

**Działalność**  
**Instytutu Maszyn Przepływowych**  
**im. Roberta Szewalskiego PAN**  
**w r. 2003**

*Activity*  
*of the Szewalski Institute of Fluid Flow Machinery*  
*of the Polish Academy of Sciences*  
*in 2003*

Instytut obejmuje swą działalnością naukową badania w dziedzinie podstaw działania, projektowania, budowy i rozwoju maszyn i urządzeń służących do konwersji energii w przepływach. W swojej działalności merytorycznej Instytut łączy badania podstawowe z badaniami stosowanymi w gospodarce, w szczególności w przemyśle maszynowym, okrętowym i energetyce. Podejmowana tematyka badawcza wynika z rozeznania światowego stanu badań, potrzeb przemysłu oraz możliwości realizacji zadań w placówce.

**Kierownictwo Instytutu**

Dyrektor

prof. dr hab. inż. J. Mikielewicz,  
czł. kor. PAN

Z-ca Dyr. ds. Naukowych

prof. dr hab. inż. J. Kiciński.

**Rada Naukowa**

Przewodniczący

prof. dr hab. inż. J. Marecki,  
czł. kor. PAN,

*Scientific activity of the Institute encompasses investigations of the principles of operation, design, construction and development of equipment for energy conversion in flows. In its primary activity, the Institute combines fundamental investigations with practical engineering applications, particularly in the area of machine construction, shipbuilding and power engineering. Research activities continued by the Institute stem primarily from the current trends in science and possibilities of their in-house realisation.*

**Institute Directorship**

*Director*

*Professor J. Mikielewicz, PhD, DSc,  
Associate Member of the PASci.*

*Deputy Director for Scientific Issues*

*Professor J. Kiciński, PhD, DSc*

**Institute Scientific Board**

*Chairman*

*Professor J. Marecki, PhD, DSc,  
Associate Member of the PASci.*

Wiceprzewodniczący

prof. dr hab. inż. T. Chmielniak,  
prof. dr hab. inż. Z. Zakrzewski.

Vice-Chairmen

Professor T. Chmielniak, PhD, DSc  
Professor Z. Zakrzewski, PhD, DSc

## 1. Kierunki badań naukowych

Badania naukowe, nakierowane na rozwój urządzeń służących do konwersji energii w przepływach, prowadzone są w ramach czterech ośrodków:

Ośrodek Mechaniki Cieczy (O1),

Ośrodek Termomechaniki Płynów (O2),

Ośrodek Techniki Plazmowej i Lasero-  
wej (O3),

Ośrodek Mechaniki Maszyn (O4).

W Ośrodkach tych reprezentowane są specjalności naukowe: mechanika płynów (w tym hydraulika i kawitacja), hydromechanika okrętowa, fizyka plazmy, technika laserowa i jej zastosowania, mechanika ciała stałego i mechanika maszyn, transport ciepła przy zmianach fazowych oraz w strugach i filmach, modelowanie przepływów wielofazowych, przepływy transoniczne z silnymi oddziaływaniami, eksploatacja i diagnostyka cieplno-przepływowa turbin parowych.

## 2. Stan kadry oraz dorobek naukowy i techniczny

Instytut posiada uprawnienia do nadawania stopni naukowych doktora i doktora habilitowanego w dziedzinie mechaniki oraz budowy i eksploatacji maszyn. Instytut uzyskał również certyfikat jakości ISO 9001 w zakresie projektowania, badań naukowych i analiz technicznych a także projektowania i

## 1. Directions of research activities

Research activities, focused on the development of fluid-flow machinery, are conducted in the frame of the following four subject groups:

Centre for Mechanics of Liquid (O1)

Centre for Thermomechanics of Fluid (O2)

Centre for Plasma and Laser Engineering (O3)

Centre for Mechanics of Machines (O4)

In these Centres the following disciplines are represented: fluid mechanics (hydraulics and cavitation), marine hydromechanics, plasma physics, laser engineering with applications, solid and machine mechanics, transport of heat during phase changes, particularly in jets and films, modelling of multiphase flows, transonic flows with strong interactions, exploitation and thermal-hydraulic diagnostics of steam turbines.

