



---

**KOMPUTEROWA BAZA EKSPLOATACYJNYCH DANYCH OCHRONY  
KATODOWEJ RUROCIĄGÓW**

**COMPUTER DATABASE OF EXPLOITATION DATA  
OF CATHODIC PROTECTION OF PIPELINES**

· Aleksandra Bieniecka, Wojciech Sokółski

Politechnika Gdańska  
Katedra Technologii Zabezpieczeń Przeciwkorozyjnych

Słowa kluczowe: gazociągi, ochrona katodowa, baza danych  
Keywords: pipeline, cathodic protection, data base

**Streszczenie**

W pracy opisany został program umożliwiający gromadzenie oraz przechowywanie danych eksploatacyjnych podziemnych rurociągów chronionych katodowo. Poprzez wykorzystanie popularnej komputerowej bazy Microsoft Access opracowany program umożliwia łatwy i szybki dostęp do wprowadzanych informacji i wyników pomiarów oraz przygotowywanie dokumentacji w atrakcyjnej i przejrzystej formie. Program ten może być po indywidualnej adaptacji wykorzystywany przez określone przedsiębiorstwa sprawujące nadzór nad różnego rodzaju instalacjami chronionymi katodowo.

**Summary**

In the paper software has been described allowing input and storage of exploitation data of protected underground pipelines using a popular computer database Microsoft Access. The software enables facile and rapid access to input information and measurement results and preparation of documentation in an attractive and clear form. This software, after individual adaptation, can be used by firms supervising installations with cathodic protection.

## **Wprowadzenie**

Najnowsze osiągnięcia nauki i techniki, postęp w elektronice i informatyce umożliwiły wprowadzenie w ostatnich latach wielu nowych rozwiązań z zakresu technologii ochrony katodowej. Dotyczą one nie tylko metod realizacji tego typu zabezpieczenia, rodzaju stosowanych urządzeń i aparatury pomiarowej, ale także sposobu gromadzenia danych eksploatacyjnych.

Coraz częściej do przechowywania rosnącej stale liczby wyników przeprowadzanych pomiarów wykorzystywane są nowej generacji bazy danych. Umożliwiają one szybki i wygodny dostęp do zgromadzonych wyników, uzyskiwanie dokładnych informacji o właściwościach i stanie określonej konstrukcji i skuteczności jej przeciwkorozyjnego zabezpieczenia oraz przygotowanie dokumentacji w dowolnej formie. Do tych celów z dobrym powodzeniem mogą być wykorzystywane uniwersalne komputerowe bazy danych.

### **Komputerowa baza eksploatacyjnych danych podziemnej sieci rurociągów**

Do prawidłowej oceny zagrożenia korozyjnego oraz skuteczności stosowanego zabezpieczenia niezbędna jest znajomość wielu fizycznych i elektrochemicznych parametrów. Dotyczą one między innymi właściwości środowiska, w którym dana konstrukcja jest eksploatowana, jakości stosowanej izolacji, stopnia polaryzacji katodowej, wielkości i kierunku rozprywu prądu oraz stanu technicznego elementów i podzespołów instalacji ochrony katodowej.

