

Informacja
o współpracy z zagranicą w roku **2005**

Współpraca Instytutu Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki z partnerami zagranicznymi w roku 2005 była bardzo intensywna i owocna. Pracownicy Instytutu brali udział w czterech oficjalnych programach współpracy międzynarodowej oraz w szeregu nieformalnych, indywidualnych programach współpracy.

Współpraca z zagranicą w 2005 roku była prowadzona w ramach następujących formalnych i nieformalnych programów:

I. Współpraca z zagranicą w oparciu o umowy międzyrządowe:

1. W ramach programu Polsko-Austriackiej Umowy Współpracy Naukowo-Technicznej (Nr decyzji 127/E-335/S/2004) "Quantum communication and quantum information (V). Prof. Marek Żukowski kierował współpracą z grupą prof. A. Zeilinger z Uniwersytetu Wiedeńskiego (Austria). Wielokrotne krótkoterminowe i średnioterminowe pobyty prof. M. Żukowskiego oraz doktorantów: mgr. W. Laskowskiego, T. Paterka i M. Wieśniaka we Wiedniu. W 2005 r. 1 wspólna publikacja w Phys.Rev. A oraz kilka w przygotowaniu.
2. Współpraca w ramach umowy międzyrządowej Polska – RPA. Temat: „Analysis and construction of quantum dynamical maps”. Decyzja Przew. KBN nr 127/E-335/S/2003-2004. Prof. W.A. Majewski współpracuje z prof. Louistem Labuschagne i dr. Duvenhagiem z Uniwersytetu w Pretorii. Pobyt naukowy prof. L. Labuschagne w Polsce (5 tygodni).
3. Współpraca w ramach umowy międzyrządowej Polska – RFN. Dec. Decyzja Przew. KBN nr 127/E-335/S/2004-2005. Prof. M. Żukowski współpracuje z prof. Haraldem Weinfurterem, Uniwersytet Monachijski i Max-Planck Institut, Garching (RFN). Temat współpracy: „Novel entanglement states for quantum information processing” (2003-2004) i (2005-2006). Szereg wizyt prof. Żukowskiego i mgr. Laskowskiego w Niemczech. Jedna wspólna publikacja w Phys. Rev. A i jedna w Phys.Rev. Lett.
4. Współpraca w ramach umowy międzyrządowej Polska – Chiny. Dec. Decyzja Przew. KBN nr 127/E-335/S/2004-2005. Prof. W.A. Majewski współpracuje z naukowcami z Chin w temacie: „Operator algebras and quantum logics”. Wizyta prof. Majewskiego w Chinach w marcu 2005 r. Kilkundniowe wizyty prof. Qu i prof. Wu z Zhejiang University (Hangzhou).

II. Uczestnictwo w programach międzynarodowych.

1. V Program Ramowy Unii Europejskiej dwa kontrakty od 2003 r. realizowane przez prof. dr. hab. R. Horodeckiego i dr. M. Horodeckiego:

a) IST-2001-37559 (RESQ – temat: Resources for Quantum Information): roczny pobyt dr. Marco Pianiego z Triestu (Włochy), półroczny pobyt dr. Dong Yanga z University of Science and Technology of China w Hefei (Chiny). 40 dniowa wizyta dr. Toby Younga z Uniwersytetu w Manchester (Anglia).

b) IST-2001-38877 (QUPRODIS – temat: Quantum Properties of Distributed Systems)

2. VI Program Ramowy Unii Europejskiej dwa kontrakty od listopada 2005 r.:

a) QAP – Qubit Application – nr kontraktu 015848 – kierownik prof. dr hab. M. Żukowski

b) SCALA – Scalable quantum computing with light and atoms – nr kontraktu 015714 – kierownik prof. dr hab. R. Horodecki

III. Współpraca indywidualna pracowników Instytutu Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki bez formalnych umów międzynarodowych

1. Uniwersytet Katolicki w Leuven (Belgia). Współpraca prof. R. Alickiego z prof. M. Fannesem dotycząca opisu kwantowych układów dynamicznych. Pobyt prof. Alickiego w Leuven (1 tydzień).

2. Uniwersytet w Toronto (Kanada) – prof. R. Alicki współpracuje z prof. Danielem Lidarem w zakresie kantowej informacji i dekoherencji (praca wspólna wysłana do druku. Wizyta Prof. Alickiego w Kanadzie (2 tygodnie).

3. Uniwersytet Hebrajski w Jerozolimie. Współpraca prof. Alickiego z prof. Gilem Kalaiem i prof. Dorit Aharonov w dziedzinie kwantowej informacji i korekcji błędów. Tygodniowa wizyta prof. Alickiego w Jerozolimie.

4. Imperial College w Londynie (W. Brytania) - stała współpraca prof. W.A. Majewskiego z prof. B. Zegarlińskim w zakresie stochastycznych półgrup dynamicznych.

5. Uniwersytet w Stuttgarcie (RFN). Kontynuacja współpracy prof. E. Czuchaja i dr. M. Krośnickiego z prof. H. Stollem w tematyce „Oddziaływania międzyatomowe”.

