

Działalność
Instytutu Maszyn Przepływowych
im. Roberta Szewalskiego PAN
w r. 2004

Activity
of the Szewalski Institute of Fluid Flow Machinery
of the Polish Academy of Sciences
in 2004

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. Mikielwicz,
czł. kor. PAN

Z-ca Dyr. ds. Naukowych

prof. dr hab. inż. J. Kiciński.

Rada Naukowa

Przewodniczący

prof. dr hab. inż. J. Marecki,
czł. rzec. 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. Mikielwicz, PhD, DSc,
Associate Member of the PAS.

Deputy Director for Scientific Issues

Professor J. Kiciński, PhD, DSc

Institute Scientific Board

Chairman

Professor J. Marecki, PhD, DSc,
Full Member of the PAS

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.

construction of unique measurement devices.

2.1. Średnioroczne zatrudnienie

ogółem	161 pracowników (135 etatów),
w tym	97 prac. nauk. (84 etatów),
wśród nich	12 prof., 11 doc. i dr. hab., 37 adiunktów, 37 asystentów.

2.1 Average employment

<i>total</i>	161 employees (135 full time posts)
<i>including</i>	97 scientific staff,
<i>amongst them</i>	12 professors, 11 research fellows with DSc degree, 37 research fellows, 37 research assoc.

2.2. Przyznane tytuły i stopnie naukowe w r. 2003

- profesorzy: 2 (R.J. Rządkowski, G.J. Śliwiński)
- doktoraty: 3 (H. Bieliński, J. Karwacki, M. Lackowski).

2.2 Awarded titles and scientific degrees in 2003

- *Professorships: 2 (R.J. Rządkowski, G.J. Śliwiński)*
- *PhD's 4 (H. Bieliński, J. Karwacki, M. Lackowski).*

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

2.3 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. & 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. Zasoby biblioteczne

książki	21469
czasopisma i wydawn. ciągle	8316.

2.4 Library resources

<i>books</i>	21469 titles,
<i>journals</i>	8316 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. Wyróżniono pracę B. Girenia pt. „Badanie procesów kawitacyjnego niszczenia materiałów” oraz wykorzystanie własnych programów numerycznych w projektowaniu śrub i maszyn energetycznych.

Ośrodek Termomechaniki Płynów

Prace prowadzono w ramach 7 tematów. Tematy prac dotyczyły zagadnień termomechaniki, eksploatacji i diagnostyki turbin, przepływów transonicznych z silnymi oddziaływaniami, modelowania procesów proekologicznego spalania w urządzeniach energetycznych, 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 przepływowym. Wyróżniająca się pracą była rozprawa doktorska M. Lackowskiego pt. „Elektryzowanie jonowe aerozolu w polu elektrycznym”

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. Work by B. Gireń: "Investigations of cavitation processes of material deterioration and utilization of own numerical software in propeller and power engineering objects design is deed as one of the pronounced achievements in the reporting year.

Centre for Thermomechanics of Fluids

Works have been conducted in the frame of 7 topics. The topics of works were concerned with the problems of thermomechanics, exploitation and diagnostics of turbines, transonic flows with strong interactions, modeling 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. Lackowski pt. "Aerosol ion charging in electrical field".

Ośrodek Techniki Plazmowej i Laserowej Prace dotyczyły generacji i modelowania plazmy w wyładowaniu mikrofalowym, charakterystyk aplikacyjnych intensywnych wiązek laserów technologicznych, 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. Na wyróżnienie zasługuje praca doktorska M. Jasińskiego pt. „Zastosowanie wyładowania mikrofalowego typu *torch* do dekompozycji gazów ekologicznie szkodliwych”.

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 prowadzono teoretyczne i eksperymentalne badania oddziaływań dynamicznych w układzie wirnik-łożyska a także prowadzono analizę numeryczną wybranych zagadnień mechaniki elementów maszyn i materiałów. Wyróżnia się praca doktorska S. Banaszka pt. „Analiza stanu dynamicznego dużych maszyn energetycznych”.

