

Działalność
Instytutu Maszyn Przepływowych PAN
w r. 2002

Activity
of the Institute of Fluid Flow Machinery
of the Polish Academy of Sciences
in 2002

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. 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. Mikielwicz, 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 Laserowej (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 ciepłno-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 147 pracowników
(133 etatów),
w tym 88 prac. nauk.
(80 etatów),
wśród nich 11 prof.,
12 doc. i dr. hab.,
32 adiunktów,
33 asystentów.

2.1 Average employment

*total 147 employees
(133 full time posts)
including 88 scientific staff
(80 full time posts),
amongst them 11 professors,
12 research fellows
with DSc degree,
32 research fellows,
33 research associates.*

2.2. Przyznane tytuły i stopnie naukowe w r. 2002

- doktoraty: 5 (M. Palacz, R. Szwaba, Z. Mieszczak, J. Topolski, M. Kocik).

2.2 Awarded titles and scientific degrees in 2002

- *PhD's: 5 (M. Palacz, R. Szwaba, Z. Mieszczak, J. Topolski, M. Kocik).*

2.3. Statystyka osiągnięć naukowych i technicznych

Publikacje 307
w tym:
autorstwo monogr. i podręcz.
(lub ich części) 8
redakcja monogr. i podręcz.
(lub ich części) 4
artyk. w czas. nauk. ogółem 133
w tym w cz. z „listy filadelf.” 24
referaty 162
ponadto:
oprac. wewn. i zewn. 367

2.3 Statistics of scientific and technical achievements

*Publications 307
including
books, monographs, text books
(or parts of thereof) 8
editing of monogr. & textbooks
(or parts of thereof) 4
scientific papers 133
including papers in int.
journals (Philadelphian list) 24
conference papers 162
additionally
internal and external reports 367*

2.4. Zasoby biblioteczne

książki 21327
czasopisma i wydawn. ciągle 8094.

2.4 Library resources

*Books 21 327
Journals 8 094*

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. Prace wykonane w r. 2002 w dużej części były kontynuacją prac prowadzonych w latach poprzednich. Większość prac wykonywanych jest dla zakładów z branży energetyki wodnej. Sukcesem zespołu jest uzyskanie projektu UE – *Centrum Czystych i Bezpiecznych Technologii w Energetyce*.

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. W zakresie modelowania przepływów dwufazowych wyróżnia się praca nt. zastosowania metod rozszerzonej termodynamiki procesów

2.5. Synthetic description of scientific activity

Centre for Mechanics of Liquid 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 in marine applications and hydraulic machinery as well as determination of characteristics of propeller pumps and hydraulic machinery, and investigations and modelling of heat transfer in packed beds. The works performed in 2002 have been, to a large extent, a continuation of works from previous years. A majority of works has been made for the companies from the water power engineering sector. A significant achievement of the group is the acceptance for funding by the European Commission of a project titled – *Centre for Clean and Safe Technologies in Power Engineering*.

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

nieodwracalnych, w szczególności do modelowania nierównowagi termodynamicznej. Zwraca również uwagę opublikowana na przełomie r. 2001 i 2002 ekspertyza *Współczesne kierunki w termodynamice*, autorami i redaktorami której są w większości pracownicy Instytutu.

Ośrodek Techniki Plazmowej i Laserowej Prace dotyczyły generacji i modelowania plazmy w wyładowaniu mikrofalowym, charakterystyk aplikacyjnych promieniowania lasera przepływowego CO₂, 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. Prowadzone od lat prace dot. rozwoju mikrofalowych źródeł plazmy, gdzie zespół prof. Zakrzewskiego miał ugruntowaną pozycję światową, doczekały się weryfikacji przez praktykę gospodarczą w postaci udziału w dużym kontrakcie międzynarodowym. Interesujące dla szerszego grona odbiorców jest również opracowanie technologii laserowej do konserwacji zabytków piśmiennictwa.

Ośrodek Mechaniki Maszyn Prace prowadzono w ramach 4 tematów. Rozwijano metody analizy i detekcji uszkodzeń w elementach maszyn, prowadzono prace teoretyczne dotyczące

well as laminar-turbulent transition in fluid-flow machinery. In the area of modelling of two-phase flows a work regarding application of methods of extended thermodynamics of irreversible properties must be distinguished, which is in particular applicable in modelling of thermodynamic non-equilibrium. Of significant importance is also the expertise published on the stroke of 2001 and 2002 titled Contemporary directions in thermodynamics, where the authors and editors come predominantly from the Institute.

