

Redaktorzy:

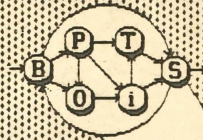
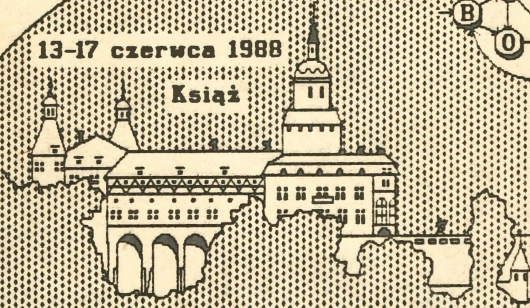
A. Straszak

Z. Nahorski

J. Sikorski

13-17 czerwca 1988

Książ



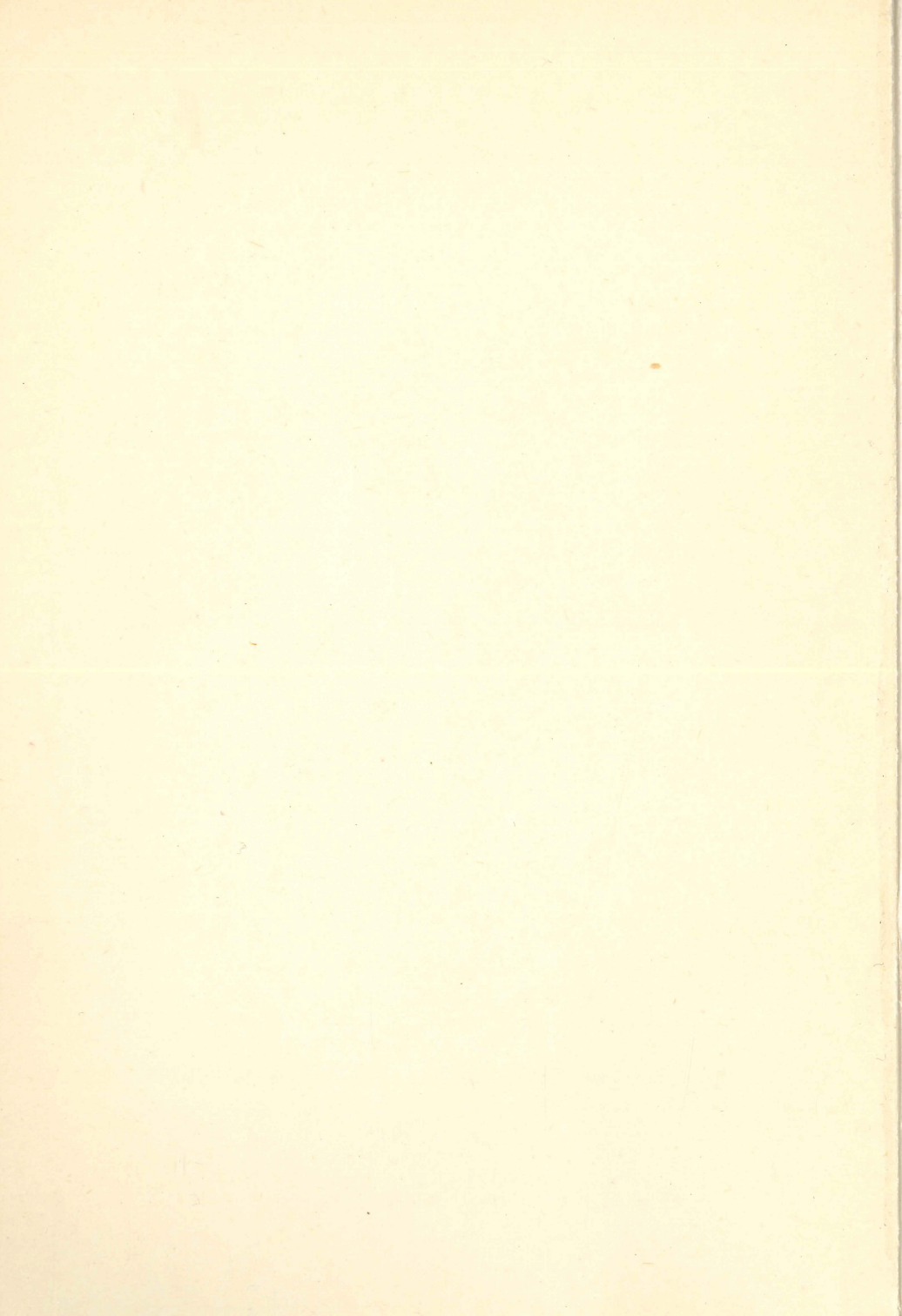
1. Krajowa Konferencja Badań Operacyjnych i Systemowych

