

Redaktorzy:

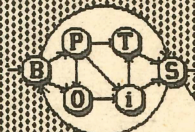
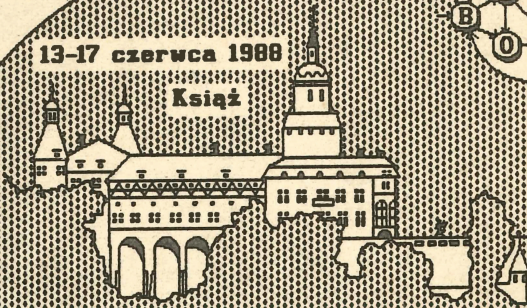
A. Straszak

Z. Nahorski

J. Sikorski

13-17 czerwca 1988

Książ



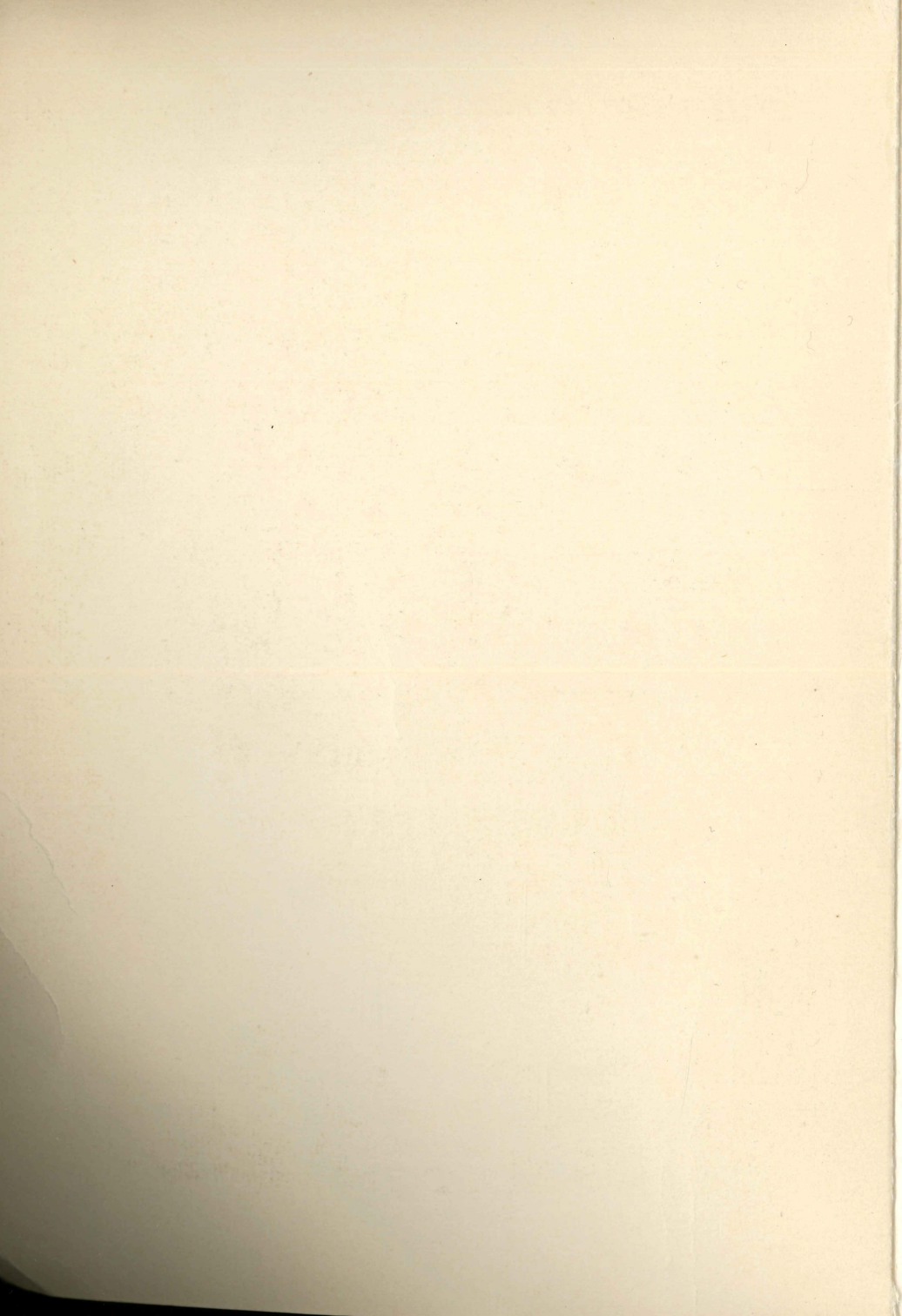
1. Krajowa Konferencja Badań Operacyjnych i Systemowych