Centre for Plasma and Laser Engineering Works have regarded generation and modelling of plasma during microwave discharge, application characteristics of cw CO₂ laser, experimental investigations of energy exchange and emission in solid matrices, application of laser technique in flow visualisation and material micro-processing as well as implementation of the plasma technology for purification of flue gases and investigations of velocity fields of flue gases in the models of electrofilters by means of laser methods. Conducted for several years now works, regarding the development of microwave plasma sources, where the group led by prof. Zakrzewski has an established international position, found verification in industrial applications in the form of a large international contract. Interesting to a wide range of recipients may also be development of laser technology for conservation of historical literature.

Centre for Mechanics of Machines

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. Za wyróżniające uznano prace nad wykorzystaniem fal sprężystych i metod sztucznej inteligencji do detekcji uszkodzeń wykonywane w zespole prof. Ostachowicza, prace z zakresu aerospężystości prowadzone przez zespół docenta Rządковского oraz badania nad wpływem różnego typu defektów na stany dynamiczne układu wirnik-łożyska prowadzone w zespole prof. Kicińskiego.

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 a także w dużym projekcie zamawianym pn. *Kompleksowy model sprzężonych oddziaływań aerotermodynamicznych, mechanicznych i elektrycznych zachodzących w obiektach energetycznych dużej mocy*. Zakończono prace w projekcie celowym pn. *Opracowanie nowych metod analizy stanu krajowych bloków energetycznych oraz standaryzacja i unifikacja tych metod w oparciu o badania symulacyjne i eksperymentalne na obiektach rzeczywistych i modelowych*. A oto dane liczbowe:

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 works on implementation of elastic waves and methods of artificial intelligence for detection of defects have been regarded as distinguishing, and were conducted in the group led by prof. Ostachowicz. Also the works on aeroplasticity, conducted by Dr. Rządkowski, DSc, together with research on the influence of various types of defects on dynamic states of rotor-bearings system, conducted in the group led by Prof. Kiciński, have been marked with distinction.

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 Sci. Research (KBN). Continued have also been the research projects funded by the European Union as well as in the frame of the extensive requisited project *A complex model of coupled aerothermodynamic, mechanic and electric couplings in power engineering objects of large power*. *Activities*

projekty badawcze KBN	49,	<i>have been completed in the frame of</i>
w tym promotorskie	7,	<i>the objective project</i>
projekty badawcze zamawiane	1,	<i>Development of</i>
projekty badawcze celowe	1,	<i>new methods of analysis of the state</i>
projekty badawcze zagraniczne	3.	<i>of domestic power engineering units,</i>
projekty badawcze międzynarodowe finansowane przez KBN (SPUB)	3.	<i>standardisation and unification of such methods based on simulation and experimental investigations on real and model objects. Presented below are the figures:</i>

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 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., CTO Gdańsk), Dyrektorzy Instytutu, i Kierownicy Ośr.

Praca wybrana: ref. J. Frączak – *Badanie wzajemnego oddziaływania struktur splywowych w strudze za optywanym obiektem.*

Wyróżnione zostały prace zespołu prof. T. Koronowicza dot. przewidywania pola prędkości za rufą staku oraz opracowanie metody wyznaczania sprawno-

<i>KBN research projects</i>	49,
<i>including PhD supervising grant</i>	7,
<i>requisitioned research project</i>	1,
<i>objective research projects</i>	1,
<i>foreign research projects</i>	3,
<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 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 Reporting Commission assessed the originality of conducted works in the particular groups, their fundamental character, practical and utilitarian value.

Centre 1 – Reporting Commission: Prof. L. Kobyliński (Chairman – CTO

ści cyklu hydrozespołów elektrowni szczytowo-pompowych – autorstwa A. Adamkowskiego i in.

Ośrodek 2 – Komisja Odb.: prof. T. Chmielniak (Przewod., Pol. Śl.), Dyr. Instytutu, Kier. Ośr.

Wybrana praca: ref. R. Kwidziński – *Wykorzystanie rozszerzonej termodynamiki procesów nieodwracalnych do opisu ośrodka dwufazowego.*

Komisja wyróżniła prace dot. zastosowania rozszerzonej termodynamiki procesów nieodwracalnych do opisu przepływów dwufazowych.

Ośrodek 3 – Komisja Odb.: prof. W. Ostachowicz (Przew., IMP PAN), Dyr. Instytutu, Kier. Ośr.

Wybrana praca: ref. K. Ochocińska – *Laserowe oczyszczanie i diagnostyka obiektów zabytkowych.*

Praca ta została przez Komisję Odbioru wyróżniona.