Tom 1

BOS'88

POLSKIE TOWARZYSTWO BADAŃ
OPERACYJNYCH I SYSTEMOWYCH

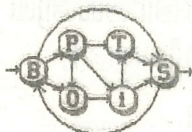
INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH
POLSKIEJ AKADEMII NAUK



POLSKIE TOWARZYSTWO BADAŃ OPERACYJNYCH I SYSTEMOWYCH

Tom 1

**OPTYMALIZACJA
METODY I ZASTOSOWANIA**



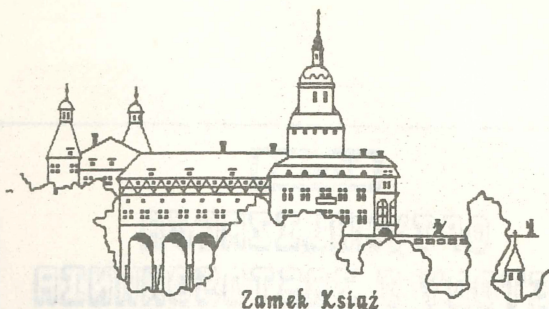
**I KRAJOWA KONFERENCJA
BADAŃ
OPERACYJNYCH
i
SYSTEMOWYCH**

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

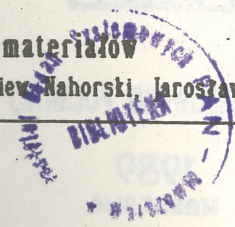
Jerzy Hołubiec, Andrzej Kałuszko, Jerzy Kisielnicki, Henryk Kowalowski,
Roman Kulikowski, Franciszek Marecki, Zbigniew Nahorski,
Stanisław Piasecki, Jarosław Sikorski, Jan Stachowicz, Jan Stasiński,
Andrzej Straszak, Maciej Sysło, Władysław Świtalski

Redaktorzy naukowcy materiałów

Andrzej Straszak, Zbigniew Nahorski, Jarosław Sikorski

9.1

N. 173



ZPZC

Bibli. podrecznica

41278/I

1. Wprowadzenie
2. Podstawy teoretyczne
3. Metody badawcze
4. Wyniki badań
5. Dyskusja
6. Podsumowanie

W niniejszym artykule przedstawiono badania nad...
Zastosowano metodę...
Wyniki badań...

Ważnym odkryciem jest...
Wskazuje to na...
Wnioski z badań...

Wskazano na...
Wskazuje to na...
Wnioski z badań...

Wskazano na...
Wskazuje to na...
Wnioski z badań...

Wskazano na...
Wskazuje to na...
Wnioski z badań...

Wskazano na...
Wskazuje to na...
Wnioski z badań...

Wskazano na...
Wskazuje to na...
Wnioski z badań...

11

Таблица 2. Выявление объектов, подлежащих изъятию в связи с ликвидацией государственного предприятия

№ п/п	Наименование объекта	Классификация	Состояние на 31.12.1992 г.	
			В наличии	В изъятии
1	1. Здания, строения, сооружения	1	100	0
2	2. Транспортные средства	2	100	0
3	3. Оборудование	3	100	0
4	4. Инструменты, приспособления, инструменты	4	100	0
5	5. Средства измерений	5	100	0
6	6. Средства вычислительной техники	6	100	0
7	7. Средства связи	7	100	0
8	8. Средства охраны	8	100	0
9	9. Средства защиты	9	100	0
10	10. Средства пожаротушения	10	100	0
11	11. Средства сигнализации	11	100	0
12	12. Средства видеонаблюдения	12	100	0
13	13. Средства радиосвязи	13	100	0
14	14. Средства связи по кабелю	14	100	0
15	15. Средства связи по радиоволнам	15	100	0
16	16. Средства связи по инфракрасному излучению	16	100	0
17	17. Средства связи по оптическому излучению	17	100	0
18	18. Средства связи по звуковым волнам	18	100	0
19	19. Средства связи по механическим волнам	19	100	0
20	20. Средства связи по электромагнитным волнам	20	100	0
21	21. Средства связи по радиочастотному излучению	21	100	0
22	22. Средства связи по оптическому излучению	22	100	0
23	23. Средства связи по звуковым волнам	23	100	0
24	24. Средства связи по механическим волнам	24	100	0
25	25. Средства связи по электромагнитным волнам	25	100	0
26	26. Средства связи по радиочастотному излучению	26	100	0
27	27. Средства связи по оптическому излучению	27	100	0
28	28. Средства связи по звуковым волнам	28	100	0
29	29. Средства связи по механическим волнам	29	100	0
30	30. Средства связи по электромагнитным волнам	30	100	0
31	31. Средства связи по радиочастотному излучению	31	100	0
32	32. Средства связи по оптическому излучению	32	100	0
33	33. Средства связи по звуковым волнам	33	100	0
34	34. Средства связи по механическим волнам	34	100	0
35	35. Средства связи по электромагнитным волнам	35	100	0
36	36. Средства связи по радиочастотному излучению	36	100	0
37	37. Средства связи по оптическому излучению	37	100	0
38	38. Средства связи по звуковым волнам	38	100	0
39	39. Средства связи по механическим волнам	39	100	0
40	40. Средства связи по электромагнитным волнам	40	100	0
41	41. Средства связи по радиочастотному излучению	41	100	0
42	42. Средства связи по оптическому излучению	42	100	0
43	43. Средства связи по звуковым волнам	43	100	0
44	44. Средства связи по механическим волнам	44	100	0
45	45. Средства связи по электромагнитным волнам	45	100	0
46	46. Средства связи по радиочастотному излучению	46	100	0
47	47. Средства связи по оптическому излучению	47	100	0
48	48. Средства связи по звуковым волнам	48	100	0
49	49. Средства связи по механическим волнам	49	100	0
50	50. Средства связи по электромагнитным волнам	50	100	0