Tom 2

BOS'88

POLSKIE TOWARZYSTWO BADAŃ
OPERACYJNYCH I SYSTEMOWYCH

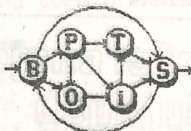
INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH
POLSKIEJ AKADEMII NAUK



POLSKIE TOWARZYSTWO BADAŃ OPERACYJNYCH I SYSTEMOWYCH

Tom 2

**WSPOMAGANIE PODEJMOWANIA DECYZJI
MODELE I SYSTEMY**



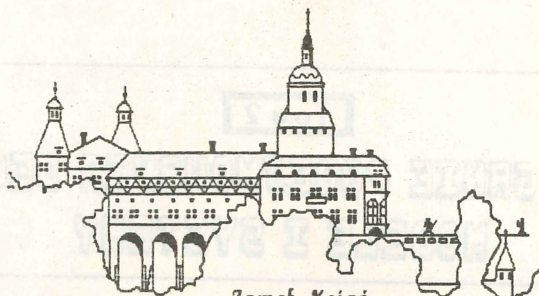
**I KRAJOWA KONFERENCJA
BADAŃ
OPERACYJNYCH
i
SYSTEMOWYCH**

Książ, 13 - 17 czerwca 1988

BO'S'88

INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH POLSKIEJ AKADEMII NAUK

**1989
WARSZAWA**



Zamek Książ

I Krajowa Konferencja Badań Operacyjnych i Systemowych

Organizator konferencji

Polskie Towarzystwo Badań Operacyjnych i Systemowych
przy współpracy
Instytutu Badań Systemowych PAN

Komitet naukowy konferencji

Jerzy Hołubiec, Andrzej Kałużko, Jerzy Kisielnicki, Henryk Kowalowski,
Roman Kulikowski, Franciszek Marecki, Zbigniew Nahorski,
Stanisław Piasecki, Jarosław Sikorski, Jan Stachowicz, Jan Stasiński,
Andrzej Straszak, Maciej Sysło, Władysław Świątalski

Redaktorzy nauki materiałów

Andrzej Straszak, Zbigniew Nahorski, Jarosław Sikorski

konf. 41284/II

8. Systemy wspomagające zarządzanie

KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE EKSPLOATACJI

Janusz Karpiński, Jacek Malinowski,
Małgorzata Peszyńska, Jerzy Rudnicki

Instytut Badań Systemowych PAN

ul. Nowelska 6

01-447 Warszawa

W pracy przedstawiony jest komputerowy system służący do wspomaganie sterowania eksploatacją parku urządzeń technicznych. System przeznaczony jest dla komputerów typu IBM PC. Wykorzystanie systemu pozwala na szybkie uzyskiwanie różnorodnych informacji o stanie eksploatowanych urządzeń oraz na prognozowanie wpływu przyjętej polityki eksploatacji na stan urządzeń w przyszłości.

1. Wprowadzenie

Racjonalna eksploatacja parku urządzeń technicznych wymaga korzystania z dużej liczby danych. Są to dane różnego rodzaju: dane liczbowe dotyczące parametrów technicznych i ekonomicznych urządzeń, dane określające typ i rodzaj urządzeń, dane dotyczące warunków, w których poszczególne urządzenia są eksploatowane, dane identyfikujące miejsca zainstalowania (pracy) urządzeń itp. Efektywna analiza tak dużego i różnorodnego zbioru danych jest możliwa wyłącznie przy wykorzystaniu sprzętu informatycznego wyposażonego w odpowiednie, specjalistyczne oprogramowanie. Zadania te spełnia omawiany w pracy system komputerowy przeznaczony dla komputera IBM/PC.

KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE EKSPLOATACJI

Janusz Karpiński, Jacek Malinowski,
Małgorzata Pęszyńska, Jerzy Rudnicki

Instytut Badań Systemowych PAN

ul. Nowelska 6

01-447 Warszawa

W pracy przedstawiony jest komputerowy system służący do wspomagania sterowania eksploatacją parku urządzeń technicznych. System przeznaczony jest dla komputerów typu IBM PC. Wykorzystanie systemu pozwala na szybkie uzyskiwanie różnorodnych informacji o stanie eksploatowanych urządzeń oraz na prognozowanie wpływu przyjętej polityki eksploatacji na stan urządzeń w przyszłości.

1. Wprowadzenie

Racjonalna eksploatacja parku urządzeń technicznych wymaga korzystania z dużej liczby danych. Są to dane różnego rodzaju: dane liczbowe dotyczące parametrów technicznych i ekonomicznych urządzeń, dane określające typ i rodzaj urządzeń, dane dotyczące warunków, w których poszczególne urządzenia są eksploatowane, dane identyfikujące miejsca zainstalowania (pracy) urządzeń itp. Efektywna analiza tak dużego i różnorodnego zbioru danych jest możliwa wyłącznie przy wykorzystaniu sprzętu informatycznego wyposażonego w odpowiednie, specjalistyczne oprogramowanie. Zadania te spełnia omawiany w pracy system komputerowy przeznaczony dla komputera IBM/PC.

2. Przeznaczenie systemu

Zasadniczym celem działania systemu jest wspomaganie decyzji w toku sterowania eksploatacją urządzeń technicznych. Cel ten pozwala na sprecyzowanie zadań, jakie powinien spełniać system.

Wśród tych zadań należy wymienić:

- szczegółową ewidencję urządzeń, zawierającą dane natury techniczno-eksploatacyjnej i organizacyjnej;
- bieżące wprowadzanie informacji o zmianach ilościowych i jakościowych eksploatowanych urządzeń;
- umożliwienie szybkiego uzyskiwania potrzebnych syntetycznych informacji o aktualnym stanie urządzeń;
- uzyskiwanie komputerowych wydruków ewidencyjnych zawierających informacje o stanie urządzeń oraz o stanie niezawodnościowym wyróżnionych grup lub pojedynczych urządzeń;
- uzyskiwanie prognoz wskaźników charakteryzujących stan eksploatowanych urządzeń w przyszłości.

Realizacja tych zadań przez system komputerowy czyni zeń użyteczne narzędzie dla osób odpowiedzialnych za stan parku urządzeń w zakresie szeroko rozumianych decyzji dotyczących jego eksploatacji. System ten nie może jednak wyręczyć kierowników przedsiębiorstw, zakładów i innych organizacji gospodarczych w podejmowaniu decyzji, lecz jedynie je ułatwia.

3. Ogólna charakterystyka systemu komputerowego

Komputerowy system sterowania eksploatacją powstał na bazie doświadczeń uzyskanych w toku eksploatacji oprogramowania o podobnym przeznaczeniu, opracowanym dla komputera MERA 400. W założeniu system komputerowy ma być obsługiwany przez osoby nie mające wcześniejszych doświadczeń w pracy ze sprzętem

informatycznym. Sterowanie pracą systemu odbywa się za pomocą systemu *menu* o strukturze kilkustopniowego drzewa. Wybór funkcji z zestawu odbywa się poprzez ustawienie podświetlenia na wybranej funkcji i potwierdzenie naciśnięciem klawisza ENTER. Współpraca z komputerem jest dodatkowo wspomagana przez pomocniczy podprogram typu HELP, który może być wywołany w dowolnej chwili poprzez naciśnięcie klawisza F1. Podprogram HELP wyświetla na ekranie system *menu* w postaci drzewa, podając możliwe do wyboru funkcje w każdym *menu*. Miejsce w programie, z którego został wywołany HELP jest zaznaczone gwiazdką. Takie rozwiązanie pozwala na łatwe znalezienie drogi w drzewie od aktualnego miejsca do wybranej funkcji.