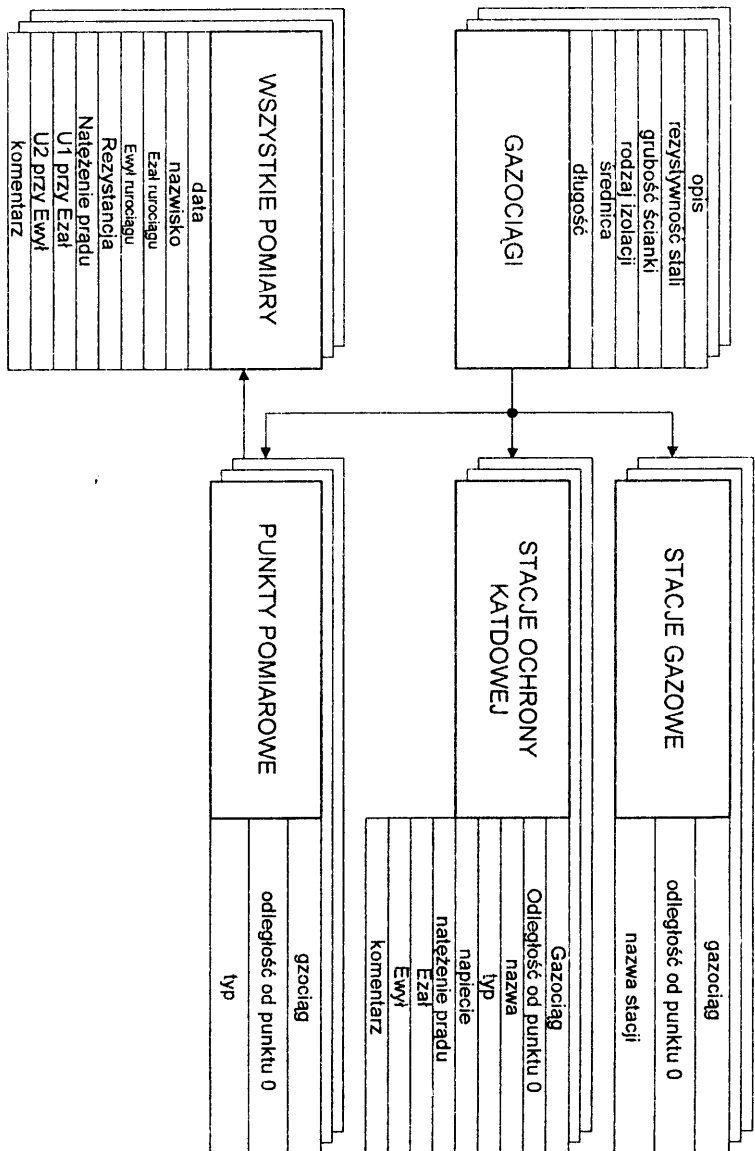
Poprzez wykorzystanie relacyjnej bazy komputerowej Microsoft Access możliwe jest powiązanie w logiczny sposób wszystkich niezbędnych informacji i stworzenie programu stanowiącego doskonałe narzędzie do ich dowolnego przetwarzania. Jako przykład takiego sposobu gromadzenia i przechowywania danych, została opracowana baza dla typowej sieci gazociągów chronionych katodowo oraz dla hipotetycznego zbioru wyników pomiarów. Program ten może być jednak przystosowany do diagnozowania dowolnego systemu rurociągów podziemnych lub innych konstrukcji chronionych katodowo.

Dane eksploatacyjne oraz wyniki pomiarów wprowadzane do opracowanego programu są przechowywane w obiektach nazywanych tabelami lub formularzami. Poprzez wprowadzenie ściśle określonych relacji pomiędzy poszczególnymi tabelami możliwe jest tworzenie w dowolny sposób dokumentacji, za pomocą obiektów nazywanych raportami. Ponieważ Microsoft Access jest programem pracującym w środowisku Windows możliwe jest przenoszenie gotowych zestawów informacji do innych aplikacji, takich jak Ms Excel oraz Ms Word, które umożliwiają ich dalsze przetwarzanie. Jest to program łatwy i przyjemny w obsłudze, a jego wymagania sprzętowe nie są wysokie.

Program może być uruchamiany na komputerach, które spełniają następujące wymagania:

- komputer kompatybilny z IBM z procesorem 80386 lub wyższym,
- MS-DOS wersja 3.1 lub wyższa i Microsoft Windows wersja 3.0 lub wyższa,
- zainstalowana aplikacja Microsoft Access,
- wolna przestrzeń na dysku nie mniejsza niż 13 Mb,
- co najmniej 4 Mb pamięci operacyjnej,
- Microsoft Mouse lub inne kompatybilne urządzenie wskazujące.

Poprzez zastosowanie komputera typu Notebook możliwe jest bezpośrednio wprowadzanie wyników przeprowadzanych pomiarów w warunkach terenowych. Taki sposób umożliwia nie tylko rejestrację wyników pomiarowych, ale także pozwala na dokonanie wstępnej analizy wyników i porównanie ich z danymi zgromadzonymi w prowadzonej bazie wcześniej.