5. Optymalizacja struktur

The text in this section is extremely faint and largely illegible. It appears to be a technical or academic discussion, possibly related to computer architecture or optimization, given the title "Optymalizacja struktur" (Optimization of structures). The text contains several paragraphs of dense, mirrored text that is difficult to decipher.

METODA WYZNACZANIA ROZMIESZCZENIA ZASOBÓW DLA GRANICZNYCH CHARAKTERYSTYK PÓŁMARKOWSKIEGO PROCESU ICH EKSPLOATACJI

Tadeusz Nowicki
Wojskowa Akademia Techniczna
01-489 Warszawa 49

Opisano proces eksploatacji niejednorodnych zasobów. Chwile pojawiania się zapotrzebowań na poszczególne zasoby oraz czasy ich wykorzystania mają charakter losowy. Sformułowano i rozwiązano zadanie optymalizacji rozmieszczenia zasobów w zestawy z punktu widzenia minimalizacji wartości oczekiwanej jednostkowej liczby wymian zestawów pomiędzy magazynami w dostatecznie długim czasie trwania procesu eksploatacji.

1. Wprowadzenie

Rozpatrzmy proces eksploatacji niejednorodnych zasobów opisany następująco:

- zasoby przechowywane są głównie w miejscu odległym od miejsca ich wykorzystania zwanym magazynem głównym,
- ze względów praktycznych, wynikających z problemów wiążących się z ich przechowywaniem i przesyłaniem, zorganizowane są one w zestawy jednorodne w sensie objętości,
- każdy zasób występować może wyłącznie w jednym z zestawów, natomiast w zestawie może być ich większa ilość,
- zasoby są niewyczerpalne lub ich odnowa jest pomijalnie krótka,
- chwile pojawiania się zapotrzebowań na zasoby oraz czasy ich wykorzystania mają charakter losowy,
- w miejscu korzystania z zasobów zorganizowany jest tak zwany magazyn pośredni, w którym jest miejsce na skończoną liczbę zestawów,
- zapotrzebowanie na dowolny zasób może pojawić się dopiero po realizacji zapotrzebowania poprzedniego,

- w przypadku pojawienia się zapotrzebowania na zasób i jego braku w zestawach w magazynie pośrednim wymieniany jest jeden z zestawów z tego magazynu na ten, z magazynu głównego, w którym znajduje się żądany zasób,
- strategia wyboru zestawu z magazynu pośredniego do wymiany jest ściśle określona.

Problem polega na takim rozmieszczeniu zasobów w zestawach, aby minimalizować wartość oczekiwaną jednostkowej liczby wymian zestawów pomiędzy magazynami w dostatecznie długim czasie eksploatacji zasobów. Jednym z przykładów takiej klasy procesów eksploatacji jest proces powoływania segmentów programu na EMC z pamięci zewnętrznej do specjalnego obszaru w pamięci operacyjnej, gdy segmenty zorganizowane są w tzw. nakładki o jednakowej wielkości.

