


CENTRUM BADAŃ
MOLEKULARNYCH I MAKROMOLEKULARNYCH PAN
90-363 ŁÓDŹ, ul. Sienkiewicza 112



SPRAWOZDANIE
Z DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO-BADAWCZEJ
w roku **2010**

Materiały
na posiedzenie Rady Naukowej CBMiM PAN
w dniu 23 lutego 2011

Styczeń 2011

SPIS TREŚCI

| | |
|--|------|
| Struktura CBMiM PAN..... | ii |
| Rada Naukowa CBMiM PAN (kadencja 2007-2010)..... | iii |
| Członkostwo pracowników naukowych CBMiM PAN w radach redakcyjnych czasopism naukowych w 2010 r..... | iv |
| Udział pracowników naukowych CBMiM PAN w komitetach naukowych i organizacyjnych konferencji naukowych w 2010 roku..... | v |
| Udział, członkostwo w naukowych organizacjach krajowych i międzynarodowych z wyboru lub powołania (w 2010 roku)..... | vii |
| Międzynarodowy Komitet Doradczy (International Advisory Board)..... | viii |
| DZIAŁALNOŚĆ STATUTOWA | |
| Wstęp..... | 1 |
| Finansowe podstawy działania CBMiM PAN..... | 1 |
| Uczestnictwo w programach Komisji Europejskiej..... | 1 |
| Działalność naukowa..... | 2 |
| Patenty..... | 5 |
| Rozwój kadry naukowej..... | 6 |
| Działalność dydaktyczna..... | 6 |
| Środowiskowe Laboratorium Fizykochemicznych Badań Związków Organicznych i Polimerów..... | 6 |
| Biblioteka..... | 6 |
| Nagrody i wyróżnienia..... | 6 |
| SPRAWOZDANIA Z DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ | |
| Ważniejsze osiągnięcia działalności statutowej..... | 9 |
| Zakład Chemii Bioorganicznej..... | 11 |
| Zakład Chemii Heteroorganicznej..... | 14 |
| Zakład Chemii Polimerów..... | 18 |
| Zakład Fizyki Polimerów..... | 20 |
| Zakład Inżynierii Materiałów Polimerowych..... | 22 |
| Samodzielna Pracownia Badań Strukturalnych..... | 24 |
| Samodzielna Pracownia Modelowania Komputerowego..... | 26 |
| Samodzielna Pracownia Struktury Polimerów..... | 27 |
| REALIZACJA GRANTÓW | |
| Najważniejsze osiągnięcia ubiegłego roku w realizacji projektów badawczych..... | 29 |
| Granty MNiSW..... | 32 |
| Inne granty..... | 46 |
| SPRAWOZDANIE ZE WSPÓŁPRACY Z ZAGRANICĄ | |
| Wymiana osobowa..... | 53 |
| SPIS PUBLIKACJI, REFERATÓW I KOMUNIKATÓW | |
| Spis publikacji wydrukowanych w 2010 r..... | 55 |
| a. Monografie, syntezy, podręczniki..... | 55 |
| b. Artykuły przeglądowe..... | 56 |
| c. Artykuły naukowe..... | 56 |
| c. 1. Artykuły naukowe w czasopismach, które ukazały się dotychczas tylko w wersji elektronicznej..... | 62 |
| c. 2. Struktury zdeponowane w Proteinowej Bazie Danych (RCSB PDB)..... | 62 |
| d. Referaty..... | 63 |
| d.1. Referaty –konferencje międzynarodowe..... | 63 |
| d.2. Referaty-konferencje krajowe..... | 65 |
| d.3. Wykłady i referaty wygłoszone za granicą – na zaproszenie instytucji naukowych – nie będące referatami czy wykładami w trakcie konferencji ani działalnością dydaktyczną..... | 66 |
| d.4. Wykłady na zaproszenie instytucji krajowych..... | 67 |
| e. Komunikaty..... | 68 |
| e.1. konferencje międzynarodowe..... | 68 |
| e.2. konferencje krajowe..... | 69 |
| f. Postery..... | 70 |
| f.1. konferencje międzynarodowe..... | 70 |
| f.2. konferencje krajowe..... | 77 |
| SPIS PUBLIKACJI PRZYJĘTYCH DO DRUKU W 2010 r..... | 79 |
| Załącznik 1. Program Sesji Sprawozdawczej..... | 82 |

Struktura CBMiM PAN

Dyrektor

Zastępca Dyrektora d/s Naukowych
Zastępca Dyrektora d/s Technicznych i Ogólnych
Główna Księgowa

prof. dr hab. Stanisław Słomkowski

prof. dr hab. Marek Potrzebowski
mgr inż. Jerzy Tomczak
mgr Grażyna Jasińska

W skład CBMiM wchodzi następujące zakłady i pracownie:

- Zakład Chemii Bioorganicznej (prof. dr hab. Barbara Nawrot)
- Zakład Chemii Heteroorganicznej (prof. dr hab. Piotr Kiełbasiński)
- Zakład Chemii Polimerów (prof. dr hab. Andrzej Duda)
- Zakład Fizyki Polimerów (prof. dr hab. Andrzej Gałęski)
- Zakład Inżynierii Materiałów Polimerowych (prof. dr hab. Stanisław Słomkowski)
- Samodzielna Pracownia Badań Strukturalnych (prof. dr hab. Marek Potrzebowski)
- Samodzielna Pracownia Modelowania Komputerowego (od 01.06.2010, prof. dr hab. Marek Cypryk)
- Samodzielna Pracownia Struktury Polimerów (prof. dr hab. Ewa Piórkowska-Gałęska)
- Pracownia Mikroanalizy (dr Józef Kowalski)
- Środowiskowe Laboratorium Fizykochemicznych Badań Związków Organicznych i Polimerów (prof. dr hab. Marek Potrzebowski)

Uwaga: Występujące w tekście sprawozdania skróty ZChB, ZChH, ZChP, ZFP, ZIMP, SPBS, SPMK, SPSP, PM, LŚ odpowiadają kolejnym Zakładom i Pracowniom.

Materiały dotyczące działalności CBMiM PAN powstały na podstawie informacji uzyskanych od Kierowników Zakładów i Pracowni.

Rada Naukowa CBMiM PAN

Skład Rady Naukowej (kadencja 2007-2010)

Prof. dr hab. Zbigniew Bartczak (CBMiM PAN)
Prof. dr hab. Tadeusz Biela (CBMiM PAN)
Prof. dr hab. Stanisław Bielecki (IBT PŁ)
Prof. dr hab. Marek Chmielewski - czł. koresp. PAN (IChO PAN)
Prof. dr hab. Czesław Cierniewski - czł. koresp. PAN (UM Łódź)
Prof. dr hab. Julian Chojnowski (CBMiM PAN)
Prof. dr hab. Józef Drabowicz (CBMiM PAN)
Prof. dr hab. Andrzej Duda (CBMiM PAN)
Dr Bogdan Dudziński (CBMiM PAN)
Prof. dr hab. Andrzej Dworak (CMPiW PAN)
Prof. dr hab. Zbigniew Florjańczyk (PW)
Prof. dr hab. Henryk Galina (PRz)
Prof. dr hab. Jerzy Gębicki (MITR PŁ)
Dr Jan Gołębiewski (IPTS "METALCHEM")
Prof. dr hab. Andrzej Gałęski (CBMiM PAN)
Prof. dr hab. Piotr Guga (CBMiM PAN)
Prof. dr hab. Leszek Jarecki (IPPT PAN)
Prof. dr hab. Janusz Jurczak - czł. rzecz. PAN, Przewodniczący Wydziału III PAN
Prof. dr hab. Henryk Kozłowski – czł. koresp. PAN (UWr)
Prof. dr hab. Przemysław Kubisa (CBMiM PAN)
Prof. dr hab. Cyryl L. Latos-Grażyński - czł. koresp. PAN (UWr)
Prof. dr hab. Andrzej Legocki - czł. rzecz. PAN (IChB PAN)
Prof. dr hab. Janusz Lipkowski - czł. koresp. PAN (IChF PAN)
Prof. dr hab. Bogdan Marciniec - czł. rzecz. PAN (UAM)
Prof. dr hab. Wojciech Markiewicz (IChB PAN)
Prof. dr hab. Mieczysław Mąkosza - czł. rzecz. PAN (IChO PAN)
Prof. dr Jan Michalski - czł. rzecz. PAN (CBMiM PAN)
Prof. dr hab. Marian Mikołajczyk - czł. rzecz. PAN (CBMiM PAN)
Prof. dr hab. Grzegorz M. Młostoń (UŁ)
Prof. dr hab. Barbara Nawrot (CBMiM PAN)
Prof. dr hab. Maria Nowakowska (UJ)
Prof. dr hab. Stanisław Penczek - czł. koresp. PAN (CBMiM PAN)
Dr hab. Mirosław Pluta (CBMiM PAN)
Prof. dr hab. Marek Potrzebowski (CBMiM PAN)
Prof. dr hab. Stanisław Słomkowski (CBMiM PAN)
Prof. dr hab. Włodzimierz Stańczyk (CBMiM PAN)
Prof. dr hab. Wojciech J. Stec - czł. rzecz. PAN (CBMiM PAN), Wiceprezes PAN
Prof. dr hab. Juliusz Sworakowski (PWr)
Prof. dr hab. Adam Tracz (CBMiM PAN)
Prof. dr hab. Jacek Ulański (PŁ)

Członkostwo pracowników naukowych CBMiM PAN w radach redakcyjnych czasopism naukowych w 2010 r.

Applied Organometallic Chemistry (*A.M. Wróbel*)
Biomacromolecules (*S. Penczek*)
Central European Journal of Chemistry (*M. Mikołajczyk, S. Penczek*)
ChemBioChem, European Journal of Structural Biology (*W. J. Stec*)
Chemical Vapor Deposition (*A. M. Wróbel*)
Chemistry Environment Biotechnology (*P. Bałczewski*)
Chemistry Letters (*M. Mikołajczyk*)
Current Organic Chemistry (*S. Penczek - Guest Editor for Polymer Chemistry*)
Egyptian Journal of Chemistry (*M. Mikołajczyk*)
European Journal of Organic Chemistry (*W. J. Stec*)
e-Polymers (*S. Penczek – Współredaktor Naczelny, M. Cypryk, S. Słomkowski, A. Gałęski*)
Heteroatom Chemistry (*M. Mikołajczyk*)
International Journal of Biomedical Engineering and Consumer Health Informatics
(*A.M. Wróbel*)
International Journal of Polymer Analysis and Characterization (*A. Gałęski*)
International Journal of Polymer Science (*M. Cypryk*)
Journal of Applied Polymer Sciences (*A. Gałęski*)
Journal of Biomedical Nanotechnology (*S. Słomkowski*)
Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials (*J. Chojnowski*)
Journal of Macromolecular Sciences (*S. Penczek*)
Journal of Nanostructured Polymers and Nanocomposites (*A. Gałęski*)
Journal of Polymer Sciences (*S. Penczek*)
Journal of Wide Bandgap Materials (*A.M. Wróbel*)
Letters in Organic Chemistry (*S. Penczek*)
Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering (*S. Słomkowski*)
Macromolecular Bioscience (*S. Słomkowski*)
Macromolecular Reports (*S. Penczek*)
New Journal of Chemistry (*B. Nawrot*)
Oligonucleotides (*B. Nawrot, W.J. Stec*)
Organic Chemistry International (ISRN) (*P. Bałczewski, J. Drabowicz*)
Polimery (*M. Cypryk, A. Duda, P. Kubisa, S. Penczek – Przewodniczący Rady Redakcyjnej*)
Polish Journal of Chemistry (*M. Mikołajczyk*)
Polymer International (*S. Penczek*)
Polymers for Advanced Technologies (*S. Słomkowski*)
Progress in Polymer Sciences (*S. Penczek*)
Recent Patents on Materials Science (*S. Słomkowski*)
Silicon (*J. Chojnowski*)
The Open Inorganic Chemistry Journal (*J. Drabowicz*)

Udział pracowników naukowych CBMiM PAN w komitetach naukowych i organizacyjnych konferencji naukowych w 2010 roku

Udział w komitetach organizacyjnych, naukowych, programowych konferencji międzynarodowych:

- B. Nawrot, 14th International Biotechnology Symposium, Rimini, 14-18.09.2010
- B. Nawrot, 18th International Conference on Phosphorus Chemistry, Wrocław, 11-15.07.2010
- B. Nawrot, International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010.
- J. Drabowicz, (Chairman); P. Kielbasiński, (Co-chairman) "25th International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur" w organizacji; planowany termin czerwiec/lipiec 2012, Częstochowa/Łódź, Polska
- J. Drabowicz, (Chairman), IX International Symposium on Selected Problems of Chemistry of Acyclic and Cyclic Heteroorganic Compounds (współorganizator). 18 listopada 2010 r., Akademia Jana Długosza w Częstochowie, Polska
- J. Drabowicz, The 4th International Conference of Chemical Industries Research Division of the National Research Center, Nov. 30th- Dec. 2nd, 2010, Cairo, Egypt
- M. Mikołajczyk, member of the Local Scientific Committee, 18th International Conference on Phosphorus Chemistry (ICPC), Wrocław, July 11-15, 2010.
- M. Mikołajczyk, member of the International Committee, 24th International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur, Florence, 25-30 July 2010.
- M. Mikołajczyk, member of the International Committee, 11th International Conference on the Chemistry of Selenium and Tellurium, Oulu, Finland, August 1-6, 2010.
- S. Penczek, A. Duda, Współprzewodniczący 4th Young European Scientists Workshop YES 2010, 05-10.09.2010, Kraków
- S. Penczek, A. Duda, Europolymer Conference (EUPOC 2010), Hierarchically Structured Polymers, 30.05-04.06.2010, Gargnano, Włochy
- S. Penczek, A. Duda, EPF 5th Summer School, "Fundamentals and Developments in Polymer processing Science and Technology", 24-29.05.2010, Gargnano, Włochy
- S. Penczek, IUPAC 6th International Symposium on Novel Materials and Synthesis (NMS-VI) & 20th International Symposium on Fine Chemistry and Functional Polymers (FCFP-XX), 10-14.10.2010, Wuhan, Chiny
- A. Gałęski, A. Pawlak, Z. Bartczak, J. Bartusik, K. Jurczuk, K. Wasilewski, M. Zaród, E. Piórkowska, M. Pluta, K. Zapała, M. Cichorek, 4th International Conference on Polymer Behavior-IUPAC, Łódź, 20-23.9.2010 r. – Komitet Organizacyjny.
- A. Gałęski, International Advisory Board, 4th International Conference on Polymer Behavior-IUPAC, Łódź, 20-23.9.2010
- A. Gałęski, International Advisory Board, VIII International Conference on X-Ray Investigations of Polymer Structure, XIPS-2010, Wrocław, 8-10 grudnia 2010
- A. Gałęski, International Advisory Board, 14th Symposium "Electron Microscopy in Materials Science", Nanostructured Polymers/Nanocomposites, Halle, Niemcy, 18-19 maja 2010
- A. Gałęski, International Scientific Committee, 10th European Symposium on Polymer Blends, Dresden, Niemcy, 7-10 March 2010
- A. Kowalewska, sekretarz naukowy, 7th International Workshop on Silicon-based Polymers, 27-30 June 2010 Łódź, Poland
- A. Kowalewska, sekretarz naukowy, PAT 2011, 02-05 October 2011, Łódź, Poland
- J. Chojnowski, członek komitetu naukowego 7th International Workshop on Silicon-based Polymers, 27-30 June 2010 Łódź, Poland
- W. Stańczyk, przewodniczący, 7th International Workshop on Silicon-based Polymers, 27-30 June 2010 Łódź, Poland
- J. Kurjata, U. Mizerska, A. Szelaż, członek komitetu organizacyjnego 7th International Workshop on Silicon-based Polymers, 27-30 June 2010 Łódź, Poland
- S. Słomkowski, współprzewodniczący, EUPOC2011, June 2011, Gargnano, Italy
- S. Słomkowski, przewodniczący, PAT2011, October 2011, Lodz, Poland
- T. Basińska, T. Ganicz, M. Gadzinowski, U. Mizerska, M. Gosecka, W. Fortuniak, M. Gosecki, członkowie komitetu organizacyjnego, PAT2011, October 2011, Lodz, Poland
- J. Chojnowski: XVI International Symposium on Organosilicon Chemistry, June 2011, Hamilton, Canada
- M. J. Potrzebowski, VIth Symposium on Nuclear Magnetic Resonance in Chemistry, Physics and Biological Sciences, 22-24 września 2010, Warszawa

Udział w komitetach organizacyjnych, naukowych, programowych konferencji krajowych:

- J. Drabowicz (przewodniczący), B. Bujnicki, P. Kielbasiński, J. Krysiak, P. Łyżwa, A. Stefańska, A. Zając; XIII Ogólnopolskie Sympozjum Sekcji Chemii Heteroorganicznej PTChem "Postępy w Chemii Związków Heteroorganicznych", Łódź, 19.11.2010
- P. Bałczewski, Komitet Naukowy 53 Zjazdu PTChem w Gliwicach, 14-18.09.2010
- J.K. Jeszka, XVII Ogólnopolska Konferencja KRYSZTAŁY MOLEKULARNE, 13-17 września.2010, Polanica Zdrój.
- A. Gałęski, Komitet Naukowy Konferencji, Konferencja Materiały Polimerowe, Pomerania-Plast 2010, Kołobrzeg, 8-11 czerwca 2010
- M. Wróbel, Komitet Naukowy Konferencji: Nowoczesne Technologie w Inżynierii Powierzchni", Spała, 27-30.09.2010
- M. J. Potrzebowski, S. Kaźmierski, Szkoła Spektroskopii NMR, 11 czerwca 2010 Łódź

Udział, członkostwo w naukowych organizacjach krajowych i międzynarodowych z wyboru lub powołania (w 2010 roku)

| | |
|---|--|
| Prof. dr hab. Piotr Bałczewski | wiceprezes Zarządu Głównego PTChem, członek międzynarodowego zespołu ekspertów d/s oceny i promocji kadry, International Center for Chemical Sciences, HEJ Research Institute of Chemistry, University of Karachi, Pakistan |
| Dr hab. Teresa Basińska | Członek Zarządu Oddziału Łódzkiego PTChem |
| Prof. dr hab. Marek Cypryk | wiceprzewodniczący Zarządu Oddziału Łódzkiego PTChem |
| Prof. dr hab. Andrzej Duda | przewodniczący Sekcji Polimerów PTChem, członek Komitetu Chemii PAN, członek Rady Narodowego Centrum Nauki, Przedstawiciel Krajowy w Europejskiej Federacji Polimerowej |
| Prof. dr hab. Andrzej Gałęski | v-ce przewodniczący Sekcji Tworzywa Polimerowe Komitetu Nauki o Materiałach PAN, członek Sekcji Mikroskopii Komitetu Nauki o Materiałach PAN, członek, IUPAC Subcommittee <i>Structure and Properties of Comercial Polymers</i> , członek European Scientific Association for Material Forming ESAFORM |
| Prof. dr hab. Piotr Kiełbasiński | przewodniczący Sekcji Chemii Heteroorganicznej PTChem., członek Komisji Biotechnologii przy Oddziale PAN w Łodzi, członek Komisji Etyki przy Oddziale PAN w Łodzi |
| Dr hab. Ewa Krawczyk-Sójka | Przewodnicząca Komisji Rewizyjnej Oddziału Łódzkiego PTChem |
| Prof. dr hab. Przemysław Kubisa | członek stowarzyszony Wydziału Polimerów IUPAC, członek Podkomisji do spraw Terminologii Wydziału Polimerów IUPAC |
| Prof. dr Jan Michalski, emerytowany profesor CBMiM, członek Rady Naukowej | członek rzeczywisty PAN , członek Francuskiej Akademii Nauk, członek Komitetu Chemii PAN, członek Komitetu Pugwash |
| Prof. dr hab. Marian Mikołajczyk | członek rzeczywisty PAN , członek Niemieckiej Akademii Przyrodników Leopoldina, członek Komitetu Chemii PAN, członek Oddziału PAN w Łodzi |
| Prof. dr hab. Barbara Nawrot | członek IUPAC Sub-Committee on Biotechnology, członek Komitetu Biotechnologii PAN, przewodnicząca Komisji ds. Współdziałania Nauk Chemiczno-Biologiczno-Medycznych przy Oddziale PAN w Łodzi, członek Komisji Biotechnologii przy Oddziale PAN w Łodzi |
| Prof. dr hab. Stanisław Penczek | członek korespondent PAN , członek Prezydium Komitetu Chemii PAN, członek Biura (Zarządu) IUPAC, członek korespondent Nordrheinische Akademie der Wissenschaften, (Wydział Medyczny i Nauk Ścisłych) |
| Prof. dr hab. Ewa Piórkowska-Gałęska | członek, IUPAC Subcommittee <i>Structure and Properties of Comercial Polymers</i> |
| Prof. dr hab. Marek J. Potrzebowski | przewodniczący Sekcji NMR PTChem. |
| Prof. dr hab. Stanisław Słomkowski | członek Sekcji Biomateriałów Komitetu Nauki o Biomateriałach PAN, przewodniczący Komisji Materiałów Biomedycznych Łódzkiego Oddziału PAN, członek International Polymer Colloids Group, przewodniczący Zespołu Roboczego IUPAC <i>Working Party of Polymerization Processes and Polymers in Dispersed Systems</i> |
| Prof. dr hab. Wojciech J. Stec | członek rzeczywisty PAN , wiceprezes PAN, członek Komitetu Chemii PAN, członek Komitetu Biochemii i Biofizyki PAN, członek Komitetu Biotechnologii PAN, wiceprzewodniczący Rady Gubernatorów ICGEB, przewodniczący Komitetu Narodowego ds. współpracy Polski z ICGEB |

Międzynarodowy Komitet Doradczy (International Advisory Board)

Zgodnie z zaleceniem Prezesa Polskiej Akademii Nauk, w CBMiM PAN powołano Międzynarodowy Komitet Doradczy. Po konsultacjach w gronie samodzielnych pracowników naukowych CBMiM do udziału w Międzynarodowym Komitecie Doradczym zaproszono europejskich uczonych reprezentujących dziedziny chemii i nauki o polimerach uprawiane w CBMiM.

W skład Międzynarodowego Komitetu Doradczego weszli:

Prof. G. M. Blackburn – Wielka Brytania

Prof. R. Corriu – Francja

Prof. Ph. Dubois – Belgia

Prof. Ch. Griesinger - Niemcy

Prof. J.-P. Majoral – Francja

Prof. M. Stamm – Niemcy

Prof. J.-P. Vairon – Francja

Pierwsze posiedzenie Międzynarodowego Komitetu Doradczego odbyło się w dniach 14-16 lutego 2007. Następne spotkanie miało miejsce 18-19 stycznia 2010.

DZIAŁALNOŚĆ STATUTOWA

WSTĘP

Finansowe podstawy działania CBMiM PAN

W 2010 roku w wyniku oceny jednostek Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi z końcowym wskaźnikiem efektywności 110,13 znalazło się na 22 pozycji z przyznaną kategorią 1 w wykazie placówek G1/N12 – Nauki chemiczne oraz inżynieria materiałowa, chemiczna i procesowa (informacja Ministra z dnia 15.12.2010 w sprawie ujednoczonego wykazu ustalonych kategorii jednostek naukowych).

Na dofinansowanie działalności statutowej Centrum w roku 2010 została przyznana kwota 10 551 268 zł.

Środki finansowe na badania pochodzą również z grantów MNiSW; w 2010 r. w Centrum realizowano łącznie 40 grantów badawczych (w tym 4 w ramach grantów zamawianych), z których w ciągu ubiegłego roku zakończono 15 projektów i rozpoczęto 12 nowych. Kontynuowano realizację projektu zamawianego koordynowanego przez Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych (zespoły prof. prof. Dudy, Gałęskiego i Penczka).

19 grudnia 2007 została podpisana umowa z MNiSW na realizację projektu zamawianego „*Biofosforany oraz nukleotydy i ich kongenery jako diagnostyki oraz leki nowej generacji*” na lata 2007-2010. CBMiM jest koordynatorem tego projektu (kierownik projektu – prof. Barbara Nawrot); w realizacji bierze udział 12 zespołów badawczych. CBMM jest realizatorem trzech zadań badawczych. Jego realizacja zakończyła się w roku 2010.

Ogólna liczba zatrudnionych (stan na 31.12.2010) wynosiła 214 osób (dla 9 osób CBMM było drugim miejscem pracy), w tym 91 pracowników naukowych.

W tej liczbie było:

| | |
|--|----------------------------|
| -profesorów zwyczajnych | 13 |
| -profesorów nadzwyczajnych | 8 |
| -adiunktów | 24 |
| -asystentów | 46 (w tym 27 doktorantów) |
| -pozostałych (inż.-techn., administracja, obsługa) | 114 (w tym 25 doktorantów) |

Zatrudnienie średnioroczne w przeliczeniu na pełne etaty – ogółem 195,95, w tym naukowych 90,27.

Uczestnictwo w programach Komisji Europejskiej i programach operacyjnych

W roku 2010 zakończono realizację dwu projektów w ramach 6. Programu Ramowego KE:

✓ *Nanoscale Functionalities for Targeted Drug Delivery of Biopharmaceutics (NANOBIOPHARMACEUTICS)* (Integrated Project) - jego realizatorem był zespół badawczy Centrum pod kierunkiem prof. S. Słomkowskiego.

✓ *Threaded molecular wires as supramolecularly engineered multifunctional materials (THREADMILL)*. Był to projekt RTN kierowany przez prof. A. Tracza.

W listopadzie 2008 Komisja Europejska podpisała kontrakt na realizację projektu:

✓ *Microcellular nanocomposite for substitution of Balsa wood and PVC core material (akronim NanCore)* w ramach 7. Programu Ramowego. Uczestnikiem tego projektu ze strony Centrum jest zespół pod kierunkiem prof. A. Gałęskiego.

CBMiM uczestniczy w realizacji pięciu projektów w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka:

- *Biodegradowalne wyroby włókniste (BIOGRATEX)* (kierownik zadania - prof. S. Penczek), koordynator Politechnika Łódzka,
- *Funkcjonalne nano i mikromateriały (NANOMITEX)* (kierownik zadania - prof. S. Słomkowski), koordynator Instytut Włókiennictwa,
- *Materiały opakowaniowe nowej generacji z tworzywa polimerowego ulegającego recyklingowi organicznemu (MARGEN)* (kierownik zadania - prof. A. Gałęski), koordynator Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN.

Zawarto umowy o realizację projektów operacyjnych w latach 2008-2012.

Od stycznia 2010 w Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych Polskiej Akademii Nauk realizowany jest projekt: *Technologia otrzymywania biodegradowalnych poliesterów z wykorzystaniem surowców odnawialnych (akronim BIOPOL)*. Projekt realizowany jest w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, 2007-2013. Oś priorytetowa 1: Badania i rozwój nowoczesnych technologii, Działanie 1.1: Wsparcie badań naukowych dla budowy gospodarki opartej na wiedzy, Poddziałanie 1.1.2: Strategiczne programy badań naukowych i prac rozwojowych.

Liderem Projektu jest Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN, a w realizacji uczestniczą:

- Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych, Łódź
- Politechnika Warszawska, Wydział Chemiczny, Warszawa

W ramach tego samego programu CBMM od 2010 roku uczestniczy w realizacji projektu PO IG *Zastosowanie biomasy do wytwarzania polimerowych materiałów przyjaznych środowisku (BIOMASA)*. Koordynatorem tego projektu jest Politechnika Łódzka (kierownicy zadań – prof.P. Kubisa i prof.A. Gałęski).

Działalność naukowa

Publikacje, udział w konferencjach

W 2010 roku ukazały się 92 publikacje (bez referatów i komunikatów konferencyjnych), w tym 12 to rozdziały w monografiach, a 5 to artykuły przeglądowe; 67 publikacji jest w czasopismach posiadających Impact Factor.

Ok. 200 pracowników Centrum brało udział w konferencjach krajowych i międzynarodowych, gdzie prezentowano 47 referatów i przedstawiono 141 komunikatów i posterów.

Organizacja konferencji naukowych

CBMiM było organizatorem lub współorganizatorem 10 spotkań naukowych (konferencje, sympozja, workshopy) o charakterze międzynarodowym i krajowym.

International Symposium on „Biophosphates”

W ramach Międzynarodowej Konferencji Chemii Fosforu (ICPC2010, 14.07.2010, Wrocław) odbyła się sesja naukowa „Biophosphates” organizowana przez Zakład Chemii Bioorganicznej CBMM. Całodniowy program naukowy wypełniły wykłady, które wygłosili zaproszeni goście. Z terminem konferencji zbiegło się wydanie specjalnego tematycznego zeszytu czasopisma *New Journal of Chemistry*, wydawanego przez Royal Society of Chemistry i CNRS. Na zaproszenie Gościennych Edytorów (w osobach prof. Barbary Nawrot i prof. Jean-Pierre Majorala), 26 autorów (z kilkunastu krajów) pracujących w obszarze szeroko pojętych biofosforanów zadedykowało swoje prace oryginalne i przeglądy prof. Stecowi z okazji Jego jubileuszu.

International Symposium on Therapeutic Nucleic Acids.

Ponad 150 osób z kraju i z zagranicy wzięło udział w sympozjum poświęconym terapeutycznym kwasom nukleinowym, które odbyło się w dniach 14-16.10.2010 w siedzibie IFE (Politechnika Łódzka). Tematyka sympozjum dotyczyła syntezy, właściwości fizykochemicznych związków nukleotydowych i oligonukleotydowych oraz ich zastosowania do regulowania ekspresji genów oraz zwalczania chorób związanych z wytwarzaniem przez organizm szkodliwych lub zmutowanych białek. Sympozjum pełniło funkcję sesji sprawozdawczej projektu zamawianego PBZ-MNiSW-07/1/2007 (2007-2010) koordynowanego przez prof. Barbarę Nawrot, a wygłoszone podczas sympozjum prezentacje były dedykowane profesorowi Wojciechowi J. Stecowi z okazji przypadających w dniu 15 października Jego 70-tych Urodzin. Podczas

trzydniowych obrad wykłady wygłosili zaproszeni (24) prelegenci z kraju i zagranicy. Oprócz wykładów odbyła się sesja plakatowa, podczas której dyskutowano przy ponad 50 prezentacjach plakatowych.

4th International Conference on Polymer Behavior – IUPAC, Behavior of Polymers, Polymer-Based Nanomaterials Related to Their Structure

W dniach 20-23 września 2010 r. odbyła się kolejna, czwarta konferencja na temat Polymer Behavior, 4ICPB-IUPAC, tym razem poświęcona związkom między właściwościami i procesami zachodzącymi w polimerach i nano-materiałach opartych o polimery a ich strukturą (Behavior of Polymers and Polymer-Based Nanomaterials Related to Their Structure). Po raz pierwszy konferencja uzyskała wsparcie Międzynarodowej Unii Chemii Czystej i Stosowanej (International Union of Pure and Applied Chemistry- IUPAC). Organizatorem konferencji był prof. Andrzej Gałęski. Współorganizatorem było Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN oraz Komitet Nauki o Materiałach PAN a w szczególności jego Sekcja Materiałów Polimerowych. Przemysłowym sponsorem były Azoty-Tarnów. W konferencji uczestniczyli reprezentanci Niemiec, Francji, Rosji, Włoch, Wlk. Brytanii, Hiszpanii, Luksemburga, Austrii, Czech, Turcji, Norwegii, Szwajcarii, Holandii, Izraela, Irlandii, Japonii oraz Polski. W konferencji wzięło udział 87 uczestników. Wygłoszono 10 referatów plenarnych. Ponadto wygłoszono 36 referatów na zaproszenie organizatorów i zaprezentowano 32 postery. Prace przedstawione w trakcie konferencji będą opublikowane w J.Appl.Polym.Sci (Wiley).

Ustalono, że następną piątą z kolei konferencja z tego cyklu zostanie zorganizowana w 2012 roku wspólnie przez Centre de Recherche Public Henri Tudor w Luksemburgu i Uniwersytet w Aveiro, Portugalia, natomiast szóstą konferencja odbędzie się w Dalian University w Port Arthur, Chiny w 2014 roku.

XIII Ogólnopolskie Sympozjum "Postępy w Chemii Związków Heteroorganicznych"

Sympozjum zorganizowane zostało przez Zakład Chemii Heteroorganicznej CBMiM PAN pod auspicjami Sekcji Chemii Heteroorganicznej Polskiego Towarzystwa Chemicznego. Tegoroczne Sympozjum było największym z dotychczas zorganizowanych. Wzięło w nim udział ponad 100 uczestników z różnych ośrodków krajowych oraz pięcioro gości zagranicznych. Wygłoszono 6 referatów plenarnych, a w sesji plakatowej, przedstawiono aż 67 plakatów o bardzo zróżnicowanej tematyce.

X Ogólnopolskie Warsztaty Naukowe „Postęp w polimeryzacji kontrolowanej” Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi, 14.06 2010 r.

Organizatorzy: CBMiM PAN w Łodzi i Sekcja Polimerów PTChem. (Prof. A. Duda). Program warsztatów obejmował wykłady (4x45 min.) Prof. K. Matyjaszewskiego (Carnegie-Mellon University, Pittsburgh, USA i CBMiM PAN w Łodzi), dotyczące następujących zagadnień:

1. „Ekologicznie przyjazna polimeryzacja rodnikowa z przeniesieniem atomu (ATRP)”
2. „Mechanizm przeniesienia atomu w ATRP”
3. „Kontrola architektury makrocząsteczek w polimeryzacji rodnikowej: gwiazdy, szczotki, grzebienie, itd.”
4. „Hybrydy: polimer syntetyczny / materiał nieorganiczny - metody otrzymywania i właściwości”.

W Warsztatach wzięło udział 47 osób z 11 krajowych ośrodków naukowych.

Międzynarodowa konferencja „4th Workshop of Young European Scientists – YES 2010”, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, 05-10.09.2010

W dniach 05-10 września 2010 r. odbyła się na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie międzynarodowa konferencja „4th Workshop of Young European Scientists – YES 2010” zorganizowana pod patronatem Europejskiej Federacji Polimerowej – European Polymer Federation (EPF) i Polskiego Towarzystwa Chemicznego.

Decyzję o wprowadzeniu cyklu konferencji YES podjęto na Nadzwyczajnym Posiedzeniu Krajowych Przedstawicieli EPF w Eindhoven, Holandia, w dn. 14 lipca 2001 r. Zgodnie z zamiarem projektodawców w konferencjach YES uczestniczy mała grupa młodych europejskich naukowców (25-30 osób, w wieku poniżej 35 lat) pracujących w dziedzinie chemii, fizyki lub technologii polimerów. Głównym celem spotkań YES jest wymiana dotychczasowych doświadczeń w pracy naukowej i nawiązanie przyjacielskich kontaktów, stanowiących podstawę do utworzenia w przyszłości sieci współpracujących ze sobą europejskich laboratoriów polimerowych. Sukces trzech poprzednich konferencji YES, (Łódź, 16-19 września 2002 r., Kraków 13-18 września 2005 r. i 08-13 lipca 2007 r.) spowodował, że na Posiedzeniu Krajowych Przedstawicieli EPF w Madrycie organizację kolejnego spotkania powierzono również Polsce.

Konferencja YES 2010 została zorganizowana wspólnie przez Zakład Chemii Polimerów CBMiM PAN w Łodzi i Wydział Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

Oficjalnym językiem konferencji był język angielski. Konferencja zgromadziła 32 młodych uczestników z 12 krajów europejskich. Przewodniczący sesji naukowych byli wybierani, spośród siebie przez młodych naukowców. Każdy z uczestników przedstawił plakat na wybrany temat, eksponowany przez cały czas trwania konferencji, i wygłosił 20 min. komunikat, stanowiący bardziej szczegółowe rozwinięcie też zawartych w plakacie. Po każdym z komunikatów następowała bardzo ożywiona dyskusja, wspomagana przez organizatorów i zaproszonych wybitnych zagranicznych specjalistów w dziedzinie nauki o polimerach: prof. A.-Ch. Allbertsson (Royal Institute of Technology, Sztokholm), prof. Y. Gnanou (University of Bordeaux), prof. P. Kratochvila (Institute of Macromolecular Chemistry, Praga), prof. P. Lemstrę (Eindhoven University of Technology) i prof. I. Potemkina (Uniwersytet im. Łomonosowa, Moskwa).