Rys. 1. Relacje pomiędzy poszczególnymi grupami temptycznymi bazy

W opracowanym programie przechowywane dane eksploatacyjne zostały podzielone na pięć podstawowych grup tematycznych, które dotyczą informacji na temat:

1. gazociągu (nazwa, długość, średnica zewnętrzna, grubość ścianki, rezystancja właściwa zastosowanej stali, rodzaj izolacji przeciwkorozyjnej),
2. stacji gazowych (nazwa i miejsce zainstalowania),
3. stacji ochrony katodowej (nazwa i typ, miejsce zainstalowania, a także typowe pomiary: wartość napięcia i prądu stacji, wartość potencjału włączeniowego i wyłączeniowego w punkcie drenażu),
4. punktów pomiarowych (lokalizacja, rodzaj wykonywanych pomiarów),
5. przeprowadzonych pomiarów korozyjnych.

W programie, biorąc pod uwagę informacje najczęściej wymagane do oceny zagrożenia korozyjnego, założono możliwość rejestracji pomiarów wykonanych w punktach:

- potencjałowo-prądowych (PI),
- potencjałowo-prądowych skalowanych (PIs),
- wyrównywania potencjału (PW),
- z obu stron monobloku (PM),
- na rurach ochronnych (PS).

Wybrane opcje tematyczne wraz z relacjami pomiędzy poszczególnymi grupami zostały przedstawione na rys. 1.

Wyniki wprowadzane są do bazy według ściśle określonych kryteriów wraz ze wszystkimi wymaganymi dla danego typu pomiarów informacjami. Przykładowa tabela wraz z gromadzonymi danymi zostały przedstawione na rys. 2.

The screenshot shows the Microsoft Access interface with the following elements:

- Microsoft Access** title bar.
- Menu bar: **Plik Edycja Widok Rekordy Okno Pomoc**
- Toolbar with various icons for file operations and editing.
- Form title: **Znajdź punkty pomiarowe**
- Table title: **Pomiary przy monobloku**
- Form fields: **Nr punktu pom:** 9, **Gazociąg:** Poznań-Szczecin, **Odł. (km):** 0.1, **Typ:** PM
- Table with 7 columns: **E<sub>z</sub> (mV)**, **E<sub>wy</sub> (mV)**, **E<sub>z</sub> (mV)**, **E<sub>wy</sub> (mV)**, **R(D) (mV)**, **Data**, **Inscw. (dow.)**
- Table data:
 

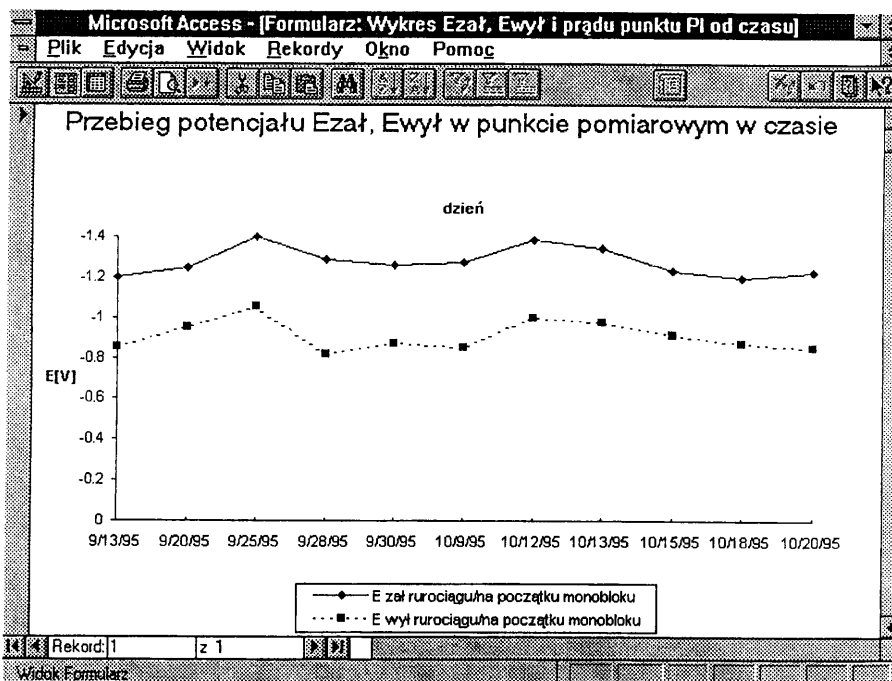
E <sub>z</sub> (mV)	E <sub>wy</sub> (mV)	E <sub>z</sub> (mV)	E <sub>wy</sub> (mV)	R(D) (mV)	Data	Inscw. (dow.)
1.530	-1.000	-0.650	-0.620		9/13/95	Nowak
-1.410	-0.960	-0.530	-0.520		9/20/95	Nowak
-1.452	-0.910	-0.579	-0.567		9/25/95	
-1.478	-0.930	-0.598	-0.594		10/9/95	
-1.457	-0.980	-0.587	-0.567		10/12/95	
-1.478	-0.990	-0.557	-0.537		10/13/95	
-1.537	-1.100	-0.563	-0.543		10/15/95	
-1.530	-1.200	-0.547	-0.543		10/18/95	
0.000	0.000	0.000	0.000			
- Status bar: **Rekord: 1 z 11**
- Bottom bar: **Widok Formularz**, **FILT**