## 2. Scientific staff and its scientific and technical achievements

The Institute has the authority to award the degrees of Doctor of Philosophy (PhD) and Doctor of Science (DSc) in the area of mechanics as well as machine construction and exploitation. The Institute has also been awarded the Quality Assurance certificate ISO 9001 in the area of design, research and technical expertise, as well as

wytwarzania nietypowych przyrządów pomiarowych.

### 2.1. Średnioroczne zatrudnienie

ogółem	158 pracowników (134 etatów),
w tym	90 prac. nauk. (80 etatów),
wśród nich	11 prof., 12 doc. i dr. hab., 35 adiunktów, 32 asystentów.

### 2.2. Przyznane tytuły i stopnie naukowe w r. 2003

- profesorzy: 2 (P. Doerffer, M. Krawczuk)
- doktoraty: 8 (S. Banaszek, M. Łuczak, R. Fijało, A. Krella, M. Jasiński, M. Sawczak, M. Karcz, J. Sokołowski).

### 2.3. Statystyka osiągnięć naukowych i technicznych

Publikacje	325
w tym:	
autorstwo monogr. i podręcz. (lub ich części)	4
redakcja monogr. i podręcz. (lub ich części)	3
artyk. w czas. nauk. ogółem	137
w tym w cz. z „listy filadelf.”	31
referaty	181
ponadto:	
oprac. wewn. i zewn.	320

### 2.4. Zasoby biblioteczne

książki	21327
czasopisma i wydawn. ciągle	8094.

*construction of unique measurement devices.*

### 2.1 Average employment

<i>total</i>	158 employees (134 full time posts)
<i>including</i>	90 scientific staff,
<i>amongst them</i>	11 professors, 12 research fellows with DSc degree, 35 research fellows, 32 research assoc.

### 2.2 Awarded titles and scientific degrees in 2003

- Professorships: 2 (P. Doerffer, M. Krawczuk)
- PhD's 4 (S. Banaszek, M. Łuczak, R. Fijało, A. Krella, M. Jasiński, M. Sawczak, M. Karcz, J. Sokołowski).

### 2.3 Statistics of scientific and technical achievements

<i>Publications</i>	325
<i>including</i>	
<i>books, monographs, text books (or part of thereof)</i>	4
<i>editing of monogr. &amp; textbooks (or parts of thereof)</i>	3
<i>scientific papers</i>	137
<i>including papers in int. journals (Philadelphian list)</i>	31
<i>conference papers</i>	181
<i>additionally</i>	
<i>internal and external reports</i>	320

### 2.4 Library resources

<i>books</i>	21327 titles,
<i>journals</i>	8094 titles.

## 2.5. Syntetyczne omówienie działalności naukowej

**Ośrodek Mechaniki Cieczy** Prace prowadzono w ramach 4 tematów, dotyczących zagadnień eksploatacji i diagnostyki maszyn wirnikowych, projektowania i analiz własności hydraulicznych turbin wodnych i pomp, modelowania numerycznego trójwymiarowych przepływów cieczy w zastosowaniach okrętowych i w maszynach hydraulicznych oraz badania i modelowanie wymiany ciepła w upakowanych złożach. Większość prac wykonywanych jest dla zakładów z branży energetyki wodnej. Perspektywy dla całego zespołu otworzyło pozyskanie z UE projektu CLEANERPAS. Wyróżnia się rozprawa doktorska M. Kanieckiego dotycząca analizy hydrodynamicznej pompy śmigłowej metodą powierzchniowego rozkładu wirowości.

