

P O L S K A A K A D E M I A N A U K
INSTYTUT MASZYN PRZEPŁYWOWYCH

PRACE INSTYTUTU MASZYN PRZEPŁYWOWYCH

TRANSACTIONS
OF THE INSTITUTE OF FLUID-FLOW MACHINERY

94

GDĄŃSK 1992

PRACE INSTYTUTU MASZYN PRZEPŁYWOWYCH

poświęcone są publikacjom naukowym z zakresu teorii i badań doświadczalnych w dziedzinie mechaniki i termodynamiki przepływów, ze szczególnym uwzględnieniem problematyki maszyn przepływowych

*

THE TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF FLUID-FLOW MACHINERY

exist for the publication of theoretical and experimental investigations of all aspects of the mechanics and thermodynamics of fluid-flow with special reference to fluid-flow machines

RADA REDAKCYJNA – EDITORIAL BOARD

TADEUSZ GERLACH · HENRYK JARZYNA · JERZY KRZYŻANOWSKI
WŁODZIMIERZ PROSNIAK · ROBERT SZEWAŁSKI (PRZEWODNICZĄCY – CHAIRMAN)
JÓZEF ŚMIGIELSKI

KOMITET REDAKCYJNY – EXECUTIVE EDITORS

EDWARD ŚLIWICKI – P. O. REDAKTOR – EDITOR
WOJCIECH PIETRASZKIEWICZ · ZENON ZAKRZEWSKI
ANDRZEJ ŻABICKI

REDAKCJA – EDITORIAL OFFICE

Instytut Maszyn Przepływowych PAN

ul. Gen. Józefa Fischera 14, 80-952 Gdańsk, skr. poczt. 621, tel. 41-12-71 wew. 141

ISSN 0079-3205

WYDAWCA: Redakcja Wydawnictw Ciągłych IMP PAN

80-952-Gdańsk, skrytka poczt. 621, tel. 41-12-71

Skład komputerowy A. D. Kardaś

Drukarnia: Chromatografia w Rumii

Kronika–Chronicle

Kronika poświęcona jest pamięci wybitnych pracowników nauki Instytutu Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk w Gdańsku – Profesora Stefana Perycza oraz Docenta Andrzeja Konorskiego.

The chronicle is dedicated to the memory of outstanding scientists of the Institute of Fluid-Flow Machinery of the Polish Academy of Sciences in Gdańsk – Professor Stefan Perycz and Professor Andrzej Konorski.

Wspomnienie o Docencie Andrzeju Konorskim.



22 października 1991 roku zmarł doc. dr hab. inż. Andrzej Konorski, wybitny termodynamik, uznany autorytet w dziedzinie badań przepływów dwufazowych, ekspert turbin parowych, długoletni nauczyciel akademicki. Andrzej Konorski urodził się 10 kwietnia 1922 roku w Warszawie. Studia wyższe ukończył na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej w roku 1950. W latach 1951–1952 pracował w Głównym Instytucie Mechaniki w Zakładzie Ciepłych Maszyn Wirnikowych (CMW) w Gdańsku jako asystent, zaś w latach 1952–55 odbywał aspiranturę naukową w dziedzinie zagadnień termodynamiki turbin ciepłych na Politechnice Gdańskiej. W tym okresie jednocześnie brał udział w opracowaniu szeregu konstrukcji prowadzonych przez Zakład CMW Politechniki Gdańskiej.

Od roku 1953 podejmuje pracę w Polskiej Akademii Nauk w powstałym wówczas Zakładzie Maszyn Wirnikowych, a od 1956 roku w Instytucie Maszyn Przepływowych PAN w Zakładzie Dynamiki Gazów. W roku 1960 uzyskuje stopień naukowy doktora nauk technicznych po obronie pracy pt. *Uściśnione prawo przełotności i nowa metoda obliczania przełotności turbin ciepłych*, wykonanej pod kierunkiem prof. R. Szewalskiego, na Wydziale Budowy Okrętów Politechniki Gdańskiej. W latach 1961–1972 zajmuje się zagadnieniami wymiany ciepła w turbinach parowych, eksploatacją turbin i siłowni ciepłych, termodynamiką pary wilgotnej oraz kieruje pracami zespołowymi dotyczącymi przeciążalności i optymalizacji turbin parowych. W latach siedemdziesiątych rozpoczyna teoretyczne badania procesów falowych w przepływach. Prace jego publikowane z tej dziedziny są najczęściej cytowane w literaturze światowej. Od 1977 roku kieruje Pracownią Termodynamiki Czynników Wielofazowych, gdzie powstają wartościowe prace związane z nowymi modelami przepływów dwufazowych i metodami obliczeń procesów zachodzących w parach wilgotnych. Pod jego kierunkiem wykonywane są badania złożonych problemów wymiany ciepła i masy występujących w wielostopniowych strumienicach parowych.

Pod koniec swojego życia w 1991 roku doc. A. Konorski uzyskuje stopień doktora habilitowanego. Praca habilitacyjna zawarta jest w przygotowanym przez

niego 9 tomie dzieła z serii *Maszyny Przepływowe*, pt. *Zagadnienia termodynamiki pary wilgotnej*, wydanym przez Ossolinum już po śmierci autora. W książce tej zawarte są najcenniejsze jego osiągnięcia naukowe. Dorobek naukowy całego życia doc. A. Konorskiego obejmuje 73 oryginalne prace opublikowane w kraju i za granicą, w postaci artykułów w czasopismach naukowych, monografiach i in. W dorobku tym mieszczą się 24 referaty wygłoszone na konferencjach międzynarodowych, 37 – na ogólnokrajowych i opublikowane w materiałach pokonferencyjnych. Istotną częścią jego osiągnięć są również opracowania dla przemysłu (25 poz.) i kilka większych prac projektowo-koncepcyjnych.

