

N O T A   A P L I K A C Y J N A

## SYSTEMY ROZDZIELNI

Dok. Nr PLPN005  
Wersja: 21-06-2006

**ASKOM®** to zastrzeżony znak firmy ASKOM Sp. z o. o., Gliwice. Inne występujące w tekście znaki firmowe bądź towarowe są zastrzeżonymi znakami ich właścicieli.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną lub inną powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

ASKOM Sp. z o. o. nie bierze żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody wynikłe z wykorzystywania zawartych w publikacji treści.

Copyright © 2006, ASKOM Sp. z o. o., Gliwice



ASKOM Sp. z o. o., ul. Józefa Sowińskiego 13, 44-121 Gliwice,  
tel. +48 (0) 32 3018100, fax +48 (0) 32 3018101,  
<http://www.askom.com.pl>, e-mail: [office@askom.com.pl](mailto:office@askom.com.pl)

## Systemy rozdzielni

Firma ASKOM oferuje Komputerowe Systemy Sterowania i Nadzoru Rozdzielni, które przedstawiają w czytelnej formie - w postaci grafik na ekranie komputerów - pełną i aktualną informację o stanie rozdzielni oraz umożliwiają ich sterowanie. Do prezentacji danych standardowo wykorzystywany jest pakiet wizualizacji **asix**, który jest autorskim oprogramowaniem stworzonym i rozwijanym w firmie.

W tabeli 1 zestawiono wdrożone przez ASKOM Systemy Sterowania i Nadzoru Rozdzielni.

Wiele z tych systemów opiera się na dedykowanych sterownikach zabezpieczeń pól, dla których zaimplementowano w systemie **asix** odpowiednie sprzęgi, realizujące ich specyficzne protokoły komunikacyjne. Natomiast do komunikacji z systemami nadrzędnymi w ODM lub KDM stosowany jest protokół DNP3. W poniższej tabelce zamieszczono rodzaje zabezpieczeń obsługiwanych przez firmę ASKOM.

**Tabela 1. Wykaz systemów sterowania i nadzoru rozdzielni zrealizowanych przez firmę ASKOM w latach 1998-2001**

Zakład	Rozdzielnia	Zakres
EW Solina	Rozdzielnia 110kV	sterowanie (wyłączniki, odłączniki, uziemniki)
EW Solina	Rozdzielnia 15kV	sterowanie, komunikacja z zabezpieczeniami
EW Solina	Rozdzielnia 10,5kV	sterowanie, komunikacja z zabezpieczeniami
EW Solina	Rozdzielnia 0,4kV	monitoring i sterowanie napędami
EW Myczkowce	Rozdzielnia 30kV	sterowanie, komunikacja z zabezpieczeniami
EW Myczkowce	Rozdzielnia 0,4kV	monitoring i sterowanie napędami
EW Rożnów	Zabezpieczenia bloków w polu 110kV	sterowanie (wyłączniki), wizualizacja stanu zabezpieczeń bloków
Elektrownia Rybnik	Rozdzielnia 6kV - R06	sterowanie, komunikacja z zabezpieczeniami
Elektrownia Rybnik	Rozdzielnia 6kV - R6W	sterowanie, komunikacja z zabezpieczeniami
Janikowskie Zakłady Sodowe	Rozdzielnia 6kV	monitoring stanu zabezpieczeń

**Tabela 2. Wykaz protokołów zrealizowanych przez firmę ASKOM w latach 1998-2001**

Producent	Typ	Protokół
SIEMENS	7UM511, 7UT513, 7SJ600, 7SJ632, 7UM516, 7UM515, 7SJ531, 7SA511, 7UT512	IEC870-5 (VDEW II)
ALSTOM	PG851, PQ721, PS482	MODBUS, IEC870-5
ABB	SPAM150C, SPAJ	firmowy
JM Tronik W-wa	MUZ	firmowy
ITR W-wa	MUPASZ	firmowy
ZPrAE K-ce	TSL	firmowy

## Struktura systemów Sterowania i Nadzoru Rozdzielni

W zależności od preferencji inwestorów oraz uwarunkowań technicznych proponowane przez firmę ASKOM rozwiązania stosują trzy typy struktur systemu:

- strukturę z zastosowaniem wyłącznie sterowników zabezpieczeń,
- strukturę z zastosowaniem wyłącznie sterowników programowalnych (PLC),
- strukturę mieszaną, z zastosowaniem sterowników PLC oraz sterowników zabezpieczeń.