6. National University of Singapore (NUS), Singapur. Bardzo dynamicznie rozwija się współpraca prof. M. Żukowskiego grupą Oh/Kwek - cykl wspólnych publikacji. Temat:

- Twierdzenie Bella dla układów o wyższych wymiarach. Pięciotygodniowy pobyt M. Żukowskiego oraz półroczny pobyt doktoranta mgr. M. Wieśniaka w NUS. Wspólna publikacja w Phys. Rev. A.
7. Tworzenie komitetu programowego NATO Workshop 2006 lub 2007, wraz z A. Ekertem (Cambridge, GB), V. Buzkiem (Bratislava, Słowacja) i K. Banaszkiem (Toruń).
 8. Współpraca z dr Jian-Wei Pan'em (Chiny, Pekin oraz RFN, Heidelberg) w zakresie interferometrii kwantowej. Planowana wizyta w Heidelbergu i Szanghaju. Jedna publikacja w Physical Review. Prof. M. Żukowski został honorowym profesorem Uniwersytetu Tsinghua w Pekinie (*chair professor, 2005-2008, Beijing, China*)
 9. Centralne Obserwatorium Rosyjskiej Akademii Nauk (SAO) (Kaukaz – Rosja) – dr P. Gnaciński wykonuje tam obserwacje. Współpraca z dwoma pracownikami SAO. Wizyta prof. G. Gałazutdinova (lipiec 2005).
 10. MIT (USA) dr M. Horodecki współpracuje z prof. S. Lloydem. Tematyka: pojemność kanałów kwantowych.
 11. Uniwersytet w Vasteras (Szwecja). Współpraca prof. R. Horodeckiego i dr Michała Horodeckiego z dr. Piotrem Badziągiem. Tematyka: termodynamiczna analiza klonowania i problemy lokalizacji informacji.
 12. University of Bristol (W. Brytania). Współpraca dr. M. Horodeckiego z dr. A. Winterem. Tematyka współpracy: Informacja kwantowa.
 13. Uniwersytet w Cambridge (W. Brytania). Prof. R. Horodecki i dr M. Horodecki współpracują z dr. J. Oppenheimem w zakresie termodynamiki przetwarzania informacji, kryptografii kwantowej, splątania, informacji kwantowej.
 14. Caltech, USA oraz Perimeter Institute of Theoretical Physics, Waterloo, Kanada). K. Horodecki i M. Horodecki współpracują z Debbie Leung w zakresie kwantowej informacji.
 15. University of Toronto, Kanada. Horodecki i M. Horodecki współpracują z Hoi-Kwong Lo w zakresie kwantowej informacji.
- ad. 14 i 15 opublikowano pracę: K. Horodecki, D. Leung, Hoi-Kwong Lo, J. Oppenheim, *Quantum key distribution based on arbitrarily-weak distillable entangled*, quant-ph/0510067 states oraz praca w przygotowaniu
16. Tokyo University of Science (Japonia). Prof. W. A. Majewski współpracuje z prof. M. Ohyo w zakresie badania entropii dynamicznej i kwantowych korelacji.

17. Uniwersytet w Kolonii (RFN). Dr hab. D. Makowiec współpracuje z prof. D. Staufferem. Tematyka badań dotyczy modelowania fluktuacji cen na rynku instrumentów finansowych.
 18. Uniwersytet w Brukseli (Belgia). Dr A. Posiewnik współpracuje z prof. D. Aertsem w temacie kwantowe struktury w biologii.
 19. Prof. W. A. Majewski uczestniczy w pracach EU Network „Quantum Probability - Applications”.
 20. Sankt Petersburg University of Economics and Finances, Friedman Laboratory for Theoretical Physics. Współpraca prof. Żukowskiego ?? . Kilkudniowa wizyta dr. Romana Romanowicza Zapatrina.
- IV. Owocem współpracy pracowników IFTiA z naukowcami z zagranicy w roku 2005 jest **13** opublikowanych prac.
- V. Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki w roku 2005 odwiedziło **13** gości z zagranicy: z Belgii, Kanady, Niemiec i RPA.
- VI. Nowe inicjatywy dotyczące współpracy z zagranicą:
- Pracownicy IFTiA uzyskali dwa granty unijne (podpisane kontrakty) w ramach VI Programu Ramowego Unii Europejskiej:
- a) prof. dr hab. M. Żukowski – project QAP – Qubit Application – nr kontraktu 015848
 - b) prof. dr hab. R. Horodecki – project SCALA – Scalable quantum computing with light and atoms – nr kontraktu 015714

Ważniejsze osiągnięcia uzyskane we współpracy z zagranicą w 2005 roku.

1. Zbadano związki pomiędzy kwantową informacją, pomiarem i entropią. Alicki R., Fannes M., *Quantum dynamics, measurement and entropy*. Reports on Math. Phys. **55** (2005) 47.
2. Pokazano możliwość przeprowadzania pewnych procedur komunikacji kwantowej za pomocą wymiany przez uczestników pojedynczego fotonu. Schmid Ch., Trojek P., Bourennane M., Kurtsiefer Ch., Żukowski M., Weinfurter H., *Experimental single qubit quantum secret sharing*. Phys. Rev. Lett. **95** (2005) 230505.
3. Wprowadzono pojęcie ujemnej informacji kwantowej. Horodecki M., Oppenheim J., Winter A., *Partial quantum information.*, Nature **436** (2005) 673.

Liczba tematów prac badawczych realizowanych we współpracy z zagranicą w **2005** roku

Lp.	Kraj	Liczba
1.	2.	3.
1.	Austria	2
2.	Belgia	2
3.	Chiny	3
4.	Izrael	1
5.	Japonia	1
6.	Kanada	2
7.	Republika Federalna Niemiec	3
8.	Rosja	2
9.	RPA	1
10.	Singapur	1
11.	Słowacja	1
12.	Szwecja	1
13.	USA	3
14.	Wielka Brytania	4