Rys. 2. Przykładowa tabela umożliwiająca wprowadzenie do bazy wyników pomiarów

Jednokrotnie wprowadzone wyniki można przeglądać oraz przetwarzać na wiele różnych sposobów, w zależności od zdefiniowanych wcześniej w programie opcji wyboru. Opracowana baza danych umożliwia min.:

- przeglądanie danych wszystkich lub tylko wybranych:
  - stacji gazowych,
  - stacji ochrony katodowej
  - punktów pomiarowych znajdujących się na rurociągu,
- przetwarzanie oraz przeprowadzanie obliczeń na wprowadzonych danych; program przewiduje opcje tematycznego wyboru w zależności od daty (ściśle określonej, ostatniej, wszystkich) lub miejsca przeprowadzenia,
- uzyskanie wykresu zależności zmierzonego potencjału włączeniowego i wyłączeniowego oraz prądu wyznaczonego metodą skalowania i pomiaru potencjału konstrukcji w funkcji odległości od początku rurociągu
- uzyskanie wykresu zależności zmierzonego potencjału włączeniowego i wyłączeniowego oraz prądu wyznaczonego metodą skalowania i pomiaru potencjału konstrukcji dla wybranego punktu pomiarowego w funkcji czasu,
- uzyskanie raportu z wykresem w postaci wydruku z zakończenia wprowadzania pomiarów.

Przykładowy raport z graficzną prezentacją wyników przedstawiony został na rys. 3.



Rys. 3. Graficzna prezentacja wyników pomiarów

## **Podsumowanie**

Opracowana baza danych jest uniwersalnym i elastycznym programem, który po indywidualnej adaptacji może być wykorzystywany dla określonych przedsiębiorstw sprawujących nadzór nad różnego rodzaju konstrukcjami chronionymi katodowo. Umożliwia ona gromadzenie typowych pomiarów diagnostycznych funkcjonowania instalacji ochronnych na rurociągach. Baza może być dalej rozbudowywana poprzez wprowadzenie nowych opcji umożliwiających gromadzenie informacji o pomiarach odmiennego charakteru, jak np. wyniki coraz częściej stosowanych pomiarów intensywnych lub pomiarów związanych z oceną zagrożenia korozyjnego w obszarach oddziaływania prądów błędzących. W obecnej formie nadaje się do gromadzenia typowych danych o pracy instalacji ochrony katodowej przyjętych w gazownictwie.

## **Literatura**

1. P. Lamparski, W. Sokólski: Opracowanie efektywnej metody gromadzenia danych pomiarów zagrożenia korozyjnego i skuteczności ochrony nabrzeży portowych, Instytut Morski, Wyd. IM nr 4953/94, 1994.
2. A. Bieniecka: Komputerowa baza danych pomiarów wykonywanych w diagnostyce systemów ochrony katodowej, Praca dyplomowa, Politechnika Gdańska, 1995.