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. R. Rządkowski – *Wybrane zagadnienia mechaniki elementów maszyn i materiałów.*

Komisja Odbioru wyróżniła prace prowadzone w tematach O4/Z1/T1, O4/Z2/T2 oraz O4/Z3/T1 (patrz omówienie osiągnięć pracowników O4).

3. Działalność wydawnicza

Książki i wydawnictwa zwarte

1. H. Jarzyna: *Niektóre problemy modelowych badań napędowych statku,*

Gdańsk), Inst. Directors, and Heads of the Centres. Selected work: J. Frączak – Interactions between the wake structures beyond the flow around object. The works performed within the group led by T. Koronowicz have been distinguished, which regarded forecasting of velocity field beyond the ship stern as well as a development of a method for determination of the cycle efficiency in pumped-storage hydro-power stations by A. Adamkowski et al.

Centre 2 – Reporting Comm.: Prof. T. Chmielniak (Chairman – Tech. Uni. of Silesia), Inst. Director and Head of the Centre. Selected work: R. Kwidziński – Application of extended thermodynamics of irreversible processes for description of two-phase medium.

Centre 3 – Reporting Comm.: Prof. W. Ostachowicz (Chairman IFFM PAS), Inst. Director and Head of the Centre. Selected work: K. Ochocińska – Laser purification and diagnostics of historical objects. *The above work has been distinguished by the Rep. Comm.*

Centre 4 – Reporting Comm.: Prof. W. Gutkowski (Chairman Inst. of Fundamental Problems PAS), prof. A. Charchalis (Navy Academy, Gdynia), Inst. Director, Head of the Group. Selected work: R. Rządkowski – Selected problems of machine elements and material mechanics. *The Reporting Comm. marked with distinction the works performed in the frame of topics O4/Z1/T1, O4/Z2/T2 and O4/Z3/T1 (see the description of staff achievements in O4).*

Maszyny Przepływowe t. 26, Ossolineum 2002.

2. *Wybrane zagadnienia planowania i eksploatacji systemów energetycznych* pod red. E. Ratajczaka, Gdańsk 2002, 1-177.

Czasopisma i wydawnictwa ciągłe

1. *Transactions of IFFM*, nry 110 i 111 – 21,7 ark. wyd, nakład 330 egz., Wyd. IMP PAN
2. *Zeszyty Naukowe IMP PAN* – obj. 52 a.w. (834 str.), Wyd. IMP PAN.
3. *Annual Report 2001 (Przegląd Prac 2001)*, – 12,4 a.w., nakład 140 egz., Wyd. IMP PAN.
4. *Archives of Thermodynamics*¹, Wyd. IMP PAN
Vol. 23(2002) Nos. 1-2, 3, 4 – 26,6 a.w., nakł. 660 egz.,
5. *Archiwum Energetyki*², Wyd. IMP PAN
tom XXX(2001) nr 3-4 – 8,3 a.w., nakł. 220 egz.,
tom XXXI(2002) nr 1-2 – 9,1 a.w., nakł. 220 egz.,

4. Konferencje organizowane przez Instytut

1. II Warsztaty pn. *Modelowanie Przepływów Wielofazowych w Układach Termomechanicznych*, Stawiska k. Kościerzyny, 7-20.IX.2002

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

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

3. Publishing activity

Books

1. H. Jarzyna: Selected problems of ship propulsion modelling investigations, *Fluid-Flow Machinery Series, Vol. 26, Ossolineum, 2002.*
2. Selected problems of planning and operation of power engineering systems, Ed. E. Ratajczak, Gdańsk, 2002, 1-177

Journals and permanent editions

1. *Transactions of IFFM (Prace IMP)*, Nos 110 and 111, 21.7 units of measure of the authors work, 330 copies, IFFM PAS Publishers
2. *Bulletin of IFFM PAS*, 52 units of measure of the authors work (834 pages), IFFM PAS Publishers
3. *Annual Report 2001*, 12.4 units of measure, 140 copies, IFFM PAS Publishers
4. *Archives of Thermodynamics*³, 26.6 units of measure, 660 copies, IFFM PAS Publishers
5. *Archives of Energetics*⁴, IFFM PAS Publishers Vol. XXX (2001) No. 3-4 – 8.3 units of measure, 220 copies, Vol. XXXI (2002) No. 1-2 – 9,1 units of measure, 220 copies.