## **Ośrodek Termomechaniki Płynów**

Tematy prac dotyczyły zagadnień termomechaniki, eksploatacji i diagnostyki turbin, przepływów transonicznych z silnymi oddziaływaniami, modelowania procesów proekologicznego spalania w urządzeniach energetycznych, badań zjawisk i modelowania przepływów dwufazowych, ruchu i wymiany ciepła przy zmianach fazowych, dynamiki ośrodków wielofazowych w polu elektrycznym, transportu ciepła w strugach i filmach oraz badania przejścia laminarno-turbulentnego w maszynach przepływowych. Wyróżniająca się pracą była rozprawa doktorska M. Karczka dotycząca systemów chłodzenia łopatek

## 2.5. Synthetic description of scientific activity

### **Centre for Mechanics of Liquids**

*Works have been conducted in the frame of 4 topics regarding the problems of exploitation and diagnostics of rotary machinery, design and analysis of the hydraulic properties of water turbines and pumps, numerical modelling and investigations of three-dimensional flows and as determination of characteristics of propeller pumps, and investigations and modelling of heat transfer in packed beds. A majority of works has been made for the companies from the water power engineering sector. Perspectives for the entire group were widened through acquisition of the EU funded project CLEANERPAS. The doctoral dissertation by M. Kaniecki, regarding the hydrodynamical analysis of a propeller pump is deemed as one of the pronounced achievements in the reporting year.*

### **Centre for Thermomechanics of Fluids**

*The topics of works were concerned with the problems of thermomechanics, exploitation and diagnostics of turbines, transonic flows with strong interactions, modelling of the processes of pro-ecological combustion in power engineering systems, investigations of two-phase flows, single and multi-component, motion and heat transfer during phase changes, dynamics of multi-phase media in the electric field, transport of heat in jets and films as well as laminar-turbulent transition in fluid-flow machinery. The doctoral dissertation due to M. Karcz regarding*

turbinowych.

#### **Ośrodek Techniki Plazmowej i Laserowej**

Prace dotyczyły generacji i modelowania plazmy w wyładowaniu mikrofalowym, charakterystyk aplikacyjnych promieniowania lasera przepływowego CO<sub>2</sub>, badań doświadczalnych wymiany energii oraz emisji w matrycach stałych, zastosowania techniki laserowej do wizualizacji przepływów i mikroobróbki materiałów, a także zastosowania techniki plazmowej do oczyszczania gazów odlotowych oraz badania pól prędkości spalin w modelach elektrofiltrów metodami laserowymi. Jednym z ważniejszych osiągnięć jest gruntowna modernizacja bazy eksperymentalnej możliwa dzięki finansowaniu oraz bezpośrednich dostaw sprzętu przez koncern Air Liquide (Francja). Tematyka związana z badaniem i optymalizacją mikrofalowych źródeł plazmy należy do najważniejszych.

#### **Ośrodek Mechaniki Maszyn**

Prace prowadzono w ramach 4 tematów. Rozwijano metody analizy i detekcji uszkodzeń w elementach maszyn, prowadzono prace teoretyczne dotyczące podstaw mechaniki konstrukcji i materiałów oraz badania numeryczne wybranych zagadnień mechaniki maszyn i materiałów a także prowadzono teoretyczne i eksperymentalne badania oddziaływań dynamicznych w układzie wirnik-łożyska. Wyróżnia się praca dot. złożonych struktur kompozytowych z elementami z materiałów z pamięcią kształtu w sterowaniu drganiami. Nale-

*cooling systems of turbine blades is deemed one of the pronounced achievements in the reporting year.*

#### **Centre for Plasma and Laser Engineering**

*Works have regarded generation and modelling of plasma during microwave discharge, application characteristics of cw CO<sub>2</sub> laser, experimental investigations of energy exchange and emission in solid matrices, application of laser technique in flow visualisation and material microprocessing as well as implementation of the plasma technology for purification of flue gases and investigations of velocity fields of flue gases. One of the most important achievements is a fundamental modernization of experimental facilities possible thanks to financial aid and direct supplies of equipment by the Air Liquide concern (France). The scope of problems related to investigations and optimization of microwave plasma sources belongs to the most important ones.*

#### **Centre for Mechanics of Machines**

*Works have been conducted in the frame of 4 topics. Further developed have been the methods for analysis and detection of defects in machine elements, conducted have been theoretical works on the fundamentals of mechanics of structures and materials, and numerical investigations of selected problems of machine and material mechanics as well as conducted have been theoretical and experimental investigations of dynamic interactions in the rotor-bearings system. The work related to complex composite structures incorporating ele-*

ży również wspomnieć o pracach nt. metod integracji modelu wirników i łożysk ślizgowych w liniowym modelu podpór oraz o dalszych osiągnięciach w modelowaniu dużej maszyny wirnikowej.