Centre for Plasma and Laser Engineering *Works have regarded generation and modelling of plasma during microwave discharge, application characteristics of intense technological laser beams, 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* A mention requires doctoral dissertation by M. Jasiński titled: “Application of microwave discharge of torch type in decomposition of ecologically harmful gases”.

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 conducted have been theoretical and experimental investigations of dynamic interactions in the rotor-bearings system as well as carried out has been numerical analysis of selected problems of mechanics of machine elements and materials. Exclusive here is doctoral dissertation by S. Banaszek titled: “Analysis of dynamical state of large power engineering machinery”.*

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 5 Programu Ramowego Unii Europejskiej pt. „Aerothermal Investigation in Turbine Endwalls and Blades (AITEB)”. Wyniki uzyskano w konsorcjum producentów turbin energetycznych. Projekt był koordynowany przez Rolls-Royce, Germany. Prace były również kontynuowane w dużym projekcie zamawianym pt. *Kompleksowy model sprzężonych oddziaływań aerodynamicznych, mechanicznych i elektrycznych zachodzących w obiektach energetycznych dużej mocy*. A oto dane liczbowe:

projekty badawcze KBN	38,
w tym promotorskie	5,
projekty badawcze zamawiane	1,
projekty badawcze celowe	1,
projekty badawcze zagraniczne	4.
projekty badawcze międzynarodowe finansowane przez KBN (SPUB)	3.

2.7. Informacja o odbiorach prac statutowych

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

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 been investigations in the frame of 5th Framework Programme of EU titled “Aerothermal Investigation in Turbine Endwalls and Blades (AITEB)”. Results have been obtained within the consortium of power turbines producers. The project was coordinated by Rolls-Royce, Germany. Activities were also supplemented in a large ordered project titled: A complex model of coupled aerodynamical, mechanical and electrical interactions in large power engineering objects. Presented below are the figures:

<i>KBN research projects</i>	38,
<i> inclusive of the PhD supervision</i>	5,
<i>Requested research project</i>	1,
<i>Objective research projects</i>	1,
<i>Foreign research projects</i>	4,
<i>International research projects financed by KBN(SPUB)</i>	3.

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 members, in the frame of 4 Centres. Presentations of the reviews about the works conducted in the departments

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. L. Kobyliński (Przewod., PG), Dyrektorzy Instytutu, Kierownicy Ośr., prof. P. Doerffer, prof. E.S. Burka

Praca wybrana: ref. B. Gireń – *Badanie procesów kawitacyjnego niszczenia materiałów*. Wyróżniono pracę B. Girenia o powyższym tytule, wyrażono również uznanie zespołom za wykorzystanie własnych programów numerycznych w projektowaniu śrub okrętowych i maszyn energetycznych.

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

Wybrana praca: ref. M. Lackowski – *Elektryzowania jonowe aerozolu w polu elektrycznym*. Komisja wyróżniła rozprawę doktorską M. Lackowskiego o powyższym tytule oraz oryginalną pracę J. Saczuka pt. *Przewodzenie ciepła w bardzo cienkich warstwach*.

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. L. Kobyliński (Chairman, Gdansk Univ. of Techn.), Inst. Directors, and Heads of the Centres, prof. P. Doerffer, prof. E.S. Burka.

Selected work: Presented by B. Gireń – Investigations of cavitation processes of material damage. Work by B. Gireń bearing the title mentioned above has been noticed as well as words of appreciation have been shed to acknowledge the groups for utilization of own numerical software in marine propeller and power engineering objects design.

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

Selected work: Presented by M. Lackowski – Aerosol ion charging in electrical field. The panel have distinguished the doctoral dissertation by M. Lackowski with the above title as well as on original work by J. Saczuk titled: Heat conduction in very thin layers.

Ośrodek 3 – Komisja Odb.: prof. W. Woliński (Przew., Komitet El.i Telekom. PAN), Dyr. Instytutu, Kier. Ośr., prof. Z. Zakrzewski, prof. G. Śliwiński
Wybrana praca: ref. M. Jasiński – *Zastosowanie wyładowania mikrofalowego typu „torch” do dekompozycji gazów ekologicznie szkodliwych*

Ośrodek 4 – Komisja Odb.: prof. A. Charchalis (Chairman, AMW), Dyr. Instytutu, Kier. Ośr., prof. Z. Zakrzewski.

