

Redaktorzy:

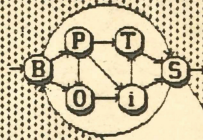
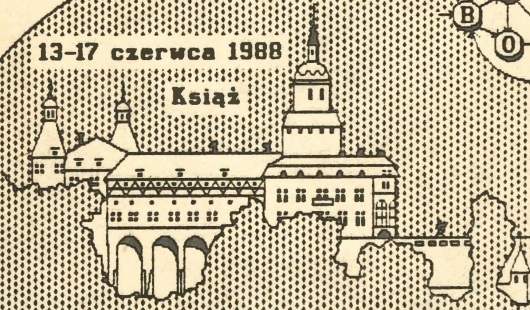
A. Straszak

Z. Nahorski

J. Sikorski

13-17 czerwca 1988

Książ



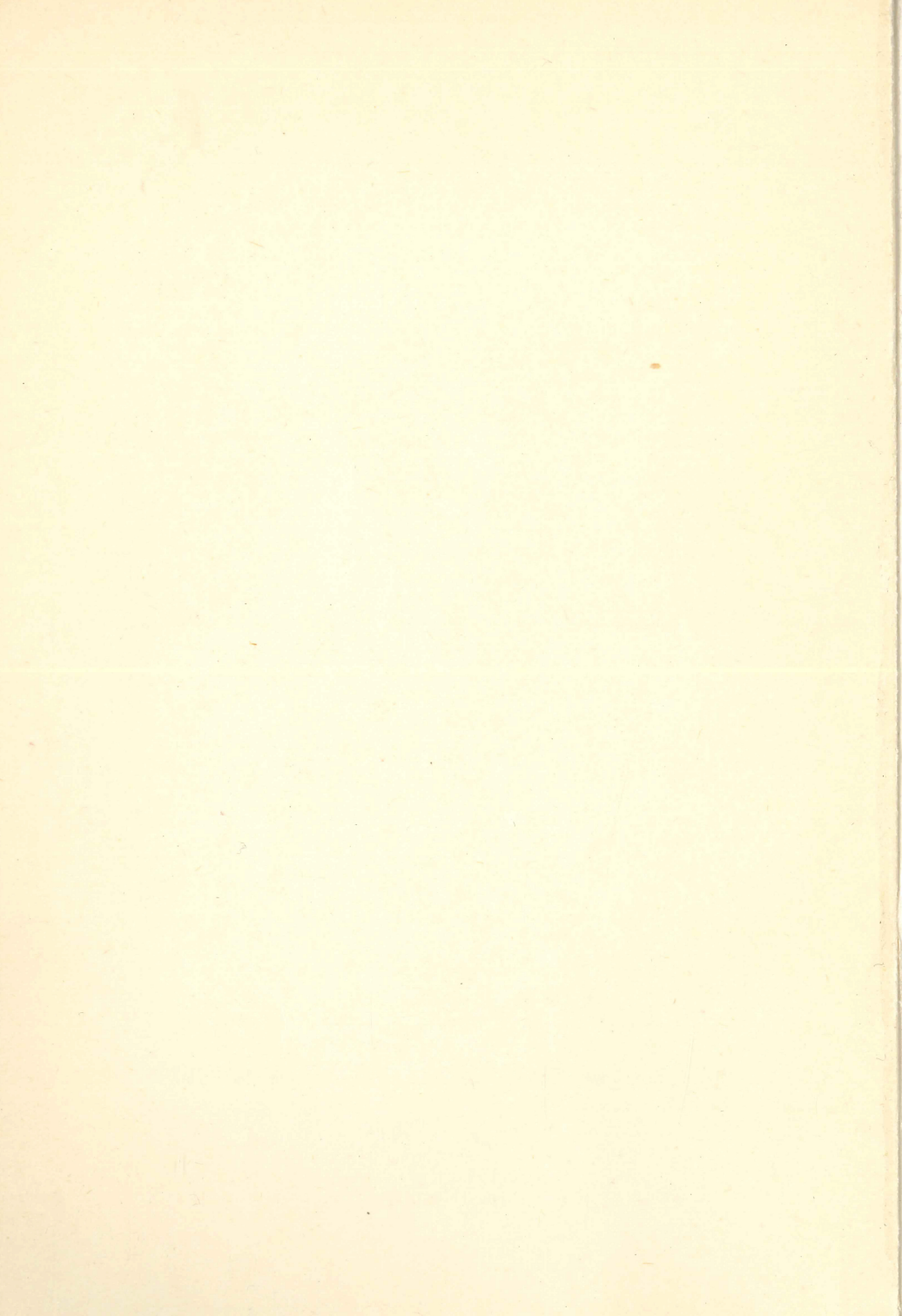
1. Krajowa Konferencja Badań Operacyjnych i Systemowych