## 2.6. Działalność naukowa w ramach projektów badawczych

Działalność naukowa prowadzona była również w ramach projektów badawczych. W przeważającej części były to projekty badawcze własne finansowane przez KBN. Kontynuowano badania w ramach projektów badawczych Unii Europejskiej np. Projekt DEEPSSI – *Design and Development of Steam Generator Emergency...* a także w dużym projekcie zamawianym pn. *Kompleksowy model sprzężonych oddziaływań aerotermodynamicznych, mechanicznych i elektrycznych zachodzących w obiektach energetycznych dużej mocy.* A oto dane liczbowe:

projekty badawcze KBN	30,
w tym promotorskie	7,
projekty badawcze zamawiane	1,
projekty badawcze celowe	0,
projekty badawcze zagraniczne	4.
projekty badawcze międzynarodowe finansowane przez KBN (SPUB)	4.

## 2.7. Informacja o odbiorach prac statutowych

Odbiór prac został dokonany przez komisję z udziałem członków Rady Naukowej spoza Instytutu, w ramach 4 Ośrodków. Referaty-recenzje o pracach wykonanych w Ośrodkach wygłosili ich

*ments with shape memory in vibration control seems to be worth pronouncing in the reporting year. Mentioned also should be the works regarding the methods of integration of models of rotors and slide bearings in a linear model of supports as well as further achievements in modeling of a rotating machine of large output.*

## 2.6 Scientific activity in the frame of research projects

*Scientific activity has also been conducted in the frame of research projects. In the abundant part these were the personal research projects funded by the State Committee for Scientific Research (KBN). Continued have also been the research projects funded by the European Union such as DEEPSSI project - Design and Development of Steam Generator Emergency as well as the large requested project A complex model of coupled aerothermodynamic, mechanic and electric couplings in power engineering objects of large power. Presented below are the figures:*

<i>KBN research projects</i>	30,
<i>    inclusive of the PhD supervision</i>	7,
<i>Requested research project</i>	1,
<i>Objective research projects</i>	0,
<i>Foreign research projects</i>	4,
<i>International research projects financed by KBN(SPUB)</i>	4

## 2.7 Information about reporting of statute works

*Reporting of the works has been conducted by the groups of Scientific Board with participation of external Board*

kierownicy, krótkie referaty na temat wybranych prac wygłosili poniżej wymienieni prelegenci. W odbiorach uczestniczyli także bezpośredni wykonawcy, którzy na życzenie Komisji Odbiorów udzielali uzupełniających informacji i wyjaśnień. Komisje Odbiorów w poszczególnych zespołach oceniły oryginalność problematyki badań, wartość poznawczą wyników oraz wartość użytkową wyników.

**Ośrodek 1** – Komisja Odb.: prof. J. Krzyżanowski (Przewod., IMP PAN), Dyrektorzy Instytutu, i Kierownicy Ośr.

Praca wybrana: ref. M. Kaniecki – *Analiza hydrodynamiczna pompy śmigłowej w oparciu o metody powierzchniowego rozkładu wirowości.*

Wyróżniono pracę dokt. M. Kanieckiego o powyższym tytule, a także pracę A. Adamkowskiego w zakresie zastosowań w gospodarce dot. zmodernizowanego hydrozespołu odwracalnego w EW Solina.

**Ośrodek 2** – Komisja Odb.: prof. A. Charchalis (Przewod., AMW), Dyr. Instytutu, Kier. Ośr. W. Radulski, ALSTOM Power, Elbląg.