System komputerowy jest przeznaczony dla komputerów IBM PC lub kompatybilnych. Minimalną konfigurację sprzętu niezbędną do uruchomienia systemu stanowi zestaw typu XT z twardym dyskiem 20 Mb, 2 stacjami dyskietek 360Kb i drukarka 15-to calowa.

Ważną częścią składową systemu jest odpowiednio zaprojektowana baza danych wraz z oprogramowaniem do jej obsługi. Ze względu na specyficzne cechy tego oprogramowania cały system został opracowany w języku Clipper w wersji jesień'86. Ze względu na dużą objętość oprogramowanie ma strukturę nakładkową o 10 nakładkach. Łączna wielkość wersji binarnej programu przekracza 500Kb.

W systemie komputerowym przewidziano możliwość zabezpieczenia oprogramowania i zbiorów z danymi przed dostępem osób nieupoważnionych. Dostęp do systemu jest możliwy po podaniu nazwiska i hasła przez osobę przystępującą do pracy. Rozpoczęcie pracy jest możliwe dopiero po porównaniu hasła z hasłem zawartym w spisie w komputerze.

4. Opis bazy danych

Informacje o eksploatowanych urządzeniach zawarte zostały w odpowiednio zaprojektowanej bazie danych. Baza jest zapisana na dysku twardym i składa się z 7 podstawowych zbiorów:

a/ Zbiór zawierający informacje o indywidualnych urządzeniach:

- typ urządzenia, miejsce zainstalowania itp.,
- numer fabryczny, datę produkcji itp.,
- dane o aktualnym zużyciu resursów technicznych.

b/ Zbiór zawierający dane normatywne dla typów urządzeń:

- całkowite resursy techniczne,
- normatywne resursy remontowe,
- normy czasów trwania remontów itp.

c/ Zbiór zawierający dane o pojedynczych podzespołach:

- typ podzespołu, miejsce zainstalowania itp.,
- numer fabryczny, numer ewidencyjny, data produkcji itp.,
- dane o aktualnym zużyciu resursów technicznych.

d/ Zbiór zawierający dane normatywne dla typów podzespołów:

- całkowite resursy techniczne,
- normatywne resursy remontowe,
- normy czasów trwania remontów itp.

e/ Zbiór zawierający informacje o indywidualnych urządzeniach pomocniczych.

f/ Zbiór zawierający dane normatywne dla typów urządzeń pomocniczych.

g/ Zbiór zawierający informacje o planach użytkowania urządzeń pomocniczych.

Prócz wymienionych wyżej w skład bazy danych wchodzi szereg zbiorów o charakterze pomocniczym. Wśród nich należy wymienić

zbiory zawierające oznaczenia kodowe, wprowadzone w celu ułatwienia i przyspieszenia wprowadzania danych do komputera. Jednocześnie opracowane zostały programy pomocnicze, umożliwiające w razie potrzeby wprowadzenia kodu chwilowe wyświetlenie na ekranie zawartości odpowiedniego zbioru słownikowego (standardowo przez wciśnięcie klawisza F2).

Wprowadzanie i modyfikacja danych w bazie odbywa się w sposób maksymalnie uproszczony z automatyczną kontrolą poprawności wprowadzanych wielkości. Zawartości poszczególnych rekordów zbiorów bazowych są przy tym wyświetlane na ekranie w podświetlonych okienkach i opatrzone odpowiednimi komentarzami.

5. Przetwarzanie danych

W celu łatwego korzystania z informacji zawartych w bazie danych w skład systemu komputerowego wchodzi programy umożliwiające uzyskiwanie wydruków ewidencyjnych danych o indywidualnych urządzeniach i podzespołach, danych normatywnych dla urządzeń i podzespołów oraz zestawień zbiorczych dla urządzeń pomocniczych. Wydruki ewidencyjne można tworzyć dla wybranych typów urządzeń/podzespołów lub dla urządzeń/podzespołów zainstalowanych w wybranych jednostkach organizacyjnych. Wszystkie wydruki są wyświetlane na monitorze i mogą być drukowane na drukarce w formie przejrzystych tabel.