4. Conferences organised by the Institute

1. *Second Workshop on Modelling of Multiphase Flows in Thermome-*

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

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

2. *Przepływ i wymiana ciepła wokół profili i ścian ograniczających*, (Konf. Uczestników Projektu Eur. AITEB), Gdańsk, 20.01.2002,
 3. 4 Konf. Uczestników Proj. Eur. DEEPSSI), Gdańsk, 22-23.X.2002,
 4. III Konf. Naukowa CFD Zaawansowane Modele Numerycznej Termomechaniki Płynów – Zastosowania w Przemysle, Warszawa, 24-25.X.2002,
 5. VI Konferencja Naukowo-Techniczna pn. *Elektrownia Wodna w Systemie Elektroenergetycznym*, Ciechocinek, 17-19.X.2002,
 6. Seminarium pn. *Mechanika Płynów w Budowie i Eksploatacji Maszyn*, Sopot, 21.05.2002,
 7. III Pomorska Konf. Naukowa pn. *Inżynieria Łożyskowania'2002*, Jastrzębia Góra, 22-24.05.2002.
1. *Flow and Heat Transfer Around Profiles and Constraining Walls* (Conf. within participants of EU project AITEB), Gdańsk, 20.01.2002.
 2. *4th Conf. within participants of EU project DEEPSSI*, Gdańsk, 22-23.10.2002.
 3. *3rd Scientific CFD Conf. on Advanced Models of Numerical Thermomechanics of Fluids – Industrial Applications*, Warsaw, 24-25.10.2002.
 4. *6th Scientific Conf. on Hydropower in Electric Power Engineering System*, Ciechocinek, 17-19.10.2002.
 5. *Seminar on Fluid Mechanics in Machine Construction and Exploitation*, Sopot, 21.05.2002.
 6. *3rd Pomeranian Scientific Conf. on Bearings Engineering 2002*, Jastrzębia Góra, 22-24.05.2002.

5. Nagrody i wyróżnienia

1. M. Waclawczyk – I Nagroda w Konkursie dla Młodych Badaczy na XV Kraj.Konf. Mech. Płynów, za pracę z zakresu mechaniki płynów,
2. A. Gardzilewicz, S. Marcinkowski – II Nagroda Prezesa Rady Ministrów, za wybitne krajowe osiągnięcie naukowo-techniczne dot. wdrożenia nowego rozwiązania stopnia turbiny parowej,
3. M. Waclawczyk (promotor J. Pózorski) – I Nagroda w konkursie Oddziału Gdańskiego PTMTS, za najlepszą pracę dyplomową z me-

5. Awards and distinctions

1. *M. Waclawczyk – 1st Award in the competition for Young Researchers at the XV Fluid Mechanics Conference for the work from the area of fluid mechanics*
2. *A. Gardzilewicz, S. Marcinkowski – 2nd Award of the Prime Minister for distinct achievements regarding implementation of a new design of the steam turbine stage*
3. *M. Waclawczyk (supervisor J. Pózorski) – 1st Award in the competition of the Gdańsk Branch*

chaniki pt. *Analiza statystyczna pól prędkości przepływu turbulentnego*,

4. W. Pietraszkiewicz – Zesp. Nagroda Min. Edukacji Narodowej i Sportu, za współautorstwo mon. pt. *Mechanika Sprężystych Płyt i Powłok*.

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. Główne umowy zawarto z elektrowniami wodnymi i z zakładami remontowymi energetyki, zwracając uwagę: umowa na przedmodernizacyjne badania stanu dynamicznego turbin Kaplana i pomp zasobowych w El. Dychów przeprowadzone dla Voith Siemens Hydro Power Generation GmbH & Co. KG. czy badania odbiorcze turbiny Francisa w EW Solina. Tematy współpracy w **Ośrodku O2** związane były z dziedziną techniki turbinowej. Są to głównie prace nad turbinami parowymi, urządzeniami techniki cieplnej, technikami pomiarowymi, modelowaniem numerycznym

of Polish Society of Applied and Theoretical Mechanics for the best MSc thesis titled: Statistical analysis of velocity field in turbulent flow,

4. W. Pietraszkiewicz – Group Award of the Minister of Education and Sport for the co-authoring of monograph titled: *Mechanics of Elastic Slabs and Shells*.