Konferencja uczestników programu MRTN-CT-2006-036040, *THREADMILL*

(„Polirotaksany jako supramolekularne materiały wielofunkcyjne”) w dniach 4-5.03.2010, Warszawa, Centrum Konferencyjne Hotelu NOVOTEL (organizator dr hab. A.Tracz)

7th International Workshop on Organosilicon Polymers, 27-30 czerwiec 2010, Łódź

Konferencja, która była siódmą w serii spotkań krzemooorganików organizowanych poprzednio w Japonii, Wielkiej Brytanii, USA, Francji, na Hawajach i w Korei Południowej została przeprowadzona zgodnie z założonym programem. Dla uczestników z czternastu krajów stanowiła często pierwszą wizytę w Polsce i Łodzi, była więc obok naukowej jej zawartości doskonałą promocją kraju i miasta. Stanowiła też o znaczeniu badań naukowych prowadzonych w Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych. Obok możliwości zapoznania się z nową, często jeszcze niepublikowaną tematyką badawczą stworzyła doskonale forum dyskusyjne a także szkoleniowe, w tym dla doktorantów i młodszych pracowników naukowych z wielu krajów. Nagrody ufundowane przez firmę wydawniczą Springer, za najlepsze prezentacje posterowe, otrzymali dwaj doktoranci z Francji i dwie doktorantki z Polski (UJ i CBMiM PAN) co potwierdza wysoki poziom badań w dziedzinie polimerów krzemooorganicznych, w naszym kraju, przez przyszłą kadrę naukową.

Główne plenarne referaty wygłosiło 10 uczonych, w większości zagranicznych.

W konferencji wzięło udział 92 uczestników (w tym 38 z Polski). Oprócz 10 wykładów plenarnych wygłoszonych zostało szesnaście 25 minutowych wykładów, które przedstawili specjaliści z 10 krajów. Podczas konferencji odbyła się też Sesja Posterowa, na której zaprezentowano 39 posterów. Dodatkowym miernikiem skali zainteresowania konferencją jest udział w niej przedstawicieli koncernów i przedsiębiorstw takich jak General Electric (USA), Minnesota Mining and Manufacturing (3M) (USA), Momentive Performance Materials (USA), Wacker Chemie (Niemcy), Blue Star Silicones (Chiny), Evonic (Niemcy), l'Oreal (Francja) i Silikony Polskie (Polska).

Szkoła Spektroskopii NMR

11 czerwca 2010 roku w CBMiM PAN odbyło się siódme spotkanie w ramach Szkoły Spektroskopii NMR. Organizowane są one corocznie przez prof. Marka Potrzebowskiego w ramach działalności Sekcji Spektroskopii NMR i Oddziału Łódzkiego PTChem.

Bogaty program Szkoły w tym roku oferował pięć interesujących wykładów, a zaproszonymi prelegentami byli: prof. Herbert Thiele (Bruker BioSpin), prof. Wacław Kołodziejcki (Warszawski Uniwersytet Medyczny), prof. Zofia Gdaniec (Instytut Chemii Bioorganicznej PAN) oraz prof. Stefan Jankowski (Politechnika Łódzka). Jak sama nazwa wskazuje Szkoła NMR organizowana jest głównie z myślą o szkoleniu młodych naukowców, dlatego w tym roku nie zabrakło również studentów z Politechniki Łódzkiej. W tegorocznym zjeździe brało udział ponad 80 osób z wielu ośrodków naukowych w całym kraju.

W dniach 14-15 lutego 2011 będzie miała miejsce doroczna **Sesja Sprawozdawcza**, w czasie której prezentowany będzie dorobek zakładów i pracowni w 2010 roku w panelach tematycznych. Program Sesji stanowi załącznik 1 do niniejszego sprawozdania.

Patenty

Patenty uzyskane w kraju w 2010 r.

1. Patent Nr 206152 z dnia 20.09.2010 r. (ze zgłoszenia nr P-361149 z dnia 8.07.2003 r. pt.: „Sposób wytwarzania modyfikowanych nukleotydów”)
Autorzy: L. Woźniak, W.J. Stec, M. Bukowiecka-Matusiak, T. Kęłbowska.
2. Patent Nr 203695 z dnia 27.01.2010 r. ze zgłoszenia P-368847 z dnia 30.06.2004 r. pt.: „Alkiloimidazolowe ciecze jonowe oraz sposób ich wytwarzania”
Autorzy: P. Kubisa, T. Biedroń
3. Patent Nr 204957 z dnia 10.05.2010 r. (ze zgłoszenia nr P-375334 z dnia 24.05.2005 r.) pt.: „Środki krzemoorganiczne hamujące rozwój szczepów bakterii, grzybów i innych drobnoustrojów oraz sposób ich wytwarzania” wspólny: 1). CBMiM PAN – 34%; IChP – 33%; AMG – 33%.
Autorzy: J. Chojnowski, R. Hałasa, W. Fortuniak, P. Rościszewski, W. Werel, W. Kamysz, J. Łukasiak
4. Patent Nr 202753 z dnia 04.11.2009 r. (ze zgłoszenia nr P-366531 z dnia 23.03.2004 r.) pt.: „Sposób wytwarzania enancjomerów Neplanocyny A”
Autorzy: M. Mikołajczyk, M. Mikina, A. Jankowiak (nie podany w sprawozdaniu 2009)

Zgłoszenia patentowe dokonane w UP RP w 2010 r.

1. „Polimerowe nanokompozyty włókniste i sposób ich otrzymywania”
Autorzy: K. Jurczuk, A. Gałęski, E. Piórkowska-Gałęska.
Zgłoszenie Nr P-390607 z dnia 04.03.2010 r.
2. „Modyfikowany deoksyrybozym 10-23 o ustabilizowanej odporności na hydrolizę oraz podwyższonej aktywności katalitycznej i sposób jego wytwarzania”.
Autorzy: B. Nawrot, E. Sochacka, K. Majchrzak, D. Smuga, W. J. Stec, B. Kocoń-Rębowska
Zgłoszenie Nr P-390847 z dnia 26.03.2010 r.
3. „Sposób otrzymywania produktu inżynierii tkankowej do rekonstrukcji i regeneracji tkanki kostnej, produkt inżynierii tkankowej oraz jego zastosowanie”
Zgłoszenie wspólne:
Warszawski Uniwersytet Medyczny – 60 %, Politechnika Warszawska – 20 %, CBMiM PAN w Łodzi – 20 %
Autorzy: M. Lewandowska-Szumieł, J. Wójtowicz, T. Ciach, S. Słomkowski, S. Sosnowski
Zgłoszenie Nr P-391482 z dnia 11.06.2010 r.
4. „Sposób polimeryzacji cyklicznych estrów, nowy katalizator i inicjator ich polimeryzacji, oraz zastosowanie”
Autorzy: S. Penczek, A. Kowalski, T. Biela, P. Kubisa, A. Duda.
Zgłoszenie Nr P-391993 z dnia 29.07.2010 r.

Zgłoszenia patentowe dokonane za granicą w 2010 r.

1. Zgłoszenie w Europejskim Urzędzie Patentowym z dnia 21.06.2010 r. – Nr 10460026.7 p.t.: „Method for recycling products containing polyethylene fibres with an ultra-high molecular weight” – ze zgłoszenia w UP RP Nr 388335 z dnia 20.06.2009 r.
- zgłoszony przez Instytut Technologii Bezpieczeństwa „Moratex” – 50%; CBMiM PAN – 50%
Autorzy: A. Gałęski, A. Różański, G. Redlich, K. Fortuniak, A. Moraczewski.

Rozwój kadry naukowej

W 2010 nadano stopień doktora habilitowanego nauk chemicznych następującym pracownikom:

| | |
|-------------------|---|
| Anna Kowalewska | Zastosowanie rozbudowanych przestrzennie grup karbosilanowych w chemii polimerów |
| Grzegorz Łapienis | Synteza i charakterystyka polimerów gwiazdzystych o rdzeniu zbudowanym ze związków diepoksydowych |

a stopień doktora nauk chemicznych otrzymali:

| | |
|--------------------|---|
| Błażej Wiśniewski | Otrzymywanie polimerów na drodze bezpośredniej estryfikacji wybranych mono-, di- i trioli kwasem fosforowym |
| Łukasz Pęczek | Analiza poziomu ekspresji genów FHIT i SSTR3 w błonie śluzowej żołądka w zależności od wybranych czynników ryzyka onkogenezy |
| Urszula Mizerska | Synteza polimerów i materiałów krzemowych z bioaktywnymi grupami azotowymi |
| Agnieszka Bodzioch | Nowa metoda syntezy policyklicznych, skondensowanych węglowodorów (hetero) aromatycznych do zastosowań w elektronice organicznej |
| Artur Różański | Initiation of cavitation during drawing of crystalline polymers (Inicjowanie kawitacji podczas deformacji polimerów częściowo krystalicznych) |

Wszyscy doktoranci byli słuchaczami Studium Doktoranckiego Centrum i pracownikami CBMM PAN.

Działalność dydaktyczna

Studium Doktoranckie CBMiM PAN w 2010 r. przyjęło 11 nowych uczestników, wykłady w ramach Studium prowadziło 10 pracowników

Kilku pracowników Centrum prowadziło wykłady monograficzne w wyższych uczelniach. Studenci łódzkich wyższych uczelni odbywali praktyki wakacyjne lub staże w laboratoriach CBMM.

Tradycyjnie, w trakcie pobytu za granicą, pracownicy Centrum oprócz referatów z prac własnych prowadzą zajęcia dydaktyczne.

Środowiskowe Laboratorium Fizykochemicznych Badań Związków Organicznych i Polimerów

Laboratorium Środowiskowe CBMiM prowadzi działalność usługową wykonując widma NMR i MS na zlecenia zespołów badawczych Centrum oraz spoza Centrum. W 2010 r. wykonano ok 10 000 widm NMR (w tym ok 1 700 zleceń zewnętrznych) oraz ok. 2 300 widm masowych (w tym ok. 500 zleceń zewnętrznych).

Pracownia Mikroanalizy wykonała w 2010 r. ok. 2 200 analiz ponad 1 400 próbek (w tym ok. 500 próbek z zewnątrz).

Biblioteka

W 2010 zakupiono 72 książki. Biblioteka dysponuje księgozbiorem liczącym 6000 pozycji. W książce obecności, do której wpisują się osoby korzystające w danym dniu z biblioteki, znajduje się 1830 wpisów, w tym ok. 162 spoza Centrum. W bieżącej prenumeracie jest ok. 100 tytułów czasopism krajowych i zagranicznych, a zbiór czasopism liczy 10 736 woluminów; zbiory specjalne to 320 woluminów.

Oprócz tradycyjnych czasopism użytkownicy w Centrum oraz w bibliotece mają dostęp online do baz danych różnych wydawców:

- Royal Society of Chemistry (full coll.+ archives)
- Wiley (online package)
- American Chemical Society (full coll.+ archives)
- Springer (full coll.+ archives)
- Science Direct
- Web of Science
- SCIENCE
- NATURE
- Beilstein

Nagrody i wyróżnienia

Centra Doskonałości i Centra Zaawansowanych Technologii

Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN brało udział w konkursie ogłoszonym przez Ministerstwo Nauki i Informatyzacji na krajowe Centra Doskonałości. W wyniku tego konkursu CBMM znalazło się w gronie placówek naukowych noszących miano Centrum Doskonałości.

CBMM bierze udział w pracach łódzkiego Centrum Zaawansowanych Technologii „*BioTechMed*”, które jest kierowane przez Politechnikę Łódzką. Uczestniczą w nim m.in. zespoły naukowe CBMM pod kierunkiem: prof. M. Mikołajczyka, prof. A. Gałęskiego, prof. S. Słomkowskiego, prof. B. Nawrot, prof. M. Potrzebowski.

Nagrody i wyróżnienia pracowników Centrum:

- Prof. Andrzej Gałęski - Nagroda Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w kategorii badań na rzecz rozwoju gospodarki, za istotny wkład w rozwój fizyko-chemii nowoczesnych materiałów polimerowych
- Prof. Andrzej Gałęski - Nagroda im. Paula Flory'ego (Paul J. Flory Polymer Research Prize 2010), przyznana przez Komitet Naukowy World Forum on Advanced Materials za pionierskie badania nad deformacją i wytrzymałością polimerów
- Prof. Wojciech J. Stec – 09.2010 r. - Nagroda Polskiego Towarzystwa Biochemicznego i Sigma-Aldrich Polska w uznaniu zasług w stworzeniu szkoły chemii kwasów nukleinowych i wkład w rozwój tej dyscypliny
- Prof. Marian Mikołajczyk - Łódzkie Eureka - za osiągnięcia w dziedzinie chemii fosforu
- Artur Różański - wyróżnienie Rady Naukowej CBMiM PAN za rozprawę doktorską
- Agnieszka Bodzioch - wyróżnienie Rady Naukowej CBMM PAN za rozprawę doktorską
- Urszula Mizerska - wyróżnienie Rady Naukowej CBMM PAN za pracę doktorską
- Katarzyna Nowicka - wyróżnienie za komunikat ustny pt. *Oddziaływania gość-gospodarz w makrocyclicznych układach heteroorganicznych* w ramach konferencji IV Kopernikańskie Seminarium Doktoranckie, 17-19 czerwca 2010, Toruń
- Kinga Zapała uzyskała w trakcie 14th Symposium "Electron Microscopy in Materials Science" on Nanostructured Polymers/Nanocomposites Halle, Germany, May 18-19, 2010, nagrodę za najlepszy poster *Crystallization in polypropylene droplets under high pressure*
- Joanna Skalik - nagroda za poster: *Zastosowanie bis(orto-halogeno) podstawionych aldehydów aromatycznych w syntezie nowych materiałów optoelektronicznych*; 53. Zjazd PTChem-SITPChem, Gliwice 2010.
- Aneta Rzewnicka - nagroda Dyrektora Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi na I Sesji Magistrantów i Doktorantów Środowiska Chemików Łódzkich (24 czerwca 2010 r.)

**SPRAWOZDANIE
Z DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ**

Ważniejsze osiągnięcia działalności statutowej w 2010 roku

- Wykorzystując technikę spektrometrii mas wykazano, że 2-tiourydyna wbudowana do łańcucha RNA ulega w warunkach oksydacyjnych transformacji głównie do nukleozydu 4-pirymidynonu (H2U) oraz, w mniejszym stopniu, do urydyny, a dupleksy z modyfikacją H2U są znacznie mniej termodynamicznie stabilne niż ich prekursorzy z S2U, co może wskazywać na możliwość zachodzenia transformacji S2U→H2U w cząsteczkach transferowych kwasów nukleinowych zawierających modyfikację S2U w pętli antykodonu w warunkach stresu oksydacyjnego w komórce i, w konsekwencji, prowadzić do utraty funkcjonalności w translacji informacji genetycznej. (prof. B. Nawrot; w ramach współpracy z dr hab. E. Sochacką, IChO PŁ i dr M. Sochackim).
- Wykorzystując synchrotron w Hamburgu dla uzyskanych kryształów potencjalnych kompleksów białka rHint1 oraz jego mutantów cysteinowych z ADP, hypo-ADP, AMPS i dGMPS zarejestrowano piętnaście pełnych zbiorów danych dla kryształów białka, zarówno krystalizowanego w obecności ligandów, jak i nasączonego w roztworze liganda przed pomiarem i uzyskano wysokorozdzielcze struktury kompleksu rHint1-AMP oraz dwie inne formy krystaliczne kompleksów, dotychczas nieopisane dla tego białka. (dr R. Dolot, mgr M. Ozga)
- Wykazano, że deoksyrybozym 10-23 posiadający w pozycji P1 stereozdefiniowane wiązanie tiosfosforanowe o konfiguracji R_P jest znacznie bardziej aktywny pod względem aktywności nukleolitycznej w stosunku do komplementarnego substratu RNA, niż diastereomer S_P, zarówno w obecności jonów magnezu, jak i jonów manganu. (mgr K. Majchrzak, mgr B. Rębowska-Kocoń, prof. B. Nawrot.)
- Opracowano wysoce stereoselektywne, enzymatyczne metody syntezy enancjomerycznie czystych pochodnych tlenków hydroksy fosfin, będących prekursorami chiralnych katalizatorów do syntezy asymetrycznej (P. Kielbański, S. Kaczmarczyk, L. Madalińska, M. Kwiatkowska)
- Opracowano syntezę enancjomerycznych sulfotlenków izo-propylo-alkilowych(arylowych), opartą na przemianie α-D-glukofuranozy via czyste cykliczne 6-O-tert-butylo-dimetylosililo-1,2-O-izopropylideno-3,5-sulfinylo-α-D-glukofuranozy (J. Drabowicz, B. Bujnicki-współpraca z zespołem prof. Chmielewskiego)
- Wyizolowano 1-adamantanosulfonamid 1-(2-pirydylo)etyloaminy funkcjonalizowanego na atomie azotu podstawnikiem 1-adamantanosulfenylowym jako wyłączny produkt reakcji dwóch równoważników chlorku 1-adamantanosulfinylowego z 1-(2-pirydylo)etyloaminą, prowadzoną w obecności pirydyny. (J. Drabowicz, M. Kłos)
- Otrzymano serię nowych ligandów azotowo-fosforowych. (M. Zabłocka)
- Otrzymano nowe hydrofilowe polimery o strukturze gwiazdистой, w których rdzeń stanowił rozgałęziony poliglicydol, a ramiona zbudowane były z poli(tlenku etylenu). Polimery te zawierały na końcach ramion różne grupy funkcyjne: hydroksylowe, karboksylowe, sulfonowe oraz fosforanowe (G. Łapienis).
- Opracowano po raz pierwszy metodę syntezy nowych kopolimerów o potencjalnym zastosowaniu biomedycznym zawierające powtarzalne jednostki bisfosfonianowe (J. Pretula, S. Penczek).
- Opracowano, we współpracy z Politechniką Warszawską, metodę otrzymywania stałych elektrolitów na podstawie cieczy jonowych (T. Biedroń, P. Kubisa).
- Zbadano występowanie dyslokacji w kryształach PE i wykazano dominującą rolę generacji i transportu ruchomych dyslokacji podczas deformacji plastycznej. (A. Gałęski, Z. Bartzak, T. Kaźmierczak)
- Stwierdzono bezpośrednią zależność pomiędzy zdolnością stopionego UHMWPE do dużych odkształceń a jego topologią związaną z zróżnicowaną gęstością splątania. (Z. Bartzak, K. Wasilewski, A. Gałęski)
- Otrzymano, metodą *zone casting*, zorientowanych warstw kompleksu inkluzyjnego perhydrotrifenylen-*N,N*-dimetylo-4(4-nitrofenylazo)anilina (PHTP-DNAA) wykazujących zdolność do generacji drugiej harmonicznej światła. (A. Tracz, T. Makowski)
- Zbadano mechanizm żelowania w trakcie kopolimeryzacji jedno i dwufunkcyjnych monomerów metodą ATRP z wykorzystaniem symulacji komputerowej. (J.K. Jeszka)
- Opracowano metodę syntezy nanocząstek stopów metali szlachetnych (Au, Ag) oraz nanocząstek o morfologii rdzeń-otoczka w celu zastosowań ich jako kontrasty do obrazowania tkanek i narządów w tomografii. (P. Uznański)
- Opracowano metody wytwarzania nanocząstek biodegradowalnych na drodze polimeryzacji w porowatej matrycy krzemowej. (W. Stańczyk, A. Szelaąg)
- Opracowano metody syntezy pochodnych kopolimerów poli(tlenek etylenu)-b-poliglicydol z grupami aminowymi w bloku - materiału na nanoosiłki kwasów nukleinowych do zastosowań w terapii genowej (M. Gosecki, S. Słomkowski)
- Opracowano metody syntezy pochodnych oktaedrycznych silseskwioxanów (POSS) [okta(3-chloropropyl)-silseskwioxan, okta(3-jodopropyl)-silseskwioxan, okta(3-hydroksypropyl)-silseskwioxan, oktaepoksy-silseskwioxan] zawierających biodegradowalne hydrofobowe łańcuchy poli(L-laktydowe) i hydrofilowe łańcuchy poliglicydolowe. (A. Kowalewska, P. Woźniak)
- Rozwój metodologii badań układów bioorganicznych z wykorzystaniem spektroskopii MRJ i spektroskopii mas
- Zastosowania spektroskopii NMR i spektrometrii MAS w badaniach nanomateriałów polimerowych

- Spektroskopia MRJ w ciele stałym jako narzędzie w badaniach organizacji fazy substancji polidispersyjnych. Korelacje między widmami MRJ, a dyfraktogramami rentgenowskimi substancji sproszkowanych
- Wykazano silny wpływ ograniczeń przestrzennych na pogrubianie domen polietylenu fazy pseudoheksagonalnej pod wysokim ciśnieniem (K. Zapała)
- Wykazano, że polipropylen szczepiony bezwodnikiem maleinowym stosowany jako kompatybilizator w nanokompozytach polipropylenu z warstwowymi glinokrzemianami nasila wpływ odkształceń ścinających na krystalizację i strukturę polipropylenu (E. Szkudlarek)

Sprawozdanie z działalności naukowej Zakładu Chemii Bioorganicznej

1. Biofosforany i ich analogi - chemiczna i enzymatyczna synteza, struktura i oddziaływania międzycząsteczkowe.

1.1 Synteza *P*-modyfikowanych analogów nukleotydów i oligonukleotydów.

1.2 Oddziaływania analogów nukleotydów i oligonukleotydów z DNA, RNA oraz wybranymi białkami.

1.3. Inżynieria DNAzymów, rybozymów oraz siRNA - nowych narzędzi medycyny molekularnej.

1.4. Analogi nukleozydów i nukleotydów w biologii syntetycznej i komórkowej.

1.1 Synteza *P*-modyfikowanych analogów nukleotydów i oligonukleotydów.

Biorąc pod uwagę znaczną trudność syntezy nukleozydowych monomerów oksatiafosforanowych wykonano wstępne eksperymenty pozwalające na przekształcenie standardowych amidofosforinów blokowanych nukleozydów w odpowiednie 2-tio-1,3,2-oksatiafosforany w reakcji z merkaptoetanołem lub 3-merkapto-2-butanołem wobec S-etylotiotetrazolu. Powstałe produkty 2-tiono-1,3,2-oksatiafosforanowe zidentyfikowano metodą TLC i FAB MS.

1.2 Oddziaływania analogów nukleotydów i oligonukleotydów z DNA, RNA oraz wybranymi białkami.

Prowadzono krystalizację kompleksów białek z rodziny Hint z ligandami naturalnymi i modyfikowanymi. Do otrzymania kryształów stosowano stężenie białka 10 mg/ml i pięciokrotny nadmiar molowy ligandu. Kryształ kompleksu białka rHint1(C38A) z hypo-ADP uzyskano w warunkach: 30% PEG8000, 0,1M kakodylan sodu pH 6,0, natomiast kryształ rHint1(C38/84A)-hypo-ADP w 25% PEG8000, 0,1M kakodylan sodu pH 5,5.

Uzyskano dwa kryształy kompleksów rHint1-ADP, jeden dla białka naturalnego (30% PEG8000, 0,1M kakodylan sodu pH 5,5), drugi dla mutantu C38A (20% PEG8000, 0,1M kakodylan sodu pH 6,0). Wstępnie uzyskane warunki krystalizacji zostaną poddane optymalizacji w celu uzyskania większej ilości dobrej jakości kryształów.

Wykorzystując synchrotron w Hamburgu (30.06-04.07.2010), dla uzyskanych kryształów kompleksów białka rHint1 oraz jego mutantów cysteinowych z ADP, hypo-ADP, AMPS i dGMPS zarejestrowano piętnaście pełnych zbiorów danych dla kryształów białka, zarówno krystalizowanego w obecności ligandów, jak i nasączonego w roztworze liganda przed pomiarem. Uzyskano wysokorozdzielcze struktury kompleksu rHint1-AMP (rozdzielczość do 1.28Å), jak również uzyskano dwie inne formy krystaliczne kompleksów (w obecności AMPS – grupa przestrzenna C2, wobec dGMPS – grupa przestrzenna C222), dotychczas nieopisane dla tego białka. (dr R. Dolot, mgr M. Ozga)

Przeprowadzono szereg reakcji mających na celu zbadanie oddziaływania kompleksów dA-Histydyna-Cu(II), dA-Histamina-Cu(II), dA-Histydyna, dA-Histamina, Histydyna-Cu(II), Histamina-Cu(II), Histydyna, Histamina, Cu(II), dA, dA-Cu(II) z DNA (plazmidowym, krótkim jednoniciowym oraz krótkim dwuniciowym). Plazmidowe DNA tworzy trzy struktury/formy: superhelikalna (S), liniowa (L) i kłosa (K). Inkubacja plazmidowego DNA z kompleksem dA-Histydyna-Cu(II) lub dA-Histamina-Cu(II) prowadzi do stężeniowo-zależnej reakcji hydrolizy DNA. Obserwuje się ok. 7-10-krotny spadek ilości formy superhelikalnej plazmidu przy jednoczesny wzroście ilości formy kłosistej plazmidu (ok. 4-krotny wzrost). Ponieważ całkowita ilość obserwowanego DNA nie zmienia się (w porównaniu z reakcją kontrolną z zerowym stężeniem kompleksu) ubytek formy superhelikalnej jest spowodowany cięciem przez kompleks jednej lub obu nici w oddalonych od siebie miejscach. W reakcji DNA z ligandem dA-Histamina oprócz ok. 3-krotnego spadku ilości formy superhelikalnej pojawia się dodatkowo forma liniowa plazmidu.

Krótki ssDNA lub dsDNA inkubowany z kompleksem dA-L-Histydyna-Cu(II) był hydrolizowany jedynie w nieznacznym stopniu (~35% wyjściowej puli oligonukleotydu). Nie obserwowano żadnej hydrolizy w podobnej reakcji ssDNA /dsDNA z ligandem dA-L-Histydyna. Największy ubytek substratu, zależny od stężenia jonów miedzi, obserwowano podczas inkubacji DNA z Cu(II). Jest to prawdopodobnie spowodowane kompleksowaniem jonów miedzi z DNA i zatrzymaniem kompleksu w kieszonce w miejscu startu elektroforezy. Otrzymane wyniki są przedmiotem przygotowywanej publikacji (M. Sierant we współpracy z prof. E. Łodygą-Chruścińską, PŁ).

Ze względu na fakt, że w bakteryjnym DNA (*Streptomyces lividans*) wykryto stereozdefiniowane wiązania tiofosforanowe, podjęto badania mające na celu stwierdzenie czy obecność wiązania tiofosforanowego pomiędzy dwoma ostatnimi nukleotydami na 5'-końcu matrycy DNA ma wpływ na

aktywność polimeraz DNA. Zastosowano reakcję SBE (single base extension) i polimerazy Pfu egzo+ (Pfu+) lub Pfu egzo- (Pfu-). Zaprojektowano 19nt matryce zawierające 5'-terminalne wiązanie PO, PS-mix, PS- RP oraz PS-SP. Stosując matryce PO i PS-mix i polimerazę Pfu+ otrzymano oligomer dłuższy od odcinka starterowego o jeden nukleotyd, oraz produkty jego degradacji. Istotne jest, że zaobserwowano widoczną różnicę w ilości otrzymywanych produktów w zależności od użytej matrycy (PO lub PS-mix). W roku sprawozdawczym kontynuowano te badania i stwierdzono, że w reakcji katalizowanej przez polimerazę Pfu+ matryce PS mix oraz te, posiadające wiązanie o stereozdefiniowanej konfiguracji SP i RP wydają się być słabiej akceptowane niż matryce PO. Ponadto, nie widać znaczącej różnicy pomiędzy PS-diastereoizomerami (reakcje z MXSP oraz MXRP). Aktywność 3'-5' egzonukleolityczna enzymu Pfu+ jest znacznie wyższa w przypadku reakcji z PS-matrycami, aczkolwiek widoczna również w przypadku matryc PO. Dla enzymu bez aktywności naprawczej (Pfu-) nie ma różnicy pomiędzy matrycami PS, a PO. Obecność wiązania tiofosforanowego nie ma wpływu na aktywność polimerazową tego enzymu. (mgr A. Pietkiewicz, prof. B. Nawrot)

1.3. Inżynieria DNAzymów, rybozymów oraz siRNA - nowych narzędzi medycyny molekularnej.

W ramach współpracy z prof. Elżbietą Sochacką (IChO PŁ) kontynuowano badania nad aktywnością deoksyrybozymów 10-23, zawierających w domenie katalitycznej jednostki dA (pozycja 5 lub 15) lub T (pozycja 4 lub 8) modyfikowane grupami alkiloaminowymi. Celem badań było oznaczenie aktywności katalitycznej tak modyfikowanych DNAzymów w obecności 1mM, 3 mM stężenia jonów magnezu lub bez udziału jonów metali. W poprzednim okresie sprawozdawczym zidentyfikowano dwa deoksyrybozomy (D8 i D9), modyfikowane karboksamidem glicyny lub metyloamino-N-etyloimidazolem, które katalizowały hydrolizę substratu w buforze TRIS bez jonów magnezu. W okresie sprawozdawczym zbadano efektywność deoksyrybozymów D8 i D9 w stosunku do serii wszystkich 16 możliwych substratów (zawierających w miejscu hydrolizy dimery 5'-N1pN2-3', gdzie N1 i N2 stanowi resztę A,U,C lub G). Eksperymenty przeprowadzono przy 10-krotnym nadmiarze deoksyrybozomu w stosunku do substratu. Wykazano, przy zawartości 3 mM jonów magnezu aktywność niemodyfikowanego deoksyrybozomu, D8 i D9 w sześciu przypadkach jest nadal zbliżona, w siedmiu przypadkach modyfikacja jedynie kilka razy podwyższa aktywność enzymów, a substrat GU nie jest hydrolizowany bez jonów metalu.

Przy 10-krotnym nadmiarze enzymu w stosunku do substratu w obecności 1 mM jonów Mg^{2+} , w czterech przypadkach aktywność niemodyfikowanego deoksyrybozomu, D8 i D9 jest nadal zbliżona i najwyższa, w trzech przypadkach aktywność niemodyfikowanego enzymu spada podczas gdy modyfikowane enzymy nadal utrzymują wysoką aktywność. (mgr K. Majchrzak, dr hab. E. Sochacka, prof. dr hab. B. Nawrot.)

W oparciu o wcześniejsze obserwacje, że deoksyrybozomy 10-23 zawierające w pozycji P1 stereozdefiniowane wiązanie tiofosforanowe RP lub SP wykazują znaczne zróżnicowanie w aktywności nukleolitycznej w obecności jonów magnezu, obecnie przeprowadzono podobne badania w obecności jonów manganu. Wykazano, że diastereomer Rp jest znacznie bardziej aktywny niż diastereomer Sp, który w obecności 0,05 mM Mn^{2+} nie hydrolizuje komplementarnego substratu, podczas gdy PS-enzym o konfiguracji Rp jest aktywny. (mgr K. Majchrzak, mgr Beata Rębowska-Kocoń, prof. dr hab. B. Nawrot.)

1.4. Analogi nukleozydów i nukleotydów w biologii syntetycznej i komórkowej.

Zbadano aktywność inhibitorową 6 analogów pyrimidynonów nukleozydów w stosunku do metylotransferazy DNMT1, enzymu odpowiedzialnego za epigenetyczną regulację ekspresji genów u człowieka. Zaburzenia homeostazy metylacji genów, mogą prowadzić do wielu chorób, w tym do rozwoju nowotworów. Do badań wykorzystano DNA z linii komórkowej HEK293, które po inkubacji z badanym związkiem i metylotransferazą poddawano sulfatacji, a następnie określano poziom metylacji regionu promotorowego genu FHIT za pomocą reakcji MSP PCR. Produkty reakcji PCR analizowano elektroforetycznie. Ilość produktu zmetylowanego przyjęto za wartość odniesienia dla reakcji prowadzonej w obecności zebularyny. Stwierdzono, że 6-oksozebularyna oraz 2-tiozebularyna wykazują zbliżoną do zebularyny aktywność w stosunku do DNMT1. 2'-Deoksy-zebularyna oraz 4-oksozebularyna nie wpływają hamująco na DNMT1. Przebadane związki nie wykazują właściwości cytotoksycznych wobec komórek HeLa oraz komórek prawidłowych (HUVEC). (mgr S. Malicki, prof. B. Nawrot)

We współpracy lekarzem med. B. Michalskim przeprowadzono serię badań mających na celu oznaczenie poziomu wybranych białek w surowicy krwi pacjentów ze szpitala im. dr Wł. Biegańskiego w Łodzi. Oznaczono poziom 8 białek: Adiponektyny, MPO, OPG, CRP, IL-6, MCP-1, Leptyny i Rezystyny. Dotychczas przebadano surowicę od 58 pacjentów ustalając poziom białek CRP i Adiponektyny, oraz od 47 pacjentów ustalając poziom pozostałych białek. Oznaczenie poziomu białek wykonano metodą cytometrii przepływowej. Docelowa grupa badana to 120 pacjentów. (mgr S. Malicki, dr Łukasz Pęczek, lek. med. Błażej Michalski, prof. Barbara Nawrot).

Przeprowadzono badania nad aktywnością białka rHint1 w stosunku do proleków AZT i d4T, związków o uznanej aktywności przeciwnowotworowej i przeciwwirusowej. Reakcje prowadzono w buforze HEPES, stężenie substratów w reakcji wynosiło każdorazowo 200 mikroM w stosunku do 2 mikrog enzymu reagenty inkubowano ponad 2 godziny. Wykazano, że niektóre z badanych pochodnych AZT i d4T są hydrolizowane przez białko rHint1 (5 z badanych związków) a pozostałe są odporne na hydrolizę (4 związki). (mgr M. Ozga, dr hab. J. Baraniak, dr R. Kaczmarek).

Badania pozaplanowe

Prowadząc prace nad syntezą oksatiafosfolanowych pochodnych różnych N-nukleofili zaobserwowano, że grupa 2-tiono-1,3,2-oksatiafosfolanowa wprowadzona na grupę egzoaminową adenozyiny może być spontanicznie przenoszona na O-nukleofile takie jak metanol czy 5'-hydroksylowa grupa nukleozydów. Aby zbadać czy proces ten ma charakter ogólny syntetyzowano N-oksatiafosfolanowe pochodne innych nukleozydów oraz 9-(2-O-DMTr-etylo)adeniny. Związki te nie ulegały reakcji z N-nukleofilami natomiast były reaktywne w stosunku do takich O-nukleofili jak metanol, alkohol benzylowy, alkohol izopropylowy czy 5'-hydroksylowa grupa nukleozydów. W przypadku reakcji oksatiafosfolanowej pochodnej adeniny najmniejszą wydajność reakcji trans-oksatiafosforylacji obserwowano dla nukleozydów a największą dla cząsteczki metanolu. Najprawdopodobniej czynnikiem ograniczającym ten proces jest obecność w substracie dużej grupy dimetoksytrytylowej stanowiącej zawadę przestrzenną (mgr E. Radzikowska, dr hab. J. Baraniak).

Wykazano możliwość zastosowania cieczy jonowych ([bmim]+PF₆⁻, [bmim]+BF₄⁻) do prowadzenia reakcji otwarcia pierścienia oksatiafosfolanowego. Stwierdzono zachowanie pełnej stereoselektywności reakcji z nukleofilami takimi jak 5'-OH nukleozydy. Badana będzie możliwość użycia nukleofili trudno rozpuszczalnych w aprotonowych rozpuszczalnikach organicznych.

