogramowania. System pomiaru i wizualizacji skonstruowano tak, aby każdy użytkownik już po krótkim czasie pracy intuicyjnie umiał się po nim poruszać. Program jest złożony z kilku okien synoptycznych, gdzie każde z



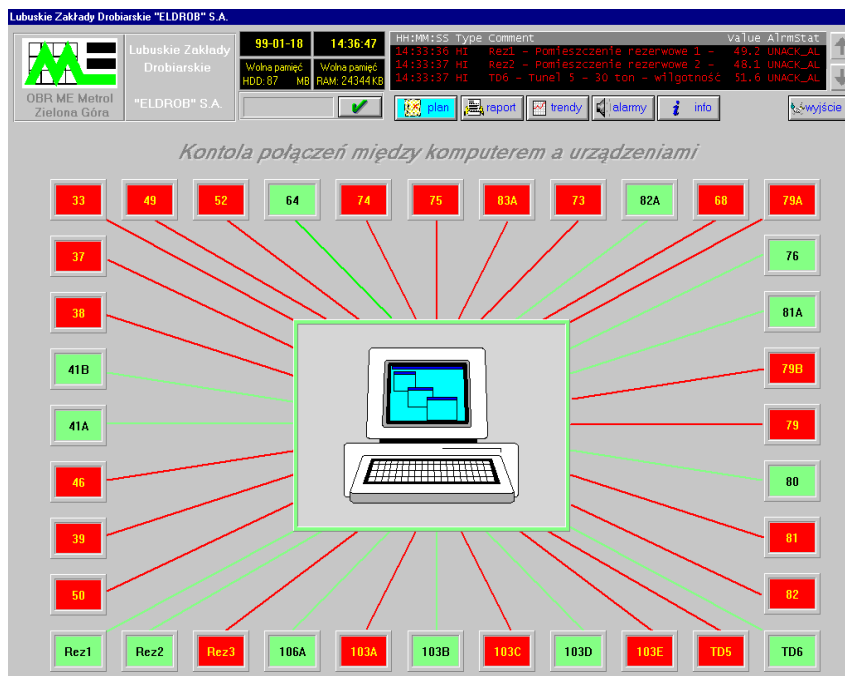
Rys. 5. Synoptyka przedstawiająca pomieszczenie produkcyjne

okien programu odpowiada za realizację oddzielnej funkcji oprogramowania. Podstawowym oknem wyświetlanym na ekranie jest synoptyka przedstawiająca schemat pomieszczeń produkcyjnych zakładu (rys. 5.). Zmiana koloru jednego z pól przedstawiającego konkretne pomieszczenie informuje użytkownika o zaistnieniu stanu alarmowego. Sytuacje alarmowe mogą być wywołane przez następujące czynniki :

- przekroczenie wartości granicznych dla temperatury, wilgotności lub innej mierzonej wielkości,
- uszkodzenie czujnika współpracującego z urządzeniem pomiarowym.
- przerwę w połączeniu komputera z urządzeniem pomiarowym,

Identyfikacji zaistniałej sytuacji alarmowej można dokonać przez:

- bezpośredni podgląd wyników (kliknięcie na polu alarmowym),
- podgląd alarmów z komentarzami w górnej linii menu, elementy graficzne w linii menu.



Rys. 6. Okno przedstawiające stan łączy komunikacyjnych z urządzeniami pomiarowymi

Animowane elementy graficzne przekazują użytkownikowi w przejrzysty sposób informację o przejściu sygnału do stanu alarmowego. W przypadku wystąpienia problemów z łączem RS-485, użytkownik ma możliwość podglądu stanu łączy (rys. 6.). Kolor czerwony pól oznacza brak komunikacji z danym urządzeniem, natomiast kolor zielony określa prawidłową komunikację. Dzięki graficznej prezentacji użytkownik jest w stanie bardzo szybko zlokalizować uszkodzenie występujące w połączeniach komunikacyjnych całego systemu.

6.2. Alarmowanie

Informacje o błędach lub zdarzeniach przechowywane są w odpowiednich plikach alarmowych. Pliki składowane są na dysku i możliwe jest ich przeglądanie. Każdy sygnalizowany stan wystąpienia alarmu może być drukowany bezpośrednio na drukarce. Okno stanów alarmowych (rys. 7) umożliwia filtrację alarmów. Każda sytuacja alarmowa wymaga od operatora potwierdzenia faktu jej zaistnienia, czyli zaświadczenia, że zapoznał się ze stanem systemu.

Lubuskie Zakłady Drobiarskie "ELDR0B" S.A.