Tom 1

BOS'88

POLSKIE TOWARZYSTWO BADAŃ
OPERACYJNYCH I SYSTEMOWYCH

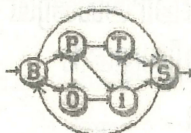
INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH
POLSKIEJ AKADEMII NAUK



POLSKIE TOWARZYSTWO BADAŃ OPERACYJNYCH I SYSTEMOWYCH

Tom 1

**OPTYMALIZACJA
METODY I ZASTOSOWANIA**



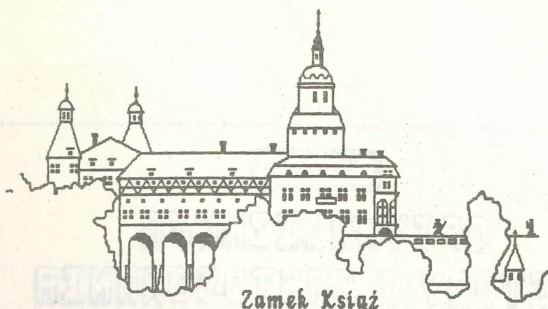
**I KRAJOWA KONFERENCJA
BADAŃ
OPERACYJNYCH
i
SYSTEMOWYCH**

Książ. 13 - 17 czerwca 1988

BOS'88

INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH POLSKIEJ AKADEMII NAUK

**1989
WARSZAWA**



I Krajowa Konferencja Badań Operacyjnych i Systemowych

Organizator konferencji

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

Komitet naukowy konferencji

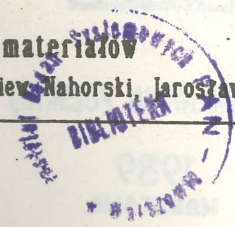
Jerzy Hołubiec, Andrzej Kałuszko, Jerzy Kisielnicki, Henryk Kowalowski,
Roman Kulikowski, Franciszek Marecki, Zbigniew Nahorski,
Stanisław Piasecki, Jarosław Sikorski, Jan Stachowicz, Jan Stasiński,
Andrzej Straszak, Maciej Sysło, Władysław Świtalski