Najcenniejsze wyniki uzyskane w pracach naukowych doc. A. Konorskiego można zaliczyć do następujących grup tematycznych:

- zagadnienia termodynamiczne związane z projektowaniem i eksploatacją turbin cieplnych, w tym opracowanie nowej teorii przelotności turbin i metod obliczania pracy turbin i skraplaczy w zmiennych warunkach ruchu,
- problematyka osuszania pary w turbinach metodą podgrzewu wewnętrznego, w ramach której opracowana została teoria podgrzewu wewnętrznego i wyznaczania jego skutków,
- zagadnienia termodynamiki czynników dwufazowych, w tym:
 - nowe ujęcie równań równowagi bardzo małych kropeł i mgły parowo-wodnej w oparciu o teorię stanów spirodalnych;
 - modele dynamiki procesów nierównowagowych w czynnikach dwufazowych;
 - analiza entropowa procesów zachodzących w czynnikach z fazami rozproszonymi;
 - teoria zjawisk falowych i metody obliczania warunków krytycznych przepływu par wilgotnych z uwzględnieniem stanów nierównowagi;
 - zagadnienia procesów wymiany masy i energii na powierzchniach międzyfazowych w przepływach kroplowych i mgłowych.

Prace z dziedziny termodynamiki czynników dwufazowych zostały dwukrotnie wyróżnione nagrodą Sekretarza Naukowego PAN w roku 1975 i 1985.

Prace doc. Konorskiego znalazły uznanie w środowisku specjalistów z dziedziny przepływów dwufazowych i były często cytowane w literaturze.

Oprócz działalności na polu naukowym posiada on również znaczący dorobek w opracowaniach dla przemysłu. Wykaz prac stosowanych obejmuje 25 pozycji z dziedziny techniki cieplnej, turbin cieplnych i ich urządzeń pomocniczych.

Do najważniejszych w tej grupie prac można zaliczyć:

- prace konstruktorskie i obliczeniowe przy projektowaniu serii sprężarek odśrodkowych oraz turbiny okrętowej na parę odlotową;
- opracowanie analiz przeciążalności turbin upustowych i ciepłowniczych, których wyniki znalazły zastosowanie przy podnoszeniu mocy dyspozycyjnej i optymalizacji programów pracy dużej siłowni przemysłowej;
- opracowanie obiegów i wymiany ciepła turbin z łopatkami powłokowymi i analiza ich stosowności;
- analizę pracy turbin kondensacyjnych i współpracy ze skraplaczem w zmiennych warunkach;
- opracowanie dotyczące zastosowań i tendencji rozwojowych parowo-turbinowych

- napędów okrętowych;
- opracowanie metod i kompletu programów obliczeń projektowych wielostopniowych strumienic parowo-powietrznych:

Doc. A. Konorski brał czynny udział w konferencjach międzynarodowych i o zasięgu krajowym. Do najważniejszych zaliczają się referaty wygłoszone na następujących konferencjach:

- Institution of Mechanical Engineers – Thermodynamics and Fluid Flow Convention, Durham, 1976;
- NATO – Advanced Study Institute – Two Phase Flow and Heat Transfer – Instambul, 1976;
- International Conference – Steam Turbines of Large Output, Plzeń 1975 i 1979;
- Euromech 88 – Two Phase Flows, Karlsruhe, 1977;
- CHISA – International Conference of Chemical Engineering, Praha 1978, 1981;
- Centre d'Etudes Nucleaires de Grenoble, (Seminarium polsko-francuskie), Grenoble, 1980;
- CIMS – International Centre for Mechanical Sciences, Udine, 1984 (organizacja kursu "Two-Phase Flow Applications in Power Machinery and Equipment");

Doc. A. Konorski był zapraszany z odczytami i wykładami, między innymi do następujących ośrodków naukowych:

- CCR-EUROATOM – Centro Comune di Ricerca – Heat Transfer Div. Ispra,
- Ustav Termomechaniky CS Akademie Ved, Praha 1973,
- CISM – International Centre for Mechanical Sciences, Udine, 1984,
- Budapesti Muszaki Egyetem, Instytut Energii Termicznej, Budapeszt 1980,
- Międzynarodowe Seminarium EUROMECH 162, Jablonna 1982,
- Międzynarodowe Centrum Wymiany Ciepła i Masy w Mińsku, Szkoła-seminarium, Jadwisin 1978.

Pod kierunkiem doc. Konorskiego trzech pracowników wykonało prace doktorskie i kilkunastu studentów – magisterskie. Prowadził zajęcia dydaktyczne już od 1953 roku na Politechnice Gdańskiej na Wydziale Budowy Okrętów, z turbin ciepłych i sprężarek. Przez 9 lat wykładał turbiny parowe i gazowe oraz zagadnienia eksploatacji i zastosowań turbin i urządzeń siłowni w Wyższej Szkole Marynarki Wojennej w Gdyni. W latach 1966–1985 (łącznie 19 lat) był również wykładowcą na Politechnice Szczecińskiej, na Wydziale Budowy Okrętów i Wydziale Mechanicznym, prowadząc tam zajęcia z termodynamiki technicznej i ciepłych maszyn wirnikowych.

W uznaniu osiągnięć naukowych w 1977 roku został powołany na członka Rady Redakcyjnej (Editorial Advisory Board) międzynarodowego wydawnictwa "Multiphase Sciences and Technology". W latach 1975–1983 był stałym recenzentem pisma "Applied Mechanics Review". Był również członkiem Komitetu Termodynamiki i Spalania PAN (1975–81) oraz członkiem Sekcji Termodynamiki i Wymiany Ciepła Komitetu Termodynamiki i Spalania PAN (1972–88). Od 1981 roku zasiadał w Radzie Naukowej Instytutu Maszyn Przepływowych PAN.

Za osiągnięcia naukowe i pracę dydaktyczną Doc. A. Konorski był wyróżniony nagrodami:

Sekretarza Naukowego PAN za prace na temat termodynamiki przepływów

krytycznych w parach wilgotnych przy braku równowagi wewnętrznej (1975),

Sekretarza Naukowego PAN za rozwinięcie teorii procesów pary wilgotnej w turbinach (1985),

Medalem XXV-lecia Polskiej Akademii Nauk za zasługi dla rozwoju nauki polskiej (1985).

W roku 1982 został odznaczony Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski.

Śmierć doc. Andrzeja Konorskiego jest stratą dla nauki polskiej a w szczególności dla grona termodynamików.

