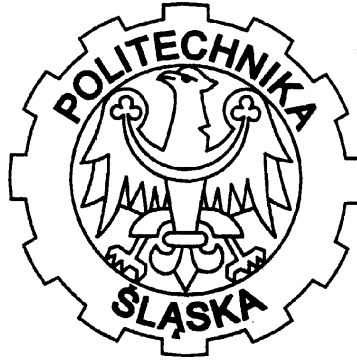


Politechnika Śląska w Gliwicach
Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki



Projektowanie przemysłowych systemów komputerowych

Projekt – Sprawozdanie

Gas Analyzer

Autorzy: Damian Karbowski, Grzegorz Powąła
Informatyka, SSM3, grupa ISP1
Prowadzący: dr inż. Jacek Stój
Konsultant: mgr inż. Tomasz Kress

27 sierpnia 2013

Spis treści

1	Wstęp	2
1.1	Geneza	2
1.2	Temat	2
1.3	Stanowisko	2
1.3.1	Stanowisko prototypowe	2
1.3.2	Stanowisko docelowe	3
1.4	Analiza tematu	3
1.5	Założenia	4
1.6	Plan pracy	5
2	Specyfikacja wewnętrzna	6
2.1	Baza danych	7
3	Instrukcja użytkownika	8
3.1	Ogólny opis programu	8
3.2	Krótką instrukcja wykonania pomiaru	15
3.3	Instalacja i pierwsze uruchomienie	17
4	Podsumowanie	18
4.1	Perspektywy rozwoju	18
4.2	Wnioski	18
5	Bibliografia	19
6	Spis rysunków, tablic i kodów źródłowych	20
6.1	Spis rysunków	20
6.2	Spis tablic	20
6.3	Spis kodów źródłowych	20
7	Załączniki	21

1 Wstęp

1.1 Geneza

Tematem projektu, którego dotyczy to sprawozdanie jest: „Gas Analyzer”. Pomysł na projekt pojawił się w wyniku nawiązania przez nas współpracy z Zakładem Kotłów i Wytwornic Pary, a dokładnie Panem Tomaszem Kressem.

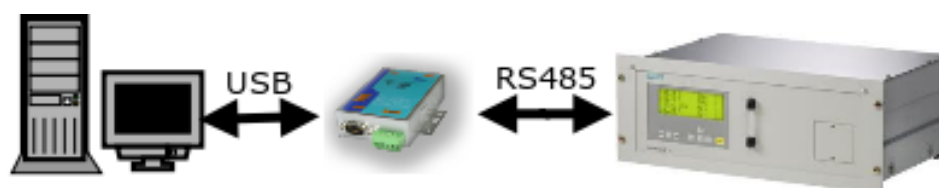
1.2 Temat

Głównymi celami pracy było napisanie oprogramowania umożliwiającego gromadzenie danych pomiarowych z kilku urządzeń firmy Siemens.

1.3 Stanowisko

W czasie realizacji projektu wykorzystywaliśmy 2 różne stanowiska. W pierwszej fazie projektu korzystaliśmy z uproszczonego stanowiska, które wyglądało jak na Rysunku 1. W dalszej fazie projektu, kiedy mieliśmy już przygotowaną i przetestowaną wersję podstawową współpracującą z jednym urządzeniem pomiarowym rozpoczęliśmy pracę na stanowisku docelowym składającym się z 4 urządzeń, które wyglądało jak na Rysunku 2.

1.3.1 Stanowisko prototypowe

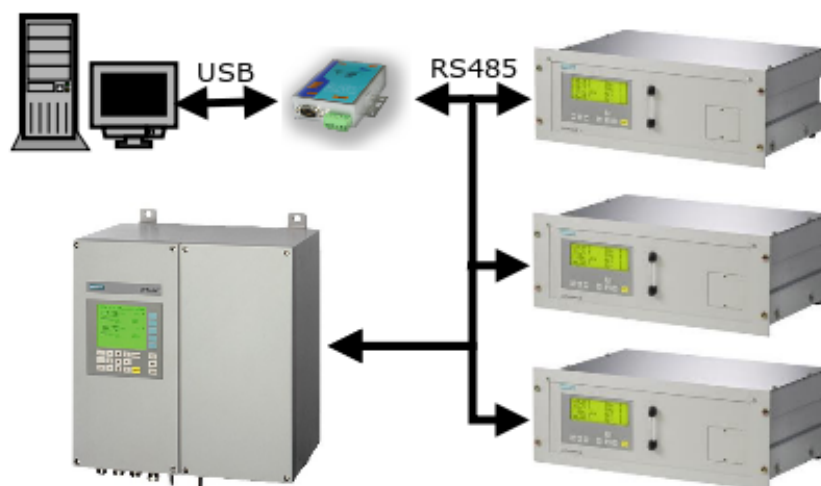


Rysunek 1: Schemat stanowiska prototypowego

Na potrzeby realizacji projektu stworzono stanowisko laboratoryjne, którego schemat przedstawia Rysunek 1. Składa się ono z:

- Komputera,
- Konwertera ATC-850,
- ULTRAMAT 23.

Komputery na, których powstała wersja rozwojowa projektu pracowały na systemach operacyjnych Linux Ubuntu w wersji 32 oraz 64 bitowej. Do połączenia komputera z urządzeniem ULTRAMAT 23 zastosowano izolowany konwerter USB do RS-232/422/485, moduł ATC-850 jest automatycznie wykrywany i instalowany jako standardowy port COM. Stosowane w tej fazie projektu urządzenie pomiarowe potrafiło mierzyć zawartość CO , CO_2 , NO oraz O_2 .



Rysunek 2: Schemat stanowiska docelowego

1.3.2 Stanowisko docelowe

Docelowo zrealizowany projekt ma być uruchamiany na stanowisku, którego schemat przedstawia Rysunek 2. Składa się ono z:

- Komputera,
- Konwertera ATC-850,
- 3x ULTRAMAT 23,
- ULTRAMAT 6.

Stanowisko docelowe różni się od stanowiska prototypowego po pierwsze systemem operacyjnym, który pracuje na komputerze i jest to Windows XP. Po drugie stanowisko docelowe posiada więcej urządzeń pomiarowych, a jest ich dokładnie cztery i mierzą wartości przedstawione w Tabeli 1.

Urządzenie	Wielkości mierzone
ULTRAMAT 6	$NH_3[vpm]$
ULTRAMAT 23	$CH_4[\%]$, $CO[\%]$, $CO_2[\%]$, $O_2[\%]$
ULTRAMAT 23	$CO[ppm]$, $CO_2[\%]$, $NO[ppm]$, $O_2[\%]$
ULTRAMAT 23	$CO[ppm]$, $SO_2[ppm]$, $NO[ppm]$, $O_2[\%]$

Tablica 1: Urządzenia docelowe wraz z wartościami mierzonymi

1.4 Analiza tematu

Analiza tematu polegała przede wszystkim na zapoznaniu się z dokumentacjami urządzeń [1, 2]. Szczególnie istotnym, a w zasadzie najważniejszym punktem całej analizy były interfejsy i protokoły dostępne w obu typach urządzeń oraz w ewentualnych kolejnych urządzeniach tego producenta.