Wybrana praca: ref. M. Karcz – *Systemy chłodzenia łopatek turbinowych.*

Komisja wyróżniła rozprawę doktorską M. Karcz o powyższym tytule.

**Ośrodek 3** – Komisja Odb.: prof. J. Marecki (Przew., IMP PG), Dyr. Instytutu, Kier. Ośr.

Wybrana praca: ref. Z. Zakrzewski – *Źródła plazmy w układach przemysłowych,*

*in the frame of 4 Centres. Presentations of the reviews about the works conducted in the departments have been given by their respective leaders and short presentations on the selected works have been given by the listed below speakers. In the reporting session participated have also been directly interested persons, who provided supplementary information and comments if asked by the Reporting Commission. The Rep. Comm. assessed the originality of conducted works in the particular groups, their fundamental character, practical and utilitarian value.*

**Centre 1** – Reporting Comm.: Prof. J. Krzyżanowski (Chairman, IFFM PAS), Inst. Directors, and Heads of the Centres

*Selected work: M. Kaniecki – Hydrodynamical analysis of propeller pump based on the method of surface distribution of vorticity.*

*The works performed by M. Kaniecki as well as the works conducted by A. Adamkowski related to implementations of a modified reversible hydroset in Solina hydropower station have been distinguished.*

**Centre 2** – Reporting Comm.: Prof. A. Charchalis (Chairman – AMW), Inst. Director and Head of the Centre, W. Radulski, ALSTOM Power Elbląg.

*Selected work: M. Karcz: Cooling systems of turbine blades.*

*The works performed by M. Karcz corresponding to the above topic have been distinguished.*

wych.

Praca ta dotycząca nowej rodziny mikrofalowych źródeł plazmy dla przemysłowych instalacji obróbki gazów została wyróżniona przez Komisję Odbioru.

**Ośrodek 4** – Komisja Odb.: prof. W. Gutkowski (Przew., IPPT PAN), prof. A. Charchalis (Akademia Mar. Woj. w Gdyni), Dyr. Instytutu, Kier. Ośr.

Wybrana praca: ref. A. Żak – *Złożone struktury kompozytowe z elementami z materiałów z pamięcią kształtu w sterowaniu drganiami.*

Komisja Odbioru wyróżniła rozprawę doktorską dotyczącą zagadnień poruszonych w powyższym referacie.

### 3. Działalność wydawnicza

#### Książki i wydawnictwa zwarte

1. J. Badur: *Numeryczne modelowanie zrównoważonego spalania w turbinach gazowych* (16,2 a.w., 200 egz.), Wyd. IMP, Gdańsk 2003,
2. H. Jarzyna, T. Tuskowska: *Ship Power Method Based on a General Definition of the Equivalent Open-Water Screw Propeller* (6 a.w., 200 egz.), Wyd. IMP, Gdańsk 2003.
3. E. Mieloszyk: *Uogólnione układy dynamiczne w ujęciu rachunku operatorów*, Maszyny Przepływowe t. 27, Wyd. IMP, Gdańsk 2003,

#### Czasopisma i wydawnictwa ciągłe

1. *Transactions of IFFM*, nry 113 i 114 (42,1 ark. wyd., 500 egz.), Wyd. IMP PAN

**Centre 3** – Reporting Comm.: Prof. J. Marecki (Chairman, IMP PG), Inst. Director and Head of the Centre.

Selected work: Z. Zakrzewski: Plasma sources in industrial systems.

*The above work regarding a new family of microwave plasma sources for industrial installations of gas processing has been distinguished by the Reporting Commission.*

**Centre 4** – Reporting Comm.: Prof. W. Gutkowski (Chairman Institute of Fundamental Problems PAS), prof. A. Charchalis (Navy Academy, Gdynia), Inst. Director, Head of the Group

Selected work: A. Żak: Complex composite structures incorporating elements with shape memory in vibration control.