Gdańsk, listopad 1992

Zbigniew Bilicki

Instytut Maszyn Przepływowych

Polskiej Akademii Nauk w Gdańsku

Wykaz ważniejszych publikacji docenta Andrzeja Konorskiego

1. Metoda obliczania optymalnych parametrów konstrukcyjnych wymienników ciepła turbin gazowych. Przegląd Mechaniczny, 1953, Nr 4, str. 159-164.
2. Zagadnienia budowy turbin parowych wielkiej mocy prod. LMZ i CzTGZ (ZSRR). Przegląd Mechaniczny, 1952, Nr 10 i Nr 11, str. 335-362 i 531-533.
3. Przepustowość wielostopniowych turbin cieplnych. Archiwum Budowy Maszyn r. 1958, nr 3, str. 335-362.
4. Uściślone prawo przelotności i nowa metoda obliczania przelotności turbin cieplnych (praca doktorska). Prace Instytutu Maszyn Przepływowych nr 6/1962, str. 31-109.
5. Flow Rate Curves of Thermal Turbines. Bulletin de L Acad. Pol. de Sciences 1961, nr 11, str. 645-650.
6. Osuszanie pary w turbinach kondensacyjnych metodą podgrzewu wewnętrznego przy pomocy pary własnej. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych nr 11-12, r.1962, str. 63-120.
7. Über Möglichkeiten einer Modifizierung des Dampfturbinen kreisprozesses zur Verminderung der Dampfmasse.... Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, nr 14-16/1963, str. 337-354.

8. Zagadnienia termodynamiki przepływu czynnika dwufazowego o dużym rozdrobnieniu fazy ciekłej. Biuletyn IMP PAN, nr 310, 1964, str. 1-107.
9. Zagadnienia przepływów czynnika dwufazowego w warunkach braku równowagi termodynamicznej. Materiały V Zjazdu Katedr Termodynamiki. 1965 (nakł. Pol. lit. Gdańskiej), str. 163-165.
10. Zjawiska wymiany masy i energii w przepływie czynnika dwufazowego. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, nr 29-31, 1966 str. 45-72.
11. Równania przepływu czynnika dwufazowego. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, nr 29-31, 1966, str. 83-114.
12. Przeciążalność turbin ciepłowniczych i badania nad jej realizacją w jednej z elektrowni. Gospodarka Paliwami i Energią, 1967, nr 3, str. 5-9. (publik. wspólna z B. Ordo).
13. Metoda obliczania wymiany masy i energii w czynniku dwufazowym, nie znajdującym się w równowadze termodynamicznej. Materiały VI Zjazdu Katedr Termodynamiki, Łódź 1967, (nakł. Pol. Łódzkiej), str. 143-151.
14. Obliczanie wewnętrznej wymiany masy i energii w czynniku dwufazowym, zawierającym duże krople. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, nr 39/1968, str. 27-60.
15. Dynamika przebiegów przemian termodynamicznych w czynniku dwufazowym. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, nr 40/1968, str. 37-70.
16. Analiza nieodwracalności procesu oddziaływania fal dźwiękowych na czynniki dwufazowe. Materiały Sympozjum Termodynamiki Technicznej w Wiśle - 1968 (nakł. Politechniki Częstochowskiej), str. 81-88.
17. Dynamik der Zustandsänderungen im Nassdampf. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, nr 42/44, r. 1969, str. 479-502.
18. Wewnętrzna wymiana energii w czynniku dwufazowym typu aerozolu i jej wpływ na dynamikę procesów cieplnych czynnika. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, nr 41/1968, str. 27-60.
19. Straty wewnętrzne przemian termodynamicznych w czynnikach dwufazowych. Materiały Konferencji Katedra Techniki Ciepłej w Krakowie, maj 1969, str. 36-41 (wyd. Pol. Krakowskiej).
20. Fale uderzeniowe w dwufazowej parze wilgotnej przy braku równowagi termodynamicznej. Materiały VII Zjazdu Katedr Termodynamiki Techn. 1969, (wyd.

Politechniki Poznańskiej), str. 141-146.

21. Wymiana ciepła i odparowanie warstwy wodnej przy osuszaniu pary w turbinach metodą podgrzewu wewnętrznego. Mat. VII Zjazdu Katedr Termodynamiki, wyd. Politechniki Poznańskiej, 1969, str. 147-152 (wspólnie z J. Prokopowiczem i T. Jankowskim).
22. Przemiany nieodwracalne i towarzyszące im straty termodynamiczne w czynnikach dwufazowych. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, nr 50/1970, str. 17-47.
23. Proste fale uderzeniowe w czynniku dwufazowym. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, nr 51/1970, str. 39-74.
24. Własności dynamiczne nierównowagowych procesów cieplnych w przepływach wielofazowych. Materiały VI Sympozjum Termodynamiki pt. Termodynamika procesów nierównowagowych w Świnoujściu, (wyd. Politechniki Szczecińskiej) 1970, str. 169-177.
25. Nierównowagowy przepływ wielofrakcyjnych par wilgotnych przez kanały o zmiennym przekroju. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, nr 56, 1971, str. 3-38.
26. Rozchodzenie się słabych zaburzeń (fal dźwiękowych) w czynnikach dwufazowych. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, nr 57, 1971, str. 65-100.
27. Shock Waves in Wet Steam Flows. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, nr 57, 1971, str. 101-110.
28. Losses Connected with Thermal Processes Two-Phase Media. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych nr 57, 1971, str. 117-128.
29. Wymiana ciepła i odparowanie filmu wodnego na podgrzewanych łopatkach kierowniczych w turbinach parowych. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych nr 57, 1971, str. 129-159. (wspólnie z T. Jankowskim i J. Prokopowiczem).
30. Modele procesów wymiany masy i energii w czynnikach dwufazowych. Materiały Sympozjum Wymiany Ciepła i Masy, Jabłonna 1971, str. 120-127.
31. Krytyczne i ekstermalne parametry nierównowagowych przepływów dwufazowych. Materiały VIII Zjazdu Termodynamików (wyd. AGH – Kraków), 1972, str. 86-92.
32. Obliczanie przepływów dwufazowych mieszanin dwuskładnikowych. Materiały VIII Zjazdu Termodynamików, nakł. AGH–Kraków 1972, str. 154-161 (wspólnie

z S. Nahlikiem).

33. Metoda obliczania wymiany ciepła i masy między kroplami cieczy i fazą gazową w polu fal dźwiękowych. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, nr 60, 1971, str. 71-92.