2. Model matematyczny

Przyjmijmy że mamy do czynienia z M niejednorodnymi zasobami. Niech A_m będzie zmienna losowa będąca czasem pojedynczego korzystania z zasobu m -tego, $m=1, \dots, M$, a A_0 niech będzie zmienną losową oznaczającą czas przerwy w korzystaniu z zasobów, o ile taka nastąpi. Założmy, że zmienne $A_0, A_1, \dots, A_m, \dots, A_M$ są niezależnymi, ciągłymi i dodatnimi zmiennymi losowymi o skończonych wartościach oczekiwanych. Niech znane będą wartości p_{mn} prawdopodobieństw zdarzeń, że po zasobie m -tym wykorzystywany będzie zasób n -ty, $m, n=0, \dots, M$, przy czym $m=0$ oznacza stan przerwy w wykorzystywaniu zasobów, traktowany dalej jako wykorzystanie fikcyjnego zasobu.

Jeśli zdefiniujemy proces stochastyczny oznaczający numer aktualnie wykorzystywanego zasobu, to proces ten jest procesem semimarkowskim o skończonym zbiorze stanów.

Przyjmijmy, że k oznacza liczbę zestawów, jakie mogą przebywać jednocześnie w magazynie pośrednim, a N liczbę zestawów, jaka powstanie w wyniku rozmieszczenia zasobów w zestawie. Niech V_m oznacza objętość zasobu m -tego, $m=1, \dots, M$, a V_0 pojemność każdego z zestawów ($V_0 = 0$). Poszukiwać będziemy strategii X rozmieszczenia zasobów w zestawie postaci:

$$X = \begin{bmatrix} x_{mn} \end{bmatrix} (M+1) \times M \quad (1)$$

gdzie $x_{mn} = 1$ oznacza, że m -ty zasób jest w n -tym zestawie, a $x_{mn} = 0$ oznacza zdarzenie przeciwne.

Wymiar macierzy X wynika stąd, że $N \leq M$.

Ograniczenia na elementy macierzy X są następujące:

$$x_{mn} \in \{0, 1\}, \quad \sum_{n=1}^M x_{mn} = 1, \quad m, n = \overline{1, M}, \quad (2)$$

$$\sum_{m=0}^M x_{mn} v_m \leq v, \quad x_{0n} = 1, \quad n = \overline{1, M}. \quad (3)$$

3. Ocena rozmieszczenia zasobów w zestawy

Przyjmijmy, że istnieją charakterystyki graniczne opisanego wcześniej procesu semimarkowskiego.

Oznaczmy przez $L(k, X, t)$ liczbę wymian zestawów w okresie $(0, t)$ dla danych k oraz X . Oceną jakości rozmieszczenia zasobów w zestawie będzie wartość

$$L(k, X) = E \left\{ \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{L(k, X, t)}{t} \right\} \quad (4)$$

dla ustalonych k i X . W ogólnym przypadku trudno jest wyznaczyć wartość wyrażenia (4). Można jednak pokazać, że dla dowolnego t zachodzi

$$E \left\{ \frac{L(1, X, t)}{t} \right\} \geq E \left\{ \frac{L(k, X, t)}{t} \right\} \geq 0. \quad (5)$$

Zatem dla dowolnego X opisanego przez (1)-(3) funkcja $L(1, X)$ jest ograniczeniem górnym funkcji $L(k, X)$. Istnieje zatem sugestia, że minimalizując funkcję $L(1, X)$ ze względu na X otrzymać możemy w efekcie suboptymalną macierz X^* z punktu widzenia minimalizacji funkcji $L(k, X)$, a w pewnych przypadkach nawet optymalną.

Wyznamy postać jawną funkcji $L(1, X)$. Niech $N(t)$ oznacza liczbę korzystania z dowolnych zasobów do chwili t , a $n_1, n_2, n_3, \dots, n_{N(t)}$ będą numerami kolejno wykorzystywanych zasobów. Wtedy

$$L(1, X, t) = \sum_{i=1}^{N(t)} \sum_{j=1}^M (1 - x_{n_{i-1}, j} x_{n_i, j}) \stackrel{\text{ozn}}{=} \sum_{i=1}^{N(t)} y_{n_{i-1}, n_i} \quad (6)$$

gdzie $n_{i-1}, n_i \in \overline{0, M}$, $y_{n_0, n_1} = 1$.