Analiza pozwoliła wytypować do dalszej analizy dwa protokoły:

1. PROFIBUS-DP/-PA
2. ELAN Network

Szczegółowa analiza rozwiązań opartych o oba protokoły komunikacyjne w dokumentacjach producenta [3, 4, 5] pozwoliła ustalić, że w przypadku PROFIBUSA można zastosować sterownik przemysłowy wyposażony w odpowiednie złącze komunikacyjne lub rozszerzony o odpowiedni moduł. Niestety jest to rozwiązanie drogie i mało elastyczne. Teoretycznie funkcjonują na rynku przejściówki PROFIBUS \Leftrightarrow USB, ale nie udało nam się znaleźć niczego aktualnego i godnego rozważań. Najistotniejszym punktem analizy był protokół ELAN Network, dostępna do niego dokumentacja [3] uświadomiła nam, że spełnia wszystkie nasze wymagania, a sprzęt potrzebny do uruchomienia jest tani i ogólnodostępny. Własna implementacja tego protokołu na podstawie dokumentacji i testów pozwala na pełną elastyczność i dopasowanie do naszych potrzeb. Poznanie tych podstaw pozwoliło dobrać technologię odpowiednią do realizacji projektu zgodnie z założeniami. Ostatecznie wybór padł na ELAN Network oraz stworzenie własnego oprogramowania w Javie.

1.5 Założenia

Oprogramowanie do zbierania danych pomiarowych powinno zostać stworzone przy użyciu technologii pozwalającej działać na różnych systemach operacyjnych bez skomplikowanych zabiegów. Funkcjonalności wchodzące w skład projektu, to:

- wykorzystanie jednego z dostępnych w urządzeniach protokołów,
- automatyczne wykrywanie podłączonych urządzeń,
- zarządzanie użytkownikami, tytułami naukowymi, miejscami, obiektami itd.
- wizualizacja bieżących pomiarów,
- wykrywanie i sygnalizacja problemów z urządzeniem,
- zapisywanie bieżących pomiarów ze wszystkich urządzeń jednocześnie,
- regulowany krok zapisu pomiarów do bazy,
- możliwość dodania komentarza do zapisywanego pomiaru,
- generowanie raportu z pomiaru jako plik arkusza kalkulacyjnego,
- generowanie raportu z pomiaru jako plik do wydruku z wynikami np. format PDF,
- konfiguracja nazwa urządzeń widocznych w aplikacji,
- ustawianie precyzji pomiarów dla danej wielkości mierzonej.

Powyżej zostały wymienione założenia podstawowe, jednak autorzy nie wykluczają zrealizowania dodatkowych zadań, które nie zostały zamieszczone w pierwotnej koncepcji realizacji projektu.

1.6 Plan pracy

Realizacja projektu została podzielona na następujące etapy:

- Przygotowanie stanowiska, zebranie odpowiednich materiałów i literatury,
- Analiza wymagań funkcjonalnych aplikacji,
- Projektowanie struktury oprogramowania i interfejsów wymiany danych,
- Implementacja,
- Testowanie i uruchamianie,
- Przedstawienie projektu i ewentualne korekty.

Powyższy plan pracy stanowił dla autorów wyznacznik kolejnych działań. Jednak powszechnie wiadomo, że w praktyce poszczególne punkty są wymienne i wpływają na siebie wzajemnie. Dodatkowo na potrzeby realizacji projektu powstał szczegółowy plan wraz z terminami oraz osobami odpowiedzialnymi za poszczególne zadania przedstawiony w Tabeli 2

Termin	Osoba	Zadanie
11.03 – 17.03	Wszyscy	Wybór tematu.
18.03 – 20.03	Wszyscy	Określenie celu i zakresu, przygotowanie harmonogramu, podział zadań.
21.03	Wszyscy	Analiza sprzętu oraz dokumentacji.
22.03 – 23.03	Wszyscy	Analiza oraz porównanie dopuszczalnych rozwiązań z wykorzystaniem protokołu ELAN lub Profibus.
24.03 – 25.03	Wszyscy	Analiza wybranego protokołu oraz potrzebnego sprzętu do połączenia z komputerem (np. konwerter RS-485 \Leftrightarrow USB).
25.03 – 02.04	Wszyscy	Implementacja wybranych fragmentów protokołu.
29.03 – 17.04	Damian	Przygotowanie podstawowej wersji interfejsu użytkownika, umożliwiającej przetestowanie implementacji protokołu.
03.04 – 18.04	Grzegorz	Rozwinięcie podstawowej wersji protokołu – interpretacja i przetwarzanie odbieranych danych.
20.04 – 01.05	Grzegorz	Stworzenie modelu bazy danych i połączenia ORM.
19.04 – 05.05	Damian	Wykrycie i wizualizacja struktury sieci oraz odbieranych danych.
03.05 – 06.05	Damian	Generowanie PDF.
04.05 – 10.05	Grzegorz	Generowanie XLS.
13.05 – 22.05	Grzegorz	Zarządzanie ustawieniami urządzeń.
27.05 – 05.06	Damian	Poprawki w GUI.
01.06 – 08.06	Wszyscy	Instrukcja użytkownika oraz dokumentacja.

Tablica 2: Szczegółowy plan pracy wraz z harmonogramem i osobami odpowiedzialnymi

2 Specyfikacja wewnętrzna

Oprogramowanie zostało stworzone w całości Javie. Dla ułatwienia kompilacji, zarządzanie zależnościami oraz wersjami zastosowano Apache Maven, które jest narzędziem automatyzującym budowę oprogramowania. Najważniejszymi bibliotekami wykorzystywanymi w projekcie są:

1. RXTX

W zasadzie najważniejsza biblioteka w całym projekcie wykorzystywana do komunikacji poprzez port szeregowy.

2. SWT: The Standard Widget Toolkit

Biblioteka wykorzystana do stworzenia GUI (graficzny interfejs użytkownika) aplikacji. Dostarcza sporą ilość gotowych komponentów, które trzeba odpowiednio oprogramować. Biblioteka jest zależna od architektury i systemu operacyjnego co zostało uwzględnione jako profile Mavena.

3. iText

Biblioteka iText służy głównie do tworzenia dokumentów PDF przez programy napisane w Javie. Jej dodatkowe możliwości to obsługa formatów RTF i HTML. Biblioteka została zastosowana do generowania raportu z pomiaru w formacie PDF.

4. Apache POI

Zbiór bibliotek do obsługi plików w formacie Microsoft OLE 2 z poziomu języka programowania Java. W naszym projekcie wykorzystujemy tylko HSSF, który umożliwia obsługę plików Microsoft Excel. Biblioteka została zastosowana do generowania raportu z pomiaru w formacie XLS.