34. Równania gazotermodynamiki przepływu mieszanin dwuskładnikowych (gazów zawilgoconych). Biuletyn Instytutu Maszyn Przepływowych, nr 33/710, 1972, str. 1-57 (wspólnie z S. Nahlikiem).

35. Interphase Heat Transfer and Phase Change Process in Non-Equilibrium Two-Phase Media. Proceedings of the First Heat Transfer Conference, Jasi (Romania) 1973, str. 162-171. (wyd. Central de Ceretasi Fizice of Technice, Jasi).

36. Wymiana ciepła i substancji przy szybkim odparowaniu kropeł cieczy za falą uderzeniową.... Materiały Sympozjum Wymiany Ciepła i Masy, Jabłonna, 1974, str. 181-191.

37. Krytyczne warunki nierównowagowego przepływu czynników dwufazowych. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych nr 65, 1974, str. 3-30.

38. Calculation of Internal Phase Change and Heat Transfer Processes in Two-Phase Media. Proceedings of the VI-th International Conference Steam Turbines of Large Output- Plzen, Czechoslovakia, 1975, str. 198-195. (wyd. R.O.W.).

39. Przelotność graniczna i przekroje krytyczne przepływów dwufazowych.... Materiały IX Zjazdu Termodynamików, Rzeszów-Polańczyk, 1975, str. 175-181. (wspólnie z S. Nahlikiem i G. Waberską).

40. Problematyka obliczeń cieplnych procesów ekspansji par wilgotnych. Materiały IX Zjazdu Termodynamików Rzeszów - Polańczyk, 1975, str. 451-454.

41. Thermodynamics of Rapid Non-Equilibrium Expansion of Two Phase Media. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, nr 70-72 (1976), str. 387-418.

42. Heat Transfer Problems of Hollow Guide Vanes Heating in Steam Turbines. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, nr 70-72 (1976), str. 419-432, (wspólnie z J. Mikielwiczem i in.)

43. Numeryczna analiza nierównowagowej kondensacji pary wilgotnej na powierzchni filmu. Mat. Sympozjum Wymiany Ciepła i Masy, Jabłonna, 1976, str. 164-171 (wyd. PAN).

44. Metoda obliczeń i algorytmy programu obliczania parametrów krytycznych i granicznej przełotności w przepływach par wilgotnych. Zesz. Nauk IMP PAN, nr 9/878 (1977) str. 1-49.
45. Non-Equilibrium Phase Change and Heat Transfer Processes in Two-Phase Media Flows. Instit. of Mech. Engrs – Sixth Thermodynamics and Fluid Mech. Convention, wyd. Mech. Eng. Publ. Ltd. London, 1977, str. 245-250.
46. Nierównowagowy model kondensacji pary wilgotnej na powierzchni filmu cieczowego. Prace Inst. Masz. Przepływowych, nr 75 (1978), str. 3-31 (wspólnie z R. Zaworskim i E. Jankowską).
47. Non-Equilibrium Effects in Rapidly Expanding Two Phase Media. w wyd. Two Phase Flows and Heat Transfer, edit. S. Kakac i T. Veziroglu, Hemisphere Publ., 1977, Vol. III, str. 1247-1261.
48. Dynamical Model of Interphase Heat and Mass Transfer in Non- Equilibrium Flow, CHISA Conference Paper, nr G-4.9., Praha, CSRS, 1978 (wyd. CVUT, Praha).
49. Critical Flow Conditions and Chocking Flow Rates of Wet Steam Flows. Mat. VII Konf. Parni Turbiny Velkeho Vykonu, wyd. Skoda, Plzen, CSRS, 1979, str. 228-235.
50. Flow Choking and Maximal Flow Rate Calculation of Non-Equilibrium Wet Steam Expansions. Prace Inst. Masz. Przepływowych, nr 77 (1980), str. 3-22 (wspólnie z S. Nahlikiem).
51. Kritische Strömungszustände und maximale Durchsatzmenge von Nassdampfströmungen, wyd. VDI-Verlag (RFN), VDI – Berichte nr 361 (1980), str. 187-192.
52. A kondensációs turbinákban fellepo ketvasitsu dramlas termodinamikai (Termodinamiczne zagadnienia pary wilgotnej w turbinach parowych). wyd.: VII Országos Eromuvi Szimp. E.T.E., Budapest 1980, t. 2 str. 3-11.
53. Problems of Interphase Heat nad Mass Transfer on Liquid Droplets.. w wyd. Heat and Mass Transfer in Gas-Liquid Systems wyd. Ossolineum, Warszawa, 1980, str. 203-211.
54. Algorytm wyznaczania parametrów termodynamicznych urządzeń eżeكتورowych, Zesz. Nauk. IMP PAN, nr 39/989/80 (1980) (wspólnie z Z. Drożyńskim).
55. Analiza wpływu kondensacji i odparowania kropel w przepływie dwufazowym. Mat. XI Zjazdu Termodynamików, wyd. Polit. Szczecińskiej, 1981, t.2., str.

291-293.

56. Droplet Heat Transfer and Evaporation Caused by Wave Phenomena CHISA – Conference, Paper C-1, 22, Praha, CSRS, 1981 (wyd. CVUT, Praha).

57. Influence of Interphase Transfer on Transient Thermal Processes in Wet Steam; w wyd. Mechanics of Gas-Liquid Flow Systems Euromech-176-Paper, wyd. CENG, Grenoble, Francja, 1983, str. 5.27-5.30.

58. Two Phase Flows-Application in Power Machinery and Equipment. CISM-Lecture Notes, Part I-III, wyd. International Centre for Mechanical Sciences, Udine, Italy, 1984, str. 1-49 (mat. nakł. włas. CISM-Udine).

59. Ocena możliwości odparowania kropeł z powierzchni podgrzewanych łopatek... Mat. XII Zjazdu Termodynamików, cz. 1 Kraków – Ryto, 1984, str. 428-432, (wspólnie z Z. Zapalowiczem).

60. Odparowanie i kondensacja na powierzchniach kropeł w przepływie dwufazowym o silnym rozdrobnieniu fazy ciekłej; w zbiorze: Szkoła Letnia Przepływy Wielofazowe, Olsztyn, 1987, str. 27-64, wyd. Akad. Techn. Roln. w Olsztynie.