We współpracy z Dr Peterem Guterstamem (GE Healthcare) przeprowadzono syntezę w dużej skali dwóch oligonukleotydów RNA (15- i 19-mery) o sekwencji pętli D i pętli antykodonu tRNA, zawierających modyfikowane jednostki, D i m1A. Oligonukleotydy zostały zsyntetyzowane w skali 14 mikromoli, oczyszczone metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej na kolumnach z wypełnieniem C18 lub z odwrotną fazą i odsolone z wykorzystaniem kolumniek SepPak. Oligonukleotydy zostały przekazane do prof. Pieta Herdewijna (Uniwersytet Katolicki w Leuven, Belgia), w celu przeprowadzenia badań spektralnych (NMR) i ustalenia struktury tych fragmentów tRNA (Dr M. Sobczak, mgr K. Kraszewska (PŁ), prof. E. Sochacka (PŁ), prof. B. Nawrot).

Przeprowadzono badania nad możliwością wykorzystania nowego polimeru G3KNH₂ jako nośnika do wprowadzania kwasów nukleinowych do komórek. W badaniach wykorzystano plazmidowe DNA pEGFP-C1, którego wnikanie badano za pomocą pomiaru poziomu fluorescencji białka GFP, będącego produktem ekspresji tego plazmidu. Kontrolą w tym doświadczeniu był polimer PEI. Uzyskane wyniki wskazują na niską przydatność badanego polimeru do założonych celów. (mgr Julia Kaźmierczak-Barańska, mgr Mateusz Gosecki, prof. Stanisław Słomkowski, Zakład Inżynierii Materiałów Polimerowych)

Podjęto badania w nowym projekcie dotyczącym identyfikacji aptamerów oligonukleotydowych specyficznych dla komórek podlegających apoptozie, z użyciem metody selekcji kwasów nukleinowych in vitro (Cell SELEX). W pierwszej kolejności zaprojektowano na podstawie literatury sekwencje bibliotek DNA oraz opracowano protokoły poszczególnych etapów metody Cell SELEX - inkubacja badanych komórek z bibliotekami, warunki PCR, izolacja nici aptamerowej. Przeprowadzone eksperymenty wykazały powstawanie produktów o znacznie większej długości (n-krotnej) niż się spodziewano. Prawdopodobnie amplifikacja taka następowała w wyniku częściowej komplementarności sekwencji flankujących w zaprojektowanych bibliotekach DNA. Dlatego też zaprojektowano nowe sekwencje bibliotek (pozbawione miejsc restrykcyjnych BamH1, EcoR1) i nowe sekwencje starterów. Obecnie trwają dalsze badania. Przeprowadzono jak dotąd 5 etapów selekcji. (mgr K. Królewska, dr M. Cieślak, prof. B. Nawrot).

Sprawozdanie z działalności naukowej Zakładu Chemii Heteroorganicznej

2. Chemia organicznych związków fosforu, siarki i innych heteroatomów

2.1 Chemia i stereochemia połączeń heteroorganicznych o różnych stopniach koordynacji.

2.2 Achiralne i chiralne reagenty i katalizatory heteroorganiczne w syntezie produktów biologicznie czynnych oraz w chemii nowych materiałów.

2.3 Nowe połączenia heterometaloorganiczne: badania struktury, reaktywności i zastosowanie.

2.4 Biokatalityczne metody syntezy chiralnych połączeń heteroorganicznych.

2.1 Chemia i stereochemia połączeń heteroorganicznych o różnych stopniach koordynacji.

Zakończono z sukcesem badania nad syntezą obu enancjomerów 2-metoksy-2-tio-1,3,2-oksazafosforinanu. Cel osiągnięto wychodząc z jednego enancjomerycznie czystego prekursora, chlorotiofosforanu metylowo-*p*-nitrofenyloвого i zmieniając kolejność podstawienia nukleofilowego na stereogenicznym atomie fosforu. (J. Łuczak, M. Mikołajczyk)

Kontynuowano badania nad możliwością wykorzystania 1-[fenylo-[(*N*-1'-fenyloetylo)amino]metylo]-2-naftolu jako chiralnej substancji pomocniczej w syntezie asymetrycznej pochodnych zawierających stereogeniczny atom fosforu lub siarki. Badania skoncentrowano na reakcji kondensacji prawoskrętnego diastereoizomeru tego aminonaftolu z chlorkiem tionylu, *tert*-butylodichlorofosfiną, fenyldichlorofosfiną, *O*-mentoksydichlorofosfiną oraz tlenkami i siarczkami dichloro fenylofosfiny i dichloro-*n*-propylofosfiny w obecności trietyloaminy, otrzymując odpowiednie cykliczne produkty, charakteryzujące się różnymi nadmiarami diastereomerycznymi. W przypadku syntezy pochodnej amidosiarczynowej kilka reakcji przetestowano w obecności różnych zasad lub systemu zasad w różnych warunkach. Najlepszy stosunek diastereomerów produktów kondensacji uzyskany był dla reakcji z nadmiarem Et₃N: *de* = 62:38. Prawie czysty diastereoizomer, *de* > 95%, z absolutną konfiguracją (SSS) na stereogenicznych atomach został wydzielony z 22% wydajnością za pomocą chromatografii kolumnowej. (D. Krasowska, J. Drabowicz)

Opracowano warunki dogodnej syntezy pochodnych 1-[fenylo-[(*N*-1'-fenyloetylo)amino]metylo]-2-naftolu zawierających pierścieni 1,3,2-oksazafosforinanowy. W tej części przeprowadzonych syntez indukja asymetryczna była bardzo wysoka, a reakcje kondensacji przebiegały niekiedy ze 100% diastereo selektywnością. Diastereomerycznie czyste produkty z mieszaniny poreakcyjnej izolowano metodą chromatografii kolumnowej. (J. Drabowicz, D. Krasowska)

W ramach współpracy z zespołem prof. Stevensa (Uniwersytet Gent) zakończono wstępne badania nad asymetryczną wersją tandemowej addycji 1,2 i 1,4 fosforynów do iminy aldehydu cynamonowego oraz optycznie czynnych amidów: *t*-butanosulfonamidu i *p*-toluenosulfonamidu wykazując, że jedynymi produktami reakcji są produkty asymetrycznej addycji 1,2. Przeprowadzona została także testowa reakcja asymetrycznego utleniania siarczków do chiralnych sulfotlenków w warunkach mikroreaktorowych z użyciem oksazyridyny Davisa jako reagenta utleniającego. Istotą tych eksperymentów było zbadanie i porównanie enancjoselektywności reakcji utleniania w warunkach mikroreaktorowych i reakcji prowadzonych w roztworze. Ważnym aspektem było wykonanie eksperymentu w taki sposób, by mieszanina reakcyjna pozostała w czasie reakcji homogeniczna. Wytrącenie się osadu (pojawienie zmętnienia) mogłoby powodować zakłócenie pracy mikroreaktora. Wykonana została reakcja asymetrycznego utleniania w mikroreaktorze typu „glass flow”: Labtrix System o objętości 10 μL, dla następujących substratów: siarczku 2-(3'-tienylo)etylo-*p*-toluenowego oraz siarczku 3-chloropropylo-4-chlorofenyloвого w acetonitrylu w temperaturze pokojowej. Stopień konwersji utleniania siarczków w tych warunkach był bardzo dobry, a enancjoselektywność reakcji zbadana zostanie metodą HPLC z użyciem chiralnych kolumn. Opracowanie procedur i porównawcze badania asymetrycznego utleniania różnych siarczków będą kontynuowane, a wyniki tych metod będą analizowane metodami wysokosprawnej chromatografii cieczowej. (D. Krasowska, J. Drabowicz)

W reakcji enancjomerycznie czystej 1-(2-pirydylo)etyloaminy z chlorkami: *t*-butanosulfinylowym i adamantanosulfinylowym wydzielono obok oczekiwanych diastereomerycznie czystych sulfonamidów (izolowanych po chromatograficznych rozdzielach surowych produktów reakcji) enancjomeryczne *t*-butano(1-adamantano)sulfonamidy 1-(2-pirydylo)etyloaminowe funkcjonalizowane na atomie azotu podstawnikiem *t*-butano(adamantylo)sulfenylowym. W reakcji 2 równoważników chlorku 1-adamantanosulfinylowego prowadzonej w obecności pirydyny wyizolowano 1-adamantanosulfonamid 1-(2-pirydylo)etyloaminowy funkcjonalizowany na atomie azotu podstawnikiem 1-adamantanosulfenylowym jako wyłączny produkt przemiany. (M. Kłos, J. Drabowicz)

W ramach współpracy z grupą prof. M. Chmielewskiego IChO PAN w Warszawie opracowano metodę syntezy enancjomerycznych sulfotlenków *i*-propyloво-alkilowych(arylowych), opartą na przemianie α-D-glukofuranozy via czyste cykliczne 6-0-*t*-butylodimetylosililo-1,2-O-izopropylideno-3,5-sulfinylo-α-D-

glukofuranozy do diastereomerycznie czystych izopropanosulfonianów 6-0-*t*-butylodimetylosililo (1,2-O-izopropylideno)-5-O- α -D-glukofuranoz, które są substratami w syntezie w/w sulfotlenków. (B. Bujnicki, J. Drabowicz)

Przeprowadzono reakcje alkoholizy racemicznych alifatycznych i aromatycznych sulfonamidów katalizowaną enancjomerycznie czystym kwasem fosforowym pochodnym (*R*)-BINOL-u. Nie zaobserwowano zadowalającego rozdziału kinetycznego; wydajności reakcji były również niezadowalające (poniżej 3%) (B. Bujnicki, J. Drabowicz).

Rozszerzono badania nad syntezą produktów olefinowania Hornera i regiochemią reakcji fosfonianów 2-(2-karboetoksycyloheksenyloowych) z alifatycznymi, aromatycznymi i α,β -nienasyconymi aldehydami. Ustalono, że zasadniczy wpływ na regiochemię tych reakcji (addycja do atomu C α versus C δ) wywierają warunki reakcji i w pewnym stopniu struktura substratu. Stwierdzono, że reakcja polikondensacji aldehydów zawierających rozbudowane przestrzennie grupy alkilowe konkuruje z reakcją addycji do atomu węgla C α (E.Sójka-Krawczyk, K. Owsianik). Badania te weszły w skład publikacji wysłanej do Tetrahedron.

Otrzymano nową monoalkilową sól fosfoniową w reakcji 1,8-bis(difenylofosfino)naftalenu z 1,8-bis(bromometylo)naftalenem oraz zaproponowano mechanizm jej nietypowej cyklizacji w rozpuszczalnikach polarnych. (K. Owsianik, M. Mikołajczyk)

W roku 2010 kontynuowano badania nad asymetryczną syntezą kwasów aminofosfonowych.

Zakończono fragment prac nad metodologią syntezy enancjomerycznych kwasów γ -aminofosfonowych stosując chiralne sulfoniminy jako substraty. Podjęto próby syntezy kwasu 3-amino-3-fosfonopropionowego poprzez addycję amidofosforynu i odczynnika Knochela do (+)-(S)-cynamonylidenosulfonamidu. Przeprowadzono reakcję hydrolizy czystych adduktów z fosforynem dietylowym i odczynnikiem Knochela w celu otrzymania obydwu enancjomerów nienasyconego kwasu 1-amino-1-(3-fenilo-propen-3-yl)fosfonowego. Stosując (+)-(S)-cynamonylidenosulfonamid jako chiralny substrat zoptymalizowano syntezę fosfoemieraminy. (P. Łyżwa, M. Mikołajczyk)

Kontynuując prace nad przegrupowaniem γ -sila-Pummerera otrzymano 2-fenilo-sulfonylocyklopentenon. Związek ten z litopochodną trimetylosililometanofosfonianu utworzył addukt, który podczas ogrzewania w różnych rozpuszczalnikach (chloroform, benzen lub ksylen) ulegał jedynie rozkładowi nie tworząc spodziewanej olefiny. Te eksperymenty dowiodły, że odkryty nowy typ przegrupowania zachodzi jedynie z udziałem ugrupowania sulfinylowego. Próba wyeliminowania kwasu fenilosulfonowego przez ogrzewanie utworzonego adduktu w obecności zasad (litopochodna lub trietyloamina) również nie powiodła się. W celu zbadania wpływu grupy karbonylowej na przebieg przegrupowania γ -sila-Pummerera przeprowadzono syntezę 2-trimetylosililocyklopentenonu. (M. Mikina, M. Mikołajczyk)

2.2 Achiralne i chiralne reagenty i katalizatory heteroorganiczne w syntezie produktów biologicznie czynnych oraz w chemii nowych materiałów.

W ramach współpracy z Wydziałem Chemii Uniwersytetu Łódzkiego kontynuowano badania nad zastosowaniem trójzębnych ligandów sulfinylowych zawierających chiralne podstawniki azirydynowe jako katalizatorów chiralnych. Okazało się, że związki te, oprócz stwierdzonej uprzednio ich stosowalności w katalizowaniu asymetrycznej reakcji Michaela (publikacja w Tetrahedron: Asymmetry w roku 2010), są również znakomitymi katalizatorami w reakcji addycji feniloetynylocynku do aldehydów i pozwalają otrzymywać odpowiednie produkty z wydajnościami do 95% i o nadmiarach enancjomerycznych do 90%. Ta część badań jest przedmiotem publikacji zamieszczonej w Tetrahedron: Asymmetry. (P. Kiełbański we współpracy z M. Rachwalskim i S. Leśniakiem z UŁ).

Kontynuowano badania nad oznaczaniem nadmiaru enancjomerycznego wybranych połączeń chiralnych przy wykorzystaniu widm ¹H-NMR dynamicznych kompleksów powstających przy dodaniu do roztworów analizowanych substancji enancjomerów optycznie czynnego sulfotlenku fenylowo „perfluorokumylowego” (A. Zajac, J. Drabowicz).

Kontynuowano badania nad wykorzystaniem optycznie czynnej alfa-(2-pirydylo)etyloaminy w syntezie nowych chiralnych substancji pomocniczych. Między innymi w reakcji enancjomerycznie czystej 1-(2-pirydylo)etyloaminy i izotiocyjanianu fenylu otrzymano odpowiedni tiomocznik, który zostanie przebadany jako potencjalny organokatalizator. Natomiast w reakcji tej optycznie czynnej aminy z aldehydami (benzoesowym, *o*- i *p*-metoksybenzoesowym, 2,5-di- i 3,4,5-tri-metoksybenzoesowym, *p*-nitrobenzoesowym, cynamonowym, 1,2,3,6-tetrahydrobenzoesowym i furylowym) otrzymano serię optycznie czynnych imin, dla których rozpoczęto wstępne badania nad reakcją asymetrycznej addycji fosforynu dietylowego i odczynników Grignarda. W celu otrzymania trójzębnych ligandów, które mogłyby zostać użyte w syntezach asymetrycznych przeprowadzono reakcje optycznie czynnej iminy benzaldehydu z β -naftolem w benzenie. Otrzymane diastereomeryczne produkty oczyszczono na kolumnie chromatograficznej. Rozszerzono te badania wykonując próby (zakończone tylko częściowym sukcesem) rozszczepiania racemicznej alfa-(3-pirydylo)etyloaminy na enancjomery. (M. Kłos, J. Drabowicz)

Kontynuowano badania związane z syntezą kwasów aminofosfonowych, o usztywnionej strukturze, jako potencjalnych selektywnych agonistów metabotropowych. W oparciu o opracowaną przez nas wcześniej stereoselektywną metodę otrzymywania funkcjonalizowanych fosfonocyklopropanów,

zsyntetyzowano odpowiednie aldehydy 2-fosfonocyklopropylowy i 2-fosfono-3-fenylcyklopropylowy w postaci optycznie czystej. W celu wprowadzenia funkcji aminokwasowej wykorzystano asymetryczną reakcję Streckera, polegającą na addycji Et_2AlCN do odpowiednich sulfinyloimin, otrzymanych z fosforylocyklopropylowych aldehydów. W obu przypadkach reakcja przebiegała z ok. 50% indukacją asymetryczną. W przypadku pochodnej fenylowej udało się wyodrębnić dominujący diastereomer, którego hydroliza doprowadziła do otrzymania 2-(2'-fosfono-3'-fenylcyklopropyl)glicyny PPCG-2, W najbliższym czasie zakończona będzie synteza pozostałych pochodnych glicynowych PCG-1, PCG-2 i PPCG-1, które wykazują właściwości metabotropowych agonistów receptorów glutaminianu III grupy. (J. Krysiak, W. H. Midura)

Przeprowadzone badania (współpraca z Instytutem Farmakologii PAN w Krakowie) wykazały słabe oddziaływanie otrzymanego wcześniej kwasu (1S,2R,5S,6S)-2-amino-6-fosfonobicyclo[3.1.0]heksan-2-karboksyowego, fosfonowego analogu neurotransmitera LY 54740, z receptorami mGlu. Podjęte próby syntezy izomeru egzo tego związku, polegające na cyklopropanowaniu z wykorzystaniem diazofosfonianu, jak i wprowadzeniu funkcji fosfonowej do odpowiedniego bromocyklopropanu w reakcji Arbuzowa, jak dotąd, nie powiodły się. (W. H. Midura)

W toku prac nad totalną syntezą dendrymerów polianionowych, preparatów o potencjalnym działaniu przeciwwirusowym, naśladujących istotne elementy strukturalne błon komórkowych, otrzymano dendrymery drugiej i trzeciej generacji posiadające w punktach rozgałęzień funkcje fosforanowe i tiofosforanowe, a na powierzchni wolne grupy karboksylowe. Obecnie trwają prace nad uzyskaniem dendrymerów polianionowych z funkcjami fosfonianowymi na powierzchni. (G. Salamończyk)

Kontynuowano badania nad syntezą biologicznie czynnych cyklopropanów w oparciu o ylidy siarkowe z wykorzystaniem N,N-dipodstawionych 1,2-diaminocykloheksanów jako chiralnych pomocników. Badano wpływ podstawników neopentylowych na atomach azotu grupy amidowej na diastereoselektywność reakcji ylidu z aktywowanymi olefinami. (K. Owsianik, M. Mikołajczyk)

Zsyntezowano czwartorzędowe sole amoniowe i sól fosfoniową o długim łańcuchu alkilowym i zbadano efekt toksyczności na wybrane nowotworowe linie komórkowe HeLa i K562 i komórki normalne HUVEC. Sole amoniowe okazały się nietoksyczne, podczas gdy sól fosfoniowa była 100 razy bardziej toksyczna w stosunku do HeLa i HUVEC niż sole amoniowe i selektywnie nietoksyczna w stosunku do linii K562. Sól fosfoniowa była też kilkanaście razy bardziej toksyczna niż referencyjna cis-platyna. Aktywność kaspaz 3 i 7 w komórkach inkubowanych z tą solą pozostała niezmienną, wskazując, że toksyczność tego związku nie wynika z indukcji apoptozy. (D. Szczęsna, P. Bałczewski)

Kontynuowano badania nad rozpoczętą totalną syntezą kwasu turiferowego stosując reakcję termicznej cykloaddycji typu Dielsa-Aldera 5-(3,4,5-trimetoksyfenyl) izobenzofuro[5,6-d][1,3]dioksolanu z winylofosfonianami i alkinylofosfonianami podstawionymi w pozycji beta grupą metoksykarbonylową otrzymując krystaliczne produkty scharakteryzowane za pomocą analizy rentgenostrukturalnej (współpraca z AJD, Częstochowa). (M. Koprowski, P. Bałczewski)

Przeprowadzono uzupełniające badania dotyczące syntezy (E)-3-(4-metoksybenzylidene)-5,7-dimetoksychroman-4-onu (metylowego estru produktu naturalnego z rodziny Liliaceae – Eucominu) – prekursora enancjomerycznych α -hydroksyketonów z grupy eucomoli). W syntezie tej wykorzystywana jest wewnątrzcząsteczkowa reakcja acylowania Friedla-Craftsa. Badano warunki w jakich ta reakcja może prowadzić do powstania innego związku naturalnego – podstawionej grupami metoksyłowymi 3-metyleno-4-(p-metoksyfenyl)-3,4-dihydro-kumaryny. (E. Krawczyk)

W ramach badań statutowych opracowano syntezę czystego prawoskrętnego enancjomeru estru metyloвого 13,14-dihydro-15-deoksy- Δ^7 -prostaglandyny A_1 , (+)-TEI-9826). Związkiem wyjściowym w syntezie był enancjomerycznie czysty prawoskrętny ketal kamfory i 3-((dimetoksyfosforylo)metylo)-4,5-dihydroksycyklopent-2-enonu, który w reakcji Hornera-Wadswortha-Emmonsa z heptanalem przekształcony został w odpowiedni dienon. W wyniku stereospecyficznej redukcji dwóch sprzężonych wiązań podwójnych $\text{C}=\text{C}$ przeprowadzonej przy pomocy wodoru w obecności 5%-Pd/C, otrzymano nasycony keton. Redukcyjna deketalizacja tego związku pod wpływem amalgamatu glinu a następnie eliminacja cząsteczki wody z powstałego alkoholu doprowadziły do otrzymania (R)-4-oktylocyklopent-2-enonu. Łańcuch alkilowy w pozycji α do grupy karbonylowej wprowadzony został w reakcji kondensacji aldolowej z 7-oksoheptanianem metylu. Powstałą mieszaninę diastereomerycznych *syn* i *anti* alkoholi poddano reakcji z chlorkiem mesylu w obecności trietyloaminy. Utworzone mesylany pod wpływem obojętnego tlenku glinu ulegały eliminacji dając enancjomerycznie czysty (+)-TEI-9826. (R. Żurawiński, M. Mikołajczyk)

Po zakończeniu grantu kontynuowano realizację syntezy obu enancjomerów fitoprostanów B_1 typ II. Kluczowe było otrzymanie obu enancjomerów optycznie czystych hydroksy aldehydów, a mianowicie 7-hydroksyheptanali. Zrealizowano to w oparciu o kinetyczny rozdział racemicznych allilowych alkoholi wykorzystując metodę enancjoselektywnej epoksydacji w warunkach reakcji Sharplessa. Po zablokowaniu funkcji hydroksylowej i ozonolizie odpowiedniego allilowego substratu otrzymano aldehyd, który poddano reakcji Hornera z funkcjonalizowanym [(dimetoksyfosforylo)metylo]cyklopentenonem. W jej wyniku otrzymano oczekiwane fitoprostany. (W. Perlikowska, M. Mikołajczyk)

2.3 Nowe połączenia heterometaloorganiczne: badania struktury, reaktywności i zastosowanie.

W bieżącym roku kontynuowane były prace nad otrzymywaniem nowych ligandów azotowo-fosforowych. Otrzymana została seria związków o ogólnym wzorze $R_3P=N-P(O)(OPh)_2$, oraz $R_3P=N-P(S)(OPh)_2$, gdzie $R=Ph$, NEt_2 , PTA. Związki te otrzymane zostały z bardzo dobrymi wydajnościami w reakcji Staudingera azydów fosforowych $N_3P(S)(OPh)_2$ oraz $N_3P(O)(OPh)_2$ z odpowiednimi fosfinami. Prowadzone były także wstępne badania nad zastosowaniem ich kompleksów z metalami przejściowymi w reakcjach katalitycznych. Kompleksy miedzi $Cu(acac)_2$ stosowane były jako katalizatory w reakcji sprzężenia Sonogashiry pomiędzy jodobenzenem i 4-metylo acetylenobenzenem, reakcję prowadzono w dimetyloformamidzie w temp. $110^\circ C$ w obecności K_2CO_3 . Kompleksy rutenowe $[Ru(p\text{-cymene})Cl_2]_2$ zastosowane były w reakcji tworzenia aromatycznych amidów w reakcji benzyloaminy i 2-feniloetanolu w obecności 30% $KOtBu$ w toluenie $110^\circ C$ (23 godz.). Prace nad optymalizacją warunków reakcji jak i wydajności są w toku. (M Zabłocka, współpraca z LCC CNRS w Tuluzie)

2.4 Biokatalityczne metody syntezy chiralnych połączeń heteroorganicznych.

Po zakończeniu w roku ubiegłym realizacji grantu MNiSW nr PBZ-KBN-126/T09/03 kontynuowano w ramach badań statutowych prace poświęcone enzymatycznemu kinetycznemu rozdziałowi racemicznego tlenku fenilo(2-hydroksymetylofenylo)-metylofosfiny, poprzez jego acetylowanie za pomocą octanu winylu. Udało się osiągnąć bardzo wysokie nadmiary enancjomeryczne zarówno nieprzereagowanego substratu, $ee > 99,9\%$, jak i otrzymanego produktu, odpowiedniej pochodnej acetylowej, $ee = 99,5\%$ (dla tej reakcji współczynnik $E = 3000$). Wykonano analizę rentgenostrukturalną enancjomerycznie czystego tlenku fenilo(2-hydroksymetylofenylo)metylofosfiny, która pozwoliła na ustalenie jego absolutnej konfiguracji jako (-)-(S). (S. Kaczmarczyk, J. Błaszczuk, P. Kielbasiński)

Prowadzono dalsze próby desymetryzacji prochiralnego tlenku bis(2-hydroksymetylofenylo)-metylofosfiny na drodze enzymatycznego acetylowania w obecności szeregu lipaz. Celem było podwyższenie nadmiaru enancjomerycznego produktu – pochodnej monoacetylowej. Po odpowiednim dopracowaniu warunków (enzym: Lipaza z *Candida antarctica* B, rozpuszczalnik: dichlorometan, dodatek: pirydyna, temperatura pokojowa) udało się otrzymać produkt z wydajnością 80% i o nadmiarze enancjomerycznym $ee = 99\%$. Drogą korelacji chemicznej, połączonej z analizą porównawczą widm CD otrzymanych produktów z widmami CD produktów opisanego powyżej kinetycznego rozdziału, ustalono konfigurację absolutną produktu desymetryzacji, tlenku (acetoksymetylofenylo)-(hydroksymetylofenylo)metylofosfiny jako (-)-(R). (M. Kwiatkowska, L. Madalińska, P. Kielbasiński)

Enancjomerycznie czyste produkty obu powyższych procedur poddano reakcji z bezwodnikiem metanosulfonowym w obecności trietyloaminy. Otrzymane pochodne mesylowe zastosowano jako substraty w reakcjach z wybranymi enancjomerycznie czystymi azyrydynami oraz aminami acyklicznymi. Uzyskane w ten sposób ligandy dwu- i trójzębne okazały się (w przeciwieństwie do zsyntetyzowanych w poprzednich latach pochodnych sulfinylowych) zupełnie nieefektywne jako katalizatory reakcji asymetrycznej addycji dietylocynku do aldehydów oraz reakcji Henry'ego. Kontynuowane są prace mające na celu poprawienie właściwości katalitycznych tych ligandów poprzez ich transformacje w odpowiednie pochodne – fosfiny oraz siarczki i selenki fosfin. (S. Kaczmarczyk, M. Kwiatkowska, L. Madalińska, P. Kielbasiński).

Sprawozdanie z działalności naukowej Zakładu Chemii Polimerów

3. Chemia polimerów syntetycznych i biopolimerów

3.1 Polimeryzacja z otwarciem pierścienia monomerów oxocyklicznych. Badania porównawcze mechanizmu polimeryzacji wobec katalizatorów i/lub inicjatorów zawierających i niezawierających atomy metali.

3.2 Polimery o zróżnicowanej topologii. Polimery gwiaździste i supramolekularne agregaty polimerów.

3.3 Liniowe i szczepione kopolimery otrzymywane z pochodnych kwasów fosforu.

3.4 Procesy polimeryzacji w cieczach jonowych.

3.5 Komputerowe modelowanie polimeryzacji. Modelowanie kopolimeryzacji przebiegającej w układach z tymczasowo nieaktywnymi centrami wzrostu makrocząsteczek („dormant active species”).

3.1 Polimeryzacja z otwarciem pierścienia monomerów oxocyklicznych. Badania porównawcze mechanizmu polimeryzacji wobec katalizatorów i/lub inicjatorów zawierających i niezawierających atomy metali.

Rozpoczęto systematyczne badania kinetyki i mechanizmu polimeryzacji modelowych cyklicznych estrów: ϵ -kapolaktonu (CL), laktydów (LA) i cyklicznych węglanów alifatycznych (CC) katalizowanych zasadami azotowymi (np. diazabicyklodekanem (DBU), triazabicyklododekanem (TBD), imidazolem (IA)), tj. pochodnymi niezawierającymi atomów metali. We wszystkich zbadanych dotychczas procesach zaobserwowano, iż kontrola mas molowych powstających polimerów jest ograniczona do wartości $M_n \approx 104$. Zjawiskiem towarzyszącym jest racemizacja (monomeru i/lub polimeru) w polimeryzacji z udziałem monomeru chiralnego (LA), co stwarza możliwość syntezy stereokopolimerów polilaktydu (PLA) o założonej z góry mikrostrukturze w polimeryzacji handlowo dostępnego l,l-LA. CL będący na ogół monomerem bardziej reaktywnym, w porównaniu z LA, w procesach inicjowanych pochodnymi organometalicznymi okazał monomerem nie ulegającym polimeryzacji w nieobecności pochodnych hydroksylowych – badane są molekularne przyczyny tego zjawiska.

Zsyntetyzowano szereg organicznych pochodnych azotowych zawierających w jednej cząsteczce katalityczne centra zasadowe jak i funkcje $-OH$ i $-NH_2$ zdolne do inicjowania wzrostu łańcucha alifatycznych poliestrów. Prowadzone są badania przesiewowe tych pochodnych w celu wytypowania najbardziej selektywnego i efektywnego katalizatora/inicjatora.

3.2 Polimery o zróżnicowanej topologii. Polimery gwiaździste i supramolekularne agregaty polimerów.

Przeprowadzono syntezę nowych polimerów o strukturze gwiaździstej, w których rdzeń stanowił rozgałęziony poliglicydol, a ramiona zbudowane były z poli(tlenku etylenu). Polimery otrzymano w wieloetapowej syntezie. W pierwszym etapie powstawał rozgałęziony polimer o 18 grupach hydroksylowych, w wyniku polimeryzacji glicydolu z zastosowaniem alkoholu trimetylopropanu jako inicjatora. Wprowadzenie do mieszaniny reakcyjnej niewielkiej ilości tlenu propylenu (mniej niż 2 monomery na 1 grupę hydroksylową/alkoholanową) powodowało powstawanie rozgałęzionego polimeru mającego wyłącznie pierwszorzędowe grupy hydroksylowe. Polimer ten użyto jako inicjator w polimeryzacji tlenu etylenu, w wyniku której tworzył się polimer o strukturze gwiaździstej, o masie molowej 34 000 i średniej masie molowej ramion 1 700. W końcowym etapie wprowadzono na końcach ramion różne grupy funkcyjne: hydroksylowe, karboksylowe, sulfonowe oraz fosforanowe. Stopień podstawienia wynosił 50-100%.

Przebieg syntezy polimerów kontrolowano na każdym etapie. Produkty reakcji analizowano za pomocą widm NMR, oraz chromatografii z wykluczeniem objętości (SEC; ang. size exclusion chromatography) z potrójną detekcją.

Otrzymane polimery gwiaździste będą stosowane w badaniach nad wykorzystaniem ich jako składników stałych elektrolitów (współpraca z Zakładem Joniki Ciała Stałego Politechniki Warszawskiej).

3.3 Liniowe i szczepione kopolimery otrzymywane z pochodnych kwasów fosforu.

W okresie sprawozdawczym badano homopolimeryzację i kopolimeryzację tetraetylofosfonianu winylidenu (BF) i 2-dietylfosfonoakrylanu etylu (AP). Ustalono, że w procesie rodnikowym BF nie homopolimeryzuje, natomiast na podstawie analizy spektrogramów masowych MALDI-TOF ustalono, że AP daje makrocząsteczki o długości $n \leq 8$.

Przeprowadzono próby kopolimeryzacji obydwu monomerów. Ustalono, że AP kopolimeryzuje zarówno z akrylanami jak i metakrylanami, natomiast BF kopolimeryzuje znacznie trudniej. Dotychczas otrzymano kopolimery z octanem winylu (VAc), kwasem akrylowym (AA), oraz akrylanami n- i tert- butylu.

Z uwagi na biologiczne znaczenie bisfosfonianów w dalszej pracy skupiono się wyłącznie na badaniu kopolimeryzacji BF.

Na podstawie analizy widm ^1H , ^{31}P i ^{13}C NMR oraz spektrogramów masowych MALDI-TOF ustalono, że kopolimer BF z VAc ma budowę ściśle przemianą $-(\text{BF-VAc})_n-$ natomiast w wypadku pozostałych komonomerów otrzymuje się makrocząsteczki, w których jednostki $-(\text{BF})-$ przedzielone są sekwencjami drugiego monomeru. Udział jednostek $-(\text{BF})-$ w kopolimerze zależy od wyjściowego stosunku stężeń komonomerów.

W celu usunięcia grup estrowych obecnych w jednostkach strukturalnych kopolimerów próbki produktów $-(\text{BF-VAc})_n-$ oraz $-(\text{BF-AA})_m)_n-$ poddano hydrolizie kwasowej. W warunkach prowadzenia reakcji całkowicie usunięto grupy octanowe w jednostkach VAc, natomiast wydajność hydrolizy grup etylowych w jednostkach BF wynosiła 98%.

3.4. Procesy polimeryzacji w cieczech jonowych.

Kontynuowano podjętą w minionych latach współpracę z zespołem prof. Florjańczyka z Politechniki Warszawskiej dotyczącą właściwości elektrochemicznych i potencjalnych zastosowań cieczy jonowych zawierających krótkie ($n = 3-30$) łańcuchy poli(tlenku etylenu) przyłączone w pozycji 2 pierścienia imidazoliowego.

Produkty te otrzymuje się w reakcji chlorku 1-butylo-3-metyloimidazoliowego z formaldehydem (w wyniku tej reakcji w pozycji 2 następuje przekształcenie grupy C-H w grupę C-CH₂-OH) i następnej anionowej polimeryzacji tlenku etylenu po wytworzeniu anionu alkoksylowego. W dalszym etapie przeprowadzono wymianę anionu Cl⁻ na aniony BF₄⁻ i PF₆⁻.

Wstępne wyniki stanowiące podstawę publikacji: J Power Sources, 2010, **195**, 6202-6206 wskazują, że celowe jest przygotowanie zgłoszenia patentowego dotyczącego zastosowań tych produktów jako składników stałych elektrolitów. W celu wykonania odpowiednich prób wykonano w bieżącym roku próbki po około 25 g produktów różniących się długością łańcucha poli(tlenku etylenu) ($n=3-7$) i rodzajem przeciwjonu (Cl⁻, BF₄⁻) i przekazano do badań właściwości elektrochemicznych w Politechnice Warszawskiej.

Podjęto próby wykorzystania kationowej polimeryzacji wg mechanizmu Aktywowanego Monomeru do modyfikacji celulozy wykorzystując to, że ciecze jonowe (szczególnie te z anionem Cl⁻) są rozpuszczalnikami celulozy. Otrzymano ~15% roztwory celulozy w chlorku 1-butylo-3-metyloimidazoliowym i do takiego roztworu wprowadzono monomery heterocykliczne (tlenek etylenu, kaprolakton, laktyd) w obecności kwasu protonowego jako katalizatora. Niestety w tych układach nie zachodziła polimeryzacja. Wymiana anionu Cl⁻ na anion BF₄⁻ lub PF₆⁻ (co mogłoby być korzystne z punktu widzenia polimeryzacji) prowadzi do znacznego zmniejszenia rozpuszczalności celulozy, poniżej granicy akceptowalnej w zastosowaniach syntetycznych. Prac nie kontynuowano.

W ostatnich latach rozważa się możliwość stosowania eutektyków (DES – Deep Eutectic Solvents) jako alternatywy dla typowych cieczy jonowych. Dodanie do gliceryny (Gly) chlorku choliny (ChCl) w stosunku molowym 1:2 powoduje 3-krotne zmniejszenie lepkości, obniżenie temp. topn. z 180 do -40^o i zwiększenie polarności.

Podjęto próby wykorzystania mieszaniny Gly/ChCl w rodnikowej polimeryzacji jako rozpuszczalnika łączącego cechy polarnego rozpuszczalnika organicznego (Gly) i cieczy jonowej (ChCl). Ograniczeniem jest niska rozpuszczalność typowych monomerów w Gly/ChCl. Akrylany, metakrylany czy styren są nierozpuszczalne natomiast rozpuszczają się dobrze takie monomery jak kwas akrylowy czy akryloamid. Badana jest możliwość zrealizowania kontrolowanej polimeryzacji rodnikowej (ATRP) akrylanów w układzie heterogenicznym (katalizator w Gly/ChCl jako jedna faza, monomer jako druga faza).