Wybrana praca: ref. B. Banaszek – *Analiza stanu dynamicznego dużych maszyn energetycznych.*

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

3. Działalność wydawnicza

Książki i wydawnictwa zwarte

1. J. Krzyżanowski i J. Głuch: *Diagnostyka cieplno-przepływowa obiektów energetycznych*, Wyd. IMP 2004 (22 a.w., nakład: 300),
2. Materiały IV Warsztatów nt. *Modelowanie przepływów wielofazowych w układach termochemicznych*, Stawiska k. Kościerzyny, Wyd. IMP, Gdańsk 2004 – płyta CD.

Czasopisma i wydawnictwa ciągłe

1. *Transactions of IFFM*, nr 115, 2004 (9,5 ark. wyd., 165 egz.), Wyd. IMP PAN

Centre 3 – Reporting Comm.: prof. W. Woliński (Chairman, Komitet El.i Telekom. PAN), Inst. Director and Head of the Centre, prof. Z. Zakrzewski, prof. G. Śliwiński.

Selected work: Z. Zakrzewski: M. Jasiński – Application of microwave discharge of torch type for decomposition of ecologically harmful gases..

Centre 4 – Reporting Comm.: Prof. A. Charchalis (Chairman, Navy Academy, Gdynia), Inst. Director, Heads of the Groups, prof. Z. Zakrzewski.

Selected work: B. Banaszek – Analysis of dynamical state of large power engineering machines.

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

3. Publishing activity

Books

1. J. Krzyżanowski i J. Głuch: *Thermal and Flow Diagnostics of Power Units*, Wyd. IMP 2004 (22 a.w., nakład: 300),
2. *Proceedings of IV Workshop titled Modelling of multiphase flows in thermomechanical systems*, Stawiska near Kościerzyna, IMP Publishers, Gdańsk 2004 - CD ROM.,

Journals and permanent editions

1. *Transactions of IFFM*, no. 115, 2004 (9,5 units of measure, 165 copies), IFFM Publishers

2. *Zeszyty Naukowe IMP PAN* (47 a.w., 200 egz.), Wyd. IMP PAN.
3. *Annual Report 2002(Przegląd Prac 2002)*, (13 a.w., nakład 140 egz.), Wyd. IMP PAN.
4. *Archives of Thermodynamics*¹, Wyd. IMP PAN
Vol. 25(2004) Nos. 1-4 (28,9 a.w., 880 egz.),
5. *Archiwum Energetyki*², Wyd. IMP PAN
tom XXXIII(2004) nr 1-2 (12,3 a.w., 300 egz.)

4. Konferencje organizowane lub współorganizowane przez Instytut

1. Seminarium Międzynar. HYDROFORUM'2004 nt. *Mała energetyka wodna w Polsce i Unii Europejskiej*, Gdańsk, 13 września, 2004;
2. Warsz. nt. *Realizacja obliczeń równoległych numerycznej mechaniki płynów z wykorzystaniem klastrów PC*, Gdańsk, 25 czerwca 2004;
3. VI Warsztaty nt. *Modelowanie przepływów wielofazowych w układach termochemicznych*, Stawiska k. Kościerzyny, 16-19 czerwca 2004;
4. VIII Ogólnopolskie Sempozyjum Chemii Plazmy nt. *Reaktory plazmy niskotemperaturowej z reakcjami powierzchniowymi*, Słok k. Bełchatowa, 16-19 czerwca 2004;

¹wyd. Komitetu Termod. i Spalania PAN, redagowane w IMP PAN, dofin. przez KBN

²wyd. Komitetu Problemów Energetyki PAN, dofinans. przez KBN

2. *Bulletin of IFFM PAS* (47 u. of measure, 200 copies), *IFFM Publishers*
3. *Annual Report 2003*, (13 units of measure, 140 copies), *IFFM Publishers*
4. *Archives of Thermodynamics*³, *IFFM Publishers*
Vol. 25(2004) Nos. 1-4 (28,9 u. of measure, 880 copies),
5. *Archives of Energetics*⁴, Wyd. IMP PAN
vol. XXXIII(2004) no. 1-2 (12,3 u. of measure, 300 copies)