5. Hibernate

Framework do realizacji warstwy dostępu do danych (ang. persistence layer). Zapewnia on przede wszystkim translację danych pomiędzy relacyjną bazą danych, a światem obiekowym (ang. O/R mapping). Opiera się na wykorzystaniu opisu struktury danych za pomocą języka XML, dzięki czemu można żłutować obiekty, stosowane w obiektowych językach programowania, takich jak Java bezpośrednio na istniejące tabele bazy danych.

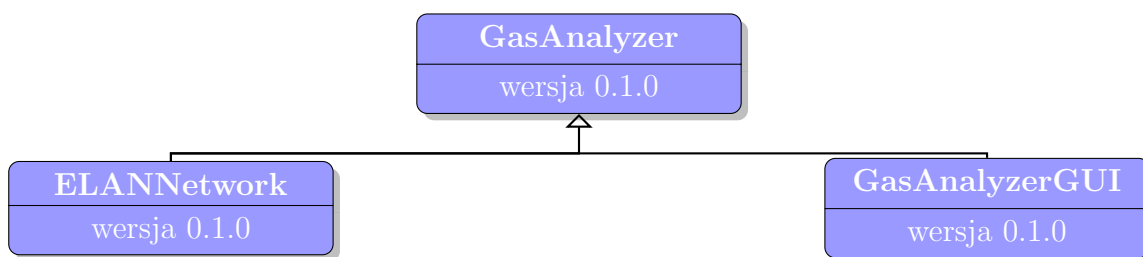
6. dom4j

dom4j to kolejny projekt typu open-source. Jego API oparte jest na interfejsach. Korzysta z parsera SAX. Jego motywacja jest podobna jak JDOM: prostsze i lżejsze od DOM API, stworzone specjalnie dla języka Java. W projekcie wykorzystywany do odczytu oraz zapisu pliku zawierającego konfigurację urządzeń oraz precyzję pomiarów.

Maven umożliwia stworzenie profili, które wykonują różne zadania lub pozwalają rozróżnić odrębne niezależne przebiegi kompilacji. W naszym projekcie wykorzystaliśmy je do pobrania i dołączenia do pliku końcowego biblioteki SWT w wersji dla wybranego systemu operacyjnego i architektury. Dostępne profile Mavena:

1. win32 – Windows 32-bitowy
2. win64 – Windows 64-bitowy
3. lin32 – Linux 32-bitowy
4. lin64 – Linux 64-bitowy
5. mac32 – Mac OSX Cocoa 32-bitowy
6. mac64 – Mac OSX Cocoa 64-bitowy

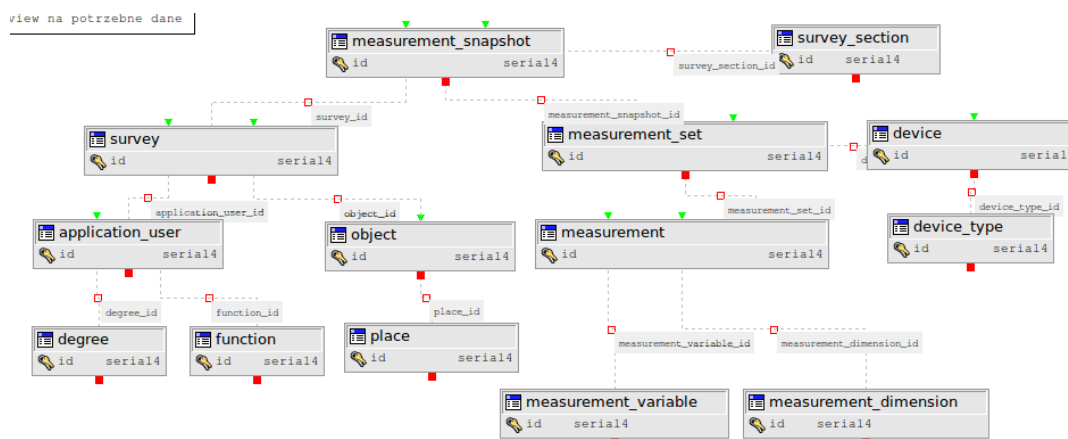
Struktura projektu w formie diagramu:



Rysunek 3: Struktura projektu

2.1 Baza danych

W programie wykorzystujemy bazę PostgreSQL. Do obsługi w aplikacji wykorzystujemy omówioną już wcześniej bibliotekę Hibernate. Schemat bazy danych został stworzony w pgDesignerze i wygląda jak na Rysunku 4.



Rysunek 4: Schemat bazy danych

3 Instrukcja użytkownika

3.1 Ogólny opis programu

Po uruchomieniu aplikacji pierwszym widocznym oknem, będzie ekran powitalny (Rys. 5). U jego dołu wyświetlony jest przebieg kontroli systemu wykonywanej każdorazowo przy próbie włączenia programu. Podczas testu sprawdzane są:

1. istnienie poprawnej bazy danych i możliwość połączenia,
2. istnienie portów szeregowych,
3. dostęp do wszystkich potrzebnych sterowników.

W razie potrzeby automatycznie uzupełniane są słowniki konieczne dla poprawnego działania aplikacji.

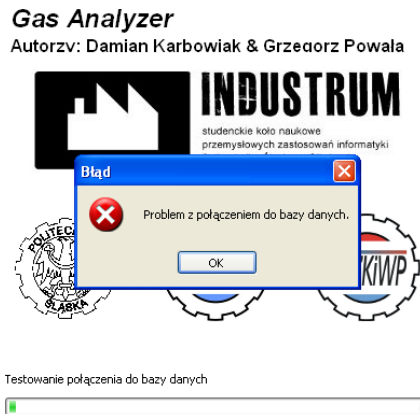


Rysunek 5: Okno ładowania

W przypadku wykrycia braku elementów niezbędnych do poprawnego działania programu wyświetlony zostanie odpowiedni komunikat (Rys. 6 i Rys. 7).

Po wykonaniu wszystkich testów i sprawdzeniu poprawności konfiguracji systemu użytkownik zostaje przeniesiony do głównego okna aplikacji (Rys. 8). Bezpośrednio po uruchomieniu większość funkcji jest nieaktywna. W celu ich uaktywnienia konieczne jest utworzenie bądź wczytanie istniejącego pomiaru. Operacje te są opisane w dalszej części instrukcji. W tym momencie można zaobserwować budowę programu. Na górze okna widoczne są menu.