Redaktorzy naukowcy materiałów

Andrzej Straszak, Zbigniew Nahorski, Jarosław Sikorski

9.1

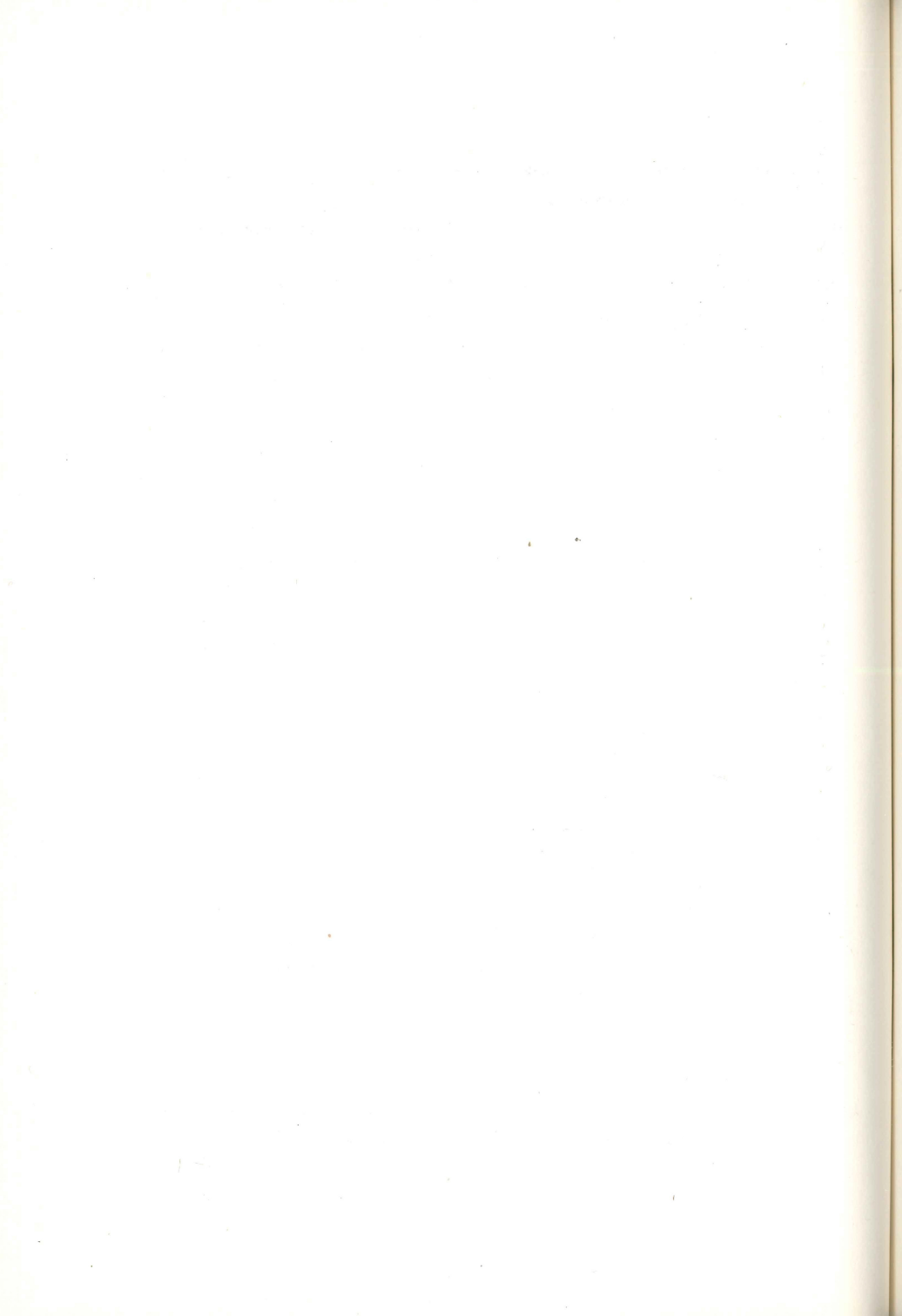
N.173



ZPZC

Bibli. podrecznica

41278/I



3. Optymalizacja w transporcie

UKŁADANIE HARMONOGRAMU RUCHU STATKÓW NA JEDNOKIERUNKOWYM
TORZE WODNYM O OGRANICZONEJ PRZEPUSTOWOŚCI

Jolanta Joszczuk
Instytut Matematyki, Fizyki i Chemii
Wyższa Szkoła Morska
ul. Czerwonych Kosynierów 83
81-962 Gdynia

Referat prezentuje podejście oparte na koncepcji wydzielenia na jednokierunkowym torze wodnym stref buforowych, sektora i przypisania każdemu statkowi współczynnika bezpieczeństwa. Zaproponowano harmonogramy ruchu statków, które minimalizują dane kryteria dla skończonego zbioru statków przy ograniczeniu na dopuszczalną sumę współczynników bezpieczeństwa wszystkich statków znajdujących się w sektorze w każdej chwili czasu.