3.5. Komputerowe modelowanie polimeryzacji. Modelowanie kopolimeryzacji przebiegającej w układach z tymczasowo nieaktywnymi centrami wzrostu makrocząsteczek („dormant active species”).

W 2010 roku rozpoczęto modelowanie procesu rodnikowej polimeryzacji przebiegającej z udziałem tymczasowo nieaktywnymi centrami (dormant species), z uwzględnieniem dodatkowych reakcji, takich jak zakończenie i przeniesienie. Badano między innymi kopolimeryzację dwu monomerów prowadzącą do kopolimeru gradientowego. Prace wymagają jeszcze wielu symulacji, aby nadawały się do publikacji.

W ramach komputerowego modelowania procesów polimeryzacyjnych zweryfikowano tezę Amassa et al. (Bouchékif, H.; Philbin, M. I.; Colclough, E.; Amass, A., J. Macromolecules, 2010, **43**, 845-855), że kationowa kopolimeryzacja oksetanu z THF ma charakter żyjący. Okazało się, że opis procesu kopolimeryzacji cytowanej pracy jest nieprawidłowy i kopolimeryzacja nie może być określana jako przemiana kopolimeryzacja żyjąca, ale raczej jako statystyczna kopolimeryzacja z przeniesieniem na polimer. Odpowiednia publikacja jest przygotowywana do wysłania do Macromolecules.

Kontynuowano także modelowanie kinetyki procesu polimeryzacji laktydu przebiegającej z udziałem reakcji racemizacji. Opracowano metodę rozwiązania problemu przy pomocy numerycznego rozwiązania odpowiednich równań różniczkowych przy uwzględnieniu trzech dróg racemizacji – na monomerze, na polimerze, i na aktywnych centrach.

Sprawozdanie z działalności naukowej Zakładu Fizyki Polimerów

4. Fizyka polimerów i właściwości układów wieloskładnikowych.

4.1 Właściwości fizyczne krystalizujących układów polimerowych - nanokompozyty i polimery krystalizujące.

4.2 Zestawienie polimerów w kontakcie z innymi materiałami.

4.3 Wytwarzanie i badanie właściwości nanoskopowych warstw polimerów, wybranych materiałów organicznych, nanocząstek i nanorurek.

4.1 Właściwości fizyczne krystalizujących układów polimerowych - nanokompozyty i polimery krystalizujące.

Zakończono badania płynięcia plastycznego stopu polietylenu o ultra-wysokiej masie cząsteczkowej podczas ściskania w płaskim stanie odkształcenia. Badane próbki charakteryzowały się różnym stopniem splątania łańcuchów wynikającym z odmiennych warunków syntezy próbek. Stwierdzono bezpośrednią zależność pomiędzy zdolnością stopu do dużych odkształceń a topologią stopu związaną z zróżnicowaną gęstością splątań. Na podstawie uzyskanych wyników przygotowano pracę wysłaną do druku w J.Appl.Polym.Sci.

Przeprowadzono szczegółowe badania mikroskopowe struktury lamelarniej próbek polietylenu przed i po deformacji plastycznej. Zastosowanie odpowiednio dopracowanej techniki przygotowania próbek przez ich trawienie umożliwiło wizualizację i badanie dyslokacji śrubowych w krystalitach PE i ich roli podczas deformacji plastycznej. Wyniki badań opisano w pracy opublikowanej w Polymer.

We współpracy z Instytutem Chemii Fizycznej Rosyjskiej Akademii Nauk prowadzono badania termodynamiki procesu deformacji plastycznej polietylenu. Badania te pozwoliły wyznaczyć szereg wielkości termodynamicznych charakteryzujących deformację fazy amorficznej i krystalicznej. Porównanie termodynamiki deformacji częściowo-krystalicznego PE, metali oraz polimerów amorficznych w stanie szklistym i kauczukopodobnym pozwoliło wyciągnąć szereg wniosków nt. przebiegu deformacji w polimerach częściowo-krystalicznych. Ponadto, po raz pierwszy udało się na podstawie wyników doświadczalnych rozdzielić odpowiedź mechaniczną polimeru częściowo-krystalicznego na 2 składowe związane z deformacją fazy amorficznej i krystalicznej. Na podstawie uzyskanych wyników przygotowano publikację wysłaną do druku w J.Appl.Polym.Sci.

Kontynuowano badania mechaniczne i strukturalne mikro- i nanokompozytów HDPE z węglanem wapnia oraz nanokompozytów (hybryd molekularnych) PP z POSS. Badania te wskazały na istnienie korelacji pomiędzy sposobem wytwarzania i późniejszego przetwórstwa kompozytu, determinujących jego strukturę, morfologię i mikroorientację a jego właściwościami cieplnymi i mechanicznymi. W szczególności badano zależności właściwości mechanicznych, w tym odporności mechanicznej mikro- i nanokompozytów od ich lokalnej mikrostruktury i morfologii. Wyniki badań przedstawiono na 2 konferencjach międzynarodowych.

4.2 Zestawienie polimerów w kontakcie z innymi materiałami.

Wielowarstwowe folie PC/PS wytworzono metodą współwytłaczania w Case Western University, Ohio z różnymi grubościami poszczególnych warstw w zakresie od mikro- do nanometrów. Dodatkowo wytworzono filmy kontrolne PC i PS w ten sam sposób. Filmy te scharakteryzowano za pomocą mikroskopii sił atomowych. Otrzymano dość dobrą zgodność pomiędzy grubościami poszczególnych warstw w filmach mierzonymi na AFM a obliczonymi z parametrów procesu. Właściwości termiczne filmów, a w szczególności zmiany temperatur zeszklenia wywołane wpływem drugiego składnika, zbadano techniką DSC. Termogramy wielowarstwowych filmów pokazują nam T_g dla PS w zakresie 105-110°C, dla PC natomiast T_g wynosi 150-155°C, w zależności od grubości poszczególnych warstw, szybkości grzania oraz użytej aparatury. Otrzymano ewidentną zależność pomiędzy T_g a grubością warstw PS. Na przykład T_g dla warstwy PS o grubości 10nm jest o 2°C wyższa niż dla warstwy PS o grubości 290nm.

W celu wyznaczenia dynamiki molekularnej użyto techniki LG-CP NMR z „magic angle spinning”.

Wagowe kompozycje filmów PC/PS to 95/5 oraz 70/30 gdzie grubości poszczególnych warstw PC wynosiły odpowiednio 930 i 680 nm natomiast warstwy PS miały grubość 50 i 290 nm.

Widma NMR 2D $^{13}\text{C} - ^1\text{H}$ LG-CP zostały zarejestrowane dla PS, PC oraz PC/PS 70/30 w różnych temperaturach, poniżej i powyżej temperatur zeszklenia. Przekroje poprzeczne widm aromatycznych węgla pokazują wpływ PC na PS i odwrotnie. Dają również informacje na temat ruchów segmentowych PC i PS w danych kompozycjach jako funkcji temperatury.

4.3 Wytwarzanie i badanie właściwości nanoskopowych warstw polimerów, wybranych materiałów organicznych, nanocząstek i nanorurek.

Kontynuowano badania nad otrzymywaniem i właściwościami cienkich warstw półprzewodników organicznych. Zbadano wpływ przyłączenia dyskotycznej grupy mezogenicznej do łańcucha polimerowego (jako grupę boczną) na morfologię (zdolność do samoorganizacji) podczas nanoszenia cienkich warstw z roztworu. Badania przeprowadzono dla dwu układów; pochodnej trójfenylenu przyłączonej do łańcucha politifenu (synteza: F.Mathevet, UMPC) i pochodnej ftalocjaniny przyłączonej do łańcucha polisiloksanowego (synteza: T.Ganicz, CBMM). Stwierdzono, że w przypadku ftalocjanina-polisiloksan obecność przyłączonego łańcucha powoduje jedynie niewielką zmianę pokroju kryształów. Natomiast w przypadku trójfenylen-politifen zachodzi drastyczna zmiana morfologii. Nie powstaje charakterystyczna wachlarzowa tekstura, ale z roztworu wytrącają się bezkształtne agregaty. Wyniki te świadczą o tym, że w przypadku przyłączenia dyskotyka do giętkiego łańcucha nie wykazującego zdolności go krystalizacji cechy morfologiczne dyskotyka nie ulegają zmianie. Natomiast zdolność do krystalizacji politifenu dominuje nad zdolnością agregacji pochodnej ftalocjaniny. Wyniki te wskazują na potencjalne trudności w syntezowaniu pożądanych teoretyczne hybryd łańcuchów polimerów ze układem wiązań sprzężonych z układami dyskotycznymi aby tworzyły one warstwy charakteryzujące się wysokim uporządkowaniem koniecznym dla transportu ładunku. Należy wziąć pod uwagę konkurujące ze sobą zdolności agregacji samego łańcucha polimerowego i dyskotyka.

Kontynuowano badania nad otrzymywaniem i właściwościami silnie zorientowanych warstw (otrzymywanych metoda *zone casting*) z kompleksu inkluzyjnego perhydrotrifenylen-*N,N*-dimetylo-4-(4-nitrofenylazo)anilina (PHTP-DNAA), którego monokryształy charakteryzują się nieliniowymi właściwościami optycznymi (zdolność do generacji drugiej harmonicznej). Wyniki przedstawiono na konferencji i przygotowano jest publikacje.

Kontynuowano badania kompozytów polilaktydu z nanorurkami węglowymi, wytwarzanych przez dyspersję nanorurek i mieszanie z polimerem w roztworze, a następnie szybkie zestalenie mieszaniny. Zbadano własności elektryczne i mechaniczne otrzymanych kompozytów, a także zmiany przewodnictwa elektrycznego podczas deformacji. Wyniki przedstawiono w formie komunikatu na konferencji „Kryształy Molekularne 2010” oraz publikacji w czasopiśmie Polimery.

Podjęto badania mechanizmu żelowania w trakcie kopolimeryzacji jedno i dwufunkcyjnych monomerów metoda ATRP (we współpracy z Katedrą Fizyki Molekularnej PŁ i Carnegie Mellon University). Porównano wyniki symulacji metodą Dynamic Liquid Model (DLL) i klasyczną metodą Flory'ego-Stockmayera z eksperymentem. Pokazano, że model DLL pozwala lepiej przewidzieć punkt żelowania, ponieważ bierze pod uwagę relacje przestrzenne między reagentami, co pozwala uwzględnić istotną rolę cyklizacji wewnątrzcząsteczkowej w pierwszej fazie procesu, a także przejścia do fazy sieciowania kontrolowanego dyfuzyjnie w końcowej fazie, gdzie o żelowaniu decydują reakcje między praktycznie nieruchomymi nanożelami. Wyniki przedstawiono w publikacji w czasopiśmie Polymer.

Sprawozdanie z działalności naukowej Zakładu Inżynierii Materiałów Polimerowych

Inżynieria makromolekularna

5.1 Badania polimerów w obszarach międzyfazowych (synteza, właściwości i oddziaływania z strukturami zewnętrznymi).

5.2 Nanocząstki do zastosowań medycznych: zastosowania jako nośniki leków małocząsteczkowych, białek, oligonukleotydów, nanocząsteczkowe kontrasty do obrazowania tkanek i narządów.

5.3 Materiały polimerowe i hybrydowe materiały organiczno-nieorganiczne do zastosowań w inżynierii tkankowej – biodegradowalne materiały poliestrowe i materiały zawierające mezoporowate układy krzemionkowe na rusztowania do regeneracji/wytworzenia tkanki kostnej.

5.4 Prace modelowe (modelowanie komputerowe): modelowanie struktury związków chemicznych, w tym centrów aktywnych i związków przejściowych, modelowanie procesów homo- i kopolimeryzacji.

5.5 Chemia i technologia materiałów krzemoorganicznych – organosilany zawierające grupy funkcyjne w rodniku organicznym, wzmocnienie odporności mechanicznej kauczuków silikonowych, polimery siloksanowe rozpuszczalne w wodzie, depolimeryzacja odpadów silikonowych, krzemoorganiczne układy żol-żel, siloksany o strukturze klatkowej.

5.1 Badania polimerów w obszarach międzyfazowych (synteza, właściwości i oddziaływania z strukturami zewnętrznymi).

Przeprowadzono badania polimeryzacji kationowej z otwarciem pierścienia 2,4,6,8-tetrametylocyklotetrasiloksanu. Polimeryzacja ta inicjowana tris(pentafluorofenyl)boranem prowadzi do polimerów rozgałęzionych i usieciowanych, Ustalono warunki, w których następuje żelowanie w czasie tej polimeryzacji, co pozwoliło na badania tej reakcji w fazie jednorodnej i wyjaśnienie jej mechanizmu. Polimeryzacja przebiega według mechanizmu przeniesienia wodorkowego, w którym propagacja współzawodniczy z przeniesieniem łańcucha prowadzącym do rozgałęzień i sieciowania oraz tworzenia pętli. Reakcję można wykorzystać do tworzenia mikrożeli.

Otrzymano metodą elektrochemiczną porowaty i płaski krzem, i przeprowadzono polimeryzację laktydu zarówno na powierzchni modyfikowanej ugrupowaniami –Oca jak i oktenianem cyny. Wstępne analizy wykazały wysoką skuteczność inicjatora oktenianowego.

Przeprowadzono badania syntezy mikrosfer polistyrenowych z nabudowywaną warstwą powierzchniową zawierającą kopolimery styrenu i glicydotu. Zbadano procesy adsorpcji i immobilizacji kowalencyjnej białek na powierzchni mikrosfer.

5.2 Nanocząstki do zastosowań medycznych: zastosowania jako nośniki leków małocząsteczkowych, białek, oligonukleotydów, nanocząsteczkowe kontrasty do obrazowania tkanek i narządów.

Opracowano efektywną syntezę dwuskładnikowych układów nanocząstek metali szlachetnych o składzie Au-Ag i morfologii rdzeń-otoczka postaci Au-Ag bądź Ag-Au oraz ich stopów opartą na dekompozycji karboksylanów srebra i soli oksoniowych złota w warunkach termolizy i w obecności gazowego wodoru pod podwyższonym ciśnieniem. Nanocząstki charakteryzują się rozkładem rozmiarów w zakresie 4-8 nm. Stabilizowane są one chemicznie zaadsorbowanymi grupami karboksylowymi tworzącymi mostkowe wiązania dwuatomowe COO-Ag oraz ligandami aminowymi. Poszukiwania w kierunku syntezy nowych o programowanym składzie nanocząstek ma na celu otrzymanie ośrodka kontrastowego w rentgenowskim obrazowaniu komputerowym.

Opracowano sposób syntezy pochodnych kopolimerów blokowych pol(L-laktyd)-b-poliglicydotu zawierających grupy aminowe w bloku poliglicydotowym oraz ich samoorganizację w nanocząstki. Zbadano zależność właściwości wspomnianych kopolimerów i nanocząstek od długości bloków: poliestrowego i polieterowego, oraz od stopnia funkcjonalizacji przez wprowadzenie grup aminowych.

5.3 Materiały polimerowe i hybrydowe materiały organiczno-nieorganiczne do zastosowań w inżynierii tkankowej – biodegradowalne materiały poliestrowe i materiały zawierające mezoporowate układy krzemionkowe na rusztowania do regeneracji/wytworzenia tkanki kostnej.

Przeprowadzono syntezę sfunkcjonalizowanych oktaedrycznych silseskwioksanów (POSS) [okta(3-chloropropyl)-silseskwioksan, okta(3-jodopropyl)-silseskwioksan, okta(3-hydroksypropyl)silseskwioksan, oktaepoksy-silseskwioksan] do zastosowania jako rdzenie w rozgałęzionych układach hybrydowych POSS-PLLA.

5.4 Prace modelowe (modelowanie komputerowe): modelowanie struktury związków chemicznych, w tym centrów aktywnych i związków przejściowych, modelowanie procesów homo- i kopolimeryzacji.

W ramach tematu wykonano obliczenia kwantowo-mechaniczne struktury centrów aktywnych w kopolimeryzacji L- i D-laktydu z kaprolaktonem oraz drogi addycji monomerów do łańcucha. Obliczenia te

miały na celu głębsze zrozumienie mechanizmu otwarcia pierścienia monomeru i obserwowanego różnicowania reaktywności monomerów w kopolimeryzacji.

5.5 Chemia i technologia materiałów krzemoorganicznych – organosilany zawierające grupy funkcyjne w rodniku organicznym, wzmocnienie odporności mechanicznej kauczuków silikonowych, polimery siloksanowe rozpuszczalne w wodzie, depolimeryzacja odpadów silikonowych, krzemoorganiczne układy zol-żel, siloksany o strukturze klatkowej.

Opracowano zmodyfikowaną metodę otrzymywania monomerów i kopolimerów siloksanowych o zawierających biobójcze grupy N,N'-dialkylimidazoliowe. Modyfikacja ta pozwala na uzyskanie kopolimerów siloksanowych z biobójczymi grupami imidazoliowymi z większą wydajnością i wyższym ciężarze cząsteczkowym. Mikrostrukturę łańcucha tych kopolimerów cechuje regularny rozkład jednostek siloksanowych. Kopolimery te rozpuszczają się w wodzie i będą dodawane do włókien celulozowych celem nadania im własności bakteriobójczych i grzybobójczych. Badania te są prowadzone w ramach współpracy z Instytutem Włókien Sztucznych i Syntetycznych Politechniki Łódzkiej.

Wykonano badania hydrolitycznej polikondensacji heksadecylotrimetoksylsilanu. Reakcja prowadzi do krystalicznych polioli, które w wyniku ogrzewania dają polisilsekwiksany o budowie klatkowej lub drabinkowej. Polioli te zawierają obok grup hydrofobowych heksadecylowych mają bardzo reaktywne grupy silanolowe, dzięki czemu mogą być stosowane do bardzo efektywnej hydrofobizacji powierzchni. Wstępne badania wykazały, że dodatek tych polioli ułatwia przetwórstwo kauczuku silikonowego.

Otrzymano hydrofilowe, rozpuszczalne w wodzie polisiloksany zakończone grupami aminopropyłowymi i aminopropyloaminoetyłowymi. Produkty te poddano reakcji czwartorzędowania bromkiem oktadecylu a otrzymane sole zbadano pod kątem aktywności antybakteryjnej. Dla przedstawiciela bakterii Gram ujemnych – *Staphylococcus aureus* stwierdzono trzykrotny spadek ilości komórek bakteryjnych.

Otrzymano boczno-łańcuchowe, lateralne polimery ciekłokrystaliczne na drodze polimeryzacji ATRP poprzecznych akrylanów i metakrylanów.

Sprawozdanie z działalności naukowej Samodzielnej Pracowni Badań Strukturalnych

Aplikacje metod spektroskopowych w analizie połączeń syntetycznych i produktów pochodzenia naturalnego.

6.1 Rozwój metodologii badań układów bioorganicznych z wykorzystaniem spektroskopii MRJ i spektroskopii mas.

6.2 Zastosowania spektroskopii NMR i spektrometrii MAS w badaniach nanomateriałów polimerowych.

6.3 Spektroskopia MRJ w ciele stałym jako narzędzie w badaniach organizacji fazy substancji polidispersyjnych. Korelacje między widmami MRJ a dyfraktogramami rentgenowskimi substancji sproszkowanych.

6.1 Rozwój metodologii badań układów bioorganicznych z wykorzystaniem spektroskopii MRJ i spektroskopii mas.

W roku 2010 koncentrowano się głównie na badaniach układów bioorganicznych z wykorzystaniem spektroskopii MRJ w warunkach ultra szybkiego wirowania próbki (powyżej 60 kHz) pod kątem magicznym (Ultra Fast MAS NMR). Widma UF MAS-NMR charakteryzują się małą szerokością połówkową linii rezonansowych w porównaniu do widm rejestrowanych z mniejszą szybkością rotacji (poniżej 40 kHz). W szczególnych sytuacjach widma UF MAS substancji w fazie stałej, zbliżone są jakością i rozdzielczością do widm uzyskiwanych w fazie ciekłej. Zjawisko to jest efektem uśrednienia dipolowych sprzężeń homojądrowych ^1H - ^1H . Dzięki temu, możliwa jest pełna implementacja technik wykorzystywanych w badaniach próbek ciekłych - NOESY, HETCOR itp. - do pomiarów w fazie stałej.

W badaniach układów bioorganicznych wykorzystano również eksperyment RFDR NOESY UF MAS, który jest modyfikacją klasycznego eksperymentu NOESY stosowanego do wyznaczania więzów strukturalnych poprzez analizę homojądrowych sprzężeń dipolowych proton-proton. Wprowadzając w czasie mieszania serię dodatkowych impulsów 180° , zsynchronizowanych z prędkością rotora, skrócono czas mieszania, a także zwiększono intensywność cross pików w widmie. Procedurę tę testowano na układach modelowych; fosforylowanych aminokwasach i fluorowanych polimerach (we współpracy z grupą prof. Gałęskiego (CBMM)). Przedmiotem naszych badań były również układy z grupy katalizatorów metaloorganicznych (współpraca z grupą prof. Marcińca z Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu). W tym przypadku, wykorzystując możliwości Ultra Fast MAS NMR, badane były oddziaływania międzycząsteczkowe ($^1\text{H}/^1\text{H}$) w układach katalitycznych.

Wiele uwagi poświęcono aplikacji eksperymentu z podwójną polaryzacją skrośną (DCP) w układach bio-fosforoorganicznych. Wykorzystując potrójny rezonans ^1H - ^{31}P - ^{13}C pokazano praktyczne aspekty tej techniki a także strategię pozwalającą precyzyjnie ją sparametryzować.

6.2 Zastosowania spektroskopii MRJ i spektrometrii mas w badaniach materiałów polimerowych.

Identyfikacja i charakterystyka polimerów metodami MRJ i spektrometrii mas ze szczególnym uwzględnieniem techniki MALDI - TOF MS (matrix- assisted laser desorption/ionization time of flight mass spectrometry) oraz SMALDI - MS (scanning microprobe matrix-assisted laser desorption /ionization mass spectrometry) były przeprowadzone na wybranych przykładach polimerów biodegradowalnych w tym polilaktydu (PLLA) oraz trwałego pod względem chemicznym polimeru poli(p-ksylenu) (PPX) zwanego parylenem. Preferowaną i rozwijaną w naszym zespole techniką analityczną jest metoda pomiaru w ciele stałym (tzw. solid-state). Wybór tej drogi analitycznej ma doprowadzić do stosowania jej jako podstawowej, w rutynowych badaniach polimerów o dużych masach cząsteczkowych. Postać krystaliczna zastosowanych matryc będąca funkcją różnych fizyko-chemicznych parametrów oraz homogeniczność separowanych składników w oznaczanych próbkach są najważniejszymi problemami rozważanymi w technikach MALDI. Dlatego też, prace nasze dotyczyły modyfikacji standardowych matryc w celu otrzymania ich czwartorzędowych soli amoniowych (rozważanych jako ciecze jonowe), ulegających łatwo wzbudzeniu pod wpływem naświetlania laserem N₂, UV (337nm).

Przeprowadzone zostały eksperymenty pozwalające scharakteryzować układy matryc z solą amoniową dla poli(L-laktydu) o masie molowej ok. 3 kD. Analizie poddano parametry przesunięcia chemicznego dla jądra ^{13}C rejestrowane z wykorzystaniem technik CP MAS. Porównano zmiany sygnałów izotropowych podczas szybkiej i wolnej krystalizacji polimeru (modyfikowanej kontrolowaną szybkością ogrzewania i chłodzenia) dla różnych matryc. Metody spektroskopowe magnetycznego rezonansu jądrowego pozwoliły ustalić wpływ matrycy na krystaliczność poli(L-laktydu).

6.3 Spektroskopia MRJ w ciele stałym jako narzędzie w badaniach organizacji fazy substancji polidispersyjnych. Korelacje między widmami MRJ a dyfraktogramami rentgenowskimi substancji sproszkowanych.

Opracowanie metodologii analizy złożonych systemów w fazie stałej jest jedną z podstawowych działalności statutowych Pracowni.

Do badań interakcji gość-gospodarz w kompleksach inkluzyjnych z zastosowaniem spektrometrii NMR w ciele stałym i rentgenografii strukturalnej wykorzystano N-(4,19-dioxo-2,8,15,21-tetraoxa-5,18-diazatricyclohexacosa-1(25),9(14),10,12,22(26),23-hexaen-26-yl)-benzamid. Należy on do grupy benzodiazakoronandów, achiralnych makrocyklicznych systemów, które ze względu na unikalne własności stereochemiczne spowodowane przestrzenną budową cząsteczki charakteryzują się tzw. chiralnością planarną. Związki te poprzez specyficzne oddziaływania z wbudowaną cząsteczką rozpuszczalnika mogą tworzyć chiralne kryształy. W literaturze został odnotowany tylko jeden przykład takiego kryształu. Prowadząc krystalizacje modelowego związku z różnych rozpuszczalników otrzymaliśmy szereg pseudopolimorficznych form, z których niestety żadna nie wykrystalizowała w chiralnej grupie przestrzennej.

Otrzymane kryształy scharakteryzowano za pomocą widm ^{13}C i ^{15}N NMR w ciele stałym. Zostały wykonane również dwuwymiarowe eksperymenty 2D PASS, z których wyznaczono główne elementy tensora przesunięcia chemicznego. Uzyskane wyniki skonfrontowano z danymi rentgenograficznymi oraz obliczeniami teoretycznymi. Przeprowadzone badania pozwoliły w sposób dokładny zdefiniować krystalograficzne systemy badanych kompleksów, ustalić obecność lub brak cząsteczki rozpuszczalnika w sieci krystalicznej makrocyklu a także zbadać charakter wzajemnych oddziaływań ze szczególnym uwzględnieniem miejsca lokalizacji cząsteczki „gościa” w odniesieniu do cząsteczki „gospodarza”.

Sprawozdanie z działalności naukowej Samodzielnej Pracowni Modelowania Komputerowego

Samodzielna Pracownia Modelowania Komputerowego została powołana do działania od 1 czerwca 2010 poprzez wydzielenie pracowników ZChP oraz ZIMP. Jej kierownikiem jest prof. dr hab. Marek Cypryk. Osiągnięcia pracowników SPMK w roku 2010, decyzją Dyrekcji Centrum, zostały opisane w sprawozdaniach Zakładów (ZChH, ZChP i ZIMP), w których pracownicy SPMK pracowali w czasie poprzedzającym powołanie pracowni.

Sprawozdanie z działalności naukowej Samodzielnej Pracowni Struktury Polimerów

7. Struktura materiałów opartych o polimery

7.1 Kompozyty i nanokompozyty polimerowe.

7.2 Krystalizacja w nanowarstwach.

7.1 Kompozyty i nanokompozyty polimerowe.

Kontynuowano badania krystalizacji nanokompozytów polipropylenu (PP) z modyfikowanym organicznie montmoryllonitem (o-MMT) kompatybilizowanych PP szczepionym bezwodnikiem maleinowym, mieszaniny PP z kompatybilizatorem, kompozytu PP z o-MMT oraz czystego PP. Stopiony PP ochładzano z szybkością $10^{\circ}\text{C min}^{-1}$, poddawano przez 10 s odkształceniom ścinającym z małymi szybkościami, od 1 do 5 s^{-1} , w temp. 160, 150 i 140°C ; próbki krystalizowały podczas dalszego ochładzania. Badano kinetykę krystalizacji metodą depolaryzacji światła, strukturę metodami mikroskopowymi i orientację kryształów metodami rentgenowskimi. Zaobserwowano, że nawet tak powolne odkształcenia ścinające skutkują pojawieniem się frakcji zorientowanych kryształów jednoskośnej formy alfa, wzmocnionym zarodkowaniem sferolitów i podwyższeniem temperatury krystalizacji w nanokompozycie, mieszaninie i kompozycie. Jakkolwiek wpływ odkształceń ścinających najsilniej manifestuje się w nanokompozytach, to jest też bardzo silny w mieszaninie PP z kompatybilizatorem, prawdopodobnie wskutek niehomogeniczności mieszaniny stwierdzonej metodą transmisyjnej mikroskopii elektronowej.

Badania właściwości reologicznych PP oraz kompatybilizowanych nanokompozytów PP z o-MMT wskazują na znaczne wydłużenie czasów relaksacji w nanokompozytach, co przyczynia się do silnych efektów wywołanych w tych materiałach odkształceniami ścinającymi.

Uzyskane wyniki były przedmiotem 1 referatu na zaproszenie, 2 komunikatów ustnych i 2 posterów na konferencjach międzynarodowych.

7.2 Krystalizacja w nanowarstwach.

Kontynuowano badania krystalizacji w warunkach silnych ograniczeń przestrzennych. Badano krystalizację polietylenu dużej gęstości (HDPE) w nanowarstwach o grubości od 10 do 80 nm, w układach wielowarstwowych z poliwęglanem (PC) i z polistyrenem (PS). Próbki PC/HDPE ogrzewano do różnych temperatur, zawsze powyżej temperatury topnienia HDPE, natomiast powyżej lub poniżej temperatury zeszklenia PC, a następnie chłodzono. W pierwszym przypadku zachodziła frakcjonowana krystalizacja HDPE spowodowana rozpadem warstw na krople. W drugim przypadku temperatura krystalizacji HDPE w nanowarstwach obniżała się od 117 do 112°C w miarę zmniejszania grubości warstwy. Dla układów z najcieńszymi nanowarstwami zaobserwowano dodatkowe egzotermie krystalizacji, co może wskazywać na utratę ciągłości warstw. Badano również krystalizację nanowarstw pod ciśnieniem 480 MPa w temp. 235°C , w warunkach, w których jest stabilna faza pseudoheksagonalna polietylenu. Podczas ogrzewania pod ciśnieniem atmosferycznym temperatura topnienia warstw HDPE, mierzona w czasie ogrzewania z szybkością $10^{\circ}\text{C min}^{-1}$, wyniosła od 128 - do 131°C , co odpowiada grubości kryształów lamelarnych wynoszącej 16 - 18 nm . Wygrzewanie pod wysokim ciśnieniem spowodowało, że temperatura topnienia wzrosła do 138 - 140°C , co odpowiada grubości lamel ok. 40 - 50 nm . Wskutek wygrzewania w takich samych warunkach grubość lamel w HDPE zwiększyła się do ok. 250 nm . Badania metodą skaningowej mikroskopii elektronowej wykazały, że warstwy HDPE w układzie z PC w czasie wygrzewania nie rozpadają się na krople, gdy najpierw zwiększa się ciśnienie a potem temperaturę, w przeciwieństwie do sytuacji, gdy najpierw zwiększa się temperaturę a potem ciśnienie. Z badań rentgenowskich wynika, że w nanowarstwach HDPE pomiędzy warstwami PS, kryształy formy rombowej są zorientowane płaszczyznami krystalograficznymi (200) równoległe do powierzchni międzyskładnikowych. Natomiast po wygrzewaniu pod wysokim ciśnieniem płaszczyzny te stały się nachylone do powierzchni międzyskładnikowych pod kątem ok. 60° .

Otrzymane wyniki wskazują na silny wpływ ograniczeń przestrzennych na pogrubianie lamel HDPE w fazie pseudoheksagonalnej.