- Menu „Plik”: umożliwia wykonanie podstawowych akcji niezbędnych podczas codziennego użytkowania programu tj. utworzenie i otwarcie pomiaru oraz wyłączenie programu. Dostępne są następujące funkcjonalności:

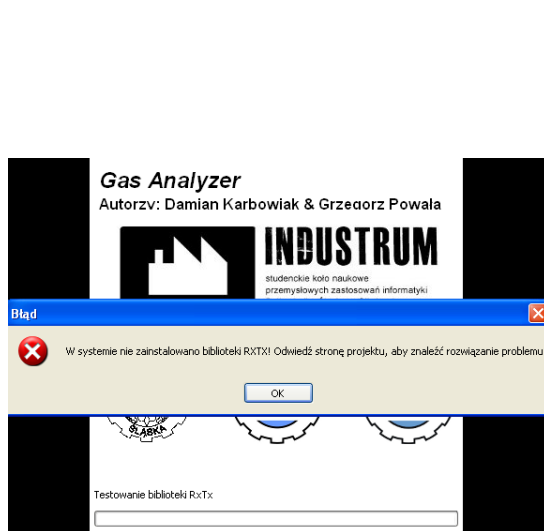


(a) Windows



(b) Linux

Rysunek 6: Komunikat o błędzie łączenia do bazy danych



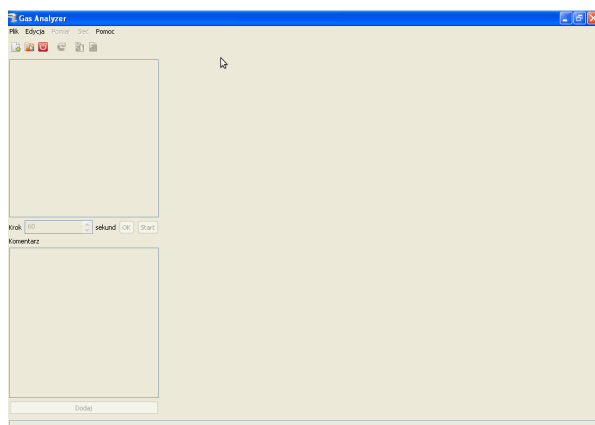
(a) Windows



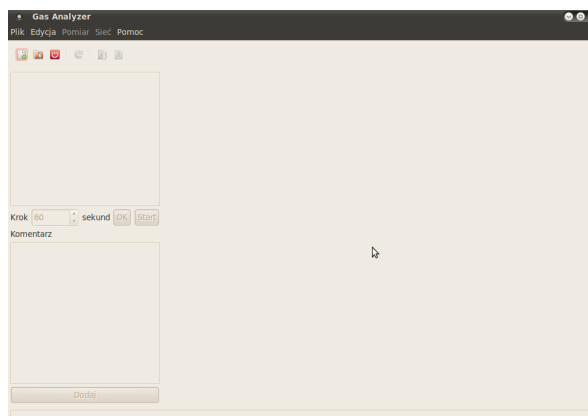
(b) Linux

Rysunek 7: Okno błędu braku biblioteki RXTX

- „Nowy pomiar”: umożliwia utworzenie nowego pomiaru (Rys. 9),
- „Otwórz pomiar”: umożliwia otwarcie i kontynuowanie poprzednio utworzonego pomiaru (Rys. 10),
- „Wyjście”: pozwala na opuszczenie aplikacji.
- Menu „Edycja”: umożliwia edycję wszelkich parametrów pomiaru. Zaliczają się do nich:
 - „Edytuj prowadzących pomiar”: umożliwia edycję danych o osobach przeprowadzających pomiar. Prócz danych personalnych przechowywane są informacje o tytule naukowym i pełnionej funkcji (Rys. 11),
 - „Edytuj tytuły”: umożliwia edycję tytułów naukowych (Rys. 12),