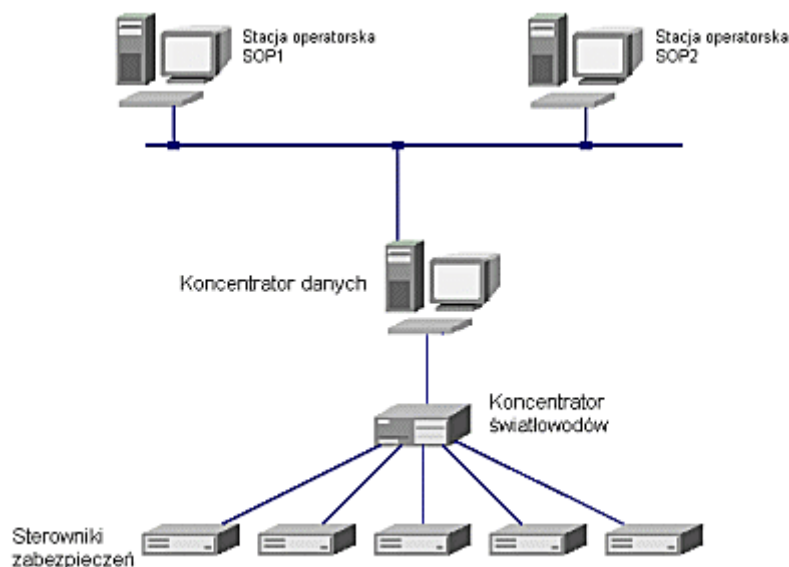
### Struktura systemu z zastosowaniem wyłącznie sterowników zabezpieczeń

Takie rozwiązanie ma miejsce w przypadku, gdy każde z pól rozdzielni wyposażone jest w specjalizowane sterowniki, pełniące zarówno funkcje zabezpieczeń jak i urządzeń odpowiedzialnych za sterowanie zainstalowanymi w polu wyłącznikami i odłącznikami. Polecenie sterowania ze stacji operatorskiej jest przekazywane poprzez koncentrator danych do sterownika zabezpieczeń, który następnie oddziałuje na urządzenia rozdzielcze, zmieniając ich stan. W razie wystąpienia awarii sterownik zabezpieczeń jest w stanie zareagować prawidłowo nawet przy braku połączenia ze stacjami operatorskimi.

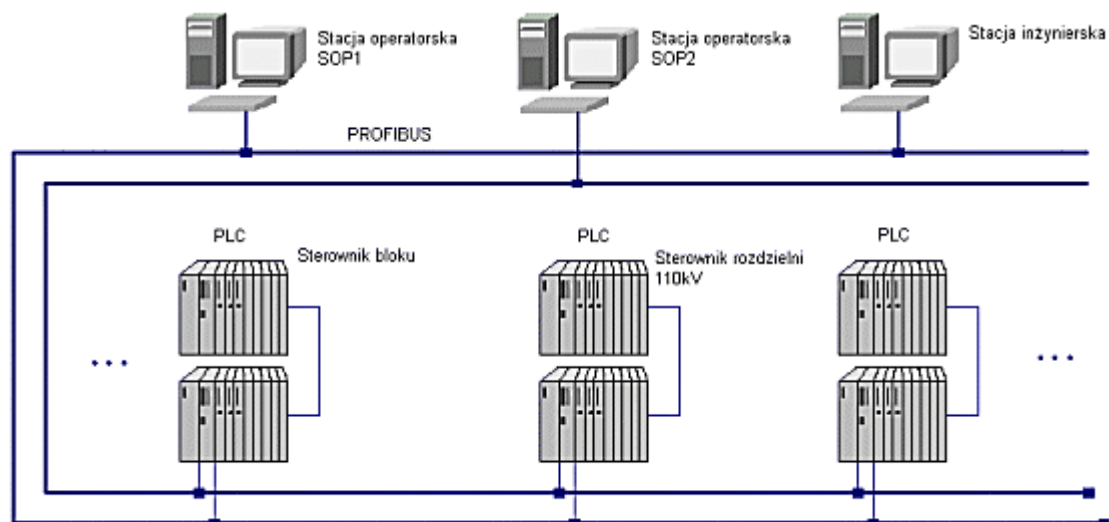
Stacje operatorskie służą do graficznego zobrazowania stanu rozdzielni oraz udostępniają operatorowi interfejs do zmiany parametrów zabezpieczeń oraz sterowania polami rozdzielni. Poprawne działanie takiej struktury jest uwarunkowane możliwością uzyskania odpowiedniej prędkości transmisji na linii stacja operatorska - sterownik pola.