*The Rep. Comm. marked with distinction the doctoral dissert. related to the problems described in the above paper.*

### 3. Publishing activity

#### Books

1. J. Badur: Numerical modeling of sustainable combustion in gas turbines, (16.2 units of measure of the authors work, 200 copies), IFFM PAS Publishers, 2003.
2. H. Jarzyna, T. Tuskowska: Ship Power Method Based on a General Definition of the Equivalent Open-Water Screw Propeller (6 units of measure of the authors work, 200 copies), IFFM PAS Publ., 2003.
3. E. Mieloszyk: Generalised dynamical systems in the frame of operational calculus, *Fluid-Flow Machinery Series*, vol. 27., IFFM PAS Publishers, 2003.

2. *Zeszyty Naukowe IMP PAN* (10,5 a.w.), Wyd. IMP PAN.
3. *Annual Report 2002(Przegląd Prac 2002)*, (12,9 a.w., nakład 140 egz.), Wyd. IMP PAN.
4. *Archives of Thermodynamics*<sup>1</sup>, Wyd. IMP PAN  
Vol. 24(2003) Nos. 1-4 (31,7 a.w., 880 egz.),
5. *Archiwum Energetyki*<sup>2</sup>, Wyd. IMP PAN  
tom XXXI(2002) nr 3-4 (8,9 a.w., 300 egz.),  
tom XXXII(2003) nr 1-2 (8,3 a.w., 300 egz.)

#### 4. Konferencje organizowane przez Instytut

1. *International Conference on Turbines of Large Output*, Gdańsk, Sept. 22-24, 2003,
2. III Warsz. Podsekcji Przepł. Wielofazowych Komitet Mechaniki PAN i Pods. Turbulencji KM PAN *Modelowanie przepływów wielofazowych w układach termochemicznych*, Stawiska Kościerzyny, 14-16 września 2003,
3. Międzynarodowa Konf. HYDRONAV (współorg.), Gdańsk, 22-23.10.2003,
4. XVI Seminarium Pods. Przepł. Wielofazowych KM PAN, Gdańsk, 22-23.10.2003.

<sup>1</sup>wyd. Komitetu Termod. i Spalania PAN, redagowane w IMP PAN, dofin. przez KBN

<sup>2</sup>wyd. Komitetu Problemów Energetyki PAN, dofinans. przez KBN

#### Journals and permanent editions

1. *Transactions of IFFM (Prace IMP)*, Nos 113 and 114, 42.1 units of measure of the authors work, 500 copies, IFFM PAS Publishers
2. *Bulletin of IFFM PAS*, 10.5 units of measure of the authors work, IFFM PAS Publishers
3. *Annual Report 2002*, 12.9 units of measure, 140 copies, IFFM PAS Publishers
4. *Archives of Thermodynamics*,<sup>3</sup> IFFM PAS Publishers, vol. 24(2003) Nos. 1-4 (31.7 units of measure, 880 copies)
5. *Archives of Energetics*,<sup>4</sup> IFFM PAS Publishers Vol. XXXI (2002) No. 3-4 – 8.9 units of measure, 300 copies, Vol. XXXII (2003) No. 1-2 – 8,3 units of measure, 300 copies.

#### 4. Conferences organised by the Institute

1. *Int. Conf. on Turbines of Large Output*, Gdańsk, Sept.22-24, 2003.
2. *Third Workshop of the Subsection of Multiphase Flows at the Comm. of Mechanics PAS and the Subsection of Turbulence at the Comm. of Mechanics on Modelling of Multiphase Flows in Thermochemical Systems*, Stawiska, Sept.14-16, 2003.
3. *Int. Conf. HYDRONAV(co-organisation)*, Gdańsk, 22-23 Oct. 2003.