1. Wprowadzenie

Ze względu na trudności jakie powoduje wzrastający ruch statków, potrzebne jest prowadzenie badań w zakresie aktywnej jego organizacji i poszukiwanie rozwiązań dla poprawienia efektywności i bezpieczeństwa żeglugi.

W referacie przedstawiono podejście do problemu harmonogramowania ruchu statków na jednokierunkowym torze wodnym o ograniczonej przepustowości. Stanowi to jedną z form aktywnej organizacji ruchu statków i jest kontynuacją badań autora, które były już przedstawione w pracach Joszczuk /1987/ i /1988/.

Proponowane podejście jest oparte na propozycjach jakie zawarli w swej pracy Goodwin i Richardson /1980/. W oparciu o

przyjmuje się, że:

1. Każdemu statkowi, w zależności od jego wielkości oraz rodzaju przewożonego ładunku, przypisuje się współczynnik bezpieczeństwa. Jego wartość jest tym większa im większe jest ryzyko katastrofalnych konsekwencji wypadku. Zakres wielkości współczynników - $\langle 1,6 \rangle$
2. Wewnątrz określonego akwenu będzie co najmniej jeden obszar, gdzie jest odczuwana potrzeba organizacji ruchu statków, nazwany sektorem i będzie on otoczony przez obszary, gdzie jest mniej ważne to jaki jest ruch statków, nazwane strefami buforowymi.
3. Suma współczynników bezpieczeństwa wszystkich statków znajdujących się w sektorze nie może przekroczyć, w żadnej chwili czasu, największej dopuszczalnej wartości określonej dla sektora, nazwanej jego przepustowością /Goodwin i Richardson /1980/ nazywają tą wartość wskaźnikiem bezpieczeństwa/.

Poszukiwane są takie harmonogramy ruchu statków, które minimalizują dane kryteria dla skończonego zbioru statków, przy ograniczeniu na dopuszczalną sumę współczynników bezpieczeństwa wszystkich statków znajdujących się w sektorze w każdej chwili czasu.

Proponowane podejście będzie przedstawione dla teoretycznego toru wodnego.

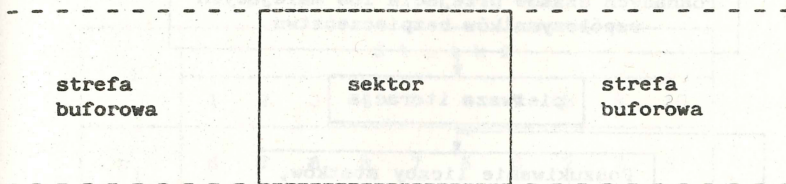
2. Sformułowanie problemu

Przyjmuje się, że:

1. Rozpatrywany jest jednokierunkowy tor wodny z jednym sektorem i dwiema strefami buforowymi w układzie jak na rys.1. Dla sektora określono jego przepustowość B .
2. Dany jest skończony zbiór statków $S = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$. Każdy statek charakteryzuje się czasem gotowości r_i /momen-

tem przybycia do sektora/, czasem przejścia przez sektor p_i i współczynnikiem bezpieczeństwa q_i .

3. Na zbiorze S zdefiniowano relację częściowego porządku \prec określającą ograniczenie kolejnościowe. Zapis $S_i \prec S_j$ oznacza, że statek S_i musi wejść do sektora nie później niż statek S_j .
4. Każdy statek może przejść przez sektor i każdy statek wchodzący do sektora opuścić go.



Rys. 1.