61. Termodynamiczne problemy podgrzewu wewnętrznego dla ususzania pary w turbinach. Mat. XIII Zjazdu Termodynamiki, Częstochowa – Kozubnik, wyd. Pol. Częstochowskiej, 1987, str. 332-337.

62. Termodynamiczne własności procesów par wilgotnych... Mat XIII Zjazdu Termodynamików, Częstochowa – Kozubnik, wyd. Pol. Częstochowskiej, 1987, str. 338-342.

63. Zagadnienia termodynamiki pary wilgotnej w turbinach – Termodynamika pary wilgotnej nasyconej. Opracowanie monograficzne, Zesz. Nauk. IMP PAN nr 247/1130/87 (1987), str. 1-246.

64. Non-Equilibrium Choking Effects in Two Phase Mist Expansions. w wyd. Thermal Non-Equilibrium in Two Phase Flow, Eurotherm 7. Sem., wyd. ENEA, Roma, Italy, 1989, str. 337-346.

65. Isentropic Exponent and Characteristic Quantities of Wet Steam. Forschung im Ingenieurwesen, 1989, nr 2 str. 53-59 (wyd. VDI-Verlag, RFN).

66. Model odparowania kropeł cieczy z płaskiej podgrzewanej powierzchni ścianki o malej bezwładności cieplnej. Mat. VII Symp. Wymiany Ciepła i Masy, wyd. Komitetu Term. i Spal. PAN, 1989, str. 143-148, (wspólnie z Z. Zapalowiczem).

67. Fale uderzeniowe w przepływie dwufazowym o kropłowej strukturze fazy cieklej. Mat. II Ogólnopolskiej Konf. Przepływy Dwufazowe, wyd. Pol. Gdańska, 1989, str. 111-117.

68. Usłowja sochranienja kapelnoj struktury židkosti na płoskoj, podgrewajemoj powerchnosti. Sbornik naucznych trudow Kipienje i kondensacija, Riga 1989, str. 65-72. wyd. Inst. Politechn. Riga. (wspólnie z Z. Zapalowiczem).

69. Dynamics of Thermal Processes in Media Containing Dispersed Phases. Zesz. Nauk. IMP PAN, nr 298/1193/90 (1990), str. 1-46.

70. Thermodynamics Equilibrium Limits of Extremely Small Droplets in Supersaturated Vapour. Forschung im Ingenieurwesen, Bd. 56 (1990) nr 4, str. 119-129 (VDI-Verlag, RFN).

71. Zagadnienia termodynamiki pary wilgotnej. Tom serii monografii Maszyny Przepływowe, Ossolineum, Wrocław, 1992.

72. Stefan-Convection Effects on Evaporation and Condensation of Droplets in Surrounding Vapour. Prace IMP, Nr 93, 1992.

73. Relaxation Properties of Non-Equilibrium Wet Steam Flows. Forschung im Ingenieurwesen, Band 57, Nr 6, 1991, str 180-186.

Prof. Dr inż. Stefan Perycz – – Wspomnienie



Dnia 28 sierpnia 1991 zmarł nagle prof. dr inż. Stefan Perycz, jeden z najwybitniejszych specjalistów i uczonych w dziedzinie techniki turbinowej w Polsce. Koledzy i przyjaciele wiedzieli, że był ciężko chory, ale z podziwem przez lata obserwowali Jego walkę o zdrowie, optymizm i aktywność. W lipcu 1991, przed okresem urlopowym, omawialiśmy wspólnie zamiar wydania po wakacjach Jego książki Turbiny Parowe i Gazowe w wydawnictwie Maszyny Przepływowe Instytutu Maszyn Przepływowych PAN i plany wspólnych prac w dziedzinie erozji – korozji. W sierpniu Stefan odszedł, do kontynuacji prac nie doszło, a książka, poważny element Jego dorobku, ukazała się dzięki pomocy korektorskiej Kolegów i Przyjaciół.

Prof. dr inż. Stefan Perycz urodził się 27. 11. 1918 roku. Studia wyższe, rozpoczęte w roku 1938, w Politechnice Lwowskiej, ukończył na Wydziale Mechanicznym Politechniki Gdańskiej, otrzymując w roku 1946 stopień magistra inżyniera – mechanika specjalności konstrukcyjnej. W roku 1950 uzyskał, jako pierwszy na wydziale Budowy Okrętów Politechniki Gdańskiej, stopień doktora nauk technicznych w zakresie specjalności maszyny cieplne wirnikowe. Od 1952 był samodzielnym pracownikiem naukowym. Tytuł profesora nadzwyczajnego uzyskał w 1964 roku, zaś tytuł profesora zwyczajnego w 1973 roku.

Działalność naukową rozpoczął w 1945 roku, kiedy podjął pracę na Politechnice Gdańskiej. Umocnił ją i wzbogacił w Instytucie Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk w Gdańsku, rozwinęty w Instytucie, od 1953 r., dorobkiem naukowym i organizacyjnym.

Opublikował łącznie ponad 70 prac, w tym około 60 oryginalnych publikacji w poważnych czasopismach i wydawnictwach krajowych i zagranicznych i ponad 10 publikacji przeglądowych i referatowych, a ponadto około 10 pozycji wydawnictw książkowych, monografii i podręczników.

Aktywność naukowa Profesora przejawiała się w dwóch grupach problemowych obejmujących:

1. zagadnienia projektowania turbin parowych oraz
2. analizę stanów nieustalonych turbin i bloków energetycznych.

W grupie pierwszej wymienilibym pracę [10] publikowaną w RFN w r. 1958, przedstawiającą teoretyczne uogólnienie prawa przelotności Flügla-Stodoli na przypadek turbin z zaczepami regeneracyjnymi. Referowana na koloquium w Uniwersytecie Technicznym w Dreźnie w r. 1959 metoda stosowana jest obecnie powszechnie w podręcznikach. Praca [11], opublikowana w RFN w r. 1961, podaje teorię współpracy ostatniego stopnia turbiny z dyfuzorem wylotowym. Praca, tłumaczona w Express-Informacji ZSRR, cytowana jest przez autorów krajowych i zagranicznych. Praca [27], referowana na konferencji naukowej w Leningradzie i opublikowana tamże w 1970 r., prezentuje analizę wpływu składników sprawnościowych i ekonomicznych na racjonalny dobór prędkości obrotowej turbiny przekładniowej w zastosowaniu okrętowym lub stacjonarnym. Praca [47], publikowana w RFN w 1980 r. oraz referowana na koloquium w Uniwersytecie w Monachium i Stuttgartarcie, podaje nową definicję sprawności ostatniego stopnia dużej turbiny kondensacyjnej. Wykazuje niedogodności i sprzeczności dotychczasowych definicji.