<sup>3</sup>Committee of Thermodynamics and Combustion PAS publication, edited at IFFM PAS, co-funded by KBN

<sup>4</sup>Committee of Power Engineering Problems PAS publication, co-funded by KBN

## 6. Związki z gospodarką

W IMP PAN wykonywano prace badawcze i badawczo-aplikacyjne na podstawie bezpośrednich umów (np. mała energetyka wodna). Zakłady i pracownicy Instytutu oferowały swoje usługi badawcze, projektowe, obliczeniowe, ekspertyzy techniczne oraz budowę unikatowej aparatury i urządzeń technicznych. W **Ośrodku O1** umowy dotyczyły projektowania, modernizacji i diagnostyki turbin wodnych, pomp, wyznaczania ich charakterystyk oraz badań eksploatacyjnych pod kątem optymalizacji ich charakterystyk. M.in. zwraca uwagę praca A. Adamkowskiego dotycząca badań zmodernizowanego hydrozespołu odwracalnego w EW Solina lub wykonanie dokumentacji typoszeregu turbin śmigłowych typu TP w ramach programu CLEANER-PAS (A. Henke). Tematy współpracy w **Ośrodku O2** związane były z dziedziną techniki turbinowej. Są to głównie prace nad optymalizacją pracy turbiny, urządzeniami techniki cieplnej, technikami pomiarowymi, modelowaniem numerycznym kotła energetycznego pod kątem optymalizacji jego pracy. Trzeba tu wspomnieć choćby o pracy zespołu prof. Treli nad systemem pomiaru i monitoringu ilości powietrza w skraplaczach czy o projekcie układu chłodzenia cząstek brązu dla f-my Federal Mogul Bimet (D. Kardaś). W **Ośrodku O3** zauważamy prace w dużym kontrakcie badawczym Air Liquide z Francji dot. projektowania i optymalizacji mikrofalowych źródeł plazmy wykorzystywanych przy obróbce gazów (prof. Za-

4. XVI Seminar of the Subsection of Multiphase Flows at the Comm. of Mechanics PAS, Gdańsk 23 Oct. 2003.

## 6. Links with industry

*At IFFM PAS conducted are research works of fundamental and application character based on direct contracts with industry (for example small hydro power). Departments and divisions of the Institute offered its research, design, computing capabilities in the area of technical consultancies and construction of a unique equipment and technical applications. In the Centre O1 these were concerned with the design, modernisation and diagnostics of water turbines and pumps, determination of their characteristics and exploitation investigations with a view of their optimisation. Attention should be focused on the work by A. Adamkowski related to investigations of a modernized reciprocal hydroset at the Solina hydropower station as well as completion of documentation of a series of propeller turbines of TP type in the frame of the CLEANER-PAS project (A. Henke). The topics of co-operation in the Centre O2 have been linked to the area of the turbine technology. These are mainly the works on optimization of turbine operation, heat technology equipment, measurement techniques, numerical modelling of power engineering boilers with the view to their optimisation. Mentioned here must be activities of the conducted in the group led by prof. Trela on the system of measurement and monitoring of the amount of air in condensers as*

krzewski). Dzięki temu kontraktowi możliwa była gruntowna modernizacja bazy eksperymentalnej. W **Ośrodku O4** prace o charakterze utylitarnym dotyczą przede wszystkim zagadnień diagnostyki dużych maszyn energetycznych. W r. 2003 prowadzono prace dotyczące np. specyfikacji klas defektów możliwych do zamodelowania w dużej maszynie wirnikowej, w ramach których powstały nowe programy komputerowe do analizy kinetostatyki i dynamiki wirników oraz prowadzono dostrajanie modeli komputerowych do danych eksploatacyjnych turbiny, uzyskanych z systemu diagnostycznego DT200 zainstalowanego w Elektrowni Kozienice.

## 7. Współpraca zagraniczna w r. 2003

na podst. zawar-  
tego porozumienia z 24 instyt. zagr.,  
bez zawartego  
porozumienia z 30 instyt. zagr.

### Wyjazdy pracowników:

wyjazdy na stypendia zagr.	5 prac.
wyjazdy inne ogółem	142
w tym:	
wyjazdy badawcze:	38 prac.,
wyjazdy na konf. nauk.:	87 prac.,
wyjazdy szkoleniowe:	3 prac.