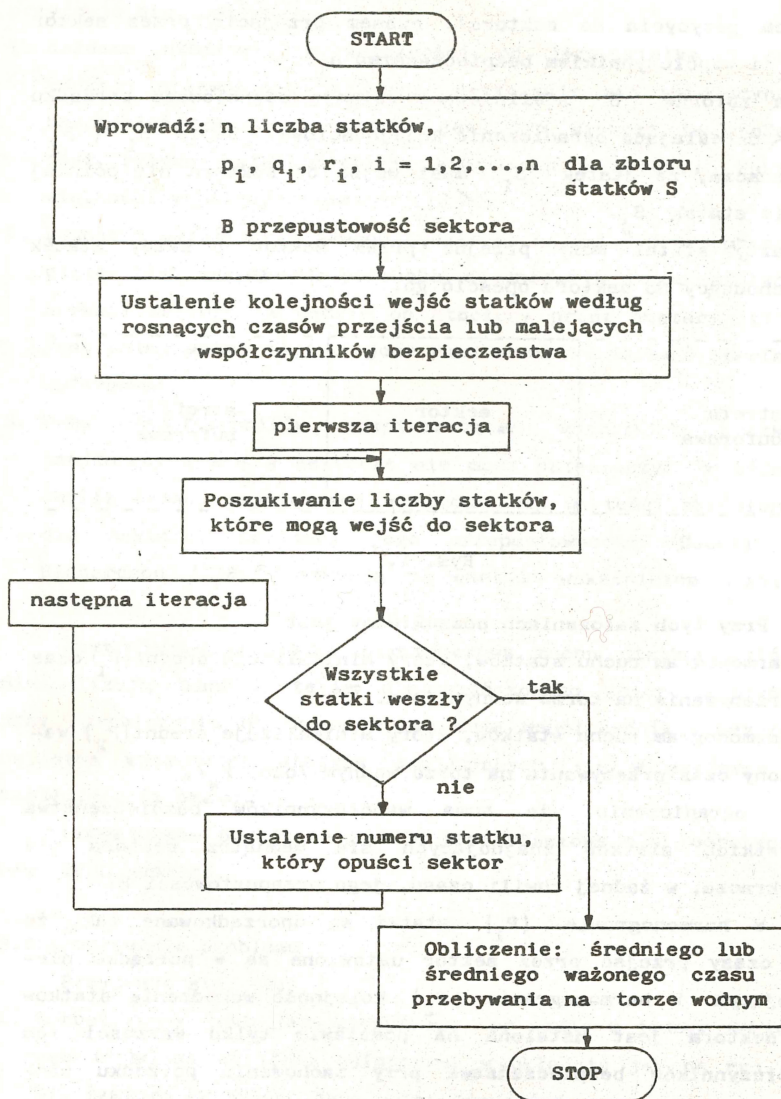
Przy tych założeniach poszukiwany jest:

- harmonogram ruchu statków, który minimalizuje średni (P_1) czas przebywania na torze wodnym /ozn. $\bar{F}/$,
- harmonogram ruchu statków, który minimalizuje średni (P_2) ważony czas przebywania na torze wodnym /ozn. $\bar{F}_w/$,

przy ograniczeniu, że suma współczynników bezpieczeństwa wszystkich statków znajdujących się wewnątrz sektora nie przekracza, w żadnej chwili czasu, jego przepustowości B .

W harmonogramie (P_1) statki są uporządkowane tak, że ich czasy przejść przez sektor ustawione są w porządku niemalejącym. W harmonogramie (P_2) kolejność wchodzenia statków do sektora jest ustalona na podstawie tylko wartości ich współczynników bezpieczeństwa przy zachowaniu porządku nierosnącego.

Ogólny schemat blokowy problemu związanego z układaniem harmonogramu ruchu statków przedstawiono na rys.2.



Rys.2. Ogólny schemat blokowy problemu układania harmonogramu ruchu statków.

Rozwiązanie powyższego problemu oparto na metodach badawczych z zakresu badań operacyjnych, które prezentuje Błażewicz i in. /1983/ oraz Wermus /1985/.

3. Przykłady

Dany jest jednokierunkowy tor wodny o kształcie takim, jak pokazano na rys.1. Poszukiwane jest rozwiązanie dla wartości podanych w tabeli 1.

Tabela 1. Przykładowe dane liczbowe

i	Statki									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_i	6	7	8	8	7	6	6	7	7	8
q_i	3	1	1	2	1	1	1	2	2	3
r_i	1	3	2	2	3	1	1	3	3	2

Przykładowe wyniki są przedstawione w tabeli 2.