4. Conferences organised or co-organised by the Institute

1. *International seminar HYDROFORUM 2004 titled: Small hydro-power in Poland and European Union*, Gdańsk, 13 September 2004;
2. *Workshop titled: Realisation of parallel computing in numerical fluid mechanics using PC clusters*, Gdańsk, 25 June 2004;
3. *VI Workshop titled Modelling of multiphase flows in thermomechanical systems*, Stawiska near Kościerzyna, 16-19 June 2004;
4. *VIII National Symposium on Plasma Chemistry titled: Low temperature plasma reactors with surface reactions*, Słok near Bełchatów, 16-19 June 2004;

³Committee of Thermodynamics and Combustion PAS publication, editet at IFFM PAS, co-funded by KBN

⁴Committee of Power Engineering Problems PAS publication, co-funded by KBN

- 4 Plenarne posiedzenie Komitetu Budowy Maszyn połączone z Sesją Naukową nt. *Perspektywy rozwoju, budowy i eksploatacji maszyn po wejściu do Unii Europejskiej*, Gdańsk – Jelitkowo, 31 maja – 1 czerwca 2004;
- 5 XXVII Jesienna Szkoła Tribologiczna pn. it Współczesne wyzwania tribologii i Krajowa Konf. Nauk.-Techn. Inżynieria Łożyskowania'04, Stare Jabłonki, 21-24 września 2004;
- 6 Xth Int. G7 Workshop & Management Comm. Meeting *Lasers & Optical Techniques in Artwork Conservation*, Gdańsk 7–9 października 2004.

6. Związki z gospodarką

W IMP PAN wykonywano prace badawcze i badawczo-aplikacyjne na podstawie bezpośrednich umów (np. mała energetyka wodna). Zakłady i pracownie 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 projektu

- 4 *Plenary Session of Machine Construction Committee combined with a Scientific Session titled: Perspectives of development, construction and operation of machinery following the entry to European Union, Gdańsk-Jelitkowo, May 31-June 1, 2004;*
- 5 *XXVII Autumn Tribologic School titled Contemporary challenges to tribology combined with a National Scientific Conference on Bearing Engineering, Stare Jabłonki, September 21-24, 2004;*
- 6 *Xth Int. G7 Workshop & Management Comm. Meeting Lasers & Optical Techniques in Artwork Conservation, Gdańsk, Oct. 7-9.04.*

6. Links with industry

At IFFM PAS conducted are research works of fundamental and application character based on direct contracts with industry. Departments 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 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 or realisation of project and

i dokumentacji pompy obiegowej tunelu kawitacyjnego dla Centrum Techniki Okrętowej (dr J. Steller). 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. Należy docenić wykonanie analizy i projektu suchego odsiarczania w kotle El. Rybnik (dr. D. Kardaś i dr A. Pałzewicz). W **Ośrodku O3** kontynuowano prace w dużym kontrakcie badawczym Air Liquide z Francji dot. projektowania i optymalizacji mikrofalowych źródeł plazmy wykorzystywanych przy obróbce gazów (prof. Zakrzewski). Wdraża się również zastosowanie laserów do konserwacji dzieł sztuki. W **Ośrodku O4** prace o charakterze utylitarnym dotyczą przede wszystkim zagadnień diagnostyki dużych maszyn energetycznych. W r. 2004 wdrożono system DIAGAR do diagnozowania pracy turbozespołu parowego o mocy 200 MW z kotłem opalanym węglem brunatnym w Elektrowni Turów (zespół prof. Kicińskiego). Opracowano również metodykę ciągłego monitorowania stanu technicznego konstrukcji lotniczych zespół prof. W. Ostachowicza.