99-01-18 14:39:48

HH:MM:SS Type Comment Value AlarmStat

14:33:36 HI Rez1 - Pomieszczenie rezerwowe 1 - 49.2 ACK_ALM

14:33:37 RE Rez2 - Pomieszczenie rezerwowe 2 - 48.1 ACK_ALM

14:33:37 HI TD6 - Tunel 5 - 30 ton - wilgotność 51.6 ACK_ALM

Wolna pamięć HDD: 87 MB Wolna pamięć RAM: 22760 KB

OBR ME Metrol Zielona Góra "ELDR0B" S.A.

plan raport trendy alarmy info

Date	Time	State	Class	Type	Oper	Pri	Cmnt	Name	Group	Val	Limit
18-01-99	14:33:25	UNACK	VALUE	LO	none	1	Brak komunikacji z halą 81A	W81A	System	0	25
18-01-99	14:33:25	UNACK	VALUE	LO	none	1	Brak komunikacji z halą 82A	W82A	System	0	25
18-01-99	14:33:26	UNACK	VALUE	LO	none	1	Brak komunikacji z halą Rez1	WRez1	System	0	25
18-01-99	14:33:26	UNACK	VALUE	LO	none	1	Brak komunikacji z halą Rez2	WRez2	System	0	25
18-01-99	14:33:26	UNACK	VALUE	LO	none	1	Brak komunikacji z halą T06	WT06	System	0	25
18-01-99	14:33:27	UNACK	VALUE	LO	none	1	Brak komunikacji z halą T03D	TT03D	System	21.5	23
18-01-99	14:33:28	UNACK	VALUE	LO	none	1	Brak komunikacji z halą 41A	T41A	System	21.3	23
18-01-99	14:33:28	UNACK	VALUE	LO	none	1	Brak komunikacji z halą 41B	T41B	System	21.1	23
18-01-99	14:33:30	UNACK	VALUE	LO	none	1	Brak komunikacji z halą 76	T76	System	21.6	23
18-01-99	14:33:30	UNACK	VALUE	LO	none	1	80 - Rampa załadowcza - temperatura	T80	System	21.7	23
18-01-99	14:33:31	UNACK	VALUE	LO	none	1	81A - Magazyn wędlin PP - temperatura	T81A	System	21.4	23
18-01-99	14:33:31	UNACK	VALUE	LO	none	1	82A - Pakowanie próżniowe - temperatura	T82A	System	21	23
18-01-99	14:33:31	UNACK	VALUE	LO	none	1	Rez1 - Pom. rezerwowe 1 - temperatura	TRez1	System	21.6	23
18-01-99	14:33:31	UNACK	VALUE	LO	none	1	Rez2 - Pom. rezerwowe 2 - temperatura	TRez2	System	21.4	23
18-01-99	14:33:32	UNACK	VALUE	LO	none	1	TD6 - Tunel 5 - 30 ton - temperatura	TTD6	System	21.7	23
18-01-99	14:33:36	UNACK	VALUE	HI	none	1	80 - Rampa załadowcza - wilgotność	W80	System	41.7	29
18-01-99	14:33:36	UNACK	VALUE	HI	none	1	81A - Magazyn wędlin PP - wilgotność	W81A	System	37.7	29
18-01-99	14:33:36	UNACK	VALUE	HI	none	1	82A - Pakowanie próżniowe - wilgotność	W82A	System	42	29
18-01-99	14:33:36	UNACK	VALUE	HI	none	1	Rez1 - Pomieszczenie rezerwowe 1 - wilgot	WRez1	System	49.2	29
18-01-99	14:33:37	UNACK	VALUE	HI	none	1	Rez2 - Pomieszczenie rezerwowe 2 - wilgot	WRez2	System	48.1	29
18-01-99	14:33:37	UNACK	VALUE	HI	none	1	TD6 - Tunel 5 - 30 ton - wilgotność	WTD6	System	51.6	29
18-01-99	14:34:52	UNACK	EVENT	SYSTE	none	999	Operator	Operator	System	None	None

Update Successful

Typ alarmów: Historyczny Sumaryczny

Stan alarmów: Alarmy wszystkie Alarmy potwierdzone Alarmy niepotwierdzone

Przytet: Od: 1 do: 999

Potwierdzenie alarmów: Wszystkie Wybrane Wyświetlone Ostatnie

Opcje systemowe: Statystyka Ustaw alarmy

Liczba alarmów: 103

Rys. 7. Okno z zarejestrowanymi sytuacjami alarmowymi

Lubuskie Zakłady Drobiarskie "ELDR0B" S.A.