### Struktura systemu z zastosowaniem wyłącznie sterowników programowalnych PLC

Dla rozdzielni z zabezpieczeniami i sterowaniem w wykonaniu tradycyjnym stosowane są sterowniki programowalne PLC, których rola sprowadza się do sterowania urządzeniami rozdzielczymi oraz przyjmowania cyfrowych informacji z działania zabezpieczeń. Stacje operatorskie i sterowniki PLC komunikują się z wykorzystaniem przemysłowej sieci, np. PROFIBUS. Stacje operatorskie obrazują stan rozdzielni oraz wysyłają komendy sterujące do sterowników PLC.



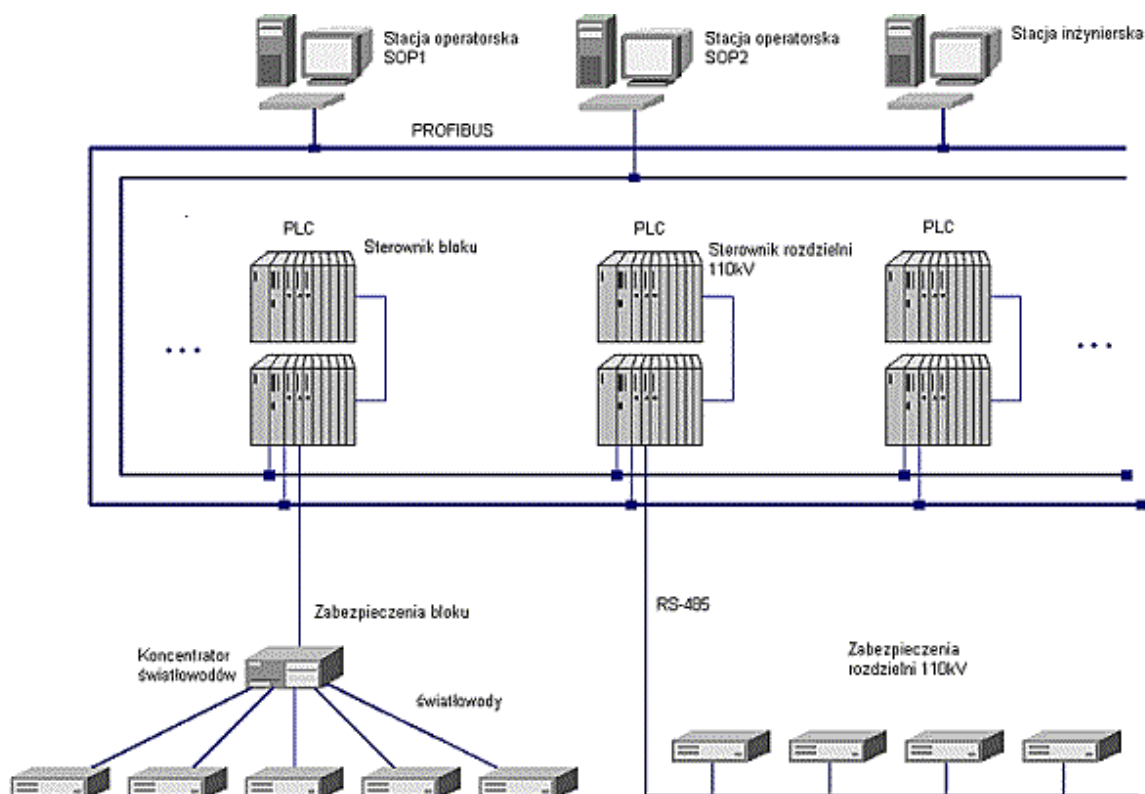
**Rysunek 1. Przykład struktury systemu z zastosowaniem wyłącznie sterowników zabezpieczeń.**