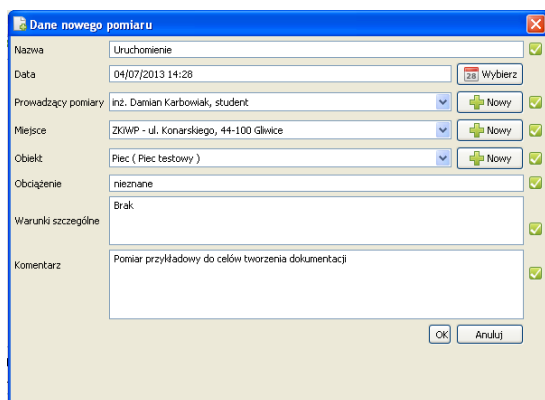


(a) Windows



(b) Linux

Rysunek 8: Okno główne programu

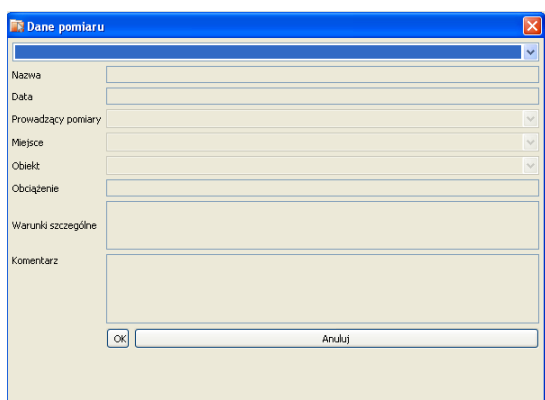


(a) Windows



(b) Linux

Rysunek 9: Okno dodawania pomiaru po prawidłowym wypełnieniu

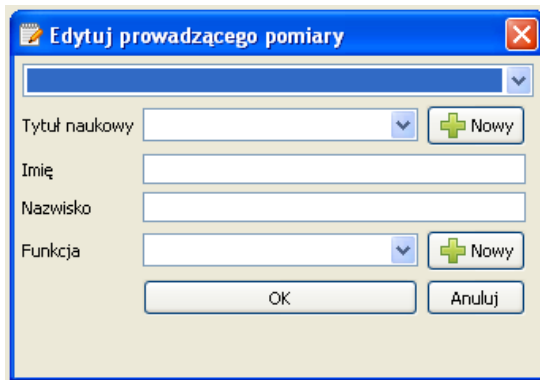


(a) Windows



(b) Linux

Rysunek 10: Okno otwierania pomiaru

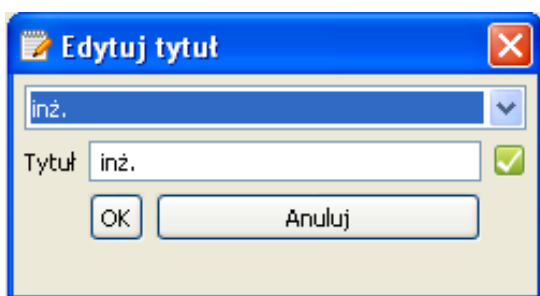


(a) Windows

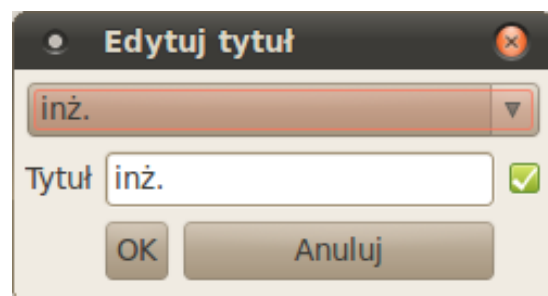


(b) Linux

Rysunek 11: Okno edycji danych użytkownika



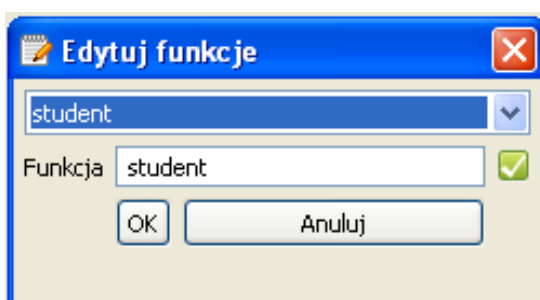
(a) Windows



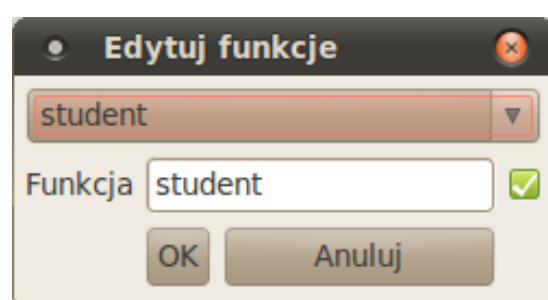
(b) Linux

Rysunek 12: Okno edycji tytułów naukowych

- „Edytuj funkcje”: umożliwia edycję funkcji, które są przypisane użytkownikom pomiaru np. „prowadzący pomiar”, „obserwator”, „kontroler”, „student” (Rys. 13),



(a) Windows



(b) Linux

Rysunek 13: Okno edycji funkcji

- „Edytuj miejsca”: umożliwia edycję informacji o miejscu, w którym odbywa się pomiar (Rys. 14),
- „Edytuj obiekty”: umożliwia edycję obiektów będących przedmiotem pomiaru (Rys. 15).



(a) Windows



(b) Linux

Rysunek 14: Okno edycji miejsc



(a) Windows




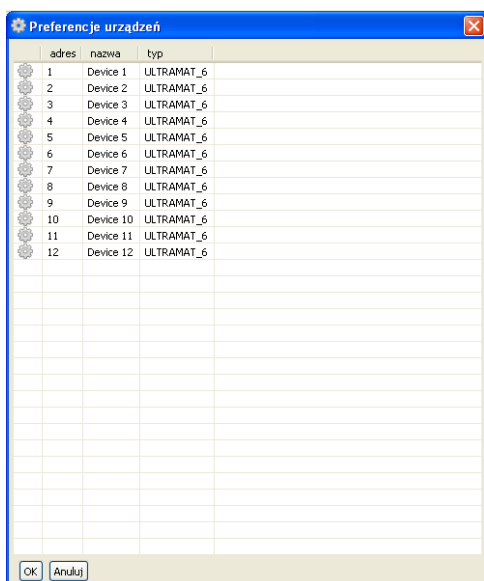
(b) Linux

Rysunek 15: Okno edycji obiektów

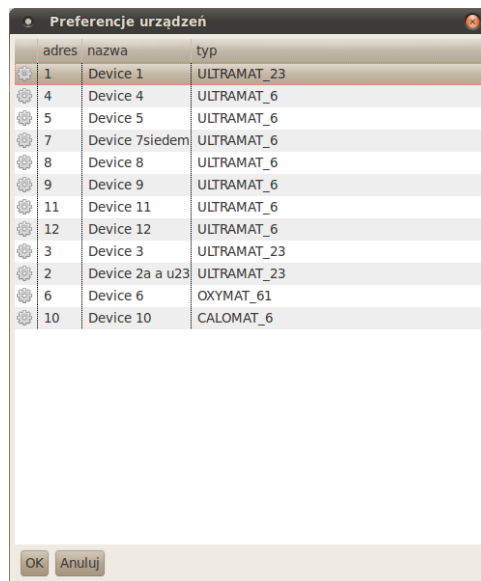
- Menu „Pomiar”: staje się aktywne po utworzeniu lub otworzeniu pomiaru i nawiązaniu połączenia z wybranym koncentratorem. Umożliwia konfigurację parametrów aktualnie prowadzonego pomiaru. Daje on następujące możliwości:

- „Edytuj urządzenia”: umożliwia edycję parametrów urządzeń podłączonych do sieci tj. nazwa i typ urządzenia oraz precyzja pomiaru poszczególnych składników (Rys. 16).

Po kliknięciu na ikonę  dostępne są opcje umożliwiające zmianę precyzji pomiaru poszczególnych składników oraz wybranie składników, których pomiar umożliwia urządzenie (Rys. 17).

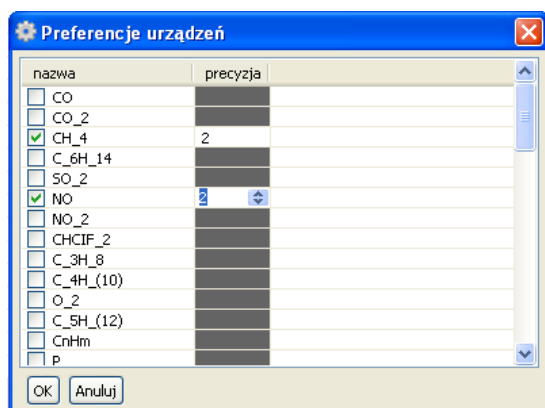


(a) Windows

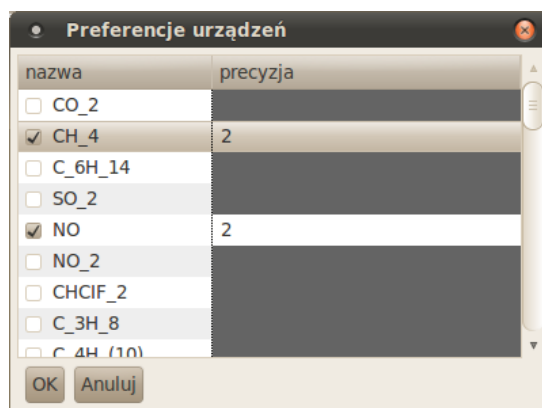


(b) Linux

Rysunek 16: Okno edycji danych urządzeń



(a) Windows



(b) Linux

Rysunek 17: Okno edycji precyzji pomiarowej

UWAGA

Podczas edycji parametrów urządzeń pomiarowych dostępnych jest zawsze 12 urządzeń. Jest to maksymalna liczba urządzeń, których jednoczesną pracę przewiduje protokół ELAN. Podczas realizacji pomiaru podłączona może być mniejsza liczba urządzeń, ale możliwa jest edycja parametrów wszystkich. W celu sprawdzenia, które urządzenie konfigurujemy należy posłużyć się niezmiennym po stronie aplikacji adresem urządzenia. Adres ten jest konfigurowalny z poziomu panelu sterowania tego urządzenia.