REALIZACJA GRANTÓW

Najważniejsze osiągnięcia ubiegłego roku w realizacji projektów badawczych MNiSW

- Badania biologiczne zsyntezowanych wcześniej potencjalnych proleków wykazały, że jedynie 5'-O-[(N-izonikotyno)amidofosforano]gemcytabina ulegała hydrolizie katalizowanej przez białko rHint1, natomiast badania cytotoksyczności wykazały, iż najsilniejsze właściwości cytotoksyczne względem badanych linii komórkowych (HeLa, K562; HUVEC) posiadały 5'-O-[(N-benzoilo)amidofosforano]gemcytabina, 5'-O-[(N-izonikotyno)-amidofosforano]-gemcytabina oraz 5'-O-[(α -N-acetylopropylo) amidofosforano]-zebularyna. Grant MNiSzW nr N204 075 32/2063 (Kierownik grantu: dr R. Kaczmarek)
- Zsyntezowano i scharakteryzowano aktywność biologiczną serii dupleksów siRNA modyfikowanych resztą alkilokarboranylową (współpraca z prof. Z. Leśnikowskim) i stwierdzono, że obecność lipofilowej grupy karboranylowej nie wpływa negatywnie na aktywność wyciszającą dupleksów siRNA, ale i nie poprawia wnikania dupleksów do komórek. Grant PBZ-MNiSzW nr 07/I/2007/ 12 (Kierownik grantu: prof. B. Nawrot)
- Oznaczono cytotoksyczność 89 związków chemicznych wobec ludzkich linii komórek nowotworowych HeLa i K562 oraz wobec komórek prawidłowych HUVEC, a także zbadano wpływ 7 związków na wnikanie plazmidowego DNA do komórek oraz za pomocą hydrolizy enzymem restrykcyjnym zbadano oddziaływanie 4 związków z DNA. Grant PBZ-MNiSzW nr 07/I/2007/ 13 (Kierownik grantu: prof. B. Nawrot)
- Prowadząc syntezy proleków nukleotydujących zawierających wiązanie P-N-S z wykorzystaniem jako związków pośrednich oksatiafosforanowych pochodnych sulfinamidów stwierdzono, że podczas fosfitylacji sulfinamidów zachodzi migracja tlenu od atomu siarki w grupie sulfinylowej do atomu fosforu prowadząc do N-(2-okso-1,3,2-oksatiafosforanowej) pochodnej odpowiedniego sulfenamidu, a pierścień oksatiafosforanowy tak otrzymanych pochodnych ulegał otwarciu za pomocą 5'-hydroksylowej grupy nukleozydów (o działaniu przeciwwirusowym) tworząc odpowiednie sulfeniloamidofosforanowe pochodne, dalej utleniane za pomocą nadtlenu tert-butylowego do odpowiedniej pochodnej N-sulfeniloamidofosforanowej. Grant PBZ-MNiSzW nr 07/I/2007/ 02 (Kierownik grantu: dr hab. J. Baraniak)
- Przeprowadzono zaawansowane badania nad wpływem eradykacji (usunięcia) *Helicobacter pylori* z przewodu pokarmowego na poziom ekspresji genu białka FHIT w błonie śluzowej żołądka, a także, korzystając z materiału klinicznego, przeprowadzono oznaczenie statusu metylacji sekwencji promotorowej genu FHIT w zależności od zakażenia i po usunięciu bakterii. Grant MNiSzW nr N N402 3073 36 (Kierownik grantu: prof. B. Nawrot)
- Opracowano metodę potwierdzenia struktury oligonukleotydu przyłączonego do „niehydrolizowalnego” złoza (kontrola sekwencji tzw „wędkii”), wykonano syntezy pięciu oligomerów typu (2'-OMe)-RNA-rA-Heksaetoksylnośnik o sekwencjach odpowiednich do późniejszego badania izolowanych tiofosforanowych oligonukleotydujących typu PS-DNA i PS-DNA/LNA wzbogaconych w P-diastereoizomery o konfiguracji Rp oraz dopracowano protokoły syntetyczne do wielkoskalowej syntezy Mix-PS-DNA przy użyciu syntetyzera OligoPilot. Grant MNiSzW nr N N204 1309 37 (Kierownik grantu: prof. P. Guga)
- Wykazano, iż jednym z możliwych mechanizmów odpowiedzialnych za konwersję 5'-O-monotiofosforanów nukleozydów [(d)NMPS], które są produktami rozkładu oligonukleotydujących z modyfikacją tiofosforanową (PS-ODN), w naturalne 5'-O-fosforany jest proces desulfuracji tych związków wywołany przez białko Hint1, fosforamidazę należącą do rodziny białek HIT. Grant MNiSzW nr N N204 3229 37 (promotorski) (Kierownik grantu: prof. W. J. Stec)
- Zbadano lokalizację fluorescencyjnych analogów dinukleozydopolifosforanów w komórkach HEK293 i wykazano, że związki te kumulują się częściowo w mitochondriach komórek HEK293T, a także potwierdzono apoptotyczny charakter zmian w komórkach HEK293 pod wpływem inhibitora JB419 i wykazano brak aktywności kaspaz w komórkach z wyciszonym genem FHIT po podaniu JB419, co wskazuje, że cytotoksyczność tego inhibitora jest uzależniona od obecności białka FHIT. Grant MNiSzW nr N N204 3230 37 (promotorski) (Kierownik grantu: prof. B. Nawrot)
- Wykonano syntezę chemiczną 5'-AMPS-O-CH₂-CH(OH)-CH₂-O-PS-5'-(2'-deoksy-5-bromo-Urd) – związku do badania fotozszywania z białkami Fhit, Hint i innymi białkami oddziałującymi z AMPS (wykorzystana będzie reaktywność 5-bromo-2'-deoksyurydyny wobec światła UV o długości fali 300nm). Grant MNiSzW nr N N204 1301 37 (Kierownik grantu: dr A. Krakowiak)
- Wykazano, że obniżenie poziomu striatyny w komórkach HEK293T nie wpływa na przeżywalność komórek mierzoną testem MTT, natomiast wyciszenie ekspresji striatyny w komórkach HEK293T transfekowanych siRNA powoduje obniżenie aktywności kaspazy 3 i 7 o około 50% w porównaniu do komórek kontrolnych. Grant MNiSzW nr N N401 0764 37 (Kierownik grantu: dr M. Cieślak)
- Opracowano warunki oznaczania typów komórek odpowiedzi immunologicznej w próbkach od pacjentów z nowotworem z wykorzystaniem cytometru przepływowego. Grant MNiSzW nr N N402 4587 38 (Kierownik grantu: dr hab. Markus Duechler)
- Stosując reakcję odwrotnej transkrypcji na matrycy ludzkiego mRNA oraz amplifikację powstałego cDNA w reakcji PCR zsyntezowano gen białka hHint2, którego poprawność sekwencji potwierdzono przez sekwencjonowanie po wklonowaniu genu do wektora ekspresyjnego. Grant MNiSzW nr N N204 5161 39 (Kierownik grantu: dr Rafał Dolot)
- Zsyntezowano 18 oligodeoksyrybonukleotydujących (o długości 20-75 nt), których czystość potwierdzono techniką PAGE. Grant MNiSzW nr N N204 5392 39 (Kierownik grantu: dr Magdalena Janicka)

- Zaplanowano strategię klonowania ludzkich genów kodujących białka Ago2, Clp1, Dicer oraz TRBP, zaprojektowano, zsyntetyzowano i oczyszczono serię primerów do reakcji PCR, potrzebnych do izolacji wybranych genów, oraz primerów do reakcji sekwencjonowania, opracowano warunki reakcji PCR pozwalające na wydajną amplifikację ludzkiego genu Ago2 (2580 pz) oraz Clp1 (1280 pz) i podjęto próby wklonowania ich do eukariotycznych plazmidów ekspresyjnych pEGFP-C1 oraz pcDNA 3.1/HisC. Grant MNiSzW nr N N204 5400 39 (Kierownik grantu: dr Małgorzata Sierant)
- Zaobserwowano bardzo wysoką reaktywność siarczynu pochodnego optycznie czynnego 2,2'-dihydroksy-1,1-binaftyłu z szeregiem odczynników nukleofilowych. (Grant MNiSzW nr N204 1444 37, Kierownik grantu: prof. Józef Drabowicz)
- Otrzymano N-ftalimidopochodne optycznie czynnych sulfoksyimin alkiłowo-perfluorokumylowych. Grant MNiSzW nr N204 3231 37 (promotorski, Kierownik grantu: prof. Józef Drabowicz)
- Opracowano totalną syntezę nowych dendrymerów, poliestrów, pochodnych kwasu 1,3,5-benzenotrikarboksylowego, w oparciu o strategię syntezy rozbieżnej. Grant MNiSzW nr N204 030836 (habilitacyjny, kierownik grantu: dr Grzegorz Salamończyk)
- Opracowano nową metodę syntezy antrachinonów z 10-alkoksypodstawionych antracenów, która umożliwia otrzymanie nowych materiałów dla optoelektroniki poprzez funkcjonalizację antracenu w pozycji 9 lub/i 10. Grant MNiSzW nr N204 022 32/0620 (Kierownik grantu: prof. Piotr Bałczewski)
- Opracowano metody funkcjonalizacji pochodnych benzo[b]kרבазолu poprzez bromowanie (NBS lub Br₂) prowadzące do dibromopochodnej benzokarbазолu i nitrowanie za pomocą 20% kwasu azotowego (V) dostarczające odpowiednią mononitropochodną. Grant MNiSzW nr N204 0300 36 (promotorski, kierownik grantu: prof. Piotr Bałczewski)
- Zsyntetyzowano optycznie czynne mono- i dideutero-fosforylocyklopropany. Grant MNiSzW nr N204 2579 38 (Kierownik grantu: prof. Wanda Midura)
- Opracowano metodę kontrolowanej syntezy biodegradowalnych kopolimerów multiblokowych polilaktyd/polikaprolakton. Grant PBZ-MNiSW 01/II/2007 (Kierownik grantu prof. dr Stanisław Penczek, kierownik podzadania 7.1. prof. dr Andrzej Duda)
- Udowodniono, że kawitacja w polimerach krystalicznych podczas deformacji jest inicjowana fluktuacjami swobodnej objętości ich fazy amorficznej. (grant MNiSzW N N508 4688 34 A. Różański, A. Gałęski)
- Wyprodukowano 100 metrowy odcinek pręta o średnicy 10mm z polietylenu modyfikowanego sadzą o zaokrąglonym przekroju poprzecznym w celu wytworzenia stalowej liny z monolitycznym plastikowym rdzeniem jako elementu nośnego w dźwigu towarowym. (Grant rozwojowy MNiSzW R08 047 02, J. Morawiec, A. Gałęski)
- Opracowano metodę otrzymywania nowych, porowatych materiałów hybrydowych przez eliminację frakcji krzemoorganicznej (na drodze termicznej) z usieciowanych siloksanów z grupami karbosilanowymi. Grant MNiSzW nr N205 1965 33, kierownik dr hab. A. Kowalewska
- Opracowano syntezę bakteriobójczych siloksanowych kopolimerów szczepionych zawierających związaną chemicznie sondę optyczną. Grant promotorski MNiSzW nr N205 0128 34, kierownik grantu prof. J. Chojnowski
- Opracowano metody syntezy usieciowanych elastomerów silikonowych grupami 3(n-oktylodimetyloammonio)propylowymi i 3(n-heksadecylo-dimetyloammonio)propylowymi oraz reaktywne grupy hydroksylilowe na końcach łańcuchów o właściwościach biobójczych. Grant MNiSzW nr N205 1299 35, kierownik grantu: dr inż. W. Fortuniak
- Zbadano proces depolimeryzacji odpadowych polisiloksanów (liniowych, napełnionych krzemionką oraz usieciowanych) wobec KOH i imidazolu. Grant MNiSzW nr N209 1470 36, kierownik grantu prof. W. Stańczyk
- Opracowano metodę aktywacji modelowych powierzchni krzemowych C-Si, a następnie metodę modyfikacji plazmo-chemicznej warstw CVD w celu wytworzenia na ich powierzchni organicznych aktywnych grup takich jak -H, -OH, oraz -NH₂. Grant MNiSzW nr N209 1171 37, kierownik grantu dr inż. A. Pietrzykowska
- Uzyskano polimery ciekłokrystaliczne w wyniku polimeryzacji akrylanów i metakrylanów od powierzchni modyfikowanego, płaskiego krzemu z wykorzystaniem inicjatorów ATRP. Grant MNiSzW nr N204 259038, kierownik grantu prof. W. Stańczyk
- Zbadano właściwości fizyczne dwóch polisiloksanów z dyskotycznymi ugrupowaniami ftalocyjaninowymi, które generują mezofazę dyskotyczną oraz posiadają znaczną histerezę własności fazowych. Grant MNiSzW nr N507 5155 39, kierownik grantu dr hab. T. Ganicz
- Napisano i przetestowano program do modelowania metodą Monte Carlo kopolimeryzacji złożonej z inicjowania, propagacji i reakcji wymiany segmentalnej. Grant MNiSzW nr N204 3428 37, kierownik grantu dr hab. S. Sosnowski.
- Zbadano procesy syntezy polimerów siloksanowych z różnymi grupami funkcyjnymi zdolnymi do wiązania białek. Grant MNiSzW nr N204 1314 35, kierownik grantu prof. M. Cypryk.
- Wykorzystano zaawansowane techniki recouplingowe w eksperymentach LG CP, PILGRIM, PISEMA MAS do analizy ruchów w cząsteczkach stanowiących N-terminalną sekwencję dermorfiny i wykazano, że w badanych układach mamy do czynienia z usztywnieniem głównego szkieletu węglowego, a cała dynamika molekularna

cząsteczki związana jest z ruchami molekularnymi aromatycznych grup bocznych w sekwencji sygnałowej. Grant MNiSzW N204 1313 35, kierownik grantu prof. M. Potrzebowski.

- Zastosowano warstwę polimerową z polipraksylenów PPX na płytce MALDI w badaniu polimerów biodegradowalnych i zoptymalizowano techniki nakładania próbek - Solvent Free MALDI. Grant MNiSzW N204 1624 36 (promotorski), kierownik grantu prof. M. Potrzebowski
- Wytworzono i zbadano nanokompozyty polipropylenu z nanocząstkami o strukturze diamentu. (A.Żubrowska) Grant MNiSzW nr N507 5927 38, kierownik grantu: prof. E. Piórkowska-Gałęska

BADANIA REALIZOWANE W RAMACH GRANTÓW

GRANTY MNiSW

1. Grant MNiSW nr N204 07532/2063 pt.: „Nowa klasa nukleozydowych przeciwnowotworowych proleków: synteza i właściwości fizykochemiczne”

(Kierownik grantu: dr Renata Kaczmarek)

Grant realizowany od 15 marca 2007 do 14 marca 2010 r.

Do końca 2009r otrzymano koniugaty gemcytabiny i zebularyny z tiofosforylowanymi amidami takimi jak: benzamid, nikotynamid, izonikotynamid, acetamid, prolinamid, fenyloalanyloamid, alanyloamid. Stwierdzono, że synteza 5'-O-(N-amidofosforanowych) pochodnych gemcytabiny i zebularyny w oparciu o utlenianie odpowiednich amidotiofosforanowych pochodnych za pomocą jodoksybenzenu jest wydajną metodą syntezy tej klasy połączeń (konwersja PS→PO). W okresie sprawozdawczym przeprowadzono badania biologiczne, które wykazały, że jedynie 5'-O-[(N-izonikotyno)amidofosforano]gemcytabina ulegała hydrolizie katalizowanej przez białko rHint1. Ponadto, wykonane badania cytotoksyczności wykazały, iż najsilniejsze właściwości cytotoksyczne względem badanych linii komórkowych (HeLa, K562; HUVEC) posiadały 5'-O-[(N-benzoilo)amidofosforano]gemcytabina [48h inkubacja; $IC_{50}=0.07\mu\text{M}$ - K562; $IC_{50}=0.05\mu\text{M}$ - HUVEC], 5'-O-[(N-izonikotyno)-amidofosforano]-gemcytabina [48h inkubacja; $IC_{50}=10\mu\text{M}$ -HeLa, $IC_{50}=0.1\mu\text{M}$ - K562; $IC_{50}=0.05\mu\text{M}$ - HUVEC] oraz 5'-O-[(α -N-acetylopropylo) amidofosforano]zebularyna [48h inkubacja; $IC_{50}=0.1\mu\text{M}$ - K562; $IC_{50}>1\text{mM}$ - HUVEC].

2. Grant PBZ-MNiSW nr 07/I/2007 pt.: „Biofosforany oraz oligonukleotydy i ich kongenery jako diagnostyki oraz leki nowych generacji” zadanie: „Modulacja aktywności wyciszającej krótkich interferujących RNA (siRNA) za pomocą modyfikacji chemicznych”.

(Kierownik grantu: prof. dr Barbara Nawrot)

Grant realizowany od 19 grudnia 2007 do 18 grudnia 2010 r.

Ustalono wpływ modyfikowanych nukleozydów (głównie 2-tio-5-podstawionych lub 2'-OMe oraz pochodnych 2,6-diaminopuryny) na aktywność cząsteczek siRNA. Przeprowadzono syntezę i scharakteryzowano aktywność biologiczną serii dupleksów siRNA modyfikowanych resztą alkilokarboranylową (współpraca z prof. Z. Leśnikowskim, IBM PAN w Łodzi). Stwierdzono, że obecność liopofilowej grupy karboranylowej nie wpływa negatywnie na aktywność wyciszającą dupleksów siRNA, ale nie poprawia wnikania dupleksów do komórek.

Kontynuowano badania nad selekcją modyfikowanych cząsteczek siRNA o podwyższonej zdolności do allelo-specyficznego wyciszenia genu kodującego zmutowaną formę Preseniliny 1 w obecności natywnego genu PS-1. Wiadomo już, że największą zdolność do dyskryminacji alleli zmutowanego i dzikiego genu mają cząsteczki siRNA z mutacją umieszczoną w pozycjach od 9 do 11. Wykonano syntezę cząsteczek siRNA zawierających w pozycji P9 serię modyfikowanych nukleozydów takich jak: s2m5U, s2Um, Um, s2U (odpowiednie amidofosforany modyfikowanych nukleozydów zostały zsyntetyzowane w Zespole dr hab. Elżbiety Sochackiej, Instytut Chemii Organicznej PŁ). Wykazano, że umieszczenie modyfikowanych nukleozydów w wybranych pozycjach dupleksu siRNA (koniec 3') znacznie polepsza aktywność wyciszającą i dyskryminację pomiędzy wyciszeniem genu zmutowanego i brakiem wyciszenia genu dzikiego. (mgr A. Padaszyńska, dr M. Sobczak, inż. B. Mikołajczyk, prof. B. Nawrot)

Badano desulfurację 2-tio-urydyny wbudowanej w łańcuch RNA, w warunkach stresu oksydacyjnego. Pod wpływem wody utlenionej jednostka s2U przekształca się głównie w resztę nukleozydu 4-pirymidynonu (H2U), a otrzymane H2U-RNA wiąże się znacznie słabiej do nici komplementarnej (A naprzeciw H2U) niż S2U-RNA. Wyniki te tłumaczą utratę zdolności translacyjnej cząsteczek tRNA, zarówno w aspekcie rozpoznania molekularnego z syntetazami aa-tRNA, jak i wiązaniem się sekwencji antykodonu tRNA do sekwencji kodonu mRNA. (dr hab. E. Sochacka, IChO PŁ, dr M. Sobczak, dr M. Janicka, dr M. Sochacki).

Badano wpływ modyfikowanych siRNA na indukcję odpowiedzi zapalnej zależną od receptora TLR3. Wiadomo, że cząsteczki dwuniciowych RNA zawierające modyfikowane nukleozydy rozpoznawane są przez komórki odpornościowe jako „własne” RNA. Wprowadzenie modyfikowanych nukleozydów do siRNA powoduje zmniejszenie odczynu zapalnego w porównaniu do reakcji wywołanej przez niemodyfikowane siRNA. Zbadano immunogenność cząsteczek siRNA określając poziom wybranych cytokin w stymulowanych

siRNA komórkach RAW264.7 (mysie monocytu) metodą RT-PCR w czasie rzeczywistym. Przebadane cząsteczki siRNA nie wykazały immunogenności w zastosowanym modelu eksperymentalnym, przy czym kontrolne dsRNA (polil:C) wykazuje immunogenność, czyli eksperymenty zostały wykonane prawidłowo. W literaturze udokumentowano, że siRNA z tępymi końcami (blunt-ended) jest znacznie bardziej immunogenne w porównaniu do cząsteczek z końcami lepkiymi. Dlatego zbadano również cząsteczki siRNA skierowane na mRNA GFP i BACE1 pozbawione 3'-końcowych dinukleotydów TpT. Usunięcie lepkich końców nie zwiększyło immunogenności cząsteczek siRNA. Uzyskane wyniki wykazały, że jedynie nowo-zaprojektowana cząsteczka siRNA, zawierająca w większości reszty urydyny, indukowała wydzielanie IL3. (mgr Julia Kaźmierczak-Barańska, dr M. Cieślak, prof. B. Nawrot)

3. Grant PBZ-MNiSW nr 07/I/2007 pt.: „Biofosforany oraz oligonukleotydy i ich kongenery jako diagnostyki oraz leki nowych generacji” zadanie: „Opracowanie zasad organizacji laboratorium referencyjnego dla badań właściwości przeciwnowotworowych bio-fosforanów i ich analogów”.

(Kierownik grantu: prof. dr Barbara Nawrot)

Grant realizowany od 19 grudnia 2007 do 18 grudnia 2010 r.

W 2010 roku ukończono organizację Laboratorium referencyjnego, zostały zakupione ostatnie aparaty do pracowni i ustalono protokoły oznaczeń cytotoksyczności metodą MTT. W okresie sprawozdawczym oznaczono ogółem cytotoksyczność 89 związków chemicznych wobec ludzkich linii komórek nowotworowych HeLa i K562 oraz wobec komórek prawidłowych HUVEC, a także zbadano wpływ 7 związków na wnikanie plazmidowego DNA do komórek, oraz za pomocą hydrolizy enzymem restrykcyjnym zbadano oddziaływanie 4 związków z DNA. Zidentyfikowano szereg związków o interesujących, cytotoksycznych właściwościach w stosunku do komórek zawieszinowych K562 i nietoksycznych w stosunku do komórek adherentnych HeLa i HUVEC. Wyniki doświadczeń zostały zawarte w kilku publikacjach przyjętych lub wysłanych do druku.

4. Grant PBZ-MNiSW nr 07/I/2007 pt.: „Biofosforany oraz oligonukleotydy i ich kongenery jako diagnostyki oraz leki nowych generacji” zadanie: „5'-O-Modyfikowane fosforany nukleozydów jako potencjalne związki o działaniu przeciwbakteryjnym i przeciwwirusowym”.

(Kierownik grantu: dr hab. Janina Baraniak)

Grant realizowany od 19 grudnia 2007 do 18 grudnia 2010 r.

Dokończono prace dotyczące syntezy proleków nukleotydomowych zawierających wiązanie P-N-S z wykorzystaniem jako związków pośrednich oksatiafosforanowych pochodnych sulfonamidów. Stwierdzono, że podczas fosforylacji sulfonamidów zachodzi migracja tlenu od atomu siarki w grupie sulfinylowej do atomu fosforu prowadząc do N-(2-okso-1,3,2-oksatiafosforanowej) pochodnej odpowiedniego sulfenamidu. Pierścień oksatiafosforanowy tak otrzymanych pochodnych ulegał otwarciu za pomocą 5'-hydroksylowej grupy nukleozydów (o działaniu przeciwwirusowym) tworząc odpowiednie sulfenyloamidofosforanowe pochodne. W następnym etapie przeprowadzono próby utlenienia grupy sulfenylowej do sulfonylowej. W przypadku zastosowania jodoksybenzenu, jako odczynnika utleniającego, otrzymane sulfenyloamidofosforany były związkami nietrwałymi i ulegały rozkładowi do odpowiednich fosforanów w wyniku ataku anionu hydroksylowego na atom fosforu z jednoczesnym odejściem grupy sulfonylowej. Natomiast utlenienie N-sulfenyloamidofosforanowej pochodnej za pomocą nadtlenu tert-butylowego prowadziło do odpowiedniej N-sulfinyloamidofosforanowej pochodnej i warunki prowadzenia reakcji umożliwiły wyizolowanie produktu bez konieczności jego chromatograficznego oczyszczania (mgr K. Kulik, dr hab. J. Baraniak)

5. Grant MNiSW nr N402 307336 pt.: „Ocena wybranych parametrów onkogenezy w błonie śluzowej żołądka u osób zakażonych *Helicobacter pylori* i ich wartość kliniczna”.

(Kierownik grantu: prof. dr Barbara Nawrot)

Grant realizowany od 29 kwietnia 2009 do 28 kwietnia 2012 r.

Projekt jest realizowany we współpracy z Zespołem kierowanym przez dr n. med. Krystynę Stec-Michalską z Kliniki Gastroenterologii i Chorób Wewnętrznych Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. Celem badań jest ustalenie zależności pomiędzy poziomem ekspresji genu FHIT w błonie śluzowej żołądka a stopniem metylacji tego genu w obrębie sekwencji promotorowej. Uzyskane wyniki wskazują, że poziom metylacji genu FHIT w grupie osób obciążonych rodzinnym występowaniem raka żołądka jest wyższy w

porównaniu z grupą kontrolną. Najwyższy poziom metylacji zaobserwowano w przypadku osób obciążonych i jednocześnie zakażonych *H. pylori*. Może to świadczyć o współwystępowaniu dwóch czynników, mających znaczący wpływ na metylację regionu promotorowego genu FHIT. Podwyższony poziom metylacji genu FHIT w biopsjach osób obciążonych rodzinnym występowaniem raka żołądka może wskazywać na obniżony poziom ekspresji supresorowego genu białka FHIT, co w konsekwencji może wywołać podatność na rozwój nowotworu żołądka.

Ponadto, rozpoczęto cykl badań mających na celu ustalenie, czy farmakologiczne usunięcie bakterii *H. pylori* wpłynie na zmianę poziomu ekspresji genu FHIT, wiadomo bowiem, że infekcja tą bakterią jest czynnikiem obniżającym poziom ekspresji genu supresorowego FHIT, co może być jedną z przyczyn onkogennej funkcji *H. pylori*. Jak dotychczas do badań udało się włączyć biopsaty od 32 pacjentów, którzy wyrazili zgodę na dwukrotne badanie gastroscopowe i pobór, za każdym razem, 5 biopsatów ze śluzówki żołądka. Trwają badania molekularne mające na celu oznaczenie poziomu ekspresji genu FHIT (ilości mRNA i białka) w uzyskanych biopsatach i przeprowadzenia analizy statystycznej. Jak na razie na grupie 7 pacjentów zaobserwowano znaczący wzrost poziomu mRNA białka FHIT u pacjentów po eradykacji *H. pylori* w stosunku do sytuacji przed eradykacją. (mgr S. Malicki, mgr Ł. Pęczek, prof. B. Nawrot).

6. Grant MNiSW nr N204 130937 pt.: „Izolowanie tiofosforanowych oligonukleotydów typu PS-DNA i PS-DNA/LNA wzbogaconych w P-diastereoizomery o konfiguracji Rp i ich zastosowanie do hamowania ekspresji genów poprzez tworzenie dupleksów równoległych RNA/PS-DNA”.

(Kierownik grantu: dr hab. Piotr Guga)

Grant realizowany od 16 września 2009 do 15 września 2011 r.

Zsyntezowano 5 stereozdefiniowanych [All-R_P-PS]-oligonukleotydów będących związkami referencyjnymi dla określania efektywności izolowania frakcji „Near-R_P” z mieszaniny wszystkich P-diastereoizomerów syntezowanych metodą amidofosforynową. (mgr A. Maciaszek, mgr B. Kocoń-Rębowska, mgr B. Mikołajczyk).

Stosując automatyczny syntetyzer DNA/RNA GeneWorld oraz kolumnę zawierającą 0,2 μmola złoża (niehydrolizowalne złożo aminoetylopolistyrenowe z łącznikiem heksaetoksylowym (HE), o upakowaniu 118 μmol/g) wykonano syntezę oligomeru o sekwencji 5'-DMT-(2'-OMe)-CUCUCUCUC-rA-3'. Całkowita wydajność syntezy wyniosła 93%. Następnie usunięto grupy β-cyanoetylowe (10% roztwór NEt₃ w bezwodnej pirydynie, 24h) i grupy benzoilowe z zasad azotowych (stężony, wodny roztwór amoniaku, 16h, 55°C). W kolejnym etapie badane złożo poddano działaniu 1 ml Et₃N HF w THF w celu usunięcia grupy tertbutylodimetylosililowej z 3'-terminalnej adenozy. Ponieważ w ten sposób odblokowana została grupa 2'-hydroksylowa, w wyniku działania stężonego, wodnego roztworu amoniaku oligonukleotyd uległ odcięciu od złoża. Po oczyszczeniu produktu techniką RP-HPLC jego strukturę potwierdzono techniką MALDI TOF MS. Doświadczenie to opisuje metodę potwierdzenia struktury oligonukleotydu przyłączonego do złoża (kontrola sekwencji tzw „wędkę”). (dr A. Tomaszewska, dr M. Sobczak)

Wykonano nową syntezę niehydrolizowalnego złoża aminoetylopolistyrenowego (500 mg, o upakowaniu 190 μmol/g) i użyto je do syntezy pięciu oligomerów typu (2'-OMe)-RNA-rA-HE-nośnik o sekwencjach odpowiednich do izolowania wybranych „Near-R_P” tiofosforanowych oligonukleotydów typu PS-DNA i PS-DNA/LNA wzbogaconych w P-diastereoizomery o konfiguracji Rp. Dopracowano protokoły syntetyczne do wielkoskalowej syntezy Mix-PS-DNA przy użyciu syntetyzera OligoPilot. Zsyntezowano także referencyjne oligonukleotydy typu (2'-OMe)-RNA-rA i po oczyszczeniu potwierdzono ich strukturę technikami spektroskopowymi. (dr A. Tomaszewska, dr M. Sobczak, inż. B. Mikołajczyk)

7. Grant MNiSW nr N204 322937 (promotorski) pt.: „Badanie mechanizmu desulfuracji 5'-O-tiofosforanów nukleozydów katalizowanej przez hydrolazę Hint1”.

(Kierownik grantu: prof. dr Wojciech J. Stec)

Grant realizowany od 17 września 2009 do 30 września 2010 r.

Wykazano, że enzymatyczna konwersja AMPS do AMP przebiega z wydzielaniem siarkowodoru, którego obecność została potwierdzona na drodze analitycznej. Stwierdzono, iż wszystkie 5'-O-tiofosforany nukleozydów i 2'-deoksyrybonukleozydów ulegają reakcji desulfuracji katalizowanej przez Hint1 do odpowiednich 5'-O-fosforanów w sposób analogiczny do AMPS, jakkolwiek ze zróżnicowaną szybkością.

Wyniki analizy biochemicznej, poparte badaniami strukturalnymi, modelowaniem molekularnym i mutagenezą, pozwoliły na zaproponowanie mechanizmu reakcji desulfuracji AMPS, który jest podobny do określonego niedawno w ZChB mechanizmu rozszczepienia wiązania P-N przez Hint1. Wyciszenie ekspresji

HINT1 poprzez interferencję RNA pozwoliło wyciągnąć wniosek, że szybkość desulfuracji AMPS jest zależna od ilości endogennego białka HINT1 w komórkach, co uzupełnia badania *in vitro* i pokazuje, że nie można wykluczyć konwersji (d)NMPS do (d)NMP w warunkach *in vivo*, jak również wspiera tezę, że Hint1 jest odpowiedzialny za komórkowy metabolizm produktów degradacji PS-oligonukleotydów.

8. Grant MNiSW nr N204 323037 (promotorski) pt.: „Inhibitory białka FHIT jako potencjalne leki przeciwnowotworowe”.

(Kierownik grantu: prof. dr Barbara Nawrot)
Grant realizowany od 16 września 2009 do 30 września 2010 r.

Zbadano lokalizację fluorescencyjnych analogów dinukleozydopolifosforanów w komórkach HEK293 i wykazano, że związki te kumulują się częściowo w mitochondriach komórek HEK293T. Potwierdzono apoptotyczny charakter zmian w komórkach HEK293 pod wpływem inhibitora JB419. Wykazano brak aktywności kaspaz w komórkach z wyciszonym genem FHIT po podaniu JB419, co wskazuje, że cytotoksyczność tego inhibitora jest uzależniona od obecności białka FHIT. Nadekspresja genu FHIT w komórkach A549 powoduje uwrażliwienie tych komórek na działanie apoptotyczne inhibitora JB419.

9. Grant MNiSW nr N204 130137 pt.: „Metabolizm tiofosforanowych leków i proleków - identyfikacja białek wiążących 5'-monotiofosforany nukleozydów z zastosowaniem metody fotozszywania”.

(Kierownik grantu: dr Agnieszka Krakowiak)
Grant realizowany od 17 września 2009 do 16 września 2012 r.

Próby enzymatycznej syntezy ADPaS w reakcji AMPS i ATP katalizowanej przez kinazę adenylną nie powiodły się pomimo zastosowania różnych ilości AMPS (od nadmiaru 2-krotnego do częściowego niedomiaru) oraz różnych czasów reakcji (2h, 6h, 18h). W celu przygotowania substratów do reakcji fotozszywania otrzymano czyste rekombinantowe białka hFHIT i rHINT1. Ponadto, przeprowadzono syntezę chemiczną 5'-AMPS-O-CH₂-CH(OH)-CH₂-O-PS-5'-(2'-deoksy-5-bromo-Urd) – związku do badania fotozszywania z białkami FHIT, HINT i innymi białkami oddziałującymi z AMPS (wykorzystana będzie reaktywność 5-bromo-2'-deoksyurydyny wobec światła UV o długości fali 300nm). Obecnie trwają prace nad analizą kompleksu białka FHIT lub białka HINT1 ze znakowanym radioaktywnie produktem 2'-deoksy-5-bromo-Urd (mgr B. Rębowska, dr A. Krakowiak)).

10. Grant MNiSW nr N401 076437 pt.: „Wpływ striatyny na organizację mikrotubul komórek eukariotycznych”.

(Kierownik grantu: dr Marcin Cieślak)
Grant realizowany od 17 września 2009 do 16 września 2012

Stwierdzono, że striatyna najprawdopodobniej nie tworzy kompleksu z tubuliną w komórkach HEK293T, natomiast tworzy kompleks z podjednostką katalityczną białkowej fosfatazy Ser/Thr 2A. Nie zaobserwowano zmian w dystrybucji striatyny we frakcji cytoszkietowej komórek HEK293T w obecności taxolu (indukuje polimeryzację mikrotubul) lub nokodazolu (indukuje depolimeryzację mikrotubul), co sugeruje iż striatyna prawdopodobnie nie jest zasocjowana z mikrotubulami w komórkach HEK293T. Nie zaobserwowano wpływu obniżenia ekspresji striatyny (wywołanego za pomocą RNAi) lub nadekspresji striatyny w komórkach HEK293T na poziom mikrotubul w formie spolimeryzowanej. Wykazano, że obniżenie poziomu striatyny w komórkach HEK293T nie wpływa na przeżywalność komórek mierzoną testem MTT. Wyciszenie ekspresji striatyny w komórkach HEK293T transfekowanych siRNA powoduje obniżenie aktywności kaspazy 3 i 7 o około 50% w porównaniu do komórek kontrolnych. W komórkach PC12 przy pomocy komercyjnych przeciwciał wykryto formy (p)-MAP2 o masach 82 i 280kDa. W komórkach HEK293T prawdopodobnie dominuje forma (p)-MAP2 o masie 280kDa. W komórkach PC12 i HEK293T wykryto formę białka tau o masie około 50kDa. Prawdopodobnie w HEK293T obecna jest również białko tau o masie około 70kDa, natomiast w komórkach PC12 o masie około 80kDa.

11. Grant MNiSW nr N402 458738 pt.: „Wpływ modulacji czynnika HIF-1 na ograniczenie immunosupresyjnego działania nowotworu wobec układu immunologicznego gospodarza”.

(Kierownik grantu: dr hab. Markus Duechler)

Grant realizowany od 16 marca 2010 do 16 marca 2013

In 2010, the project has been transferred from Instytut "Centrum Zdrowia Matki Polki" (Łódź) to CBMM PAN. The goal of the project is to explore strategies of targeted interference with the immuno-suppressive regulatory network of the tumor microenvironment as a first and essential step for the re-establishment of anticancer immune control. In various in vitro assays, the composition of tumor infiltrating immune cells should be analysed and the activity of hypoxia inducible factor should be determined. So far, tumor tissue samples from 3 patients (2 breast cancers, 1 melanoma) and blood from 2 healthy donors have been obtained and were used to establish the methodology required for the analysis of immune cell composition (flow cytometry). Two melanoma cell lines were used to begin exploring 3-dimensional tissue culture systems.

12. Grant MNiSW nr N204 516139 pt.: „Badania strukturalne białek triady histydynowej wiążących nukleotydy Hint2 i Hint3”.

(Kierownik grantu: dr Rafał Dolot)

Grant realizowany od 15 września 2010 do 14 września 2013

W okresie sprawozdawczym przeprowadzono analizę baz danych w poszukiwaniu informacji o homologach białek Hint2 i Hint3. Zsyntezowano gen białka hHint2 w reakcji odwrotnej transkrypcji na matrycy ludzkiego mRNA oraz poprzez amplifikację powstałego cDNA w reakcji PCR. Poprawność sekwencji genu potwierdzono przez jego sekwencjonowanie po wklonowaniu do wektora.

13. Grant MNiSW nr N204 539239 pt.: „Dlaczego niektóre komórki są radiooporne? Oddziaływanie domeny rdzeniowej białka p53 z promotorami genów regulujących cykl komórkowy i apoptozę”.

(Kierownik grantu: dr Magdalena Janicka)

Grant realizowany od 15 września 2010 do 14 września 2013

Zsyntezowano 18 oligodeoksyrybonukleotydów (o długości 20-75 nt) odpowiadających sekwencjom promotorowym genów Gadd45, Pig3, p21, których czystość potwierdzono techniką PAGE. Uzyskane ilości oligonukleotydów (od 4 do 25 jednostek optycznych) są wystarczające do prowadzenia dalszych badań.

14. Grant MNiSW nr N204 540039 pt.: „Identyfikacja specyficzności substratowej białek szlaku interferencji RNA poprzez badanie ich oddziaływania ze zmodyfikowanymi chemicznie siRNA”.

(Kierownik grantu: dr Małgorzata Sierant)

Grant realizowany od 17 września 2010 do 16 września 2013

Celem projektu jest uzyskanie informacji, w jaki sposób modyfikacje strukturalne oraz modyfikacje chemiczne wprowadzone do nici krótkich dupleksów RNA wpływają na mechanizm i charakter oddziaływania z kluczowymi dla mechanizmu interferencji RNA (RNAi) białkami. Pierwszym etapem realizacji projektu jest opracowanie metody uzyskiwania rekombinowanych białek pełniących istotne funkcje w procesie RNAi (Clp1, Ago2, Dicer, TRBP). W tym celu zaplanowano strategię klonowania ludzkich genów kodujących białka Ago2, Clp1, Dicer oraz TRBP, zaprojektowano, zsyntetyzowano i oczyszczono serię primerów do reakcji PCR, potrzebnych do izolacji wybranych genów, oraz primerów do reakcji sekwencjonowania, opracowano warunki reakcji PCR pozwalające na wydajną amplifikację ludzkiego genu Ago2 (2580 pz) oraz Clp1 (1280 pz) i podjęto próby wklonowania ich do eukariotycznych plazmidów ekspresyjnych: pEGFP-C1 oraz pcDNA 3.1/HisC.

15. Grant MNiSW nr N204 022 32/0620 pt.: „Nieoczekiwane transformacje diarylometanoli i ich zastosowanie w totalnej syntezie nowych związków przeciw wirusowych i materiałów dla elektroniki molekularnej”

(Kierownik grantu: prof. dr Piotr Bałczewski)

Grant realizowany od 29 maja 2007 do 28 maja 2010 r.