99-01-18 14:58:43

HH:MM:SS Type Comment Value AlarmStat

14:58:33 LO Rez2 - Pom. rezerwowe 2 - temperaturu 22.6 UNACK_AL

14:58:33 HI Rez3 - Pom. rezerwowe 3 - temperaturu 30 UNACK_AL

14:58:33 HI TD5 - Tunel 5 - 25 ton - temperatura 30 UNACK_AL

Wolna pamięć HDD: 86 MB Wolna pamięć RAM: 23552 KB

OBR ME Metrol Zielona Góra "ELDR0B" S.A.

plan raport trendy alarmy info drukuj

Temperatura

103B - Magazyn surowca - temperatura 21.7 Alarm

Wilgotność

103B - Magazyn surowca - wilgotność 49 Alarm

<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 33 Hala uboju	<input type="checkbox"/> wł. alarmowania 39 Hala schładz. kurczaka	<input type="checkbox"/> wł. alarmowania 103A Hala zimna	<input type="checkbox"/> wł. alarmowania TD6 Tunel 5 - 30 ton	<input type="checkbox"/> wł. alarmowania 81 A Magazyn wędlin PP	<input type="checkbox"/> wł. alarmowania 83 A Dojrzewalnia
<input type="checkbox"/> wł. alarmowania 37 Hala paloszenia	<input type="checkbox"/> wł. alarmowania 50 Pakownia	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 103B Magazyn surowca	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 82 Magazyn mięsa "0"	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 76 Magazyn wędlin pom. 76	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 75 Wychładz. wędlin pom. 75
<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 38 Hala schładzania indyka	<input type="checkbox"/> wł. alarmowania Rez1 Rezerwa	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 103C Wychładzalnia	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 81 Mroźnia	<input type="checkbox"/> wł. alarmowania 73A Magazyn peklownia	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 74 Wychładz. wędlin pom. 74
<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 41B Pomieszczenie 41B	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania Rez2 Rezerwa	<input type="checkbox"/> wł. alarmowania 103D Pakownia pasztetu	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 80 Rampa załadowcza	<input type="checkbox"/> wł. alarmowania 68 Przygotowanie PP	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 64 Hala główna przetwórstwa
<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 41A Pomieszczenie 41A	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania Rez3 Rezerwa	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 103E Magazyn got. wyrobu	<input type="checkbox"/> wł. alarmowania 79 Magazyn wędlin	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 82A Pakowanie Próżniowe	<input type="checkbox"/> wł. alarmowania 52 Magazyn surowca pom. 52
<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 46 Rozbiór indyka	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 106A Hala gorąca	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania TD5 Tunel 5 - 25 ton	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 79 B Magazyn wędlin CD	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 73 Pakowanie tradycyjne	<input checked="" type="checkbox"/> wł. alarmowania 49 Pomieszczenie nasownic

Rys. 8. Okno definiowania zakresów alarmowych

Z okna rejestrującego stany wystąpienia alarmów możliwe jest przejście do okna definiującego zakresy alarmowe (rys. 8). Okno to służy do zadawania zakresów alarmowych dla wybranych punktów pomiarowych. Możliwe jest także konfigurowanie systemu według potrzeb technologicznych procesu i wtedy możliwe jest wyłączenie danego pomieszczenia z możliwości alarmowania, aby np. w trakcie dezynfekcji pomieszczeń lub wyłączenia z ruchu tych urządzeń, nie były sygnalizowane alarmy.