Począwszy od roku 1980 działalność naukowa Profesora w tej grupie tematycznej koncentruje się na problematyce teorii konstrukcji układu przepływowego turbin ciepłych ze szczególnym uwzględnieniem optymalizacji głównych parametrów projektowych. W pierwszym rzędzie wymienilibym tu pracę [50], opublikowaną w RFN i cytowaną w nowszych podręcznikach, dotyczącą optymalizacji cięciwy profilu ze względu na minimalizację strat w palisadzie. Cykl prac [49,51,53] poświęconych optymalizacji ostatniego stopnia turbiny kondensacyjnej dużej mocy opublikowano w wydawnictwach krajowych i zagranicznych. Prace te referowano na kilku konferencjach. Omawiają one metodę optymalizacji stopnia uwzględniającą przepływ osiowo-symetryczny, zmienne warunki pracy turbiny i zagrożenie erozyjne. W ostatnich latach ukazały się prace [54,55], referowane na konferencjach międzynarodowych w Dreźnie i Gdańsku, prezentujące metodę optymalizacji techniczno-ekonomicznej stopnia i grupy stopni turbiny ciepłej. Prace te stanowią fragment szerszych badań prowadzonych pod kierunkiem Profesora w ramach grupy tematycznej Centralnego Programu Badań Podstawowych koordynowanego w latach 1986–1990 przez Instytut Maszyn Przepływowych PAN.

Z drugiej grupy problemowej do wyróżniających się należy praca [14]. Podaje ona model matematyczny turbiny parowej z przegrzewem międzystopniowym. Praca ta, łącznie z późniejszymi [15,16,17 i 20], zainicjowała badania naukowe dynamiki turbin z przegrzewem wtórnym i była podstawą wielu opracowań w Instytucie Maszyn Przepływowych PAN i innych ośrodkach. Jest ona stosowana w praktyce projektowej. Praca [18], zreferowana w Instytucie Okrętowym w Leningradzie w 1966 r., omawia, bodajże po raz pierwszy, problem obciążeń quasi-statycznych przy szybkiej zmianie mocy turbin i wskazuje analitycznie na możliwość przeciążeń niektórych elementów. Zainicjowała ona analogiczne badania zagraniczne. Praca [22], referowana na II Sympozjum Cybernetyki Technicznej PAN w Iwoniczu, rozstrzygała analitycznie problem strojenia regulatorów ciśnienia i mocy w dwuwymiarowym obwodzie sterowania bloku kocioł-turbina. Cytowano ją w

kilku pracach doktorskich. Cykl prac [34,35,36,39,40,42,44,45], opublikowanych w czasopismach polskich i niemieckich, dotyczył problemów syntezy quasioptymalnych regulatorów mocy i ciśnienia bloku kocioł-turbina w pełnym zakresie mocy z uwzględnieniem ograniczeń technologicznych. I te prace cytowano wielokrotnie.

Z tego zwięzłego przeglądu dorobku wynika, iż Profesor Stefan Perycz łączył w sobie walory aktywnego i twórczego inżyniera-konstruktora z pasją, wiedzą i dorobkiem poważnego uczonego. Pielęgnował harmonijne łączenie tematyki badań podstawowych i stosowanych z praktyką inżynierską i potrzebami badań i rozwoju techniki turbinowej. Tę, tak rzadko spotykaną obecnie postawę, umiejętnie przekazywał swemu otoczeniu – kolegom, wychowankom i uczniom.

Wypromował 10 doktorów, duża liczba Jego dyplomantów pracuje w przemyśle turbinowym i w energetyce; jeden z jego wychowanków ma tytuł profesora, zaś dwóch tytuł docenta.

Prof. Stefan Perycz pozostawił po sobie olbrzymi dorobek dydaktyczny. Znalazł on wyraz m.in. w wydawnictwach książkowych i skryptach Politechniki Gdańskiej i Instytutu Maszyn Przepływowych; gromadził go konsekwentnie w czasie nieprzerwanej od 1945 r. pracy w Politechnice Gdańskiej i od 1953 r. w Instytucie.

Trzeba też koniecznie wskazać na dorobek inżynierski i konstrukcyjny. Mam tu na myśli ponad 100 opracowań dla przemysłu, 6 wynalazków z dziedziny techniki turbinowej i sterowania bloków energetycznych oraz m.in. udział w opracowaniu pierwszej polskiej turbiny parowej 2 MW i projekt serii turbin przemysłowych o mocy $2,5 \div 6$ MW o szczególnych walorach techniczno-ekonomicznych. Zyskał sobie też opinię wytrawnego inżyniera dzięki licznym doraźnym ekspertyzom eksploatacyjnym, projektowym i prognostycznym.

Wśród licznych jego osiągnięć organizacyjnych w Politechnice i Instytucie chcę wspomnieć o zorganizowaniu Zakładu Regulacji w Instytucie, o wychowaniu kadry samodzielnych uczonych w tej dyscyplinie i o światłym wkładzie Profesora w prace Rady Naukowej Instytutu Maszyn Przepływowych.

Jego odejście, mimo wszystko niespodziewanie nagle, odczułem osobiście, a także moi koledzy w Instytucie, boleśnie.

Dotknęła nasze środowisko wielka strata.