*documentation of circulation pump in cavitation tunnel for Marine Technology Centre (Dr. J. Steller). 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. There also ought to be acknowledged analysis and design of a dry desulphurisation process in Rybnik power station boiler (Dr. D. Kardaś i Dr A. Pałzewicz). At the **Centre O3** there must be discerned a large research contract with Air Liquide (France) regarding the design and optimisation of microwave plasma sources (prof. Zakrzewski). Implemented also are laser applications in conservation of heritage pieces. In the **Centre O4** the works of utilitarian character relate predominantly to the issues of diagnostics of large power engineering machinery. In 2004 implemented has been a DIAGAR system for diagnosis of steam turboset operation of 200MW power, which incorporated lignite fired boiler at Turów Power Plant (Prof. Kiciński group). Developed has been methodology of continuous monitoring of technical state of aviation structures (Prof. W. Ostachowicz group).*

7. Współpraca zagraniczna w r. 2004

1. porozumienia zawarte przez Instytut 25 inst. zagr.,
2. współpraca bez zawart. porozumienia 30 inst. zagr.
3. stypendia zagraniczne 9
4. tematy realizowane we współpr. z zagr. 25

7. International co-operation in 2004

1. co-operation signed by the Institute 25 foreign instit.
2. co-operation without signed contracts 30 foreign instit.
3. foreign stipends 9
4. projected realized in int. co-operation 25

8. Działalność dydaktyczna i szkoleniowa

Pracownicy Instytutu oprócz szkolenia własnej kadry naukowej, np. prowadzenia przewodów doktorskich czy habilitacyjnych, zaangażowani są w szkolenie kadry wywodzącej się innych instytucji i przedsiębiorstw gospodarki. Głównie chodzi tu o opiekę nad pracami magisterskimi i doktorskimi. Część kadry Instytutu prowadzi zajęcia dydaktyczne na wyższych uczelniach całej Polski Północnej. Wśród nich należy wymienić: Politechnikę Gdańską, Uniwersytem Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie, Politechniką Koszalińską, Akademią Morską w Gdyni. Zajęcia dydaktyczne prowadzone są w ramach zawartych umów między obydwoma instytucjami, jak i na podstawie umów indywidualnych.

Tak jak co roku, w Instytucie odbywają się praktyki studentów uczelni krajowych. W roku sprawozdawczym było 10 praktykantów. Systematycznie organizowane są seminaria naukowe przez poszczególne Zakłady IMP PAN.

8. Teaching and training activities

Institute staff, apart from fostering own scientific carriers such as supervision of doctoral or habilitational developments, are involved in carrier development of staff from other institutions and industry. That refers primarily to fostering of Master of Science and doctoral dissertations. Some staff carries out teaching at higher education institutions of Northern Poland such as Gdańsk University of Technology, Warmia and Mazury University in Olsztyn, Technical University of Koszalin and Marine Academy in Gdynia. The teaching activities are carried out in the frame of signed agreements between partner institutions as well as in the frame of individual contracts.

Traditionally, the Institute runs the student practice scheme with other domestic universities. Last year there were 10 students visiting IFFM PAS. Scientific seminars are organised on regular basis by particular departments of the Institute.

Poniżej przedstawiamy tabelę ilustrującą aktywność w dziedzinie dydaktyki i szkoleń.

1. promotorstwo prac doktorskich	5
2. liczba pracowników prowadz. zajęcia na wyższ. uczelniach	14
3. liczba pracowników prowadz. zajęcia na szkoleniach i kursach	3
4. prace magisterskie prowadz. przez prac. Instytutu	3
5. studenci odbywający praktyki w Instytucie	10

Presented below is a table illustrating teaching activity of Institute staff:

<i>1. supervision of doctoral dissert.</i>	<i>5</i>
<i>2. number of staff involved in teaching at other instit.</i>	<i>14</i>
<i>3. number of staff involved in teaching at short courses and seminars</i>	<i>3</i>
<i>4. number of staff involved in supervision of Master of Science dissertations</i>	<i>3</i>
<i>5. students having their placements at Institute</i>	<i>10</i>

Jarosław Mikielwicz
Edward Śliwcki

Translated by Dariusz Mikielwicz