### Przyjazdy uczonych zagranicznych:

ogółem	27 osób
w tym:	
przyjazdy badawcze:	27 osób.

*well as the project related to the cooling system of brass particles contracted by Federal Mogul Bimet (D. Kardaś). At the Centre O3 there must be discerned a large research contract with Air Liquide from France regarding the design and optimisation of microwave plasma sources, obtained by prof. Zakrzewski. Thanks to that contract a fundamental modernization of the experimental facilities become possible. In the Centre O4 the works of utilitarian character relate predominantly to the issues of diagnostics of large power engineering machinery. In 2003 conducted have been works related to for example specification of classes of defects possible for modeling in large rotating machine, in the frame of which new computer codes have been developed for the analysis of kinetostatics and rotor dynamics as well as conducted has been tuning of computer codes to operational data of a turbine, which has been acquired from the diagnostic system DT200 installed at Kozienice power station.*

## 7. International co-operation in 2003

<i>with agreements</i>	
<i>on co-operation</i>	24 foreign inst.
<i>without agreements</i>	
<i>on co-operation</i>	30 foreign inst.

### Staff mobility

<i>Foreign stipends</i>	5
<i>Other mobility</i>	142
<i>research mobility</i>	38
<i>scientific conferences</i>	87
<i>educational mobility</i>	3

### Visits of foreign scientists

<i>Total</i>	27 persons
--------------	------------

## 8. Działalność dydaktyczna i szkoleniowa

W ramach umowy z Wydziałami: Mechanicznym, Okrętownictwa i Oceanotechniki oraz Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej istnieje Studium Doktoranckie pn. *Współczesne Technologie i Konwersja Energii*. W ramach Studium 4 promotorów z Instytutu prowadzi prace doktorskie 7 doktorantów. Instytut kontynuował również obsługę dydaktyczną Studium Mechaniki Płynów na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, gdzie w r. 2003 na trzech rocznikach kształciło się 15 studentów, z czego 7 nowo przyjętych. W pracę ze studentami zaangażowanych jest 11 osób. Oprócz umów między instytucjami pracownicy Instytutu prowadziło również zajęcia ze studentami na podstawie umów indywidualnych w Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie, Politechnice Koszalińskiej i innych uczelniach Polski Północnej. Pracownicy Instytutu prowadzą również prace magisterskie. W 2003 r. prowadzono w uczelniach macierzystych 4 takie prace, a w Instytucie 7. Tak jak co roku, w Instytucie odbywają się praktyki studentów uczelni krajowych. W zeszłym roku było 12 praktykantów. Systematycznie organizowane są seminaria naukowe przez poszczególne Zakłady IMP PAN.

Jarosław Mikielwicz  
Edward Śliwicki

*Including*

*Research mobility 27 persons*

## 8. Teaching and training activities

*In the frame of agreement with the Faculties of Tech. Uni. of Gdańsk, namely Mechanical Engineering, Marine Technology and Oceanography and Technical Physics and Applied Mathematics there is a Doctoral Study Course Contemporary Technologies and Energy Conversion. In the frame of this activity 4 staff from the Institute supervises doctoral works of 7 students. The Institute has also been involved in a didactic activities at the Faculty of Physics and Applied Mathematics, in the Fluid Mechanics Section, where in 2003, in the three levels of years, there were 15 students of which 7 were new enrollments. 11 persons is involved in the teaching activities. Apart from the formal agreements on educational activities the Institute staff was also involved in individual contracts at Warmia and Mazury University in Olsztyn, Technical University of Koszalin and other universities of Northern Poland. The Institute staff supervise Master of Sciences projects. In 2003 at cooperating universities 4 such projects were underway whereas at the Institute 7. Traditionally, the Institute runs the student practice scheme with other domestic universities. Last year there were 12 students visiting IFFM PAS. Scientific seminars are organised on regular basis by particular Divisions of the Institute.*

*Translated by Dariusz Mikielwicz*