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. Principal contracts have been signed with water power stations and power engineering overhaul contractors. The following contracts deserve mentioning: contract for pre-modernisation investigations of the dynamic state of Kaplan turbines and accumulator pump at the Dychów Power Plant requisited by Voith Siemens Hydro Power Generation GmbH & Co. KG as well as commissioning investigations of the Francis turbine at the Solina Power Plant. The

kotła energetycznego pod kątem optymalizacji jego pracy. Umowy dotyczą głównie elektrociepłowni krajowych. W **Ośrodek O3** trzeba zauważyć duży kontrakt badawczy Air Liquide z Francji dot. projektowania i optymalizacji mikrofalowych źródeł plazmy, uzyskany przez prof. Zakrzewskiego. Kontynuowane są również prace nad zastosowania katalizy plazmowej do oczyszczania gazów odlotowych z tlenków azotu oraz nowych technologii obróbki laserowej materiałów, a także zastosowania techniki laserowej do renowacji zabytków. Tę ostatnią technologię zastosowano do oczyszczania laserowego zabytków piśmiennictwa, tzw. *Biblia Leopolity*. W **Ośrodku O4** prace o charakterze utylitarnym prowadzono głównie dla ABB Alstom Power i dla ABB-Zamech Gaz-Petro Sp. z o.o. W tym ostatnim przypadku opracowano szczegółową koncepcję diagnostyki i monitorowania stanu turboagregatów stosowanych w tłocznich gazu ziemnego na trasie rurociągu Jamał – Europa Zach. Na zlecenie firmy Dresser-Rand, USA za pośrednictwem TURBOSERVICE-Łódź dokonano analizy drgań skrętnych zespołu silnik-przekładnia-sprężarka i sformułowano zalecenia konstrukcyjne.

7. Współpraca zagraniczna w r. 2002

na podst. zawarte-
tego porozumienia z 26 instyt. zagr.,
bez zawartego
porozumienia z 30 instyt. zagr.

topics of co-operation in the Centre O2 have been linked to the area of the turbine technology. These are the works on steam turbines, heat technology appliances and measurement techniques, numerical modelling of power engineering boilers with the view to their optimisation. Contracts regarded predominantly domestic heat and power stations. 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. Continued are also works on the issues of application of plasma catalysis for flue gases purification from the nitrogen oxides as well as new technologies material processing using lasers as well as application of laser technique in renovation of historical monuments. The latter technology has been applied in laser purification of historical literature, the so called Leopolita Bible. In the Centre O4 the works of utilitarian character have mainly been conducted for ABB Alstom Power and ABB-Zamech Gaz-Petro Ltd. In the latter case developed has been a detailed concept of diagnostics and monitoring of the state of turbogenerators used in natural gas pumping stations on the path of the Jamal – Western Europe pipeline. Contracted by Dresser-Rand, USA, through TURBOSERVICE-Łódź, have been investigations on the analysis of torsional vibrations of the set: engine-gearbox-compressor to devise construction guidelines.

Wyjazdy pracowników:

wyjazdy na stypendia zagr.	5 prac.
wyjazdy inne ogółem	100
w tym:	
wyjazdy badawcze:	48 prac.,
wyjazdy na konf. nauk.:	49 prac.,
wyjazdy szkoleniowe:	3 prac.

Przyjazdy uczonych zagranicznych:

ogółem	26 osób
w tym:	
przyjazdy badawcze:	26 osób,
przyjazdy na konf. nauk.:	152 osoby.

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 5 promotorów z Instytutu prowadzi prace doktorskie 10 doktorantów. Instytut kontynuował również obsługę dydaktyczną Studium Mechaniki Płynów na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, gdzie w r. 2002 na trzech rocznikach kształciło się 18 studentów, dyplomy uzyskało 8 studentów. W pracę ze studentami zaangażowane są 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

7. International co-operation in 2002

<i>with agreements</i>	
<i>on co-operation</i>	26 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>	100
<i>including:</i>	
<i>research mobility</i>	48
<i>scientific conferences</i>	49
<i>educational mobility</i>	3

Visits of foreign scientists

<i>total</i>	26 persons
<i>including:</i>	
<i>research mobility</i>	26 persons
<i>scientific conferences</i>	152 persons.

8. Teaching and training activities

In the frame of agreement with the Faculties of Technical University 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 5 staff from the Institute supervises doctoral works of 10 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 2002, in the three levels of years, there were 18 students and the diploma was awarded to 8 students. 11

Północnej.

Tradycyjnie w IMP PAN odbywają się praktyki studentów uczelni krajowych. W zeszłym roku było 12 praktykantów. Systematycznie organizowane są seminaria naukowe przez poszczególne Zakłady IMP PAN.

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.

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.

Jarosław Mikielewicz
Edward Śliwicki

Translated by Dariusz Mikielewicz