4. Podsumowanie

W referacie przedstawiono podejście do problemu dotyczącego układania harmonogramu ruchu statków na torze wodnym z wydzielonym sektorem i strefami buforowymi. Zaproponowano stosunkowo proste rozwiązanie, które może służyć do uporządkowania ruchu statków i zwiększenia bezpieczeństwa żeglugi w ograniczonej rejonie.

Tabela 2. Przykładowe wyniki

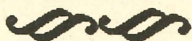
Wyszczególnienie	B	\bar{F}	\bar{F}_w
Uporządkowanie według czasu przejścia 1-6-7-2-5-8-9-3-4-10	20 15 9 5	4.9 5:5 7.4 10.8	
przy $r_i = 0, i = 1, 2, \dots, 10$	20 15 9 5	7 7.6 9.5 14.7	
Uporządkowanie według współczynnika bezpieczeństwa $i r_i = 0, i = 1, 2, \dots, 10$ 1-10-4-8-9-2-3-5-6-7	20 15 9 5		12 13.2 18.4 26.8

Literatura

1. Błażewicz J., Cellary W., Słowiński R., Węglarz J. /1983/ Badania operacyjne dla informatyków.
2. Goodwin E., Richardson R.B. /1980/ Strategies for Marine Traffic. The Journal of Navigation, vol.33, nr 1, ss.40-48.
3. Joszczuk J. /1987/ Ship scheduling on one - way fairway with limited capacity. Scientific Journal of Merchant Marine Academy in Gdynia, nr 1, ss.33-41.
4. Joszczuk J. /1988/ Algorytmy szeregowania statków na ograniczonym akwencie. W: Kulikowski R. /red./ Materiały konferencyjne "Komputerowe systemy i metody wspomagające podejmowanie decyzji" IBS PAN, ss.383-391.
5. Wermus M. /1985/ Zagadnienia uporządkowania - Planowanie operatywne. W: Grudzewski W. /red./ Badania operacyjne w organizacji i zarządzaniu. PWN, ss.259-314.

- (1) ...
- (2) ...
- (3) ...
- (4) ...
- (5) ...
- (6) ...
- (7) ...
- (8) ...
- (9) ...
- (10) ...
- (11) ...
- (12) ...
- (13) ...
- (14) ...
- (15) ...
- (16) ...
- (17) ...
- (18) ...
- (19) ...
- (20) ...
- (21) ...
- (22) ...
- (23) ...
- (24) ...
- (25) ...
- (26) ...
- (27) ...
- (28) ...
- (29) ...
- (30) ...
- (31) ...
- (32) ...
- (33) ...
- (34) ...
- (35) ...
- (36) ...
- (37) ...
- (38) ...
- (39) ...
- (40) ...
- (41) ...
- (42) ...
- (43) ...
- (44) ...
- (45) ...
- (46) ...
- (47) ...
- (48) ...
- (49) ...
- (50) ...
- (51) ...
- (52) ...
- (53) ...
- (54) ...
- (55) ...
- (56) ...
- (57) ...
- (58) ...
- (59) ...
- (60) ...
- (61) ...
- (62) ...
- (63) ...
- (64) ...
- (65) ...
- (66) ...
- (67) ...
- (68) ...
- (69) ...
- (70) ...
- (71) ...
- (72) ...
- (73) ...
- (74) ...
- (75) ...
- (76) ...
- (77) ...
- (78) ...
- (79) ...
- (80) ...
- (81) ...
- (82) ...
- (83) ...
- (84) ...
- (85) ...
- (86) ...
- (87) ...
- (88) ...
- (89) ...
- (90) ...
- (91) ...
- (92) ...
- (93) ...
- (94) ...
- (95) ...
- (96) ...
- (97) ...
- (98) ...
- (99) ...
- (100) ...

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 Kafuszko
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 Słachowicz
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

TBS

41278 $\frac{1}{1}$

ZP2C -

~~Bib. podręczna~~

PION III