Zasadniczym sposobem wspomagania decyzji przez prezentowany system komputerowy jest umożliwienie prognozowania stanu eksploatowanych urządzeń w przyszłości. Cel ten jest osiąganym przez obliczanie prognoz wybranych parametrów charakteryzujących stan urządzeń w przyszłości. Wartości tych prognoz zależą od przyjętego sposobu eksploatacji, opisanego przez zestaw parametrów wejściowych dla obliczania prognoz. Obliczenie prognoz pozwala na

szybkie przewidzenie skutków przyjętego sposobu eksploatacji parku urządzeń, a w efekcie na wybór właściwej polityki eksploatacji, zaplanowanie niezbędnych dostaw nowych urządzeń i części zamiennych, przewidzenie koniecznego potencjału zakładów remontowych.

System komputerowy pozwala na obliczanie następujących prognoz:

- prognozy zapotrzebowania na remonty w dowolnym przedziale czasu przyszłości,
- prognozy zapotrzebowania na remonty wybranych podzespołów w dowolnym przedziale czasu w przyszłości,
- prognozy średniej liczby sprawnych urządzeń, łącznego czasu niesprawności i współczynnika gotowości w dowolnym przedziale czasu w przyszłości,
- prognozy pozostałego sumarycznego rezerwu technicznego i pozostałej liczby urządzeń w dowolnej chwili i w przyszłości.

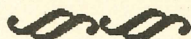
Każda z wymienionych prognoz może być obliczona dla urządzeń (podzespołów) wybranych typów lub dla urządzeń zainstalowanych w wybranych jednostkach organizacyjnych. Uzyskane prognozy są wyświetlane na monitorze w postaci tabel. Na żądanie operatora tabele te mogą być wydrukowane na drukarce. Dodatkowo, wyniki każdej prognozy można wyświetlić w postaci wykresu na monitorze lub na drukarce.

6. Zakończenie

Praktyka wykazała, że prezentowany komputerowy system sterowania eksploatacją urządzeń jest użytecznym narzędziem wspomagania decyzji. Ogólność założeń sprawia, że może on być wykorzystywany w odniesieniu do urządzeń różnego rodzaju. Przy projektowaniu systemu uwzględniono również możliwość jego dalszej

rozbudowy - rozszerzenie systemu o dodatkowe moduły, uwzględniające w większym stopniu specyfikę urzędzeń przy konkretnym jego wykorzystaniu nie sprawia większych trudności.

Zarząd
Polskiego Towarzystwa Badań Operacyjnych i Systemowych



Prezes

prof.dr hab.inż. Andrzej Straszak
Instytut Badań Systemowych PAN

Wiceprezes

prof.dr hab.inż. Jan Stasiński
Wojskowa Akademia Techniczna

Wiceprezes

prof.dr hab.inż. Stanisław Piasecki
Instytut Badań Systemowych PAN

Sekretarz generalny

dr inż. Zbigniew Nahorski
Instytut Badań Systemowych PAN

Sekretarz

dr inż. Jarosław Sikorski
Instytut Badań Systemowych PAN

Skarbnik

dr inż. Andrzej Kałużko
Instytut Badań Systemowych PAN

Członkowie

prof.dr hab. Jerzy Kisielnicki
Wydział Zarządzania UW

doc.dr hab.inż. Bohdan Korzan
Wojskowa Akademia Techniczna

doc.dr hab.inż. Jan Stachowicz
Zakład Nauk Zarządzania PAN

doc.dr hab.inż. Maciej Sysło
Instytut Informatyki UW.

Komisja rewizyjna

PRZEWODNICZĄCY

dr Władysław Świtalski
Katedra Cybernetyki i Badań Operacyjnych UW

CZŁONKOWIE

dr inż. Janusz Kacprzyk
Instytut Badań Systemowych PAN

dr inż. Marek Malarski
Instytut Transportu PW

doc.dr hab. Henryk Sroka
Akademia Ekonomiczna w Katowicach

dr inż. Leon Słomiński
Instytut Badań Systemowych PAN

IBS Kauf.

41284/
II

IBS