- „Preferencje”: umożliwia edycję informacji o aktualnie trwającym pomiarze (Rys. 18).

(a) Windows

(b) Linux

Rysunek 18: Okno edycji preferencji aktualnego pomiaru

- Menu „Sieć”: jest to obecnie najuboższe menu, zawiera tylko jedną funkcjonalność:
 - „Odśwież”: umożliwia odświeżenie listy dostępnych portów.
- Menu „Pomoc”: pozwala na zgłoszenie błędów oraz sugestii twórcom programu, funkcje te korzystają ze standardowego klienta pocztowego dostępnego w systemie, odpowiadają za:
 - „Zgłoś błąd”: umożliwia zgłoszenie krytycznego błędu twórcom oprogramowania, którzy poczynią wszelkie starania aby usunąć usterkę,
 - „Zgłoś sugestię”: umożliwia zasugerowanie funkcjonalności lub poprawę istniejącej, nie należy zgłaszać za jej pomocą krytycznych błędów uniemożliwiających pracę z oprogramowaniem,
 - „O programie”: wyświetla okno z krótką informacją o używanym programie.

Uprasza się użytkowników o rozsądne korzystanie z funkcji kontaktu z twórcami oprogramowania oraz precyzyjne wyrażanie myśli.

UWAGA

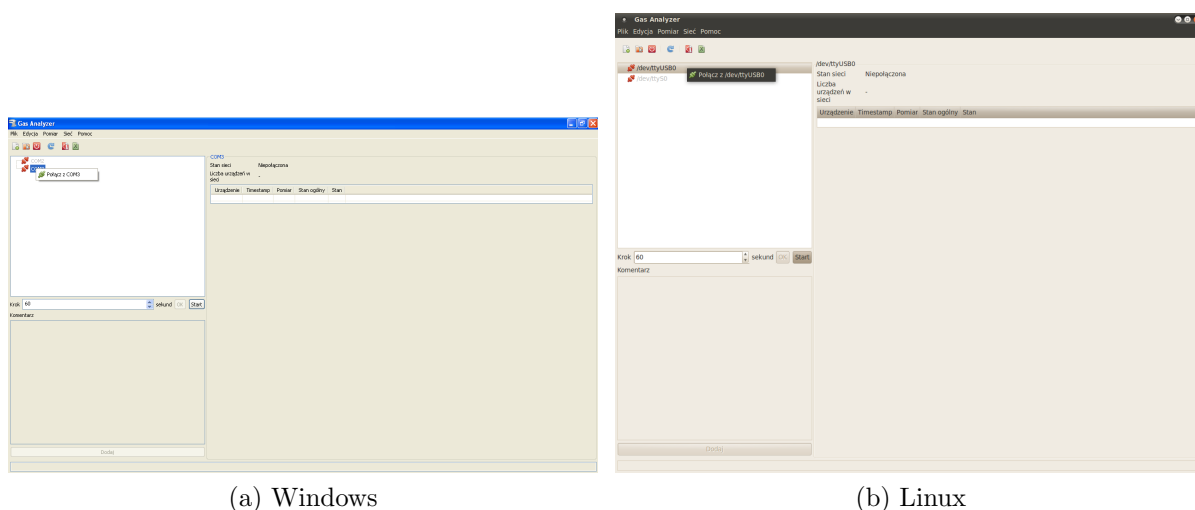
W celu wykonania pomiaru konieczne jest uzupełnienie informacji o minimum jednym użytkowniku oraz o przynajmniej jednym obiekcie będącym przedmiotem pomiaru. W ramach jednego miejsca może istnieć wiele obiektów.

3.2 Krótka instrukcja wykonania pomiaru

Oprogramowanie zostało zaprojektowane tak, aby było jak najbardziej intuicyjne i przystępne, a funkcjonalnością jak najbardziej zbliżone do dotychczas przeprowadzonych pomiarów. Część funkcji oprogramowania nie została zawarta w instrukcji gdyż są one widoczne zaraz po rozpoczęciu pomiaru, a użytkownik nie ma możliwości ich konfiguracji. Tak jest między innymi z oknem błędów i ostrzeżeń widocznym na dole okna programu, oraz z wszelkimi polami wyświetlającymi aktualny wynik pomiarów.

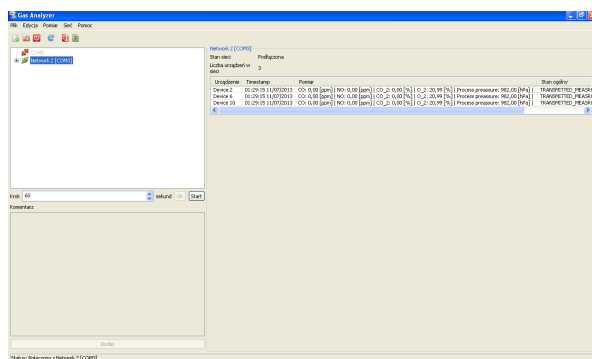
W tym krótkim rozdziale przedstawiona zostanie krótka instrukcja, która krok po kroku przeprowadzi użytkownika przez kolejne etapy tworzenia, uruchamiania i raportowania pomiarów.

1. Uruchom program i zaczekaj aż konfiguracja środowiska pomyślnie się zakończy.
2. Utwórz nowy pomiar. W tym celu kliknij *Plik* → *Nowy pomiar* i uzupełnij wszystkie wymagane pola.
3. Na liście znajdź tą do której podpięte są analizatory. Najprawdopodobniej będzie tam dostępna tylko jedna sieć. Może też nie być żadnej. W takim wypadku kliknij *Sieć* → *Odśwież* w celu wykrycia dostępnych urządzeń.
4. Kiedy właściwa sieć została wykryta kliknij na nią prawym przyciskiem myszy i wybierz opcję *Połącz* (Rys. 19). Po nawiązaniu połączenia można już oglądać aktualne wyniki pomiarów (Rys. 20). Pomiary są prezentowane dopiero, kiedy urządzenie jest w pełni gotowe do pracy. Jeśli występują jakiegokolwiek problemy jest wyświetlana stosowna informacja.

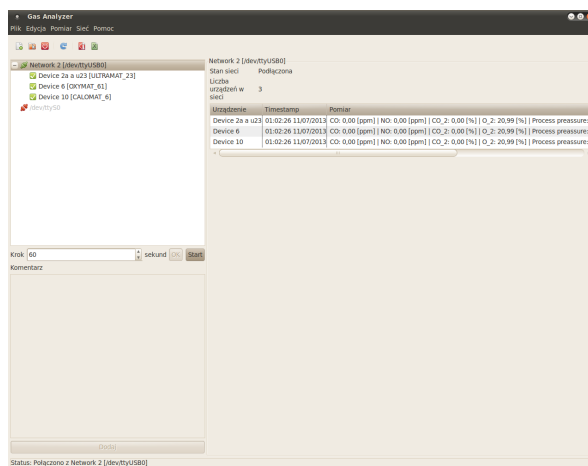


Rysunek 19: Łączenie z siecią

5. W celu rozpoczęcia zapisu danych do bazy danych kliknij przycisk *Start*. Dane są zapisywane z predefiniowanym krokiem 60[s]. Oznacza to, że co 60[s] aktualny pomiar ze wszystkich urządzeń zostanie zapisany. W celu zmiany interwału pomiarowego należy wybrać żadaną wartość kroku w polu *Krok* i kliknąć *OK*.