Gdańsk, grudzień 1992

Jerzy Krzyżanowski

Instytut Maszyn Przepływowych

Polskiej Akademii Nauk w Gdańsku

Bibliografia prac Profesora Stefana Perycza

SPIS PRAC ORYGINALNYCH

1. Ocena najkorzystniejszych parametrów konstrukcyjnych układu lopatkowego turbin parowych o różnych stopniach reakcyjności. Praca doktorska, powielona, 1949.
2. Zasady geometrycznego kształtowania kierownic turbinowych. Przegląd Mechaniczny, 1950.
3. Zagadnienie najkorzystniejszego podziału wieńca łopatek turbin parowych i spalinowych
4. Uwagi o wpływie stopnia reakcyjności na sprawność wielostopniowej osiowej turbiny parowej. Przegląd Mechaniczny, 1954.
5. Obliczenie tolerancji połączeń skurcznych tarcz wirnikowych. Przegląd Mechaniczny, 1954.
6. Obliczenie termodynamiczne zaworu odciążonego systemu Dealesa. Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej, Budownictwo Okrętowe nr 1, 1957.
7. Niektóre zagadnienia projektowania układu regulacyjnego turbiny parowej. Archiwum Budowy Maszyn, 3/1958.
8. O celowości zastąpienia maszyny parowej tłokowej przez turbozespół przekładniowy. Budownictwo Okrętowe, 5/1958.
9. Zagadnienia modernizacji skraplaczy turbin parowych. Przegląd Mechaniczny, 6/1958.
10. Mengendruckgesetz für Turbinen mit Anzapfung für Eigenkondensatvorwärmung, Brennstoff-Wärme-Kraft, 5/1959.
11. Einflüsse des Diffusorwirkungsgrades auf den Austrittsverlust in Dampfturbinen. Brennstoff-Wärme-Kraft, 9/1961.
12. Tłumaczenie rosyjskie: Ekspres-Informacja, Tieploenergetika nr 47/1961.
13. Turbina przeciwprężna 6000 kW krajowej konstrukcji. Przegląd Mechaniczny, 24/1961.

14. Zagadnienie dynamiczne regulacji turbin parowych z przegrzewem międzystopniowym. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, 11–12/1962.
15. Woprosy dinamiki turbin z prompieriegriewom. Prace IMP, 14–15/1963.
16. Zur Beurteilung der Regelschaltungen von Dampfturbinen mit Zwischenüberhitzung, insbesondere in Blockbetrieb. Regelungstechnik, 8/1963 i 9/1963.
17. Tłumaczenie rosyjskie: Ekspres-Informacja, Tieploenergetika nr 1/1964.
18. Wpływ typu regulatora na przejściowe przeciążenie elementów turbiny parowej z przegrzewem międzystopniowym. Archiwum Budowy Maszyn, 4/1964.
19. Zagadnienie regulacji mocy i częstotliwości w blokach energetycznych. Energetyka, 6/1965.
20. Próba optymalizacji regulacji mocy bloku kocioł-turbina. Materiały sesji naukowej Politechniki Gdańskiej, 6/1965.
21. Wpływ parametrów konstrukcyjnych czlonu przyspieszającego na właściwości dynamiczne obwodu regulacji prędkości obrotowej – wspólnie z W. Próchnickim. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych PAN, 36/1967.
22. Wpływ sprzężeń skrośnych na dynamikę regulacji mocy i ciśnienia bloku kocioł-turbina. Zagadnienia Maszyn Przepływowych, PWN, 1968.
23. Obliczanie ekonomicznie uzasadnionej prędkości obrotowej turbiny kondensacyjnej okrętowej, przekładniowej. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych PAN, 41/1968.
24. Analiza techniczno-ekonomiczna celowości budowania w kraju turbin kondensacyjnych 250 i 500 MW. Przegląd Mechaniczny, 20/1968.
25. Ogrzewanie wirnika generatora termicznie niestabilnego przy rozruchu ze stanu zimnego. Energetyka, nr 3/1969.
26. Nietypowy przypadek drgań turbozespołu. Energetyka, nr 9/1969.
27. Rasczot ekonomiceski obosnowannoj skorosti wraszczenijsi sudowej porowoj kondensacjesunnej turbiny. Trudy Leningradskiego Korablestroitel'nogo Instituta, Wypusk LXVIII, Leningrad, 1970.
28. Ekonomicznie uzasadniona moc turbiny kondensacyjnej granicznej w zależności od ciśnienia końcowego. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych PAN, zeszyt

52/1971.

29. Rekonstrukcja wirnika generatora 30 MW w celu odstrojenia od rezonansu. Energetyka, nr 2/1971.

30. Badania regulacji prędkości turbozespołu przekładniowego napędzającego generator synchroniczny wolno obrotowy. Prace V Krajowej Konferencji Automatyki, Zeszyt 6, Gdańsk, 1971.

31. Stabilność regulacji prędkości turbozespołów parowych napędzających generatory synchroniczne. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych PAN, zeszyt 58/1972.

32. Elektrohydrauliczny regulator turbiny parowej. Energetyka, nr 1/1973.

33. Studium optymalizacji regulatora mocy z adaptacją nastawu w zależności od obciążenia, (wspólnie z Domachowskim i Pileckim). Prace Instytutu Maszyn Przepływowych PAN, zeszyt 61/1973.

34. Optymalizacja regulatora granicznego ciśnienia pary w bloku energetycznym. Prace VI Krajowej Konferencji Automatyki, tom III, wyd. NOT, Poznań, 1974.

35. Optimierung der Leistungsregelung von Dampfturbinen in grossen Lastbereich. Referat na konferencji międzynarodowej w Zittau (NRD), Wissenschaftliche Berichte der Ingenieurhoch, Zittau, Nov. 1976 (na prawach rękopisu).

36. Type PD Controller for high-speed geared Turbine-Generators, (wspólnie z M. Koczub) Zbiornik Radova JUREMA 1977, svezak 1, G 13, Zagreb, 1977.

37. Optimierung der Leistungsregelung von Dampfturbinen in grossen Lastbereich – (Omówienie). Energietechnik (NRD), 5/1977.

38. Optymalizacja regulacji mocy turbozespołów parowych elektrownianych w dużym obszarze obciążeń. Prace VII Krajowej Konferencji Automatyki, Rzeszów, 15–17.09.1977, tom I, 1977.

39. Das Zusammenwirken von Dampferzeuger und Turbine bei der Frequenz-Leistungsregelung. Energietechnik, 4/1978.

40. Niektóre problemy rozwoju turbin parowych wielkiej mocy. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Energetyka, zeszyt 66, 1978.

41. Zalety i wady regulacji poślizgowej dużych bloków energetycznych. Prace Instytutu Automatyki Systemów Energetycznych, nr 33/1978.