Rysunek 2. Przykład struktury z zastosowaniem wyłącznie sterowników PLC.

### Struktura systemu z zastosowaniem sterowników programowalnych PLC i sterowników zabezpieczeń

Struktura taka wyróżnia się tym, że podstawowe zabezpieczenia poszczególnych pól rozdzielni realizowane są w specjalizowanych sterownikach zabezpieczeń, wyposażonych w interfejs do transmisji szeregowej. Połączone w sieć komunikują się one ze sterownikami programowalnymi PLC, które realizują zadanie nadzoru nad całą rozdzielnią. Stacje operatorskie komunikują się jedynie ze sterownikami PLC i są odseparowane od sterowników zabezpieczeń. Umożliwiają one zobrazowanie stanu rozdzielni oraz sterowanie i zmianę parametrów nastaw zabezpieczeń, poprzez wysłanie odpowiednich rozkazów do sterowników PLC.



Rysunek 3. Przykład struktury mieszanej z zastosowaniem sterowników PLC i sterowników zabezpieczeń.

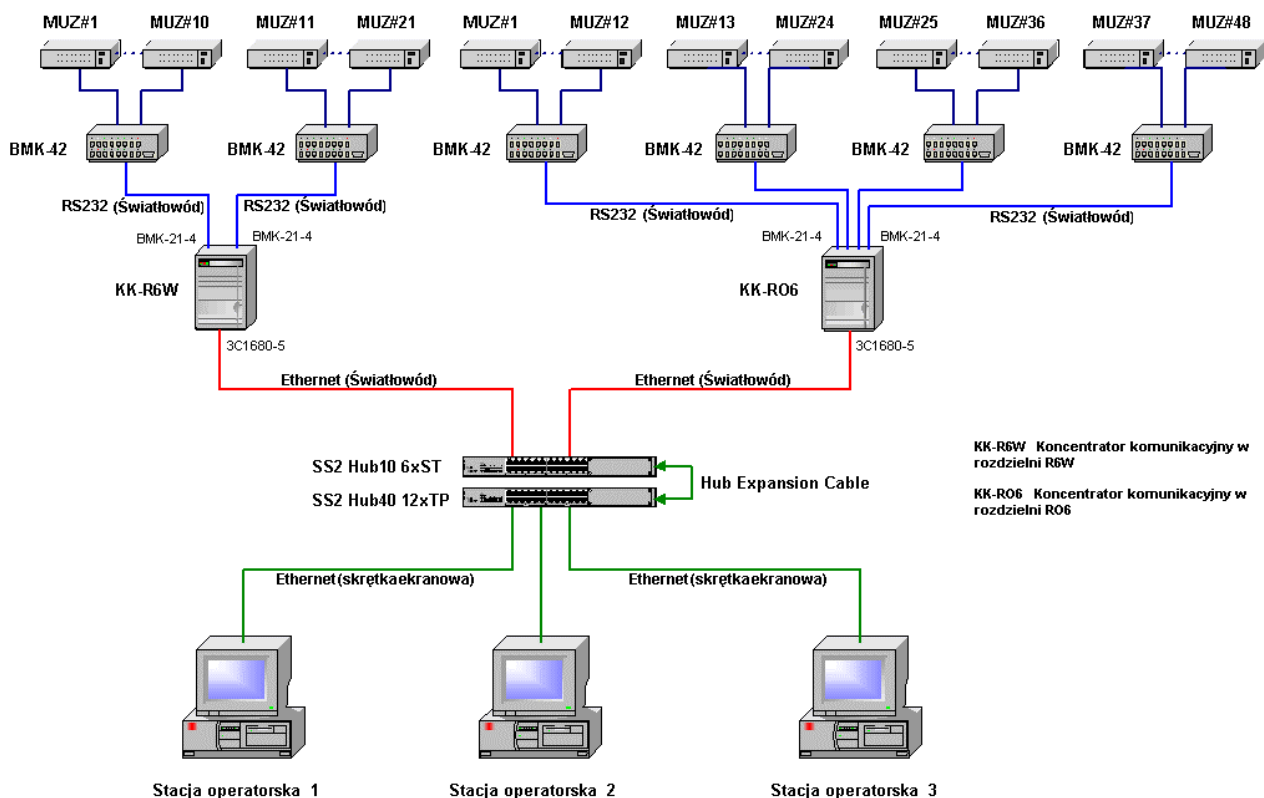
## Przykład wdrożenia Systemu Sterowania i Nadzoru Rozdzielniami w Elektrowni Rybnik