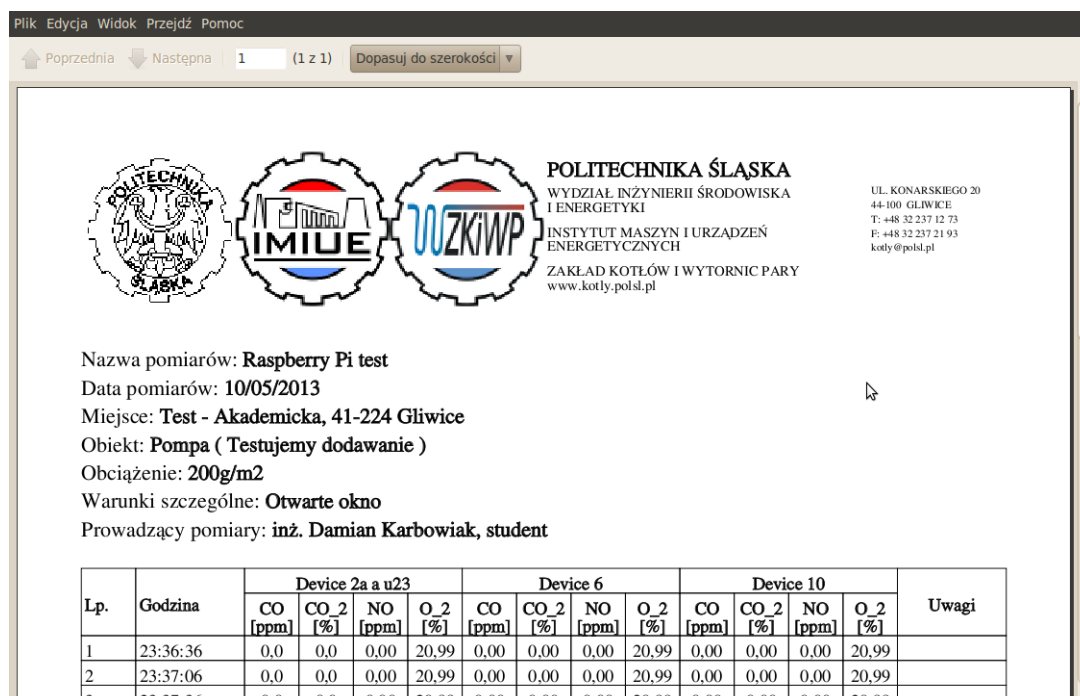
(a) Windows



(b) Linux

Rysunek 20: Szczegółowy widok sieci

6. W każdej chwili do pomiaru można dodać dowolny komentarz. W tym celu uzupełnij pole *Komentarz* i kliknij *Dodaj*. Komentarz zostanie dodany do następnego pomiaru zapisanego w bazie.
7. Pomiar zatrzymuje się po naciśnięciu przycisku *Stop*.
8. Po zatrzymaniu pomiaru możliwe jest wygenerowanie plików raportu zarówno w postaci pliku pdf (ikona ) (Rys. 21) jak i arkusza kalkulacyjnego (ikona ) (Rys. 22).



Rysunek 21: Przykładowy raport PDF

Lp.	Godzina	CO	CO ₂	NO	O ₂	Device 2a	Device 6	Device 10	Uwagi
1									
2									
3									
4	1	23:36:36	0	0	0	20,99	0	0	
5	2	23:37:06	0	0	0	20,99	0	0	
6	3	23:37:36	0	0	0	20,99	0	0	
7	4	23:38:06	0	0	0	20,99	0	0	
8	5	23:38:36	0	0	0	20,99	0	0	
9	6	23:39:06	0	0	0	20,99	0	0	
10	7	23:39:36	0	0	0	20,99	0	0	
11	8	23:40:06	0	0	0	20,99	0	0	
12	9	23:40:36	0	0	0	20,99	0	0	
13	10	23:41:06	0	0	0	20,99	0	0	
14	11	23:41:36	0	0	0	20,99	0	0	
15	12	23:42:06	0	0	0	20,99	0	0	
16	13	23:42:36	0	0	0	20,99	0	0	
17	14	23:43:06	0	0	0	20,99	0	0	
18	15	23:43:36	0	0	0	20,99	0	0	
19	16	20:33:27	0	0	0	20,99	0	0	
20	17	20:33:56	0	0	0	20,99	0	0	
21	18	20:33:46	0	0	0	20,99	0	0	
22	19	20:33:56	0	0	0	20,99	0	0	
23	20	20:34:06	0	0	0	20,99	0	0	
24	21	20:34:16	0	0	0	20,99	0	0	
25	22	20:35:25	0	0	0	20,99	0	0	

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA I ENERGETYKI
INSTYTUT MASZYN I URZĄDZEN ENERGETYCZNYCH
ZAKŁAD KOTŁÓW I WYTORNIC PARY
www.kotly.polsl.pl

UL. KONARSKIEGO 20
44-100 GLIWICE
T: +48 32 237 12 73
E: +48 32 237 21 93
kotly@polsl.pl

DANE POMIARU:
Nazwa pomiarów: Raspberry Pi test
Data pomiarów: 10/05/2013
Miejsce: Test - Akademicka, 41-224 Gliwice
Obiekt: Pompa (Testujemy dodawanie)
Obciążenie: 200g/m²
Warunki szczególne: Otwarte okno
Prowadzący pomiary: inż. Damian Karbowski, student

Rysunek 22: Przykładowy raport XLS

Na zakończenie tej krótkiej instrukcji warto udzielić kilku rad, które mogą przydać się w codziennej eksploatacji oprogramowania.

- Pomiar można utworzyć wcześniej uzupełniając wszelkie potrzebne dane, a na stanowisku pomiarowym jedynie otworzyć przygotowany wcześniej pomiar. Korzystając z tej samej funkcjonalności można w dowolnej chwili kontynuować niegdyś zakończony pomiar.
- Pliki raportów można generować w dowolnej chwili. Wystarczy otworzyć przeprowadzony pomiar. Urządzenia nie muszą być wtedy podłączone, jak również nie musi zostać wykryta sieć.