Zauważmy, proces stochastyczny, którego stanami są pary

$(i, j) \in B \times B$, $(B = \{0, 1, 2, \dots, M\})$ i stan (i, j) oznacza, że po zasobie i -tym wykorzystany został zasób j -ty, jest jednorodnym łańcuchem Markowa z (1) o prawdopodobieństwach przejść

$$P\{z(1) = (i, j) / z(1-1) = (k, r)\} = \begin{cases} P_{ij} & \text{gdy } r=1 \\ 0 & \text{gdy } r \neq 1 \end{cases} \quad (7)$$

dla dowolnych $i, j, k, r, \in \overline{0, M}$. Łańcuch ten posiada rozkład graniczny, który oznaczymy przez

$$Q(i, j), \quad (i, j) \in B \times B. \quad (8)$$

Prawdziwe są następujące twierdzenia.

Twierdzenie 1. [Koponok B. (1985)].

Jeśli łańcuch Markowa z (1) o zbiorze stanów Z jest ergodyczny oraz na jego stanach określona jest funkcja $V(z)$ spełniająca $\sum_{z \in Z} Q(z) V(z) < \infty$, to z prawdopodobieństwem 1 zachodzi

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{n=0}^N V(z(n)) = \sum_{z \in Z} Q(z) V(z). \quad (9)$$

Twierdzenie 2. [Коваленко И. (1983)].

Jeśli $r = (r_1, r_2, \dots, r_m)$ jest granicznym rozkładem prawdopodobieństwa na m -stanowym procesie semimarkowskim, to

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{N(t)}{t} = \frac{1}{\tau}, \quad (10)$$

gdzie $N(t)$ - liczba zmian stanów procesu semimarkowskiego do chwili t , a τ jest graniczną wartością oczekiwaną czasu pomiędzy kolejnymi zmianami stanów tego procesu.

W naszym przypadku $\tau = \sum_{i=0}^m E\{A_i\} r_i$. [Коваленко И. (1983)]

wynika, że

$$\frac{L, (1, X, t)}{t} = \frac{\sum_{i=1}^{N(t)} y_{n_{i-1}, n_i}}{N(t)} = \frac{N(t)}{t} \quad (11)$$

Jako, że $P\{\lim_{t \rightarrow \infty} N(t) = \infty\} = 1$, to

$$P \left\{ \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sum_{i=1}^n y_{n_{i-1}, n_i}}{n} = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\sum_{i=1}^{N(t)} y_{n_{i-1}, n_i}}{N(t)} \right\} = 1. \quad (12)$$

Z (11) i (12) otrzymujemy

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{L(1, X, t)}{t} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sum_{i=1}^n y_{n_{i-1}, n_i}}{n} \cdot \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{N(t)}{t} \quad (13)$$

z prawdopodobieństwem 1.

Na podstawie podanych twierdzeń oba czynniki w wyrażeniu (13) dążą do stałej, stąd

$$E \left\{ \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{L(1, X, t)}{t} \right\} = E \left\{ \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sum_{i=1}^n y_{n_{i-1}, n_i}}{n} \right\} E \left\{ \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{N(t)}{t} \right\} =$$

$$= \frac{\sum_{(i,j) \in B \times B} \left[Q(i,j) \sum_{k=i}^M (1-x_{i,k}) x_{j,k} \right]}{\tau} \quad (14)$$

4. Sformułowanie zadania optymalizacji

Zadanie rozmieszczenia zasobów w zestawy sformułować możemy następująco:

wyznaczyć takie $x^* \in \Omega$, aby

$$E \left\{ \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{L(1, X^*, t)}{t} \right\} = \min_{X \in \Omega} E \left\{ \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{L(1, X, t)}{t} \right\},$$

gdzie $\Omega = \left\{ x = [x_{mn}]_{(M+1) \times M} : x_{mn} \in \{0,1\}, \sum_{n=1}^M x_{mn} = 1, \right.$

$$\left. \sum_{m=1}^M x_{mn} v_m \leq v, x_{0n} = 1, m, n = \overline{0, M} \right\}.$$

5. Metoda rozwiązania zadania

Sformułowane zadanie optymalizacji można sprowadzić [Walukiewicz S. (1986)] do zadania binarnego programowania liniowego i rozwiązać jedną z opisanych w literaturze metod.
Literatura

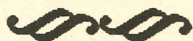
1. Кокс Д. Снит В. (1967) Теория восстановления. Советское

Радио.

2. Климов Г. (1986) Теория вероятностей и математическая статистика. Изд. Московского Университета.
3. Korzan B. (1987) Intensywności odnowień stanów procesów semimarkowskich. Biuletyn WAT nr 5/1987.
4. Walukiewicz S. (1986) Programowanie dyskretne, PWN.
5. Королюк В. и др. (1985) Справочник по теории вероятностей и математической статистике. Изд. Наука.
6. Коваленко И. и др. (1983)- Случайные процессы - справочник. Изд. Наукова Думка.

- (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