W Systemie Sterowania i Nadzoru Rozdzielniami 6kV (RO6 i R6W) w Elektrowni Rybnik zastosowano strukturę wyłącznie z zastosowaniem specjalizowanych sterowników zabezpieczeń pól rozdzielni typu MUZ-RO, połączonych siecią światłowodową z bezobsługowym koncentratorem danych **asix**, udostępniającym informacje stacjom operatorskim.

Stacje operatorskie znajdują się w pomieszczeniu nastawni. Każda z rozdzielni posiada dedykowany koncentrator danych z wbudowaną czteroportową kartą szeregową RS-232. Szeregowo porty z interfejsem światłowodowym podłączone są do koncentratorów BMK, pełniących rolę węzłów sieci sterowników zabezpieczeń. Rysunek 4 przedstawia strukturę systemu obejmującego dwie rozdzielnie 6kV.

Koncentratory danych **asix** połączone są siecią komputerową pracującą w technologii ETHERNET ze stacjami operatorskimi umieszczonymi w nastawni. Stacje operatorskie wyposażone zostały w system wizualizacji **asix** wraz z aplikacją zapewniającą:

- wizualizację bieżącego stanu sterowników zabezpieczeń MUZ-RO,
- wizualizację i archiwizację mierzonych wielkości elektrycznych,
- alarmowanie o przekroczeniach wartości dopuszczalnych i zadziałaniu zabezpieczeń,
- sterowanie stanem wyłączników,
- strojenie układów zabezpieczeń (ustawianie progów zadziałania, uaktywnianie poszczególnych zabezpieczeń pól rozdzielni),
- prowadzenie dziennika operatorskiego,
- prowadzenie bazy danych o zainstalowanych urządzeniach.



Rysunek 4. Struktura Komputerowego Systemu Sterowania i Nadzoru Rozdzielniami 6kV (RO6 i R6W) Elektrowni Rybnik.

## Wizualizacja i sterowanie

Maski wizualizacji rozdzielni zawierają:

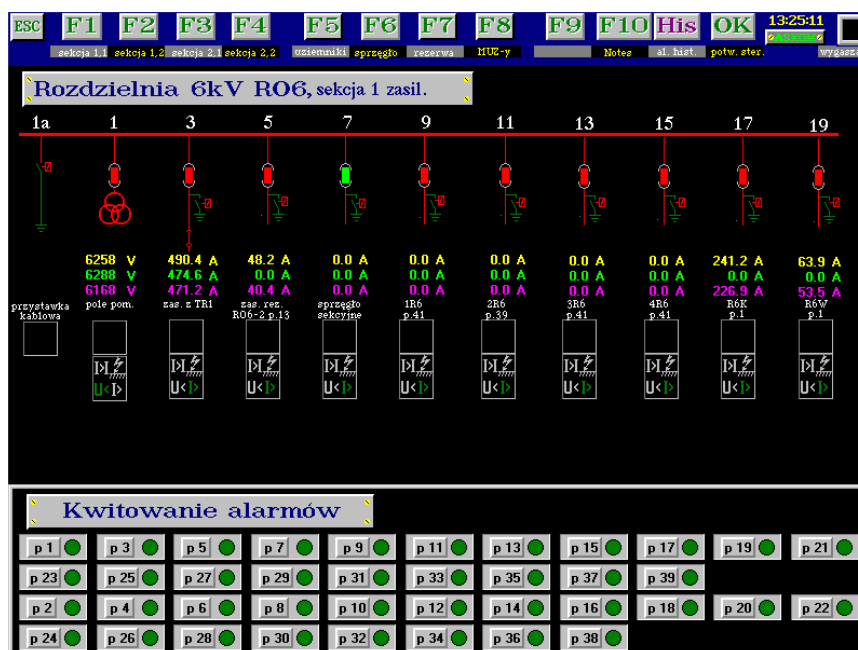
- **menu**, tj. zestaw przycisków uaktywniających wyświetlanie różnych grafik;
- **schemat technologiczny**, który obrazuje stan sekcji rozdzielni; na grafikach technologicznych zobrazowane są stany wyłączników, wózków, stany alarmowe oraz wartości mierzonych wielkości analogowych; kolor linii symbolizujących szyny rozdzielni zależy od obecności napięcia na szynach; grafiki technologiczne pozwalają na otwarcie okna umożliwiającego sterowanie urządzeniami rozdzielczymi;
- **stacyjki pól**, które zawierają szczegółowe informacje dotyczące danego pola oraz pozwalają na sterowanie wyłącznikami i ustawianie wartości nastaw zabezpieczeń; możliwe jest także wprowadzenie informacji o pracy w polu oraz sporządzanie notatek operatorskich;
- **rejestratory**, które prezentują przebiegi wielkości analogowych; przebieg zmian jest kreślony na bieżąco w odpowiednim kolorze od strony lewej do prawej; można zmieniać zakresy osi pionowej i poziomej oraz odczytywać parametry krzywej (wartość i czas) przebiegu aktualnego i archiwalnego;
- **tabele alarmów**, która zawiera listę alarmów jakie kiedykolwiek pojawiły się w systemie;
- **kwitowanie alarmów**, tj. grafikę pozwalającą na potwierdzanie i kasowanie alarmów.

## Alarmowanie

Alarmy pojawiające się w systemie można podzielić na dwa rodzaje:

- alarmy technologiczne (pochodzące z rozdzielni),
- alarmy systemowe (generowane przez system wizualizacji i sygnalizujące usterki w pracy komputera lub zakłócenia transmisji ze sterownikami).

Jeżeli wystąpi alarm, na ekranie zostanie wyświetlone okienko z informacją o miejscu jego wystąpienia. (Rys. 6).



Rysunek 5. Wizualizacja stanu rozdzielni RO6.





Rysunek 6. Okienko alarmu.

Operator może podjąć decyzję wyświetlenia odpowiedniej sekcji na rozdzielni, w której wystąpił alarm (klawisz "Zobacz"), lub zignorować alarm, tzn. zamknąć okienko z alarmem (klawisz "Ignoruj").

Na każdej masce menu klawisz F10 lub przycisk hist powoduje wyświetlenie tabeli alarmów historycznych. Tabela alarmów historycznych jest to maska pokazująca pełną historię zmian stanu alarmów. Notowane są zarówno pojawienia jak i zaniki alarmów. Pamiętana historia może sięgać wielu miesięcy. Alarmy są pokazywane ze stemplem czasowym o rozdzielczości 10 msek.

Oprócz możliwości przeglądania, maski alarmowe stwarzają możliwość wykonywania szeregu operacji zarządzających obsługą alarmów, takich jak:

- selekcja zestawu alarmów pokazywanych,
- wyłączenie wybranych alarmów z monitoringu,
- zakładanie filtrów czasowych na momenty pojawiania i zaniku alarmów,
- wydruk alarmów za zadany okres czasu,
- przechodzenie na maskę technologiczną stowarzyszoną ze wskazanym alarmem.