42. Diagnostyka okrętowych turbin gazowych, (wspólnie z S. Gołębiewskim). Budownictwo Okrętowe, 12/1978.
43. Analityczna syntetyczna nastaw regulatora mocy turbozespołu parowego w pełnym obszarze obciążenia. Zeszyty Naukowe Instytutu Maszyn Przepływowych PAN, seminarium Zagadnienia sterowania i regulacji maszyn przepływowych, 90/992/80, 1980.
44. Strategia optymalizacji sterowania mocą turbozespołów energetycznych. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych PAN, zeszyt 78/1980.
45. Identyfikacja eksperymentalna własności dynamicznych turbiny gazowej typu lotniczego, (wspólnie z M. Dzidą i M. Sopińskim). Prace VIII KKA, tom I, Szczecin 16-17.09.1980.
46. Zur Definition des Umfangswirkungsgrades der letzten Stufe einer grossen Kondensationsturbine. Wärme, (RFN), 3/1981.
47. Wirkungsgrad-Charakteristik der letzten Stufe einer Kondensationsturbine grosser Leistung. Wärme, (RFN), 4/5/1981.
48. Badanie częstotliwościowe turbiny gazowej typu lotniczego jako obiektu regulacji prędkości i temperatury, (wspólnie z M. Dzidą i M. Sopińskim). P.A.K., 3/1982.
49. Wytrzymałościowe i termodynamiczno-przepływowe ograniczenia przelotności ostatniego stopnia turbiny kondensacyjnej dużej mocy. Energetyka, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, zeszyt 8.83/1983.
50. Aerodynamisch bedingte optimale Profilsähenlänge, Wärme, (RFN), 6/1983.
51. Aerothermodynamische Begrenzungen von Abmessungen der Endstufe einer Kondensationsturbine, Wärme, (RFN), 6/1985, (Konf. Drezno NRD, 1985).
52. Experimental Investigations of a Gas Turbine as an Object of Speed and Temperature Control, (wspólnie z M. Dzidą). International Gas Turbine Conference and Exhibit, Düsseldorf, 1986.
53. Estimation of the Optimum Velocity Ratio of the Last Stage of Great Output Condensing Turbine, Proc. of the 8th Conference of Fluid Mach., Akademiai Kiado, Budapest, 1987.
54. Technischöekonomische Optimierung von Dampfturbinen-Stufengruppen, (wspólnie z K. Kosowskim). Materialy 19 Kraftwerkstechnische Kolloquium,

Dresden (NRD), 1987.

55. Optymalizacja techniczno-ekonomiczna stopni turbinowych, (wspólnie z K. Kosowskim). Materiały IV Międzynarodowa Konferencja Naukowo- Techniczna Turbiny Parowe Dużych Mocy, Elbląg – Gdańsk, 1988.

SPIS PRAC REFERATOWYCH I PRZEGLĄDOWYCH

1. Precyzyjna regulacja ciśnieniowa systemu. Askania, Przegląd Mechaniczny, 1950.

2. Uwagi do artykułu inż. Z. Bogusza: Niektóre zagadnienia związane z doбором liczby stopni w turbinach przeciwprężnych malej mocy typu akcyjnego, Energetyka Przemysłowa, 4/1957.

3. Przegląd działalności Zakładu Regulacji i Automatyki Instytutu Maszyn Przepływowych PAN 1956–1966. Prace Instytutu Maszyn Przepływowych, 32/1966.

4. Działalność naukowa Zakładu Regulacji i Automatyki Instytutu Maszyn Przepływowych PAN w latach 1966–1969. PWN, 1970.

5. Zamech – Dampfturbinenregelung für finnische Abnehmer. Referat na konferencji technicznej w Helsinkach 4.09.1975, wyd. ELEKTRON.

6. Turbiny parowe okrętowych silowni nuklearnych. Referat na seminarium Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 30.06.1976.

7. Turbiny parowe okrętowych silowni jądrowych. Budownictwo Okrętowe, 9/1977.

8. Das Zusammenwirken von Dampferzeuger und Turbine bei Frequenz-Lastregelung. IX Kraftwerkstechn Kolloquium, Drezno, 25–26.10.1977.

9. Uwagi do artykułu: Współczesne tendencje w konstrukcji lopatek wirnikowych ostatnich stopni turbin wielkiej mocy. Energetyka, 9/1978.

10. Turbiny parowe wielkiej mocy. Technika Zagraniczna, 8–9/80.

11. Automatyzacja procesów w energetyce. Referat przeglądowy, VIII KKA, Szczecin, tom II, 1981.

12. Untersuchung der dynamischen Eigenschaften einer Gasturbine als Drehzahl- und Temperaturregelstrecke. Referat, skrót w materiałach na konferencji XIII KRAFTWERKSTECHNISCHES KOLLOQUIUM, Dresden, 20-21, Okt. 1981.

SPIS WYDAWNICTW KSIĄŻKOWYCH, MONOGRAFII I PODRĘCZNIKÓW

1. Urządzenia kondensacyjne. Rozdział do Poradnika Technicznego Mechanik, tom IV, cz. 1, 1960.
2. Podstawy Automatyki. Skrypt dla studentów Politechniki Gdańskiej, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 1976.
3. Podstawy Automatyki. Skrypt dla studentów Politechniki Gdańskiej, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, wyd. II, 1978.
4. Zbiór zadań z Podstaw Automatyki, wspólnie z W. Próchnickim i S. Zarzyckim. Skrypt dla studentów Politechniki Gdańskiej, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 1977.
5. Zbiór zadań z Podstaw Automatyki, wspólnie z S. Zarzyckim. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 1980.
6. Laboratorium z Podstaw Automatyki, wspólnie z M. Dzidą, M. Sopińskim i S. Zarzyckim. Skrypt dla studentów Politechniki Gdańskiej, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 1977.
7. Turbiny parowe elektrowni jądrowych. Skrypt dla studium podyplomowego. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 1986.
8. Turbiny parowe i gazowe. Skrypt. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 1988.
9. Turbiny parowe i gazowe. Wyd. Maszyny Przepływowe Instytutu Maszyn Przepływowych PAN, tom 10, Ossolineum, 1991.