3.3 Instalacja i pierwsze uruchomienie

Aby rozpocząć użytkowanie programu należy zainstalować:

1. Jave w wersji 6 lub 7,
2. PostgreSQL najlepiej w wersji 8.4,
3. Bibliotekę RXTX zgodnie z opisem twórcy.

Następnie należy uruchomić program pgAdmin III i wywołać w nim dwa skrypty SQL: *GasAnalyzer.sql* oraz *0_0_1.to_0.0.2.sql*. Dzięki temu zostanie dodany odpowiedni użytkownik, baza danych oraz tabele.

Na koniec wystarczy skopiować w dowolne miejsce plik wykonywalny JAR zgodny z wersją wirtualnej maszyny Javy i uruchomić go.

4 Podsumowanie

4.1 Perspektywy rozwoju

W obecnej wersji programu zaimplementowana została zaledwie niewielka część protokołu ELAN. Uwaga ta dotyczy zarówno komunikacji z innymi niż dostępne dla celów projektowych analizatorów, jak również samej funkcjonalności sieci. Ponieważ zaobserwowano pewne wady protokołu, opisane dalej, zdecydowano się na zmianę sposobu komunikacji i wyeliminowanie kolizji poprzez zmianę struktury sieci na Master - Slave. Jest to duża zmiana wymagająca dwustronnej komunikacji, która na chwilę obecną nie była potrzebna.

Kiedy będzie możliwa dwustronna komunikacja, możliwe będzie wydawanie poleceń analizatorom, co może okazać się niezbędne podczas specyficznych pomiarów.

Największą planowaną zmianą jest rozbudowa oprogramowania o funkcjonalności związane ze sterowaniem dodatkowymi urządzeniami. Kusząca wydaje się możliwość sterowania pracą pomp oraz zdalna zmiana kanałów przepływu.

4.2 Wnioski

Nadrzędnym celem projektu było stworzenie oprogramowania gromadzącego i zapisującego dane z analizatorów spalin firmy Siemens. Urządzenia te są wyposażone w dwa interfejsy komunikacyjne, w tym sugerowany przez producenta interfejs protokołu Profibus. Zdecydowano się jednak na zastosowanie zupełnie innego rozwiązania wykorzystującego interfejs sieci ELAN. Firma Siemens nie zaleca stosowania tego rozwiązania, ponieważ ELAN jest protokołem diagnostycznym, jednak można go w bardzo prosty sposób połączyć w sieć z komputerem klasy PC stosując jedynie prosty konwerter napięć, co drastycznie obniżyło koszty projektu. Zupełnie niespodziewanie udało się zaobserwować kilka wartych wspomnienia zjawisk.

Przede wszystkim protokół ELAN wydaje się być mało wydajny. Z krótkiej obserwacji popełnionej podczas testowania oprogramowania wynika, że w sieci występuje bardzo wiele kolizji, a protokół jest zaprojektowany w taki sposób, że o wystąpieniu kolizji pragnie poinformować pozostałych użytkowników sieci. Wywołuje to wiele niepotrzebnego ruchu w sieci.

Mimo tej niewielkiej wady, która zostanie całkowicie wyeliminowana wraz z pojawieniem się kolejnej wersji oprogramowania, protokół ELAN posiada nieocenioną zaletę. Okazuje się, że analizatory firmy Siemens zgłaszają swoją gotowość do wykonywania pomiarów za pośrednictwem sieci dużo później niż wyświetlają stosowną informację na ekranie. Po poinformowaniu użytkownika, poprzez wyłączenie na wyświetlaczu ikon wykrzyknika, analizator wykonuje jeszcze szereg czynności konfiguracyjnych, o których przebiegu informuje wysyłając stosowny pakiet przez sieć. Ponieważ ELAN jest stworzona do dostarczania informacji diagnostycznych, można się spodziewać, że dane wysyłane z użyciem protokołu Profibus byłyby zgodne z informacją wyświetlaną na wyświetlaczu, a więc zaobserwowany problem nie zostałby wykryty. Rozbieżność czasowa jest duża i może wynosić nawet 15 - 30 min.

5 Bibliografia

Literatura, która została wykorzystana przez autorów w czasie powstawania projektu, którą opisuje niniejsza dokumentacja.

- [1] Dokumentacja producenta: „*ULTRAMAT 23 Analizatory gazu dla tlenu i gazów pochłaniających podczerwień*”, luty 2001
- [2] Dokumentacja producenta: „*ULTRAMAT 6, OXYMAT6 Analizatory dla gazów absorbujących podczerwień i tlenu*”, styczeń 2001
- [3] Dokumentacja producenta: „*ELAN Interface Description*”, sierpień 2006
- [4] Dokumentacja producenta: „*STEP 7 AGA Gas Library - Applications & Tools*”, listopad 2010
- [5] Dokumentacja producenta: „*GasAnalyzersCommunication*”, 2012

6 Spis rysunków, tablic i kodów źródłowych

6.1 Spis rysunków

Rysunek 1:	Schemat stanowiska prototypowego	2
Rysunek 2:	Schemat stanowiska docelowego	3
Rysunek 3:	Struktura projektu	7
Rysunek 4:	Schemat bazy danych	7
Rysunek 5:	Okno ładowania	8
Rysunek 6:	Komunikat o błędzie łączenia do bazy danych	9
Rysunek 7:	Okno błędu braku biblioteki RXTX	9
Rysunek 8:	Okno główne programu	10
Rysunek 9:	Okno dodawania pomiaru po prawidłowym wypełnieniu	10
Rysunek 10:	Okno otwierania pomiaru	10
Rysunek 11:	Okno edycji danych użytkownika	11
Rysunek 12:	Okno edycji tytułów naukowych	11
Rysunek 13:	Okno edycji funkcji	11
Rysunek 14:	Okno edycji miejsc	12
Rysunek 15:	Okno edycji obiektów	12
Rysunek 16:	Okno edycji danych urządzeń	13
Rysunek 17:	Okno edycji precyzji pomiarowej	13
Rysunek 18:	Okno edycji preferencji aktualnego pomiaru	14
Rysunek 19:	Łączenie z siecią	15
Rysunek 20:	Szczegółowy widok sieci	16
Rysunek 21:	Przykładowy raport PDF	16
Rysunek 22:	Przykładowy raport XLS	17

6.2 Spis tablic

Tablica 1:	Urządzenia docelowe wraz z wartościami mierzonymi	3
Tablica 2:	Szczegółowy plan pracy wraz z harmonogramem i osobami odpowiedzialnymi	5

6.3 Spis kodów źródłowych

7 Załączniki

- Płyta CD, na której znajdują się:
 - Pliki wykonywalne w wersji dla:
 - * win32 – Windows 32-bitowy
 - * win64 – Windows 64-bitowy
 - * lin32 – Linux 32-bitowy
 - * lin64 – Linux 64-bitowy
 - * mac32 – Mac OSX Cocoa 32-bitowy
 - * mac64 – Mac OSX Cocoa 64-bitowy,
 - Skrypt tworzący bazę danych,
 - Pliki instalacyjne niezbędne do uruchomienia projektu,
 - Biblioteka RXTX.