Okno alarmów historycznych przedstawiono na rys. 7.

Teksty alarmów wyświetlane są w różnych kolorach w zależności od typu alarmu, i tak:

- kolor żółty - alarm systemowy, nie związany z kontrolowanym procesem, dotyczący zdarzeń związanych z wewnętrznym działaniem systemu;
- kolor zielony – komunikat;
- kolor niebieski – ostrzeżenie;
- kolor fioletowy - alarm z rozdzielni R6W;
- kolor czerwony - alarm z rozdzielni RO6.

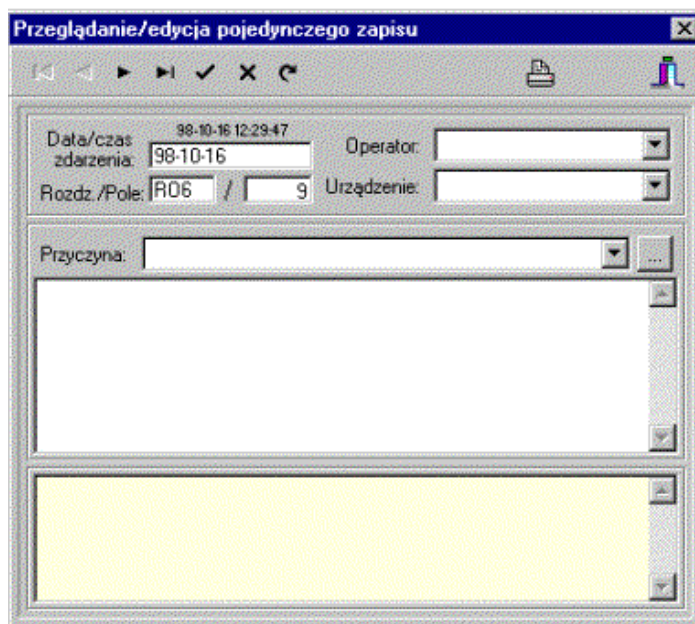
### Notatnik operatora

Specjalny program Notatnik Operatora umożliwia dokonywanie wpisów dotyczących danego pola w zakresie operacji łączeniowych, prowadzonych napraw, wymiany urządzenia, itp. Uruchomienie programu odbywa się po naciśnięciu klawisza Notes (F10) dostępnego w pasku menu.

Kryteria	Wykluczenia	Filtry	Wydruk	Maska	Definicja
<b>Początek pracy systemu</b>					
					P 12-10-98 12:53:29.29
					P 12-10-98 15:12:15.06
					K 12-10-98 15:12:15.06
					P 12-10-98 15:16:47.19
					K 12-10-98 15:16:47.19
					P 15-10-98 09:47:45.00
					K 15-10-98 09:47:45.00
					P 15-10-98 09:54:13.82
					K 15-10-98 09:54:13.82
					P 15-10-98 09:57:05.92
					K 15-10-98 09:57:05.92

Rysunek 7. Okno alarmów historycznych.





Rysunek 8. Przykładowe okienko edycji wpisu operatora.