6.3. Raportowanie i archiwizacja

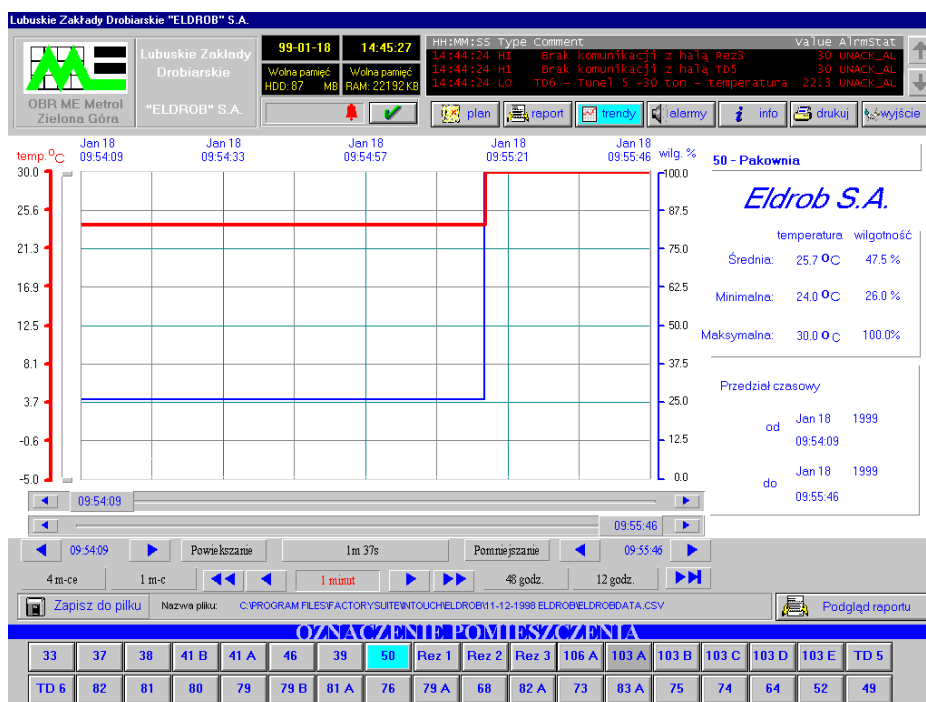
Wszystkie wartości są zbierane w bazie danych systemu, do których dostęp można uzyskać przez:

- wyświetlanie wyników w postaci trendu historycznego (rys. 9),
- przeformatowanie zebranych danych do pliku *.csv, który w dalszej kolejności można odczytać w arkuszu kalkulacyjnym (np. Excel).

Okno trendów historycznych pozwala na przeglądanie wykresów nawet do jednego roku. Obok wykresu wyświetlane są wartości minimalne, maksymalne i średnie dla wyświetlonego na wykresie trendu. Program umożliwia również wydrukowanie bieżących raportów. Raport wyników bieżących zawiera informacje o:

- danych pomiarowych,
- przekroczeniu zakresów alarmowych,
- wystąpieniu błędów w połączeniach komunikacyjnych,
- prawidłowości działania czujnika.

Raport ten zawiera bardzo dużo informacji, których nie mogłyby przekazać same wyniki, bez możliwości detekcji błędów i ich rodzaju.



Rys. 9. Okno trendów historycznych

6.4. Funkcje systemu wizualizacji temperatury i wilgotności

System spełnia następujące funkcje:

- pomiar oraz rejestracja temperatury i wilgotności, a także innych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych,
- archiwizacja danych pomiarowych,
- generowanie raportów o wyznaczonych godzinach,
- wydruk danych zgromadzonych na dysku,
- sygnalizacja, archiwizacja i raportowanie stanów alarmowych (alarmy Hi, HiHi, Lo, LoLo, alarm szybkości zmian wartości, alarmy związane ze statystyczną kontrolą procesu),
- obsługa zdarzeń,
- przeglądanie i wydruk trendów historycznych,
- wyznaczanie wartości minimalnych, maksymalnych, średnich dla określonego przedziału czasu,
- analiza danych zgromadzonych na Przemysłowym Serwerze SQL – przedstawienie danych na wykresach czasowych, XY. Dane zgromadzone na serwerze SQL mogą być także przedstawione w formie tabeli wraz z możliwością filtrowania zmiennych aktualnie wyświetlanych,

7. LITERATURA

- [1] Szumski J.: Sterowniki mikroprocesorowe serii SA7 w systemach regulacji i sterowania; I Sympozjum Naukowo-Techniczne "Pomiary i sterowanie w procesach przemysłowych", OBR ME Zielona Góra, Zielona Góra, listopad 1994.
- [2] System Pomiarowo-Regulacyjny SPR1. Instrukcja obsługi, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Metrologii Elektrycznej, Zielona Góra 1998.
- [3] Szumski J.: Monitorowanie wilgotności w pomieszczeniach; III Sympozjum Naukowo-Techniczne "Pomiary i sterowanie w procesach przemysłowych - zastosowanie oprogramowania wizualizacyjnego", Wyd. OBR ME Zielona Góra, Zielona Góra, listopad 1997, s. N1-3.
- [4] Szumski J. : Aparatura do monitorowania wilgotności w pomieszczeniach oferowana przez METROL, Zielona Góra 1999
- [5] System Pomiarowo-Regulacyjny SPR3. Instrukcja obsługi, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Metrologii Elektrycznej, Zielona Góra 1998.
- [6] Wonderware® FactorySuite™ InTouch. Podręcznik Użytkownika, Wonderware Corporation, Grudzień 1997.