Zsyntetyzowane zostały nowe pochodne antracenu zawierające w pozycji 10 podstawniki *O-n*-butyloxy oraz *O-n*-heksadecyloxy. Wszystkie materiały o strukturze antracenowej, tj. pochodne *O*-Bu, *O*-

C₁₆H₃₃ oraz otrzymane wcześniej pochodne O-Me i O-Bn, wykazywały fluorescencję po naświetlaniu światłem UV o długości fali $\lambda=365$ nm. Dla materiałów tych zmierzone zostały widma absorpcji i fluorescencji w roztworze i ciele stałym, oraz wyznaczone zostały wydajności kwantowe fluorescencji. Pochodne O-Me, O-Bu i O-Bn poddane zostały analizie krystalograficznej pozwalającej ocenić stopień oddziaływań typu π face-to-face oraz π edge-to-face w monokrystalach tych materiałów. W celu zbadania podstawowych właściwości elektrycznych antracenów zbudowane zostały układy typu kanapkowego (sandwich) poprzez napylenie próżniowe materiału organicznego oraz elektrod metalicznych (Au i Al). Badania właściwości morfologicznych powierzchni cienkich warstw antracenów przeprowadzone za pomocą mikroskopu sił atomowych (AFM) pozwoliły na określenie stopnia przydatności otrzymanych połączeń w optoelektronice. W ramach grantu opracowana została również nowa metoda syntezy antrachinonów z 10-alkoksydowanych antracenów.

Wybrane diarylometanole oraz skondensowane węglowodory (hetero)aromatyczne są obecnie badane jako potencjalne leki przeciwdepresyjne i przeciwłękowe (receptory serotonergiczne i glutamatergiczne) w Instytucie Farmakologii PAN w Krakowie w ramach programu *Polish-Norwegian Research Fund*, koordynowanego przez prof. A. Pilca i prof. A. Bojarskiego.

16. Grant MNiSW nr N204 030036 (promotorski) pt.: „Synteza nowych skondensowanych układów poli(hetero)aromatycznych oraz ich połączeń z metalami przejściowymi jako nowych materiałów dla organicznej elektroniki molekularnej”

(Kierownik grantu: prof. dr Piotr Bałczewski)

Grant realizowany od 9 kwietnia 2009 do 15 października 2010 r.

W oparciu o nową metodę syntezy skondensowanych, policyklicznych węglowodorów (hetero)aromatycznych otrzymane zostały połączenia zawierające w swej strukturze atom siarki (pochodne benzo[b]nafto[2,3-d]tiofenu). Po raz pierwszy zostały również zsyntetyzowane pochodne benzo[b]tieno[3,2-b]-N-metylokarbazolu zawierające podstawniki przy centralnym pierścieniu benzenowym. Materiały te wykazywały fluorescencję w zakresie barwy niebieskiej po naświetlaniu światłem UV o długości fali $\lambda=365$ nm. Pochodne benzo[b]karbazolu poddane zostały funkcjonalizacji: bromowanie przy użyciu Br₂ i NBS dostarczyło dibromopochodną benzokarbazolu, natomiast nitrowanie 20% kwasem HNO₃ dostarczyło odpowiednią nitropochodną. Wyniki powyższe stanowią fragment pracy doktorskiej Agnieszki Bodzioch, obronionej w lipcu 2010.

17. Grant MNiSW nr N204 030836 (habilitacyjny) pt.: „Dendrymery, poliestry karboksylowe i tiofosforanowe o potencjalnym zastosowaniu w medycynie”

(Kierownik grantu: dr Grzegorz Salamończyk)

Grant realizowany od 9 kwietnia 2009 do 8 kwietnia 2011 r.

Kontynuowano prace nad syntezą dendrymerów zarówno fosforoorganicznych jak i „czysto organicznych”, złożonych wyłącznie z węgla, tlenu i wodoru. Przede wszystkim prowadzone były badania nad syntezą dendrymerycznych poliestrów posiadających potencjalne zastosowanie, jako przenośniki leków, ponieważ w przeciwieństwie do innych dendrymerów, poliestry kwasów karboksylowych są biodegradowalne. Otrzymano serię dendrymerów pierwszej, drugiej i trzeciej generacji zbudowanych na bazie szkieletu kwasu 1,3,5-benzenotrikarboksylowego. Uzyskane dendrymery posiadają grupy hydroksylowe i allilowe na swej powierzchni, a otrzymane były w oparciu o strategię tzw. syntezy rozbieżnej przy wykorzystaniu uprzednio zsyntetyzowanego, łatwo dostępnego kwasu 3,5-bis[(alliloksy)metylo]benzoesowego będącego kluczową jednostką budulcową w/w makrocząsteczek.

18. Grant MNiSW nr N204 323137 (promotorski) pt.: „Wybrane chiralne połączenia siarkoorganiczne charakteryzujące się równowagą pomiędzy strukturami o różnej liczbie koordynacyjnej centrum stereogenicznego”

(Kierownik grantu: prof. dr Józef Drabowicz)

Grant realizowany od 17 września 2009 do 30 listopada 2010 r.

W reakcji optycznie czynnych sulfotlenków alkilowo-perfluorokumylowych otrzymano kilka N-ftalimidopochodnych optycznie czynnych sulfoksyimin alkilowo-perfluorokumylowych. Natomiast w reakcji tych sulfotlenków z odczynnikami Tamury, jako dominujące produkty przemiany wyizolowano cykliczne estry sulfonowe. Reakcja sulfotlenku fenylo-perfluorokumylowego z tym odczynnikami dostarczyła sulfonu fenylo-perfluorokumylowego, jako jedynego produktu przemiany. Kontynuowano badania nad przebiegającym w temperaturze pokojowej przegrupowaniem sulfotlenków alkilowo-perfluorokumylowych do

cyklicznego sultinu. Wyniki powyższe stanowią fragment pracy doktorskiej Adriana Zająca, obronionej w grudniu 2010.

19. Grant MNiSW nr N204 144437 pt.: „Nowe funkcjonalizacje optycznie czynnego 1,1'-bi-2-naftolu: synteza wybranych pochodnych i ich wykorzystanie w syntezie asymetrycznej”

(Kierownik grantu: prof. dr Józef Drabowicz)

Grant realizowany od 22 września 2009 do 21 września 2012 r.

W roku 2010 w ramach kontynuowano badania nad procedurami syntezy sulfinylowej pochodnej BINOL-u i jej reakcjami z wybranymi odczynnikami nukleofilowymi. Synteza siarczynu 1,1'-bi-2-naftolu w formie (-)-(R) enancjomeru jak i w formie racemicznej została zoptymalizowana, a produkt otrzymywany był z wydajnością 99%. W następnym etapie przeprowadzone zostały reakcje cyklicznego siarczynu z wybranymi odczynnikami nukleofilowymi. Sekwencje reakcji stereoselektywnej substytucji nukleofilowej powinny doprowadzić do generowania odpowiednio diastereoselektywnych i enancjomerycznych połączeń sulfinylowych (takich jak: diastereomeryczne estrów sulfinowe i enancjomeryczne sulfotlenki lub sulfiny amidy) i w końcowym cyklu prowadzić do odzyskania BINOL-u. Pierwsze próby były wykonane z racemicznym siarczynem. Jedynie eksperymenty z użyciem załoczonego sterycznie chlorku *t*-butylomagnezowego dały tylko do 30 % żądanego sulfinyanu, a BINOL tworzył się, jako główny produkt reakcji. Wykonane zostały również reakcje tego siarczynu z odpowiednimi odczynnikami litoorganicznymi. Również z tymi odczynnikami wydajności estrów sulfinowych były niskie. Przebadano również reakcje enancjomerycznie czystego siarczynu z drugo- i trzeciorzędowymi aminami i metanolanem sodowym. W obydwu przypadkach obserwowano bardzo szybką reakcję otwarcia pierścienia siarczynowego. Analiza danych NMR i wyniki pomiarów polarymetrycznych sugerują tworzenie, jako związków przejściowych odpowiednich, bardzo reaktywnych, diastereomerycznych, niesymetrycznych siarczynów i amidosiarczynów. Alternatywne podejście do syntezy optycznie czynnych diastereomerycznych sulfinyanów zawierających ugrupowanie binaftolowe zostało oparte na wykorzystaniu, jako produktów pośrednich, połączeń sulfinylowych powstających w reakcji monosulfinylowania macierzystego BINOL-u za pomocą halogenków sulfinylowych takich jak: chlorek *t*-butanosulfinylowy oraz chlorek adamantanosulfinylowy. Aby otrzymać monosulfinylową pochodną BINOL-u zablokowano jedną z grup hydroksyloowych przez eteryfikację. Tak otrzymana pochodna monoeteru metylobinaftylowego (z wydajnością 71%) była użyta do badań nad diastereoselektywnością reakcji monosulfinylowania. Reakcje między monoeterem 1,1'-bi-2-naftylu jako substratem chiralnym a chlorkami, odpowiednio, butanosulfinylowym oraz adamantanosulfinylowym, dostarczyły oczekiwany sulfinyan w postaci mieszaniny dwóch izomerów o różnych nadmiarach diastereomerycznych, w zależności od użytej zasady i rozpuszczalnika.

Realizując inny fragment projektu grantowego rozpoczęto eksperymenty nad syntezą (R)-3,3'-bis[2-(2-merkapt)-1,3-ditiolo-2,2'-di-metoksymetoksy[1,1']-binaftylu] stosując jako substrat (R)-2,2'-dimetoksy-metoksy[1,1',']binaftyl..

20. Grant MNiSW nr N204 129737 pt.: „Nowe stereoselektywne syntezy wybranych analogów prostaglandyn o określonej aktywności biologicznej”

(Kierownik grantu: prof. dr Marian Mikołajczyk)

Grant realizowany od 22 września 2009 do 21 września 2012 r.

Zgodnie z harmonogramem projektu w 2010 roku realizowano trzy główne zadania projektu tj.: (a) syntezę czterech optycznie czynnych stereoizomerów rosaprostolu (b) syntezę enancjomerów prostanoidów NEPP-11 i *izo*-NEPP-11-analogów prostaglandyny A i (c) syntezę enancjomerycznych estrów metyloowych Δ^7 -PGA₁. W ramach realizacji zadania (a) otrzymano sulfotlenek 2.4.6-trójizopropylfenylo-2-cyklopentenonowy. W wyniku reakcji w/w sulfotlenku z triheksyloboranem otrzymano addukt Michaela z wysoką wydajnością i stereoselektywnością. Na podstawie analizy widm NMR określono stosunek diastereomerów jako 95:5. Powstający w wyniku addycji Michaela α -karboanion poddano reakcji z 6-metoksykarbonylo-jodoheksanem, otrzymując odpowiedni produkt alkilowania. Niestety, kolejny, bardzo istotny z punktu widzenia totalnej syntezy stereoizomerycznych rosaprostoli etap, tj. usunięcie grupy triizopropylfenylosulfinylowej zakończył się niepowodzeniem; zarówno metody redukcyjne (H₂-Ni-Raney) jak i reakcje podstawienia nukleofilowego odczynnikami magnezoorganicznymi zawiodły, najprawdopodobniej z uwagi na zawadę przestrzenną wokół atomu siarki. Z tego też powodu w wyniku czteroetapowej reakcji otrzymano optycznie czynny sulfotlenek *p*-tolilowo-2-cyklopentenonowy, w którym grupa sulfinylowa jest mniej sterycznie załoczona. W wyniku reakcji Michaela z jodkiem heksylomagnezowym w obecności bromku cynku otrzymano odpowiedni addukt o konfiguracji *trans* i stosunku diastereomerów 79:21. Próby rozdziału diastereomerów nie powiodły się. Powyższe wyniki

zdecydowały o konieczności modyfikacji strategii syntezy rosaprostolu, która będzie realizowana w 2011 roku.

W 2010 roku kontynuowane były prace związane z syntezą alkilidenujących pochodnych prostaglandyn A i J (NEPP-11 i iso-NEPP11). W ramach prac opracowane zostały ulepszone metody syntezy p-toliloheptanal i p-tolilopentanal, 7-oksoheptanianu i 6-oksoheksanianu metylu, które wykorzystane zostaną do wprowadzania łańcuchów bocznych wspomnianych prostanoidów. Odpowiednie aldehydoestry otrzymane zostały w reakcji cyklicznych ketonów (cykloheksanonu i cykloheptanonu) z ortomórczanem metylu w obecności kwasu p-toluenosulfonowego, a następnie ozonolizie powstałych eterów winylowych. Związkami wyjściowymi w syntezie p-toliloheptanal oraz p-tolilopentanal były łatwo dostępne 2-(bromoalkilowe) pochodne 5,5-dimetylo-1,3-dioksanu, które po przekształceniu w odpowiednie związki magnezoorganiczne poddane zostały reakcji z aldehydem 4-metylobenzoowym. W wyniku redukcji powstałych alkoholi benzyloowych, przeprowadzonej przy pomocy wodoru w obecności Pd/C, otrzymano nasycone aldehydy z zabezpieczoną w formie cyklicznego acetalu funkcją aldehydową. Transacetalizacja z udziałem metanolu, a następnie hydroliza ugrupowania acetalowego pozwoliły na otrzymanie właściwych aldehydów z dobrymi wydajnościami. Rozpoczęta została także synteza iso-NEPP-11. W tym celu enancjomerycznie czysty, prawoskrętny ketal kamfory i 3-(metylo(dimetoksyfosforylo))-4,5-dihydroksycyklopent-2-enonu poddany został reakcji z 6-oksoheptanianem metylu dając odpowiedni dienon. W wyniku stereokontrolowanej redukcji dwóch sprzężonych wiązań podwójnych C=C, a następnie redukcyjnej dekatalizacji powstałego nasyconego ketonu otrzymano odpowiednią pochodną 4-hydroksycyklopentanonu stanowiącą materiał badawczy do dalszych prac.

W ramach zadania (c) przeprowadzono syntezę odpowiedniego ketalu D-kamfory i 3-hydroksymetylo-4,5-dihydroksycyklopentenonu. W tym celu izomer ketalu D-kamfory i 3-hydroksymetylo-4,5-dihydroksycyklopentenonu przeprowadzono w olefinę na drodze reakcji Hornera z aldehydem walerianowym (wyd.80%). Powstałą olefinę poddano selektywnej ozonolizie, uzyskując pożądaną aldehyd z wydajnością 70%. Aldehyd ten zredukowano do alkoholu, używając triacetoksyborowoderek sodowy. Powstały alkohol zawierający podwójne wiązanie w pierścieniu cyklopentenonowym poddano redukcji wodorem z użyciem palladu osadzonego na węglu. W wyniku tej reakcji otrzymano odpowiedni cyklopentanon, w którym grupa hydroksymetylowa znajdowała się w konfiguracji *cis* w stosunku do ugrupowania ketalowego. Był to jedyny produkt i powstawał z niemal ilościową wydajnością. Zostanie on użyty do syntezy odpowiedniej soli 3-metylofosfoniowej w kolejnym etapie syntezy.

21. Grant MNiSW nr N204 257938 pt.: „Tworzenie chiralnych cyklopropanów jako kluczowy etap w syntezie produktów o znaczeniu biologicznym i potencjalnych ligandów w asymetrycznej katalizie”

(Kierownik grantu: dr hab. Wanda Midura)

Grant realizowany od 3 marca 2010 do 2 marca 2013 r.

Przeprowadzono badania asymetrycznego cyklopropanowania z użyciem ylidu (S)-p-tolilosulfinylo-metylo dimetylosulfoniowego. Wysoka stereoselekcja obserwowana wcześniej podczas epoksydowania i azirydynowania z użyciem tego ylidu, została również potwierdzona w przypadku cyklopropanowania 1-fosfonoakrylanu. Przez wprowadzenie deuteru do cząsteczki substratu uzyskano dodatkowe zróżnicowanie w pierścieniu, co stanowi podstawę syntezy deuterowanego optycznie czystego fosfonowego analogu ACC. Podczas desulfuracji 2,2-dideuterocyklopropanu prowadzonej za pomocą chlorku *i*-propylomagnezowego zaobserwowano nieoczekiwane zjawisko przeniesienia jednego z atomów deuteru do sąsiedniego atomu węgla. Zaproponowany model stanu przejściowego, w którym ma miejsce chelatacja kationu magnezowego przez polarną grupę fosforylową bądź karboestrową, może wyjaśnić to zjawisko. Aktualne badania mają na celu potwierdzenie zaproponowanej koncepcji.

Przeprowadzono syntezę odpowiednio podstawionych olefin, substratów w asymetrycznym cyklopropanowaniu, którego celem jest otrzymanie chiralnych ligandów w kompleksach metali przejściowych. Otrzymano odpowiednio fenylotioakrylan *t*-butylowy i akrylan etylowy z podstawnikiem fosfinotlenkowym. Wstępne badania wykazały, że cyklopropanowanie tego ostatniego z użyciem ylidu (S)-p-tolilosulfinylo-metylo dimetylosulfoniowego prowadzi do odpowiedniego cyklopropylowego fosfinotlenku z dobrą wydajnością chemiczną, w sposób wysoce stereoselektywny.

22. Grant MNiSW nr N204 517139 pt.: „Opracowanie nowej metody syntezy policyklicznych skondensowanych węglowodorów (hetero)aromatycznych w oparciu o wykorzystanie pochodnych bis(diarylometanoli) i ich zastosowanie jako organiczne materiały półprzewodnikowe w elektronice molekularnej”

(Kierownik grantu: prof. dr Piotr Bałczewski)

Grant realizowany od 29 września 2010 do 28 września 2013 r.

W roku 2010 kontynuowano w ramach grantu, rozpoznane rok wcześniej w ramach badań statutowych, badania nad nowym rozszerzeniem syntetycznych możliwości transformacji diarylometanoli, prowadzących do skondensowanych, policyklicznych węglowodorów (hetero)aromatycznych. Nowa metoda, wykorzystując odpowiednie bis(diarylometanole), pozwala na jednoczesną syntezę dwóch sześciocłonowych pierścieni w układzie tworzącego się policyklicznego, skondensowanego węglowodoru aromatycznego. Stwierdzono, że możliwe są dwa podejścia syntetyczne; a) poprzez dilitowanie o-dibromodialdehydów aromatycznych prowadzące do bis(diarylometanoli) oraz b) poprzez monolitowanie prowadzące do diarylometanoli zawierających grupę aldehydową i bromową.

Zakończono syntezę odpowiednich bis(diarylometanoli), która obejmowała: 1) otrzymanie dialdehydów w wyniku dibromowania *m*- i *p*-ksylenu, polibromowania grup metylowych oraz hydrolizy, 2) blokowanie grup aldehydowych, 3) reakcję o-litowania a następnie kondensację z odpowiednim aldehydem aromatycznym. W trakcie prowadzonych prac potwierdzono, że blokowanie funkcji aldehydowej w układzie dialdehydu aromatycznego zachodzi wielokrotnie szybciej i wydajniej przy zastosowaniu 1,3-propandiolu zamiast 1,2-etandiolu, nie tylko w przypadku pochodnych aldehydowych wywodzących się z *m*- i *p*-ksylenu. Blokowanie grup hydroksylowych w bis(diarylometanolach) za pomocą bromku benzylu a następnie cyklizacja w środowisku kwasowym doprowadziły do otrzymania odpowiednich izomerycznych pochodnych nie tylko antracenu, ale i benzokarbazolu i benzo[b]nafto[2,3-d]tiofenu zawierających atom bromu oraz wolną grupę aldehydową w odwrotnych położeniach w pozycji *orto*. Nowo otrzymane materiały wykazywały fluorescencję w zakresie widmowym od barwy zielonej do żółtej po naświetlaniu światłem o długości fali $\lambda=365$ nm.

23. Grant MNiSW nr N204 517839 pt.: „Synteza związków biologicznie czynnych w oparciu o asymetryczne transformacje fosforanów 1-alkenylowych”

(Kierownik grantu: dr hab. Ewa Krawczyk Sójka)

Grant realizowany od 15 września 2010 14 września 2013 r.

Rozpoczęto realizację projektu badawczego od opracowania metody syntezy substratów, wykorzystanych do diastereoselektywnej syntezy tricyklicznego nienasyconego laktonu. Otrzymano diastereomerycznie wzbogacone: odpowiedni bicykliczny α -hydroxyketon oraz jego ester kwasu dietylofosfonowego. Wykorzystując te substraty przeprowadzono syntezę tricyklicznego nienasyconego laktonu. Zbadano warunki reakcji w celu poprawienia stereoselektywności syntezy i otrzymano jeden diastereomer produktu z niewielką wydajnością.

24. Grant MNiSW nr N204 518539 (promotorski) pt.: „Monomeryczne i oligomeryczne układy tiofenowe funkcjonalizowane podstawnikami ze stereogenicznym heteroatomem jako potencjalne materiały do optoelektroniki”

(Kierownik grantu: prof. dr Józef Drabowicz)

Grant realizowany od 17 września 2010 do 16 września 2012 r.

W okresie sprawozdawczym rozpoczęte zostały eksperymenty nad porównaniem efektywności asymetrycznego utleniania niesymetrycznych siarczków funkcjonalizowanych podstawnikiem zawierającym rodnik tienylowy dla reakcji prowadzonych w roztworze i w mikroreaktorze.

25. Grant MNiSW nr N209 454039 pt.: „Transformacje biokatalityczne jako podstawy technologii wytwarzania wybranych, chiralnych, heteroorganicznych leków i związków biologicznie czynnych”

(Kierownik grantu: prof. dr Piotr Kiełbasiński)

Grant realizowany od 17 września 2010 do 16 września 2013 r.

Był to pierwszy, wstępny etap realizacji grantu. Opracowano metodę syntezy i otrzymano substraty do syntezy enancjomerów modafinilu oraz wykonano wstępne badania enzymatycznego kinetycznego rozdziału racemicznych estrów modafinilu. Opracowano metody otrzymywania i zsyntetyzowano substraty do chemoenzymatycznej syntezy enancjomerów fosfoemieraminy oraz enancjomerycznych fluorowych pochodnych sulforafanu.

26. Grant PBZ-MNiSW 01/II/2007 pt.: „Biodegradowalne włókniny dla zastosowania w medycynie, rolnictwie i technice” zadanie: „Analiza i modyfikacja fizyczna surowców do wytwarzania włóknin”.

(Kierownik grantu: prof. dr Stanisław Penczek)

grant realizowany od 10 grudnia 2007 do 9 grudnia 2010 r.

Projekt zamawiany jest koordynowany przez Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych w Łodzi. W CBMiM realizowane są zadanie 7. Analiza i modyfikacja fizyczna surowców do wytwarzania włókien składające się z dwóch podzadań: 7.1. Analiza molekularna i standaryzacja wyjściowych materiałów wielkocząsteczkowych (kier. prof. dr A. Duda) i 7.2. Opracowanie technologii i wytwarzanie kompozytów polimerów biodegradowalnych z włóknami naturalnymi (kier. prof. A. Gałęski).

W ramach realizacji zadania 7.1 opracowano zależności kalibracyjne pozwalające na wiarygodne oszacowanie mas molowych (M_n) kopolimerów laktyd (LA) / kaprolakton (CL) z wykorzystaniem metody chromatografii żelowej (GPC/SEC). Opracowano również metodę kontrolowanej syntezy kopolimerów multiblokowych $-(LA)_x-(CL)_y)_n-$ przy zastosowaniu polimeryzacji z otwarciem pierścienia (dotychczas stosowana w innych laboratoriach metoda sprzęgania ditatelechicznych homopolimerów poli(LA) i poli(CL)) prowadziła do wyników niepotrzebnych. Wykazano, że zakres parametrów termomechanicznych kopolimerów jest ograniczony topnieniem krystalitów poli(LA), a wytrzymałość materiału jest zapewniona przez komponent poli(CL).

Zadanie 7.2: W minionym roku prace w projekcie koncentrowały się na modyfikacji polilaktydu, szczególnie skryształizowanego, kopolimerami blokowymi glikolu etylenowego i propylenowego, o tak dobranej strukturze chemicznej i zawartości w PLA aby zachodziła separacja fazowa. Rozproszone wtrącenia kopolimeru powodują poprawę ciągliwości amorficznego PLA. Znaczną poprawę ciągliwości zaobserwowano również po skryształizowaniu matrycy PLA. PLA z 15 % wag. dodatkiem kopolimeru osiągał wydłużenie do zerwania ok.60%, znacznie przekraczające wydłużenie czystego PLA wynoszące poniżej 5%.

27. Grant rozwojowy MNiSW R08 047 02 pt.: „Wysoko-wytrzymałe polimerowe materiały na rdzenie do lin stalowych i przewodów elektroenergetycznych linii napowietrznych”

(Kierownik grantu: dr Jerzy Morawiec)

Grant realizowany od 16 lutego 2007 do 15 lutego 2010 r.

Grant dotyczył wysoko orientowanych materiałów polimerowych otrzymanych w procesie walcowania z wiązkami w postaci prętów o dużym przekroju poprzecznym i żyłek charakteryzujących się wysoką wytrzymałością na rozciąganie i modułu sprężystości, nie osiąganymi metodami po przez rozciąganie jedno osiowe dla tego typu form.

Przedmiotem prowadzonych prac było zbudowanie na skalę laboratoryjną urządzeń do walcowania tworzyw sztucznych, a także zestawienie linii technologicznej do wytworzenia odpowiednich profili będących przedmiotem walcowania.

Zbudowano urządzenia na skalę laboratoryjną do walcowania tworzyw o szerokości walcowania 12 mm i 2 mm, o profilu kwadratowym i okrągłym, zapewniające stabilny proces walcowania i powtarzalności wymiarowej otrzymanych wyrobów o nie ograniczonej długości. Wytworzono szereg prętów o przekrojach kwadratowych i zaokrąglonych oraz żyłek z polietylenów, polipropylenów oraz politlenku metylenu a także ich modyfikacje w postaci kompozycji z sadzą, nanoglinką i elastomerami. Określono ich właściwości mechaniczne: wytrzymałość na rozciąganie, wydłużenie przy zerwaniu, określono ich charakterystyki pełzania podczas rozciągania. Zoptymalizowano właściwości tych wyrobów ze względu na zastosowania na rdzenie do lin i na konstrukcje nośne napowietrzne poprzez dobór sposobów i parametrów walcowania a także dobór gatunków polimerów. W zoptymalizowanych wyrobach wytrzymałość na rozciąganie dla poliolefin była na poziomie 200-300 MPa, a dla politlenku metylenu około 400 MPa, natomiast moduł sprężystości wynosił odpowiednio około 2 GPa i 4 GPa, przy stopniu ścisnięcia deformacji walcowanych wyrobów 6, wartości optymalnej ze względu na delaminację i wymagania stawiane na rdzenie do lin i konstrukcje nośne napowietrzne.

Określono również strukturę otrzymanych prętów i żyłek, a także opracowano metodę określenia delaminacji wzdłuż prętów i żyłek.

Zbadano pełzanie zoptymalizowanych wyrobów: największą odporność na pełzanie podczas rozciągania wykazują próbki z politlenku metylenu, przy obciążeniu nominalnym 20, 40 i 60%. Przeprowadzono badania odporności na warunki atmosferyczne metodą przyspieszonego starzenia. Największą odporność wykazywały pręty i żyłki z polietylenu stabilizowane sadzą. Wykonano partię żyłek z helikalnym skreśłem dostosowanym do oplotu przez stalowe składniki lin. Zbadano ich właściwości mechaniczne oraz zachowanie długo-okresowe. Wyprodukowano 100 metrowy odcinek pręta z polietylenu modyfikowanego sadzą o zaokrąglonym przekroju poprzecznym w celu wytworzenia stalowej liny z monolitycznym plastikowym rdzeniem jako elementu nośnego w dźwigu towarowym.

28. Grant MNiSW N N508 468834 pt.: „Przyczyny kawitacji polimerów krystalicznych podczas odkształcenia i skutki we właściwościach mechanicznych”

(Kierownik grantu: prof. dr Andrzej Gałęski)

Grant realizowany od 15 maja 2008 do 14 maja 2011 r.

Kontynuowano badania nad przyczynami powstawania kawitacji i ich wpływem na proces deformacji polimerów częściowokrystalicznych. Zbadano zanikanie kawitacji podczas odkształcania polipropylenu w podwyższonej temperaturze i pojawianie się ich w polimerze uprzednio wygrzewanym. Wykazano, że zlokalizowane w fazie amorficznej zanieczyszczenia, inaczej niż podczas rozciągania cieczy o małej masie cząsteczkowej czy krystalizacji polimeru ze stopu, zmniejszają intensywność procesu kawitacji podczas deformacji materiału. Przeciwnie zaobserwowano, w oparciu o pomiary rozpraszania promieniowania rentgenowskiego (SAXS) oraz zmiany objętości próbek podczas ich deformacji, efekt odwrotny: wzrost intensywności procesu kawitacji w próbkach oczyszczanych. Intensyfikacja procesu kawitacji w próbkach oczyszczanych to efekt opróżnienia objętości swobodnej w fazie amorficznej poprzez usunięcie niskich frakcji i rozpuszczalnych dodatków. Powyższy wniosek został sformułowany na podstawie wyników uzyskanych z widm czasu życia anihilujących pozytonów. Przeprowadzono także modyfikację fazy amorficznej polipropylenu, polietylenu oraz poliamidu 6 poprzez wprowadzenie w jej obszar substancji małowcząsteczkowej (chloroform i heksan w przypadku polipropylenu, chloroform w przypadku polietylenu oraz woda w przypadku poliamidu 6) zmieniającej jej właściwości a jednocześnie nie wpływającej na parametry fazy krystalicznej. W oparciu o techniki rentgenowskie (SAXS), mikroskopie elektronową (SEM) oraz pomiary zmian objętości materiału towarzyszące deformacji jednoosiowej stwierdzono, że stopniowe wysycanie fazy amorficznej materiałów poszczególnymi penetrantami prowadzi do zmniejszenia intensywności procesu kawitacji. W przypadku próbek, w których osiągnięto pełne nasycenie fazy amorficznej proces kawitacji towarzyszący deformacji w/w materiałów został całkowicie wyeliminowany. Zastosowanie dwóch cieczy o wyraźnie różnych właściwościach fizykochemicznych skutkowało podobną zmianą sposobu deformacji materiału – wyeliminowaniem zjawiska kawitacji. Okazuje się zatem, że nie rodzaj substancji zastosowanej do wypełnienia obszarów nieuporządkowanych a raczej stopień wypełnienia porów swobodnej objętości fazy amorficznej tworzywa jest istotny w eliminowaniu kawitacji. Prowadzi to do wniosku, że źródłem zarodków kawitacji w polimerach krystalicznych są fluktuacje termiczne swobodnej objętości polimeru czyli zarodkowanie homogeniczne. Ich wypełnienie substancją niskocząsteczkową, nawet częściowe, zmniejsza ich rozmiary poniżej wartości krytycznej i skutecznie eliminuje zarodkowanie kawitacji. Do tej pory sądzono, iż fragmentacja lamel indukowana w obszarze granicy plastyczności stanowi jeden z niezbędnych mechanizmów aktywowanych podczas deformacji polimerów częściowo krystalicznych. W oparciu o osiągnięte wyniki wydaje się, iż fragmentacja lamel indukowana jest głównie na skutek obecności kawitacji i nie jest niezbędnie konieczna przy aktywowaniu deformacji plastycznej materiałów polimerowych. Prace nad przyczynami kawitacji podsumowano rozprawą doktorską A. Różańskiego oraz 1 publikacją w *Macromolecules*, 1 przeglądowną w *Macromolecular Symposia* oraz 2 oryginalnymi przygotowanymi do druku.

Rozpoczęto badania termowizyjne generacji ciepła podczas odkształcenia plastycznego polimerów kawitujących i nie kwitujących.

29. Grant MNiSW nr N205 1965 33 pt.: „Nowe materiały barierowe modyfikowane podstawnikami o dużej zawadzie przestrzennej”

(Kierownik grantu: dr hab. Anna Kowalewska)

Grant realizowany od 16 października 2007 do 15 października 2010 r.

Przeprowadzone badania dotyczyły wykorzystania usieciowanych siloksanów z grupami karbosilanowymi do otrzymania nowych, porowatych materiałów hybrydowych przez eliminację frakcji krzemooorganicznej na drodze termicznej. Wykazano, że stopień zawady sterycznej jest znaczący dla struktury tworzącego się materiału (badania TGA, DSC, NMR, XRD i analiza powierzchni właściwej). Powstająca struktura porowata ma budowę zależną od rodzaju grupy karbosilanowej i katalizatora użytego do sieciowania [mikropory szczelinowe i mezopory butelkowe (~4 nm), powierzchnia BET 150-400m²/g].

Usieciowane siloksany z grupami karbosilanowymi zostały też użyte jako wypełnienia membran silikonowych. Celem badań było poprawienie termoodporności oraz określenie wpływu zmian polarności membran wypełnionych usieciowanymi polisiloksanami z niepolarnymi grupami Tsi. na ich zwilżalność i pęcznienie. Stwierdzono, że napełnianie membran silikonowych materiałem z grupami Tsi nie powoduje wzrostu całkowitej wartości swobodnej energii powierzchniowej, ale w znaczący sposób redukuje udział składowej polarnej. Dzięki temu membrany napełniane pochodnymi Tsi mogą służyć do oczyszczania wody z niektórych związków organicznych. Termoodporny Tsi-polisiloksan o wysokiej temperaturze zeszklenia (55°C) został też zastosowany jako faza nośna w chromatografii gazowej.

30. Grant promotorski MNiSW nr N205 012834 pt.: „Synteza polimerów i materiałów krzemowych z bioaktywnymi grupami”

(Kierownik grantu: prof. dr Julian Chojnowski)
Grant realizowany od 8 kwietnia 2008 do 9 czerwca 2010 r.

Opracowano metody syntezy i wykonano badania nowych krzemoorganicznych polimerów o właściwościach biobójczych oraz materiałów silikonowych zawierających te polimery. Otrzymane polisiloksany ze szczepionymi polimetakrylanami z grupami amoniowymi bądź aminowymi w funkcjach estrowych zawierały także grupy fluoresceinowe jako sondy optyczne. Polimery te pozwalają na śledzenie w mikroskopie bakterii traktowanych tymi środkami biobójczymi. Badania mikrobiologiczne wyżej wymienionych polimerów biocydowych zostały wykonane w specjalistycznym laboratorium mikrobiologicznym w Gdańskiej Akademii Medycznej. Wyznaczono wartości MIC oraz MBC dla pięciu szczepów bakterii. Badano również zmianę w czasie ilości bakterii inkubowanych po różnych czasach kontaktu zawiesiny wodnej tych bakterii z powierzchniami biocydowych polimerów. Wyniki tych badań wykazały wysoką aktywność antibakteryjną tych polisiloksanów. Pozwoliły one także na ocenę zależności tej aktywności od budowy łańcucha polimerów i struktury przyczepionych do niego grup biobójczych. Kopolimery z dimetylosiloksanem zawierające niewielką ilość jednostek siloksanowych z grupami bocznymi 3[n-alkilodimetyloammonio]propylowymi odznaczały się nie tylko dużą aktywnością antibakteryjną ale także kompatybilnością z elastomerami silikonowymi, co stwarza perspektywę jego zastosowań do uszczelnień w łazienkach, sanitariatach i pomieszczeniach szpitalnych.

31. Grant MNiSW nr N205 129935 pt.: „Modyfikacja powierzchni materiałów nieorganicznych celem nadania im własności adhezyjnych lub antyadhezyjnych dla drobnoustrojów”

(Kierownik grantu: dr inż. Witold Fortuniak)
Grant realizowany od 25 sierpnia 2008 do 24 sierpnia 2011 r.

Przeprowadzono syntezy kopolimerów siloksanowych zawierających obok jednostek dimetylosiloksanowych także jednostki siloksanowe z grupami 3(n-oktylodimetylo-ammonio)propylowymi i 3(n-heksadecylodimetyloammonio)propylowymi oraz reaktywne grupy hydroksylowe na końcach łańcuchów. Kopolimery te wbudowywano w sieć elastomeru silikonowego w procesie kowulkanizacji z klasycznym kauczukiem silikonowym RTV. Wykonano badania mikrobiologiczne tych kopolimerów w specjalistycznym laboratorium Akademii Medycznej w Gdańsku, które wykazały bardzo dużą aktywność biobójczą tych materiałów przeciwko bakteriom Gram dodatnim i Gram ujemnym. Wykonano badania własności powierzchniowych tych elastomerów metodami spektroskopii XPS, kąta zwilżania, i mikroskopii AMF. Badania były wykonane dla próbek elastomerów przechowywanych na powietrzu w atmosferze pary wodnej i w wodzie. Wykazały one, że ma miejsce migracja biobójczych hydrofilowych grup amoniowych na powierzchnie elastomeru przechowywanego w wodzie i w atmosferze pary wodnej. Natomiast w elastomerze przechowywanym na powietrzu, a zwłaszcza w warunkach próżni, emigrują one pod powierzchnie elastomeru. Stężenie grup biobójczych na powierzchni elastomeru zależy więc silnie od otoczenia tego materiału.