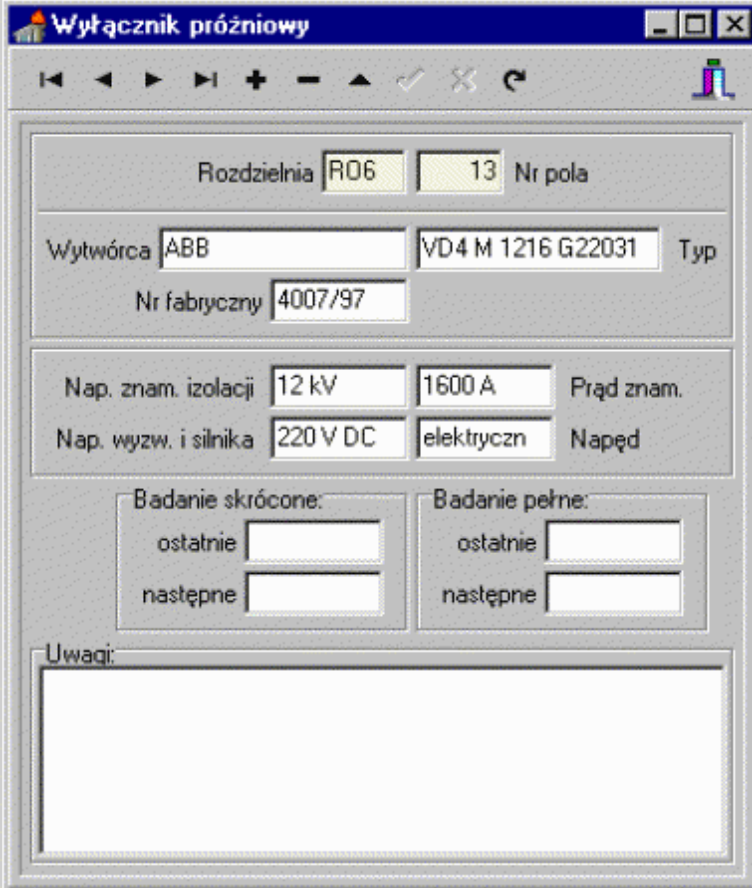
### Baza danych technicznych o zainstalowanych urządzeniach

Integralnym elementem systemu nadzoru rozdzielni jest program Bazy Danych Technicznych, (uruchamiany przez naciśnięcie klawisza "Dane Techniczne", znajdującego się na masce "Pomiary" każdego pola), który gromadzi informacje dotyczące urządzeń znajdujących się na rozdzielniach. Urządzenia te są pogrupowane wg typów - dla każdego typu podane są specyficzne dla niego informacje.

Rozdz.	Pole	Wytwórca	Typ	Nr fabr. L1	Nr fabr. L2	Nr fabr. L3	Rok prod.
R06	1	ZWAR	IPZ10-3a	97/437	97/439	97/438	1997
R06	2	ZWAR	IPZ10-3a	97/436	97/441	97/440	1997
R06	3	ZWAR					
R06	4	ZWAR					
R06	5	ZWAR	IMZ-10	3608/97	----	3614/97	1997
R06	6	ZWAR	IMZ-10	3608/97	----	3614/97	1997
R06	7	ZWAR	IPZ10-2a	97/423	----	97/421	1997
R06	8	ZWAR					
R06	9	ZWAR	IMZ-10	3612/97	----	3604/97	1997
R06	10	ZWAR	IMZ-10	3631/97	----	3632/97	1997
R06	11	ZWAR	IMZ 10	3618/97	----	3621/97	1997
R06	12	ZWAR	IMZ 10	3630/97		3637/97	1997
R06	13	ZWAR	IMZ-10	3616/97	----	3622/97	1997
R06	14	ZWAR	IMZ-10	3628/97	----	3633/97	1997

Rysunek 9. Lista urządzeń wraz z opisami

Aby zmienić opis danego elementu, wystarczy dwukrotnie kliknąć na pole tego elementu. Ukáže się wtedy okienko, w którym możemy wpisać lub zmienić takie informacje jak: nazwę wytwórcy, typ elementu, numer fabryczny, datę ostatniego badania skróconego lub pełnego, a także zalecaną datę następnych badań.



The screenshot shows a software window titled "Wyłącznik próżniowy" (Vacuum Circuit Breaker). The window contains several input fields and labels for technical specifications and test dates.

Rozdzielnia		Nr pola	
R06		13	
Wytwórca	ABB	VD4 M 1216 G22031	Typ
Nr fabryczny	4007/97		
Nap. znam. izolacji	12 kV	1600 A	Prąd znam.
Nap. wyzw. i silnika	220 V DC	elektryczn	Napęd
Badanie skrócone:		Badanie pełne:	
ostatnie		ostatnie	
następne		następne	
Uwagi:			

Rysunek 10. Przykładowe okienko opisu elementu