Wykonano badania adhezji Gram ujemnej bakterii *Aeromonas hydrophila* do powierzchni płytek PE zmodyfikowanej za pomocą metoksysilanów z różnymi grupami funkcyjnymi. Powierzchnię płytek PE wstępnie aktywowano za pomocą plazmy generowanej częstotliwością radiową.

Następnie przeprowadzono reakcję otrzymanych grup –OH z metoksysilanami z grupami: izobutylową, heksadecylową, 3(1-tert-butyloamino-2-hydroksy)propyloksypropylową, 1H,1H,2H,2H-perfluoro-oktylową w dioksanie w obecności oktenianu cyny. Następnie przeprowadzono badania mikrobiologiczne otrzymanych zmodyfikowanych powierzchni. Zmodyfikowane powierzchnie wykazywały większą odporność na tworzenie biofilmu.

32. Grant MNiSW nr N209 147036 pt.: „Depolimeryzacja silikonów - wpływ składu substratów, katalizatorów i rozpuszczalnika na wydajność cyklicznych monomerów z odpadowych silikonów”

(Kierownik grantu: prof. dr Włodzimierz Stańczyk)
Grant realizowany od 20 kwietnia 2009 do 19 kwietnia 2012 r.

W roku bieżącym przeprowadzono badania procesu depolimeryzacji odpadowych polisiloksanów (liniowych, napełnionych krzemionką oraz usieciowanych) wobec KOH i imidazolu. Najwyższą wydajność cyklicznych monomerów siloksanowych (D3, D4 i D5) uzyskano dla procesów prowadzonych w wysokowrzęcych mediach – stopie Wood’a, lucie cynowo ołowiowym oraz oktedekanolu. Media te umożliwiają oddestylowanie produktów depolimeryzacji i powtórne wielokrotne wykorzystanie do kolejnych procesów. W przygotowaniu zgłoszenie patentowe.

33. Grant MNiSW nr N209 117137 pt.: „Otrzymywanie i modyfikacja powierzchni polimerowych cienkich warstw krzemowoorganicznych wytwarzanych w procesie plazmowym CVD do zastosowań biomedycznych”

(Kierownik grantu: dr inż. Agnieszka Pietrzykowska)

Grant realizowany od 15 września 2009 do 14 września 2012 r.

Przeprowadzono aktywację modelowych podłoży krzemowych, w celu wytworzenia na ich powierzchni grup aktywnych takich jak: -H, -OH, oraz -NH₂. Metodą RP-CVD, z wyselekcjonowanych uprzednio prekursorów, otrzymano warstwy węgla, tlenowęgla i węglazotku krzemu o kontrolowanym składzie, strukturze i grubości. Otrzymane podłoża krzemowęglowe poddano aktywacji, za pomocą plazmy bezpośredniej RF-CVD, wzbudzonej w atmosferze para wodna/argon z wytworzeniem na ich powierzchni aktywne grup -OH. Na zaktywowanej powierzchni immobilizowano szereg związków organicznych z grupami końcowymi o różnej reaktywności oraz sondy fluorescencyjne w celu zbadania efektywności zastosowanych metod funkcjonalizacji i jakości otrzymywanych monowarstwowych pokryć powierzchni.

34. Grant MNiSW nr N204 259038 promotorski pt.: „Ciekłokrystaliczne nano-warstwy polimerowe związane kowalencyjnie z podłożem do zastosowań optoelektronicznych”

(Kierownik grantu: prof. dr Włodzimierz Stańczyk)

Grant realizowany od 18 marca 2010 do 4 października 2011 r.

Otrzymano boczno-łańcuchowe, lateralne polimery ciekłokrystaliczne na drodze polimeryzacji ATRP poprzecznych akrylanów i metakrylanów od powierzchni płaskiego krzemu. Takie nanokompozyty wykazują planarną organizację mezogenów i mogą zostać wykorzystane jako sprzęgacze falowodowe (współpraca z WAT w Warszawie).

35. Grant MNiSW nr N507 515539 pt.: „Synteza polimerów ciekłokrystalicznych z ugrupowaniami dyskotycznymi jako nanowarstw do sensorowych tranzystorów polowych”

(Kierownik grantu: dr hab. Tomasz Ganicz)

Grant realizowany od 23 września 2010 do 22 września 2013 r.

W ramach grantu, który rozpoczął się we wrześniu 2010, dokończono badanie własności fizycznych dwóch polisiloksanów z dyskotycznymi ugrupowaniami ftalocyjaninowymi, które generują mezofazę dyskotyczną oraz posiadają znaczną histerezę własności fazowych. Wyniki tych badań są w trakcie opracowywania w formie publikacji, której część chemiczna jest ukończona, natomiast na dokończenie czeka opis badań fizycznych.

Ponadto, otrzymano jeden polisiloksan z ugrupowaniem tri fenylowym. Obecnie prowadzone są badania właściwości fizycznych (przejścia fazowe i właściwości elektryczne) wymienionego wyżej polisiloksanu.

36. Grant MNiSW nr N204 342837 pt.: „Modelowanie złożonych procesów kopolimeryzacji i mikrostruktury kopolimerów metodą Monte Carlo”

(Kierownik grantu: dr hab. Stanisław Sosnowski)

Grant realizowany od 20 sierpnia 2009 do 19 sierpnia 2012 r.

Wykonano wszystkie zadania przewidziane w harmonogramie do realizacji w bieżącym okresie sprawozdawczym. Otrzymane wyniki były przedstawione w dwu publikacjach i referacie sekcyjnym na 53 Zjeździe PTChem. Napisano i przetestowano program do modelowania metodą Monte Carlo kopolimeryzacji złożonej z inicjowania, propagacji i reakcji wymiany segmentalnej. Program zweryfikowano przez porównanie wyników z parametrami możliwymi do otrzymania z integracji równań różniczkowych. Przeprowadzono symulacje, z których wynika, że nie istnieje korelacja między bezładnością rozkładu jednostek powtarzalnych w makrocząsteczkach a zaawansowaniem reakcji wymiany segmentalnej. Ta obserwacja będzie przedmiotem publikacji w 2011 r. Napisano, przetestowano i zweryfikowano (przez porównanie z integracją równań różniczkowych) program do modelowania metodą Monte Carlo procesu polimeryzacji rodnikowej kontrolowanej z udziałem reakcji przeniesienia łańcucha prowadzących do powstawania rozgałęzień. Pozwoli to określić wpływ parametrów prowadzenia procesu, a zwłaszcza wpływ równowagi między formą aktywną i nieaktywną rodników, na topologię łańcuchów. Ze wstępnych eksperymentów wynika, że wydłużenie okresu uśpienia rodników prowadzi do obniżenia stopnia rozgałęzienia otrzymanych makrocząsteczek. Wykonano plan przewidziany w 2010 r.

37. Grant MNiSW nr N204 131435 pt.: „Enzymy immobilizowane na nośnikach polisiloksanowych”

(Kierownik grantu: prof. dr hab. Marek Cypryk)
Grant realizowany od 20 sierpnia 2008 do 19 sierpnia 2011 r.

Przeprowadzono syntezy funkcyjnych polimerów siloksanowych z różnymi grupami funkcyjnymi zdolnymi do wiązania białek. Wykonano próby immobilizacji na tych polimerach enzymu lipazy z *Candida Rugosa*. Otrzymane polimery charakteryzowano pod względem zawartości enzymu i aktywności w reakcji modelowej hydrolizy palmitynianu nitrofenylu.

38. Grant MNiSW N204 131335 pt.: “Spektroskopia NMR w fazach nieizotropowych – rozwój metodologii, nowe zastosowania”

(Kierownik grantu: prof. dr hab. Marek Potrzebowski)
Grant realizowany od 20 sierpnia 2008 do 19 sierpnia 2011 r.

W pracach związanych z realizacją grantu kontynuowano badania dynamiki modelowych układów peptydowych, będących fragmentem peptydów opioidowych, odpowiedzialnym za oddziaływanie z receptorami. Wykorzystując zaawansowane techniki recouplingowe, umożliwiające odzyskanie pewnych informacji utraconych podczas stosowania techniki MAS, dokonano analizy ruchów w cząsteczkach stanowiących N-terminalną sekwencję dermorfiny. Poprzez zastosowanie eksperymentów LG CP, PILGRIM, PISEMA MAS pozwalających odwzorować heterojądrowy dublet Pake’a określono dynamikę cząsteczek tetrapeptydu TyrDAlaPheGly i jego analogu z L-alaniną. Analizując kształt i odległość pomiędzy wierzchołkami dubletu dipolowego wykazano, że w badanych układach mamy do czynienia z usztywnieniem głównego szkieletu węglowego, a cała dynamika molekularna związana jest dynamiką grup bocznych, czyli pierścieni fenylowych. Uzyskane informacje potwierdziły również wyniki pochodzące z eksperymentu 2D PASS, na podstawie którego wyznaczono główne elementy tensora przesunięcia chemicznego dla diagnostycznych atomów węgla pierścieni aromatycznych tyrozyny i fenyloalaniny.

39. Grant MNiSW N204 162436 (promotorski) pt.: “MALDI TOF i NMR w ciele stałym jako komplementarne techniki analizy polimerów”

(Kierownik grantu: prof. dr hab. Marek Potrzebowski)
Grant realizowany od 8 kwietnia 2009 do 15 listopada 2010 r.

W ostatnim czasie w dziedzinie spektrometrii mas rozwinęło się wiele metod przygotowania próbek do analizy MALDI TOF. Sposób przygotowania mieszaniny matrycy z analitem oraz naniesienia go na płytkę do analizy ma istotne znaczenie i wpływ na proces desorpcji/ionizacji próbki, co przekłada się na jakość uzyskiwanych widm. Podczas poszukiwań coraz lepszych matryc do desorpcji i jonizacji laserowej dla jak najszerszego zakresu badanych związków zrodził się pomysł, by powierzchnię płytki MALDI pokryć warstwą, która będzie selektywnie wiązała niektóre, wybrane związki z podłożem, umożliwiając ich analizę, a jednocześnie usunięcie innych, niezwiązanych substancji, przeszkadzających w analizie i zanieczyszczających próbkę, np. przez odmycie ich bezpośrednio z powierzchni płytki.

Istnieje wiele metod przygotowania próbki do analizy metodą MALDI wiążących się z modyfikacją powierzchni płytki MALDI poprzez zastosowanie membran, cienkich filmów i monowarstw samoorganizujących. Takie podłoża (monowarstwy) używane są na/albo zamiast typowej matrycy. Podłoże ma umożliwić desorpcję i jonizację substancji analizowanych a także uczestniczyć w procesie oczyszczania, ekstrakcji, modyfikacji i wzbogacania analitu. Dodatkowo modyfikacja powierzchni płytki MALDI różnymi grupami funkcyjnymi skutkuje wprowadzeniem miejsc hydrofobowych, anionowych lub kationowych, co znalazło zastosowanie w selektywnym wykrywaniu związków.

Istnieje wiele możliwości przygotowania powierzchni pokrycia płytki MALDI w zależności od analizowanych związków, np. DIOS, MELDI, SELDI, PALDI, ect. Zainteresowanie tego typu technikami stale rośnie. W naszych badaniach uwagę skupiliśmy na zastosowaniu podłoża polimerowego (poliparaksylienu PPX) w analizie polimerów biodegradowalnych. Powierzchnię płytki napyłono cienką warstwą poliparaksylienu (PPX). Wykonano analizy ze standardowej płytki oraz płytki pokrytej warstwą polimeru. Dodatkowo sprawdzono i porównano dwie techniki nakładania próbek na płytkę, mianowicie Dried-Droplet oraz Solvent Free. Za pomocą techniki NMR sprawdzono i w pełni scharakteryzowano właściwości polimeru użytego jako podłoża do płytki MALDI.

40. Grant MNiSW nr N507 592738 pt.: „Modyfikacja właściwości polimerów nanoproszkami”

(Kierownik grantu: prof. dr Ewa Piórkowska-Gałęska)

Grant realizowany od 21 kwietnia 2010 do 20 kwietnia 2013 r.

Wytworzono i zbadano nanokompozyty polilaktydu (PLA) z od 0,2 do 5 % wag. klatkowych octa (3-chloropropylo) octasilsekwioksanów. Zaobserwowano obniżenie modułu zachowawczego nanokompozytu w porównaniu z czystym PLA o ok. 25% i zmniejszenie wydłużenia do zerwania podczas jednoosiowego rozciągania. Wytworzono również nanokompozyty polipropylenu (PP) z nanocząstkami o strukturze diamentu, o średnim rozmiarze 3,2 nm. Zbadano strukturę, krystalizację i właściwości mechaniczne nanokompozytów. Nanocząstki nie wpływały w znaczący sposób na krystalizację PP. Nanocząstki dodane w ilościach, od 0,1 do 0,3 % wag podwyższały nieznacznie naprężenie przy zerwaniu, natomiast wydłużenie do zerwania o ok. 25%. Przy większych zawartościach nanocząstek, 2 i 5 % wag., nastąpiło kilkuprocentowe zwiększenie modułu sprężystości, któremu towarzyszyło jednak znaczne zmniejszenie wydłużenia do zerwania wywołane agregacją cząstek podczas mieszania z PP.

INNE GRANTY

Grant 6 Programu Ramowego; 036040-2; Sieć badawczo-szkoleniowa Marie Curie (RTN), *THREADMILL*; kontrakt MRTN-CT-2006 – 036040

THREAded Molecular wires as supramolecularly engineered multifunctional Materials - (*THREADMILL Polirotakwany jako supramolekularne materiały wielofunkcyjne*)

Kierownik grantu: prof. dr Adam Tracz

Grant realizowany od 1 października 2006 do 30 września 2010 r.

Opracowano nową metodę otrzymywania warstw z poli(glikolu etylenowego) (PEO) domieszkowanych PDV w celu polepszenia ich jednorodności w skali makroskopowej. Proces strefowego odparowania rozpuszczalnika (zone casting) zachodził w temperaturze wyższej od temperatury topnienia polimeru (T_t) a tuż za strefą zestalania, utworzony z roztworu film (w stanie stopionym) przesuwiał się na stolek o temperaturze niższej od temperatury T_t . Przesuwanie filmu w gradiencie temperatury powodowało ukierunkowaną krystalizację polimeru ze stopu. Uzyskano znaczną poprawę jednorodności orientacji fibryl PEO oraz jednorodności fotoluminescencji. Nie stwierdzono jednak znacznego zwiększenia anizotropii fluorescencji. Podczas krystalizacji polimeru cząsteczki PDV (lub agregatów PDV i łańcucha PEO) są wypychane do fazy amorficznej. W wyniku tego mimo silnej orientacji fazy krystalicznej matrycy polimerowej efekt orientacji cząsteczek PDV jest słaby.

Zbadano właściwości polirotaksanu PFBP.Li β -CD rozpuszczalnego w rozpuszczalnikach organicznych. W roztworze toluenu PFBP.Li β -CD wykazuje niebieską fotoluminescencję podczas gdy w stanie stałym (po odparowaniu rozpuszczalnika) wykazuje dodatkowo silną emisję w zakresie światła zielonego (pochodząca od ugrupowań fluorenonowych). W efekcie ten polirotaksan zagregowany emituje światło zbliżone do białego. Zbadano wpływ rodzaju matrycy polimerowej na właściwości fotoluminescencyjne polirotaksanu. Stwierdzono, że w przypadku matrycy polistyrenowej (budowa chemiczna zbliżona do toluenu) właściwości fotoluminescencyjne są takie jak w roztworze toluenu. W przypadku amorficznego kopolimeru alifatycznego (TOPAS z firmy TICONA) stwierdzono charakterystyczną dla agregatów dodatkową emisję światła zielonego. Podobny wynik uzyskano dla matrycy polietylenowej. Wyniki te świadczą o molekularnej dyspersji PFBP.Li β -CD w przypadku polistyrenu i agregacji w przypadku matryc alifatycznych. Wykazano zatem, że przez odpowiedni dobór matrycy polimerowej, można stosując ten sam polirotaksan uzyskać folie emitujące światło niebieskie lub zbliżone do białego.

Zbadano wpływ polialkoholu winylowego (PVA) na kinetykę zaniku fluorescencji zarówno dodaniu do roztworów wodnych jak również w otrzymanych z tych roztworów foliach PVA zawierających domieszkę PVA i PDV β -CD. Stwierdzono, że obecność PVA drastycznie wpływa na charakter zaniku fluorescencji. Zarówno w roztworach wodnych jak i w foliach zwiększenie zawartości PVA w stosunku do PDV powoduje zmniejszenie czasu zaniku fluorescencji. Dla folii o zawartości 0,0001% wag. PDV stwierdzono zanik szybszy niż w przypadku PVA domieszkowanego PDV β -CD. Wyniki powyższe świadczą o tym, że w cząsteczki alkoholu zarówno o małej masie cząsteczkowej (propanol) jak i polialkoholu winylowego (PVA) „izolują” cząsteczki PDV. Zmniejszona dzięki temu, zdolność do agregacji zapobiega międzycząsteczkowemu, przenoszeniu energii odpowiedzialnemu za wolniejszy zanik fluorescencji i zmniejszenie jej intensywności. Efekt „izolacji” PDV przez cząsteczki alkoholu jest równie skuteczny jak rotaksynacja. Dzięki temu folie PVA+PDV wykazują silną fluorescencję. Wykorzystano je do wytworzenia folii o silnie anizotropowych właściwościach optycznych przez ich deformację. Uzyskano folie PVA+PDV o anizotropii około 150 (stosunek emisji światła spolaryzowanego prostopadle do kierunku wydłużenia do intensywności światła spolaryzowanego w kierunku prostopadłym do kierunku wydłużenia). Folie takie posłużyły do konstrukcji diod fotoluminescencyjnych emitujących niebieskie światło spolaryzowane. Przygotowano manuskrypt publikacji. Mimo różnych prób nie udało się uzyskać podobnie wysokiej anizotropii dla folii PVA+PDV β -CD.

6 Program Ramowy; NMP-4; Projekt zintegrowany (IP), NANOBIPHARMACEUTICS; NMP-4-2006 – 026723 Nanoscale Functionalities for Targeted Delivery of Biopharmaceutics - NANOBIPHARMACEUTICS Nanoukłady funkcjonalne do kierowanego transportu biofarmaceutyków

(Kierownik badań realizowanych w CBMM PAN prof. dr hab. Stanisław Słomkowski)
Projekt realizowany od 1 października 2006 do 30 września 2010 r.

W 2010 roku opracowano metodę wytwarzania nanocząstek poliestrowo-polieterowych z enkapsulowaną insuliną. Optymalizacja budowy nanocząstek umożliwiła uzyskanie nanocząstek trwałych w szerokim zakresie pH (od pH = 2,5 do pH = 9). Stwierdzono, że enkapsulacja umożliwiła ochronę insuliny zawartej w nanocząstkach przed działaniem enzymów trawiennych. W zespołach partnerów projektu stwierdzono, że nanocząstki nie mają właściwości toksycznych.

Grant 7. Programu Ramowego; Large scale integrating project, NanCore, NMP3-LA-2008-214148
Microcellular nanocomposite for substitution of Balsa Wood and PVC core material.

Nanokompozyty mikrokomórkowe jako zamienniki drewna Balsa i spienionego twardego polichlorku winylu

Kierownik grantu: prof. dr hab. Andrzej Gałęski
Grant realizowany od 1 grudnia 2008 do 30 listopada 2012 r.

Wytłoczono czternaście różnych nanokompozytów PP / gliną. Zoptymalizowano nastawy temperatur, obciążenia i dozowania, w efekcie otrzymując pełną eksfoliację materiału. Ulepszono proces suszenia i wybrano materiały pod kątem dalszych zastosowań. Wszystkie wytworzone materiały zostały zbadane za pomocą WAXS i TEM. W ośmiu materiałach stwierdzono pełną eksfoliację gliny. W wybranych przypadkach, mikrościnki materiału zostały poddane kontrastowaniu w parach OsO₄, w celu lokalizacji kompatybilizatora. Wykazano, że kompatybilizator otacza płytki gliny równomiernie. Wyniki zostały zaprezentowane w formie dwóch posterów (Polychar-18 i 4ICPB-IUPAC). Zbadano właściwości mechaniczne wybranych nanokompozytów. Zaobserwowano wzrost modułu Younga i naprężenia na granicy plastyczności. W przypadku wybranych materiałów zbadano MFR i wytrzymałość stopu. We współpracy z Uniwersytetem w Aalborgu, Dania, wytworzono nanokompozyty PP i CNT / CNF, optymalizując skład i parametry wyłaczania.

We współpracy z Uniwersytetem w Valladolid, Hiszpania, zbadano eksfoliację gliny w przypadku materiałów spienionych. Wykazano, że spienianie ma pozytywny wpływ na eksfoliację gliny.

Opracowano i przygotowano trzy rodzaje nanokompozytów na bazie polipropylenów (PP Hostalen 2150, PP Malen F-401), które zawierały odpowiednio dodatek politetrafluoroetyleny (PTFE 7C), wielościennych nanorurek węglowych (MWCNT) lub nanowłókien węglowych (CNF-GANF). Przeprowadzono proces optymalizacji powyższych nanokompozytów w celu określenia zawartości procentowej dodatku, wystarczającej do uzyskania poprawionych właściwości mechanicznych i reologicznych (współczynnik płynięcia, moduł Younga, wytrzymałość stopu), dzięki którym, nanokompozyty te będą zdolne do spieniania i otrzymania stabilnych oraz sztywnych pianek. W tym celu wykorzystano szereg metod pomiarowych jak (DSC, TGA, DMTA, WAXS, SEM i inne). Wyeliminowano występowanie agregatów PTFE poprzez zdyspergowanie proszku PTFE w gorącym roztworze polipropylenu oraz strącenie mieszaniny za pomocą nierozpuszczalnika. Powstawanie nanowłókien PTFE podczas mieszania dystrybucyjnego z silnym ścinaniem skorelowano z wysoką temperaturą topnienia kryształów PTFE, najlepiej w pobliżu temperatury równowagowej lub wyższej.

Grant EraNet NEURON/01/2009 – European research projects on neurodegenerative diseases of the CNS. Projekt pt: „Protecting against neurodegeneration by somatic gene therapy” przyznany do realizacji w ramach programu EraNet (w ramach 7 Programu Unii Europejskiej).

Zadanie “Silencing the CDK4 and CDK6 genes through RNA interference”

(Kierownik projektu prof. Thomas Arendt, kierownik zadania: prof. dr hab. Barbara Nawrot)

Grant przyznany we wrześniu 2008 r. Realizacja przewidziana na 3 lata, rozpoczęta w kwietniu 2009 r.

Celem projektu jest opracowanie terapeutycznej strategii do hamowania rozwoju choroby Alzheimera poprzez ochronę dojrzałych neuronów przed ponownym wejściem na drogę cyklu komórkowego. W projekcie zaproponowano podejście zahamowania ekspresji genów białek odpowiedzialnych za powrót neuronów z fazy spoczynkowej G₀ do fazy G₁ poprzez zastosowanie m. in. zjawiska interferencji RNA

(RNAi). Głównym zadaniem zespołu polskiego w tym projekcie jest wyselekcjonowanie aktywnych cząsteczek siRNA skierowanych na geny CDK4 i CDK6 (ludzkie, mysie i szczurze), klonowanie odpowiadających im wstawek shRNA w plazmidzie zawierającym promotor polimerazy III (Pol III), np. promotor U6 RNA, określenie aktywności biologicznej otrzymanych plazmidów oraz, docelowo, zaprojektowanie i przygotowanie dłuższych wstawek, kodujących aktywne shRNA w tzw. kasecie-mikroRNA, np. mikroRNA30a, klonowanie w plazmidzie zawierającym promotor polimerazy II (Pol II), np. promotor CMV i kontrola aktywności otrzymanych konstruktów w systemie komórkowym. Wyselekcjonowane siRNA i odpowiednie plazmidy zostaną przekazane pozostałym zespołom, wykonawcom projektu.

W roku 2010 przeprowadzono ponowną analizę poziomu transkryptów cdk4 i cdk6 w lizatach komórek transfekowanych si/shRNA oraz zoptymalizowano warunki reakcji ilościowego RT-PCR dla genów ludzkich, mysich i szczurzych i przeprowadzono analizę poziomu mRNA (CDK4, CDK6, GAPDH). Otrzymano wyniki wskazujące na wyciszenie genów docelowych w komórkach RAW 264.7 i Neuro 2A na poziomie od kilku do ponad 90%. Przeprowadzono klonowanie wstawek typu MikroRNA 30a. Sekwencja wstawek została potwierdzona przez reakcję sekwencjonowania (CoreLab Łódź). Następnie określono aktywność otrzymanych plazmidów na poziomie mRNA (ilościowy RT-PCR) i białka (Western blot, WB). Przeprowadzono również analizę faz cyklu komórkowego komórek transfekowanych plazmidami, przy pomocy cytometru przepływowego. Do badań wykorzystano komórki ludzkie HeLa i SH-SY5Y. Analiza Real Time RT-PCR mRNA pochodzącego z komórek HeLa transfekowanych plazmidami B i N wykazała, że ekspresja transkryptu CDK4 wynosiła, odpowiednio, 57% i 70%. Dla porównania, równoczesna analiza dla siRNA (100 nM) wyniosła 9%. Analiza faz cyklu komórkowego komórek HeLa transfekowanych plazmidami B i N nie wykazała wpływu uzyskanego wyciszenia genu CDK4 na fazy cyklu komórkowego (G1/S).

Do uzyskania plazmidów z Mikro RNA 155 wykorzystano zestaw BLOCK-iT Pol II miR RNAi Expression Vector Kit firmy Invitrogen, gotowy do ligacji plazmid pcDNA 6.2-GW/miR oraz zestaw odczynników (bakterie E. coli, bufory, enzym) pozwalających na szybką ligację wstawki kodującej pre-miRNA z plazmidem ekspresyjnym. Plazmidy zawierające ww. wstawki zostały poddane sekwencjonowaniu (CoreLab, UM Łódź), w celu potwierdzenia poprawności sekwencji kodujących pre-miRNA. Następnie określono aktywność otrzymanych plazmidów. Aktywność miRNA oceniono na poziomie białka (Western blot, WB). Przeprowadzono również analizę faz cyklu komórkowego komórek transfekowanych plazmidami, przy pomocy cytometru przepływowego. Komórki SH-SY5Y transfekowano poprzez elektroporację plazmidami Lac Z, M1, M1R, M3 (CDK4) oraz M9, M10 (CDK6). Komórki szczurze PC12 transfekowano poprzez elektroporację plazmidami zawierającymi wstawki LacZ, M8 (cdk4) oraz M14, M16 (cdk6) i inkubowano 72h.

Komórki mysie RAW 264.7 transfekowano poprzez elektroporację plazmidami zawierającymi wstawki LacZ, M4, M5 (cdk4) oraz M16 (cdk6) i inkubowano 72h. Plazmidy ze wstawkami pre-miRNA typu 155, skierowanymi na geny ludzkie CDK4/6 zarówno w komórkach HeLa, jak i w SH-SY5Y były bardzo słabo aktywne (>90% ekspresji docelowych genów). Plazmidy ze wstawkami, skierowanymi na geny szczurze CDK4/6 badane w komórkach PC12 wykazywały aktywność 20-30%: M8 – ekspresja cdk4 73%; M14 – ekspresja cdk6 72%, M16 – ekspresja cdk6 84%. Prawdopodobną przyczyną braku aktywności miRNA w porównaniu z wyjściowymi siRNA jest nieprawidłowa ekspresja miRNA, lub zmieniona (w stosunku do aktywnego siRNA) sekwencja dojrzałego miRNA. Przeprowadzone zostaną dalsze badania mające na celu wykrycie obecności produktów ekspresji miRNA w komórkach (analiza Northern blot) oraz optymalizacja wstawek pre-miRNA. (mgr Danuta Piotrkowska, dr M. Sierant., dr M. Sobczak, prof. B. Nawrot).

Projekt Polonium DPN/N12/POLONIUM/2009 – prof. Genevieve Pratviel, Laboratorium Chemii Koordynacyjnej, CNRS, Tuluza, Francja, i prof. Barbara Nawrot, CBMM PAN Łódź. *Analiza uszkodzeń DNA za pomocą modyfikowanych oligonukleotydów zawierających odporne na hydrolizę enzymatyczną wiązanie internukleotydowe*

18 miesięcy (czerwiec 2009 – grudzień 2010; koordynator ze strony polskiej-prof. B. Nawrot)

Ponieważ badania przeprowadzone we Francji na niemodyfikowanym heksamerze 5'-CAG CTG-3' wykazały, że ulega on utlenieniu w stopniu większym niż model użyty poprzednio, podjęto próbę syntezy heksameru 5'-CAG CT_{PMe}G-3' wykorzystując wielkoskalowy syntetyzer OligoPilot II. Po zoptymalizowaniu metody przeprowadzono 9 syntez w skali 40 mmol (przyłączenie modyfikowanego amidofosforynowego prekursora metanofosfonianu przebiegało z wydajnością ok. 30%). W celu odciążenia od złożeń i usunięcia grup blokujących funkcje egzaminowe zasad nukleinowych uzyskany heksamer poddano działaniu stężonego, wodnego roztworu amoniaku przez 4 godziny w temperaturze 55°C i otrzymano około 6000 OD surowej mieszaniny oligonukleotydu. Produkt wyizolowano za pomocą preparatywnej RP-HPLC. Strukturę badanego związku potwierdzono techniką MALDI TOF MS i ³¹P NMR. Następnie przeprowadzono rozdział badanego heksameru (5'-CAG CT_{PMe}G-3') na P-diaстереoizomery z wykorzystaniem preparatywnej kolumny jonowymiennej (BioBasic AX 5μ, 150x21,2 mm) i po odsoleniu (preparatywna RP-HPLC) uzyskano 340 OD jednego i 400 OD drugiego z izomerów. Dla każdego ze związków wykonano analizę ³¹P NMR. Jeden z izomerów heksameru 5'-CAG CT_{PMe}G-3' poddano utlenieniu za pomocą kompleksu metaloporfiryny (Fe-TMPyP lub Mn-TMPyP) i stwierdzono, iż heksamer ulega utlenieniu jedynie w 10%, podczas gdy utlenianie niemodyfikowanego heksameru 5'-CAG CTG-3' przeprowadzone w tych samych warunkach zachodzi z

wydajnością 50%. Zmiana warunków utlenienia (zastosowanie różnych metaloporfiryn, wydłużenie czasu utlenienia, zwiększenie ilości aktywatora reakcji, zmiana przeciwjonu) nie przyniosła polepszenia wydajności reakcji. Trwają prace nad zoptymalizowaniem procesu utlenienia. (dr A. Tomaszewska, dr M. Sobczak)

Projekt POLONIUM „Układy mikrosfer polimerowych zawierających poliglicydol do wytwarzania kryształów fotonicznych do zastosowań w diagnostyce medycznej”

(koordynator ze strony polskiej: dr hab. Teresa Basińska)

Projekt realizowany od 27 maja 2008 do 26 maja 2010 r. (Decyzja Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego Nr. 160/N-POLONIUM/2008/O z dnia 7 maja 2008)

Zasadniczym celem projektu było opracowanie metod umożliwiających wytworzenie układów kryształów fotonicznych z mikrosfer polimerowych o właściwościach pozwalających na wykrywanie ligandów, antygenów lub przeciwciał w materiale biologicznym. Zamierzony cel został osiągnięty. Otrzymano i scharakteryzowano mikrosfery polimerowe o budowie jądro-powłoka, z powłoką hydrofilową zawierającą segmenty poliglicydolu. Stwierdzono, że mikrosfery o bardzo małym współczynniku dyspersji poniżej 1,004 i o wielkościach średnich średnic w zakresie 200-300 nm są najbardziej dogodne do wytworzenia kryształów fotonicznych wykazujących pik dyfrakcji Bragga w zakresie fal światła widzialnego. Scharakteryzowano kryształy metodami spektroskopowymi. Zbadano zależność stopnia spęcznienia wodą warstwy powierzchniowej mikrosfer w kryształach, od temperatury wytworzenia kryształów. Stwierdzono również, że hydrofilowość powierzchni kryształów można kontrolować przez temperaturę inkubacji zawiesiny wodnej mikrosfer na płytkach oraz że stopień uporządkowania mikrosfer w kryształach zależy od temperatury w jakiej się je przygotowuje. Im wyższa temperatura przygotowania kryształów z mikrosfer, tym pik dyfrakcyjny występuje przy krótszej długości fali światła. Wykazano ponadto, że pik dyfrakcji ulega zmianie wskutek zmian organizacji mikrosfer w układach uporządkowanych, gdy z powierzchnią mikrosfer są związane kowalencyjnie cząsteczki białka.

Projekt badań synchrotronowych I 20090069 EC “*Small angle X-ray scattering studies of cavitation process in deformed homopolymers*”. *HASYLAB Hamburg*.

(koordynator, A. Pawlak, A. Gałęski)

Uzyskano możliwość przeprowadzenia badań na aparaturze niedostępnej w kraju. W ramach projektu pracownicy Zakładu Fizyki Polimerów i Samodzielnej Pracowni Struktury Polimerów mieli do dyspozycji linię DESY D2 synchrotronu w HASYLAB w Hamburgu w wymiarze 4 dni i 4 nocy. Wykonano badania niskokątowego rozpraszania rentgenowskiego polimerów odkształczanych *in situ* oraz *ex post*. Uzyskane wyniki są analizowane. Drobną część wyników została już opisana i opublikowana (*Macromolecules* on line DOI: 10.1021/ma1028523) Uzyskano nowy grant: I 20100253 EC “Plastic deformation of biodegradable and classic polymers studied *in situ* by small and wide angle x-ray scattering” w wymiarze 4 dni i 4 nocy na linii synchrotronowej DESY D2.

POIG.01.03.01-00-007/08-00 „*Biodegradowalne wyroby włókniste*” *BIOGRATEX*, zadanie „Charakterystyka strukturalna, molekularna i makromolekularna komercyjnie dostępnych polilaktydów”

(Kierownik zadania prof. dr Stanisław Penczek)

grant realizowany od 17 listopada 2008 do 17 listopada 2012 r. Grant stanowi fragment projektu operacyjnego koordynowanego przez Politechnikę Łódzką.

Celem projektu „Biodegradowalne wyroby włókniste” przygotowanego przez Polską Platformę Technologiczną Przemysłu Tekstylnego i koordynowanego przez Politechnikę Łódzką jest opracowanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych niezbędnych dla rozwoju gospodarki i poprawy pozycji konkurencyjnej przedsiębiorców na rynku krajowym i zagranicznym poprzez opracowanie szerokiej gamy wyrobów włókienniczych z polimerów biodegradowalnych pochodzących ze źródeł odnawialnych. W CBMiM realizowany jest pakiet zadaniowy PZ 1.1: „Charakterystyka strukturalna, molekularna i makromolekularna komercyjnie dostępnych polimerów PLA”. W realizacji PZ 1.1 biorą udział Zakłady: Chemii Polimerów, Fizyki Polimerów oraz Samodzielne Pracownie: Badań Strukturalnych i Struktury Polimerów.

W 2010 r. kontynuowano badania właściwości termicznych i mechanicznych polilaktydów: Hycail HM1011 i Nature Works 2002D, zawierających, odpowiednio 4,6 oraz 2,8 % D-Laktydu. Badano również wpływ odkształcenia ścinającego stopionego polilaktynu (PLA) NW2002D na jego krystalizację różnicując czas, szybkość ścinania i szybkość zmian temperatury.

Przeprowadzono końcowe badania procesów polimeryzacji jednoczesnej węglanu 2,2-dimetylotrimetylenowego (DTC) z L,L- laktydem (LA) przy użyciu alkoholalu glinu zawierającego chiralny

ligand o dużej zawadzie przestrzennej. Rozpoczęto cykl badań nad kationową kopolimeryzacją L,L-laktydu z cyklicznymi węglanami.

Zsyntetyzowano poli-L i poli-D-laktydy (z wykorzystaniem polimeryzacji koordynacyjno-insercyjnej katalizowanej oktaniem cyny zakończone komplementarnymi grupami zdolnymi do tworzenia silnych wiązań wodorowych. Mieszając równomolowe ilości enancjomerycznych PLA otrzymano stereokompleksy wyposażone w grupy zdolne do samoorganizacji. Metodami DSC i TGA zbadano ich właściwości termiczne.

Metodą CP-MAS NMR potwierdzono wcześniejsze wyniki badań sugerujących, że w stereokompleksach łańcuchy PLA są ułożone równolegle a nie antyrównolegle. Kontynuowano także prace nad udoskonaleniem metodologii badań układów polimerowych z wykorzystaniem spektroskopii NMR w cieple stałym i spektrometrii mas (MALDI TOF). Układami modelowymi były małowczątkowe polilaktydy o ściśle zdefiniowanej masie cząsteczkowej (ok. 3 kDa) i różnej topologii (polimery liniowe i polimery gwiaździste).

POIG.01.03.01-00-004/08 „Funkcjonalne nano- i mikromateriały włókiennicze” NANOMITEX

Projekt realizowany od 1 stycznia 2009 do 31 grudnia 2012 r., kierownik zadania prof. S. Słomkowski, projekt koordynowany przez Instytut Włókiennictwa

W ramach projektu realizowane są dwa zadania: PZ II.1. Mikro kapsuły przemiany fazowej. PZ II.2. Mikrosferowe nośniki triclosanu.

PZ II.1. Mikro kapsuły przemiany fazowej.

W 2010 roku opracowano syntezę w skali laboratoryjnej (do 50 g) mikro kapsuł materiału PCM (Phase Change Material) zmieniającego stan skupienia w górnym zakresie wytypowanych temperatur, tzn 34-40°C. Opracowano skład mieszaniny do wytwarzania polisiloksanowej powłoki mikro kapsuł i sposób formowania tej powłoki. Wykonano badania w DSC, w mikroskopie optycznym i w SEM oraz NMR.

PZ II.2. Mikrosferowe nośniki triclosanu.

Przeprowadzone badania obejmowały: syntezę poliestrów do wytwarzania mikrosfer, wytworzenie mikrosfer o różnych ilościach triclosanu (związku biobójczego), modyfikację mikrosfer przez wprowadzenie do ich warstwy powierzchniowej grup funkcyjnych. Przygotowanie pakietów próbek mikrosfer do badań ich właściwości biobójczych (badania w laboratoriach partnerów).

POIG.01.03.01-00-018/08-00 „Materiały opakowaniowe nowej generacji z tworzywa polimerowego ulegającego recyklingowi organicznemu” MARGEN

(kierownik zadania- prof. A. Gałęski), koordynator Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN.

Zbadano strukturę, metodami rentgenowskimi, oraz właściwości termiczne, mieszanin polilaktydu z amorficznym poli(hydroksy maślanem) otrzymanych z CMPW PAN.

Kontynuowano badania nad modyfikacją polilaktydu (PLA) nowymi plastyfikatorami. Istotnym zagadnieniem jest plastyfikacja skrzystalizowanego PLA, gdyż górna granica jego stosowności jest określona temperaturą topnienia kryształów, z reguły powyżej 140°C. Badano zatem wpływ plastyfikatorów na właściwości mechaniczne PLA o skrzystalizowanej matrycy i wykazano, że można uzyskać zwiększenie wydłużenia do zerwania do kilkudziesięciu %. Badano również wpływ zawartości D-laktydu i zdolności PLA do krystalizacji na właściwości mechaniczne plastyfikowanego skrzystalizowanego PLA.

POIG.01.01.02-10-025/09 „Technologia otrzymywania biodegradowalnych poliestrów z wykorzystaniem surowców odnawialnych” BIOPOL ,

projekt koordynowany przez CBMM PAN; koordynator projektu prof. dr Stanisław Słomkowski, grant realizowany od 01 stycznia 2010 do 31 grudnia 2013 r.

Celem ogólnym projektu jest przeprowadzenie strategicznych badań i opracowanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych dotyczących przetwarzania odnawialnej bazy surowcowej służących tworzeniu nowych asortymentów produktów z polimerów biodegradowalnych, powodujące zwiększenie roli nauki w podnoszeniu innowacyjności i konkurencyjności gospodarki oraz w rozwoju cywilizacyjno-gospodarczym kraju. Cele bezpośrednie projektu polegają na: (a) opracowaniu technologii wytwarzania polilaktydu (PLA) w modelowej instalacji badawczej (instalacja PLA); (b) opracowaniu technologii wytwarzania alifatyczno-aromatycznego biodegradowalnego poliestru (IBPE) w modelowej instalacji badawczej (instalacja IBPE); (c) wdrożeniu wyników badań procesów modyfikacji chemicznej PLA, IBPE oraz układów PLA-IBPE.

Projekt jest realizowany przez konsorcjum w składzie: Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych Polskiej Akademii Nauk w Łodzi, Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych w Łodzi i Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej. Instytucją koordynującą (liderem projektu) jest CBMiM. W 2009 r. przygotowano Studium Wykonalności projektu, natomiast w 2010 r. rozpoczęto i prowadzono prace w zakresie następujących pakietów zadaniowych: (PZ 1) Opracowanie technologii wytwarzania polilaktydu (PLA) w modelowej instalacji badawczej (instalacja PLA), (PZ 2): Opracowanie technologii wytwarzania alifatyczno-aromatycznego biodegradowalnego poliestru (IBPE) w modelowej instalacji badawczej (instalacja IBPE), (PZ 3) Badania procesów modyfikacji chemicznej PLA, IBPE oraz układów PLA-IBPE, (PZ 4) Badania procesów przetwarzania PLA, IBPE, PLA-IBPE, (PZ 5) Analiza informacji o pracach konkurencyjnych, oraz (PZ 6) Zarządzanie i promocja.

Zdefiniowano wymagania odnośnie charakterystyki molekularnej PLA jako materiału przetwarzalnego w stanie stopionym. Określono górne granice zawartości laktydu, kwasu mlekowego, frakcji lotnych, wilgoci i resztek katalizatora. Zaproponowano użycie deaktywatorów metali w rodzaju Irganox MD 1024 oraz dodatku substancji smarujących wewnętrznie: woski, Irgafos 168 etc. a także dodatków zapobiegających degradacji hydrolitycznej np. Stabaxol P lub Stabaxol I.

Zbadano skład poliolefin zawierających dodatki wymuszające degradowalność. Wybrano polimery oxodegradowalne firm: d2w oraz Symphony. Badano również dwa koncentraty firmy d2w, których dodatek wymusza oxodegradowalność HDPE, LLDPE i LDPE. Stwierdzono występowanie mieszaniny soli: kobaltu, manganu, niklu i żelaza związanych w stearynianie, palmitynianie i w innych kwasach tłuszczowych.

Zadanie: Realizacja badań analizujących możliwości modyfikacji właściwości użytkowych polilaktydu poprzez tworzenie kopolimerów statystycznych lub blokowych z substancjami, które stosunkowo łatwo ulegają biodegradacji lub poprzez zmianę architektury łańcucha.

W 2010 roku realizując wymienione wyżej zadanie przeprowadzono badania dotyczące: syntezy polimerów zawierających bloki polilaktydowe do zastosowań na nośniki związków biologicznie czynnych i rusztowania do hodowli komórkowych, syntezy hybrydowych organiczno-nieorganicznych napełniaczy do modyfikacji właściwości materiałów polilaktydowych w tym rusztowań do hodowli komórkowych, syntezy kopolimerów poliestrowo-polisiloksanowych do modyfikacji polierstrów i polisiloksanów. Przeprowadzono również badania relacji między właściwościami materiałów polilaktydowych a adsorpcją na ich powierzchni białek występujących w organizmach żywych – badania podstawowe potrzebne do projektowania materiałów poliestrowych na implanty medyczne.

Badano modyfikację polilaktydu (PLA) kopoliestrem alifatyczno-aromatycznym zsyntezowanym w Instytucie Biopolimerów i Włókien Chemicznych w Łodzi. Do badań wykorzystano PLA o różnej zawartości D-laktydu. W przypadku PLA o dużej zawartości D-laktydu, 18 %, niezdolnego do krystalizacji, uzyskano zwiększenie wydłużenia do zerwania rosnące do 350% wraz ze zwiększającą się do 25 % zawartością kopoliestru.

Wyniki badań stanowią podstawę przygotowywanego zgłoszenia patentowego.

POIG.01.01.02-10-123/09-00 „Zastosowanie biomasy do wytwarzania polimerowych materiałów przyjaznych środowisku” BIOMASA; projekt koordynowany przez Politechnikę Łódzką

pakiet zadaniowy PZ 3.5: „Opracowanie warunków otrzymywania polilaktydu do celów włóknotwórczych i termoformowania”, kierownik zadania: prof. P. Kubisa

W ramach realizacji pakietu przeprowadzono analizę literatury (w tym literatury patentowej) dotyczącej wpływu zanieczyszczeń oraz domieszek stereoizomeru zawierających jednostki D- w L,L-laktydzie na proces polimeryzacji i właściwości polilaktydu.

Rozpoczęto opracowanie metod wyznaczania zawartości zanieczyszczeń w laktydzie. Zadanie to jest systematycznie realizowane, w miarę otrzymywania próbek laktydu wytworzonych w IBWCh.

Wybrano standardowe warunki polimeryzacji (mechanizm koordynacyjny, mechanizm kationowy) w których prowadzono polimeryzację laktydu o różnym stopniu czystości w celu określenia wpływu poziomu zanieczyszczeń na właściwości polimeru.

zadanie 4.1.2: Opracowanie nowych materiałów opartych na polilaktydzie i napełniaczach mineralnych do zastosowań na opakowania.(kierownik zadania 4.1.2. – prof. A.Gałęski)

Wytworzono nanokompozyty polilaktydu z od 2,5 do 7,5 % wag. cząstkami kredy o średnim rozmiarze 80 nm, modyfikowanymi kwasem stearynowym i niemodyfikowanymi. Zbadano właściwości uzyskanych materiałów.

SPRAWOZDANIE
ZE WSPÓŁPRACY Z ZAGRANICĄ

Wymiana osobowa

Wymiana osobowa

W 2010 roku w CBMiM PAN przebywało 37 pracowników naukowych z zagranicy, a 103 pracowników Centrum przebywało za granicą. Pobyty i wyjazdy te realizowane były w ramach:

- wymiany bezdewizowej (finansowanie przez PAN),
- zgłoszeń do programów dotyczących współpracy międzynarodowej na podstawie umów międzyrządowych (finansowanie statutowe),
- programów ramowych Komisji Europejskiej.

Oprócz dłuższych pobytów miały miejsce jednodniowe wizyty naukowców przebywających w Polsce na zaproszenie innych instytutów lub władz centralnych PAN.

Ocena merytoryczna i wnioski

Współpraca naukowa z zagranicą, a szczególnie realizacja wspólnych projektów badawczych odgrywa istotną rolę w realizowaniu programu badawczego CBMiM.

W 2010 r. wspólnie z partnerami z zagranicy opublikowano 21 prac.

SPIS
PUBLIKACJI, REFERATÓW i KOMUNIKATÓW

Spis publikacji wydrukowanych w 2010 r.

(z prawej strony tytułu czasopisma podano **wartość IF'2009**)

a. Monografie, syntezy, podręczniki:

1. B. Nawrot, M. Sierant, A. Paduszyńska
RNA Interference of genes related to Alzheimer's disease
RSC Drug Discovery Ser 3, **2**, 228-268 (2010)
2. E. Krawczyk, R. Dembiński
Darzens synthesis of tetralin derivatives
Name Reactions on Ring Formation, J. J. Li (Ed.), WILEY, pp. 266-274 (2010)
3. R. Dembiński, E. Krawczyk
Moore cyclization
Name Reactions on Ring Formation, J. J. Li (Ed.), WILEY, pp. 355-368 (2010)
4. R. Dembiński, E. Krawczyk
Myers-Saito cyclization
Name Reactions on Ring Formation, J. J. Li (Ed.), WILEY, pp. 368-387 (2010)
5. J. Drabowicz, D. Krasowska, A. Łopusiński, C. V. Stevens
Selected five-membered phosphorus heterocycles containing a stereogenic phosphorus
Topics in Heterocyclic Chemistry, vol. "Phosphorus Heterocycles", K. R. Basnal, Ed.; Springer Verlag, **vol. 21**, pp. 103-147 (2010)
6. P. Bączewski, A. Bodzioch
Quinquevalent phosphorus acids
Organophosphorus Chemistry, D. W. Allen, J. C. Tebby, D. Loaks (Eds.), RSC Publishing, **vol. 39**, pp. 238-289 (2010)
7. P. Kielbasiński, R. Ostaszewski, W. Szymański
Enzymatic Catalysis Today and Tomorrow
Novel Concepts in Catalysis and Chemical Reactors: Improving the Efficiency for the Future, A. Cybulski, J. A. Moulijn, A. Stankiewicz (Eds), WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, chapter 5, pp. 95-120 (2010)
8. M. Cypryk, G. Krasieński
Theoretical Studies of Polymerization Reactions
Challenges and Advances in Computational Chemistry and Physics, Kinetics and Dynamics from Nano- to Bio-scale, P. Paneth, A. Dybała-Defratyka (Eds), Springer, chapter 6, pp. 157-186, (2010)
9. A. Duda, S. Penczek, S. Słomkowski
Technologia otrzymywania biodegradowalnych poliestrów z wykorzystaniem surowców odnawialnych – BIOPOL, POIG.01.01.02-10-025/09
Materiały Polimerowe, Wydawnictwo Uczelniane ZUT w Szczecinie, Szczecin 2010, str. 45-50 (ISBN 978-83-7663-046-5)
10. A. Galeski, A. Rozanski
FLORY PRIZE Lecture: Cavitation during Drawing of Crystalline Polymers
Macromolecular Symposia, **298**, 1–9 (2010)
11. Z. Bartczak, A. Galeski
Plasticity of semicrystalline polymers
Macromolecular Symposia, **294** (1), 67-90 (2010)

12. G. Janikowska, W. Fortuniak, U. Mizerska, J. Chojnowski
Zastosowanie metod chemometrycznych do oceny właściwości algicydowych wybranych pochodnych siloksanowych
 CHEMOMETRIA w Nauce i Praktyce, D. Zuba, A. Parczewski, Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, Kraków 2009, (rozdział w książce)- ukazała się w 2010

b. Artykuły przeglądowe:

IF'2009

1. M. Ozga
Hint1 -nowy supresor nowotworowy w rodzinie białek HIT
 Postępy Biochemii, **56**(1), 55-60 (2010)
2. M. Sierant
Modyfikowane chemiczne dupleksy siRNA
 Biotechnologia, **3**(90), 146-172 (2010)
3. P. Bałczewski, A. Bodzioch
Synteza policyklicznych, skondensowanych węglowodorów heteroaromatycznych zawierających w pierścieniu atomy azotu i siarki
 Chemisty, Environment, Biotechnology, **1**, 7-31, (2010)
4. Z. Bartczak
Polimerowe materiały orientowane i 'superwytrzymałe'
 Innowacje w materiałach przemysłowych i technologiach (ISSN 2080-8259), nr 3(4), 25-29 (2010)
5. M. J. Potrzebowski, S. Kaźmierski, H. Kassassir, B. Miksa
Chapter 2 - Phosphorus-31 NMR Spectroscopy of Condensed Matter
 Annual Reports on NMR Spectroscopy, **70**, 35-114, (2010) 2,556

c. Artykuły naukowe:

1. P. Wang, B-K. Chun, S. Rachakonda, J. Du, N. Khan, J. Shi, W. Stec, D. Cleary, B. S. Ross, M. J. Sofia
HCV NS5B Inhibitor PSI-6130
 Synfacts, **2**, 141 (2010)
2. S. Wirth, Ch. Rohbogner, M. Cieślak, J. Kaźmierczak-Barańska, S. Donevski, B. Nawrot, I.-P. Lorenz
Rhodium(III) and iridium(III) complexes with 1,2-naphthoquinone-1-oximate as bidentate ligand: synthesis, structure and biological activity
 J. Biol. Inorg. Chem., **15**, 429-440 (2010) 3,415
3. J. Kazmierczak-Barańska, A. Pietkiewicz, M. Janicka, Y. Wei, C-O. Turrin, J-P. Majoral, B. Nawrot, A-M. Caminade
Synthesis of a fluorescent cationic phosphorus dendrimer and preliminary biological studies of its interaction with DNA
 Nucleosides, Nucleotides and Nucleic Acids, **29**, 155-167 (2010) 0,768
4. R. Pruzan, D. Zielinska, B. Rebowska-Kocon, B. Nawrot, S. M. Gryaznov
Stereopure oligonucleotide phosphorothioates as human telomerase substrates
 New J. Chem., **34**, 870-874 (2010) 3,006
5. D. Smuga, K. Majchrzak, E. Sochacka, B. Nawrot
RNA-cleaving deoxyribozyme 10-23 with amino acid-like functionality operates without metal ion cofactors
 New J. Chem., **34**, 934-948 (2010) 3,006

6. M. Sierant, M. Sobczak, M. Janicka, A. Padaszyska, D. Piotrkowska
Biological and physicochemical characterization of siRNAs modified with 20,20-difluoro-20-deoxycytidine (gemcitabine)
New J. Chem., **34**, 918-924 (2010) 3,006
7. J. J. Wrzesinski, A. Wichlacz, D. Nijakowska, B. Rebowska, B. Nawrot, J. Ciesiolka
Phosphate residue of antigenomic HDV ribozyme important for catalysis that are revealed by phosphorothioate modification
New J. Chem., **34**, 1018-1026 (2010) 3,006
8. A. Zurawska, J. Urbanski, J. Matullené, J. Baraniak, M. P. Klejman, S. Filipek, D. Matulis, P. Bieganski
Mutations that increase both Hsp90 ATPase activity in vitro and HSP90 drug resistance in vivo
Biochim. Biophys. Acta (BBA) – Mol. Cell Res., **1803**, 575-783 (2010) 4,374
9. M. Sierant, J. Kazmierczak-Baranska, A. Padaszyska, M. Sobczak, A. Pietkiewicz, B. Nawrot
Longer 19-base pair siRNA duplexes rather than shorter duplexes trigger RNAi
Oligonucleotides, **20**(4), 199-206 (2010) 2,507
10. M. Wójcik, W. J. Stec
The Effect of Divalent Cations on the Catalytic Activity of the Human Plasma 30-Exonuclease
Biometals, **23**, 1113-1121 (2010) 3,172
11. K. Stec-Michalska, I. Peczek, B. Michalski, M. Adamczyk, J. Chojnacki, B. Nawrot
Influence of cigarette smoking on the level of mRNA of somatostatin receptor 3 (SSTR3) in the gastric mucosa of patients with functional dyspepsia
Adv. Med. Sci., **55**(1), 55-58 (2010) 1,057
12. P. A. Rowley, A. H. Kachroo, Chien-Hui Ma, A. D. Maciaszek, P. Guga, M. Jayaram
Electrostatic Suppression Allows Tyrosine Site-specific Recombination in the Absence of a Conserved Catalytic Arginine
J. Biol. Chem., **285**(30), 22976–22985 (2010) 5,328
13. M. Wiktorska, I. Papiewska-Pająk, A. Okruszek, I. Sacewicz-Hofman, J. Niewiarowska
DNAzyme as an efficient tool to modulate invasiveness of human carcinoma cells
Acta Bioch. Pol., **57**(3), 269-275 (2010) 1,262
14. D. Błaziak, P. Guga, A. Jagiełło, D. Korczyński, A. Maciaszek, A. Nowicka, A. Pietkiewicz, W. J. Stec
Stereoselective formation of a P-P bond in the reaction of 2-alkoxy-2-thio-1,3,2-oxathiaphospholanes with O,O-dialkyl H-phosphonates and H-thiophosphonates
Org. Biomol. Chem., **8**, 5505-5510 (2010) 3,762
15. A. Guranowski, A. M. Wojdyła, J. Zimny, A. Wypijewska, J. Kowalska, M. Łukaszewicz, J. Jemielity, E. Darżynkiewicz, A. Jagiełło, P. Bieganski
Recognition of different nucleotidyl-derivatives as substrates of reactions catalyzed by various HIT-proteins
New J. Chem., **34**, 888-893 (2010) 3,006
16. A. H. Kachroo, Ch-H. Ma, P. A. Rowley, A. D. Maciaszek, P. Guga, M. Jayaram
Restoration of catalytic functions in Cre recombinase mutants by electrostatic compensation between active site and DNA substrate
Nucleic Acids Res., **38**, 6589-6601 (2010) 7,479
17. M. Ozga, R. Dolot, M. Janicka, R. Kaczmarek, A. Krakowiak
Histidine triad nucleotide-binding protein 1 (hint-1) phosphoramidase transforms nucleoside 5'-O-phosphorothioates to nucleoside 5'-O-phosphates.
J. Biol. Chem., **285**, 40809-18 (2010) 5,328

18. P. Balczewski A. Bodzioch, E. Różycka-Sokołowska, B. Marciniak, P. Uznański
First Approach to Nitrogen-Containing Fused Aromatic Hydrocarbons as Targets for organoelectronics Utilizing a New Transformation of O-Protected Diaryl Methanols
Chem.- Eur. J., **16**, 2392-2400, (2010) 5,382
19. A. De Blicq, K. G. R. Maschelein, F. Dhaene, E. Różycka-Sokołowska, B. Marciniak, J. Drabowicz, C. V. Stevens
One-pot tandem 1,4 – 1,2 addition of phosphites to quinolines
Chem. Commun., **46**, 258-260, (2010) 5,504
20. P. Łyżwa, M. Mikołajczyk
Asymmetric synthesis of aminophosphonic acids mediated by chiral sulfinyl auxiliaries
Pure Appl. Chem., **82**, 577-582, (2010) 2,289
21. W. H. Midura, M. Cytryk
Limitations, mechanism and understanding of origins of enantio- and diastereocontrol in (S)-dimethylsulfonium-(p-tolylsulfinyl)methylide mediated epoxidation reactions
Tetrahedron: Asymmetry, **21**, 177-186, (2010) 2,625
22. E. Cavero, M. Zabłocka, A.-M. Caminade, J. P. Majoral
Design of bisphosphonates terminated dendrimers
Eur. J. Org. Chem., 2759-2767, (2010) 3,096
23. J. Krysiak, W. H. Midura, W. Wieczorek, L. Sieroń, M. Mikołajczyk
Constrained cycloalkyl analogues of glutamic acid: stereocontrolled synthesis of (+)-2-aminobicyclo[3.1.0]hexane-2,6-dicarboxylic acid (LY354740) and its 6-phosphonic analogue
Tetrahedron: Asymmetry, **21**, 1486-1493, (2010) 2,625
24. M. Rachwalski, S. Leśniak, P. Kielbasiński
Highly enantioselective conjugate addition of diethylzinc to enones using aziridine-functionalized tridentate sulfinyl ligands
Tetrahedron: Asymmetry, **21**, 1890-1892, (2010) 2,625
25. R. Żurawiński, C. Lepetit, Y. Canac, L. Vendier, M. Mikołajczyk, R. Chauvin
Phosphino-(α -sulfinylalkyl)phosphonium ylide complexes (Rh, Pd) with a configurationally stable asymmetric ylidic carbon
Tetrahedron: Asymmetry, **21**, 1777-1787, (2010) 2,625
26. L. I. Rodriguez, M. Zabłocka, A.-M. Caminade, M. S. Q. Rossel, J. P. Majoral
Phosphorus dendrimers and dendrons functionalized with the cage ligand tris(1,2-dimethylhydrazino)diphosphane
Heteroatom Chem., **21**, 290-297, (2010) 0,877
27. A.-M. Caminade, R. Laurent, C.-O. Turrin, C. Rebut, B. Delavaux-Nicot, A. Ouali, M. Zabłocka, J.-P. Majoral
Phosphorus dendrimers as viewed by ^{31}P NMR spectroscopy; synthesis and characterization
Compt. Rend., Chimie, **13**, 1006-1027, (2010) 1,580
28. M. Zabłocka, A. Hameau, A.-M. Caminade, J.-P. Majoral
Cage-like phosphines. Design, and catalytic properties.
Adv. Synth. Catal., **352**, 2341-2358 (2010) 5,187
29. M. Rachwalski, S. Leśniak, P. Kielbasiński
Highly enantioselective addition of phenylethynylzinc to aldehydes using aziridine-functionalized tridentate sulfinyl ligands
Tetrahedron: Asymmetry, **21**, 2687-2689, (2010) 2,625
30. J. Drabowicz, D. Krasowska, A. Łopusiński, C. V. Stevens, T. S. A. Heugeberth
Cyclic tri and pentavalent amidoesters and diamides with a stereogenic phosphorus atom in asymmetric synthesis. Part I: Stoichiometric reagents
Current Organic Chemistry, **14**, 483-499, (2010) 2,879

31. R. Żurawiński, M. Mikina, M. Mikołajczyk
Stereocontrolled synthesis of enantiopure anticancer cyclopentenone prostaglandin analogues (-) and (+)-TEI 9826
Tetrahedron: Asymmetry, **21**, 2794-2799, (2010) 2,625
32. M. Bednarek, M. Pluta
Oligomeric branched polyethers with multiple hydroxyl groups by cationic ring-opening polymerization for inorganic surface modification
Macromol. Symp., **287**, 119-126 (2010)
33. M. Basko, P. Kubisa
Cationic Polymerization of L,L-Lactide
J. Polym. Sci.: Part A: Polym. Chem., **48**, 2650-2658 (2010) 3,971
34. E. Monikowska, Z. Florjanczyk P. Kubisa, T Biedron, A. Tomaszewska, J. Ostrowska, N. Langwald
Mixture of LiBF₄ and lithium difluoro(oxalato)borate for application as a new electrolyte for lithium-ion batteries
J Power Sources, **195**, 6202-6206 (2010) 3,792
35. M. Bednarek, T. Biedroń, P. Kubisa
Aggregation of ε-Caprolactone Polymers Containing at One Chain End Different Number of Carboxyl Groups in the Presence of Calcium Cations
J. Polym. Sci. Part A: Polym. Chem., **48**, 5630-5635 (2010) 3,971
36. R. Wódzki, M. Swiatkowski, G. Lapienis
Pertraction properties of poly(oxyethylene) diphosphoric and dicarboxylic acids as macroionophores in liquid membrane systems
Reactive & Functional Polymers, **70**, 463–470 (2010) 2,461
37. E. Malinowska, W. Krzyczkowski, G. Łapienis, F. Herold
Densitometric determination of carbohydrates: Application to purification and molecular weight determination of polysaccharide from Hericium erinaceum mushroom
Food Research International, **43**, 988–995 (2010) 2,414
38. A. Sroka-Bartnicka, W. Ciesielski, J. Libiszowski, A. Duda, M. Sochacki, M. J. Potrzebowski
Complementarity of Solvent-Free MALDI TOF and Solid-State NMR Spectroscopy in Spectral Analysis of Poly lactides
Anal. Chem., **82**, 323–328 (2010) 5,214
39. A. Pawlak, A. Galeski
Cavitation and Morphological Changes in Polypropylene Deformed at Elevated Temperatures
J. Polym. Sci., Part B: Polym. Phys., **48**, 1271-1280 (2010) 1,586
40. A. Pawlak, A. Galeski
Cavitation during tensile drawing of annealed high density polyethylene
Polymer, **51**, 5771-5779 (2010) 3,573
41. Z. Bartczak
Effect of Chain Entanglements on Plastic Deformation Behavior of Ultra-High Molecular Weight Polyethylene
J. Polym. Sci., Part B: Polym. Phys., **48**, 276-285 (2010) 1,586
42. A. Galeski, Z. Bartczak, T. Kazmierczak, M. Slouf
Morphology of undeformed and deformed polyethylene lamellar crystals
Polymer, **51**, 5780-5787 (2010) 3,573
43. M. Żenkiewicz, J. Richert, A. Rożański
Effects of blow molding ratio on mechanical properties of polylactide nanocomposite films
Polimery, **55**, 869-876 (2010)
44. S. Brzezinski, A. Tracz, S. Polowinski, D. Kowalczyk
Effect of corona discharge on the morphology of polyester fiber top layer
J.Appl.Polym.Sci., **116**, 3659-3667 (2010) 1,203

45. J.K. Jeszka, Ł. Pietrzak, M. Pluta, G. Boiteux
Dielectric Properties of Polylactides and their Nanocomposites with Montmorillonite
J. Non-Cryst. Solids, **356**, 818-821 (2010) 1,252
46. Ł. Pietrzak, J.K. Jeszka
Nanokompozyty polilaktyd/wielościennie nanorurki węglowe – otrzymywanie i właściwości elektryczne
Polimery, **55** (7/8), 524-528 (2010)
47. P. Polanowski, J. K. Jeszka, K. Matyjaszewski
Modeling of branching and gelation in living copolymerization of monomer and divinyl cross-linker using dynamic lattice liquid model (DLL) and Flory-Stockmayer model
Polymer, **51**, 6084 (2010) 3,573
48. K. Różga-Wijas, W. Fortuniak, A. Kowalewska, J. Chojnowski
Generation of 3-Chloropropylsilanetriol: Monomer for the Synthesis of 3-Chloropropyl Substituted Oligosilsesquioxanes
J. Inorg. Organomet. Polym., **20** (2010) 387-394 1,691
49. A. M. Wrobel, A. Walkiewicz-Pietrzykowska, I. Błaszczuk-Lezak
Reactivity of organosilicon precursors in remote hydrogen microwave plasma chemical vapor deposition of silicon carbide and silicon carbonitride thin-film coatings
Appl. Organometal. Chem., **2010**, 24, 201–207 1,567
50. M. Cypryk, P. Pospiech, K. Strzelec, J. W. Sobczak, K. Wąsikowska
Soluble polysiloxane-supported palladium catalysts for the Mizoroki-Heck reaction
J. Mol. Catal., A, **319**, 30-38 (2010) 3,135
51. U. Mizerska, W. Fortuniak, J. Chojnowski, K. Turecka, A. Konopacka, W. Werel
Antimicrobial Siloxane Statistical and Graft Copolymers Substituted with t-Butylamine and t-Butylammonium Biocidal Functions
J Inorg Organomet Polym., (2010) 20:554–563 1,691
52. W.A. Stańczyk, A. Szelaąg, J. Kurjata, A. Walczak, E. Nowinowski-Kruszelnicki
Liquid Crystal Mono- and Nano-layer covalently bonded to silicon and silica surface for Alignment of LC Layers
Mol. Cryst. Liq. Cryst., **526**, 18–27, 2010 0,451
53. S. Slomkowski, T. Basinska
Polymer nano- and microparticle based systems for medical diagnostics
Macromolecular Symposia, 295, 13-22, **2010**
54. N. Griffete, M. Dybkowska, B. Glebocki, T. Basinska, C. Connan, A. Maître, M.M. Chehimi, S. Slomkowski, C. Mangeney
Thermoresponsive colloidal crystals built from core-shell poly(styrene/α-tert-butoxy-ω-vinylbenzylpolyglycidol) microspheres
Langmuir, 26, 11550–11557, **2010** 3,898
55. M. Cypryk, B. Delczyk-Olejniczak
Copolymerisation of functional cyclotrisiloxanes - a reactivity comparison
Polimery, 55(7-8), 503-511 (2010)
56. A. M. Wróbel, I. Błaszczuk-Łęzak, P. Uznański, B. Głębocki
Silicon carbonitride(SiCN) films by remote hydrogen microwave plasma CVD from tris(dimethylamino)silane as novel single-source precursor.
Chem. Vap. Deposition, 16, 211-215 (2010) 1,829
57. A. Walkiewicz-Pietrzykowska, A. M. Wróbel
Otrzymywanie i właściwości cienkich warstw a-SiC:H nanoszonych w procesie RP-CVD tetrametylodisilaetylenu
Inżynieria Materiałowa, 4, 1277-1279 (2010)

58. P. Uznanski, E. Bryszewska
Synthesis of silver nanoparticles from carboxylate precursors under hydrogen pressure
J. Mat. Sci., 45 (2010) 1547-1552. 1,471
59. S. Sosnowski
Implementation of a Modified Morton-Firth Algorithm for Simulation of Polymerization Processes
Macromol. Theory Simul. **19**, 483-487 (2010) 1,683
60. M. Jaworska, P. B. Hrynczyszyn, M. Welniak, A. Wojtczak, K. Nowicka, G. Krasiński, H. Kassassir, W. Ciesielski, M. J. Potrzebowski
Solid state NMR spectroscopy as a precise tool for assigning the tautomeric form and proton position in the intra-molecular bridges of ortho-hydroxy Schiff bases
J. Phys. Chem. A, **114**, 12522-12530 (2010) 2,899
61. E. Drabik, R. Błaszczak, T. Gajda, M. Sochacki
Stereochemical effects in fragmentation of diastereoisomers of protected diethyl 1,2-diamino-alkylphosphonates
Rapid Commun. in Mass Spectrometry **24**, 2324–2328, (2010) 2,695
62. B. Kolesińska, K. Kasperowicz, M. Sochacki, A. Mazur, S. Jankowski, Z. J. Kamiński
The design, synthesis, and application of a chiral coupling reagent derived from strychnine for the enantioselective activation of a carboxylic group
Tetrahedron Letters, **51**, 20-22, (2010) 2,660
63. W. Dabkowski, J. Helinski, L. Kazimierczak
Model synthesis of 2,3:5,6-di-O-isopropylidene- S- α -D-mannofuranosyl-N,N-diisopropylphospho-ramidofluoridothioate and 2,3:5,6-di-O-isopropylidene-Se- α -D-mannofuranosyl-N,N-di-isopro-pylphosphoramidofluoridoselenoate via P(III)-OAr intermediates and a thiono-thiolo (selenono-selenolo) rearrangement
ARKIVOC (x) 350-357, (2010) 1,090
64. R. Masirek, E. Piorkowska, E. Szkudlarek, M. Slouf, J. Kratochvil, J. Baldrian
Nucleation of isotactic polypropylene crystallization by Au nanoparticles
J. Polym. Sci., Part B:Polym.Phys., **48**, 469-478 (2010) 1,586
65. E. Pavlova, M. Slouf, H. Sandova, J. Baldrian, A. Sikora, F. Lednický, R. Masirek, E. Piorkowska
Nucleation of PP with Au-nanoparticles. Part 1: Introduction of sandwich method for evaluation of very weak nucleation activity
J. Macromol. Sci., Part B: Phys., **49**, 392-404 (2010) 0,716
66. K. Strzelec, K. Wąsikowska, M. Cypryk, P. Pospiech
Kompozyty przewodzące z żywic epoksydowych utwardzanych poliuretanami
Materiały Polimerowe'2010, red. T. Spychaj, S. Spychaj, WUZUT Szczecin 2010
67. A. Puszczarz, M. Wasiak, A. Róžański, P. Sovak, M. Moneta
Structural and magnetic properties of FinemetTM doped with Ta
Journal of Alloys and Comp., 2010, **491** (1-2),495-498 2,135
68. M. Żenkiewicz, J. Richert, A. Róžański
Effect of blow moulding ratio on barrier properties of polylactide nanocomposite films
Polymer Testing, 2010; **29**(2), 251-257 1,667
69. S. Słomkowski
Functionalized biodegradable nano- and microspheres for medical applications
Macromol. Symp., 2010, **288**,121-129
70. R. Masirek, E. Piorkowska
Nucleation of crystallization in isotactic polypropylene and polyoxymethylene with poly(tetrafluoroethylene) particles
Eur. Polym. J., 2010, **46**,1436-1445 2,310

c. 1. Artykuły naukowe w czasopismach, które ukazały się dotychczas tylko w wersji elektronicznej:

1. A. Tomaszewska, P. Guga, W. J. Stec
Diastereomerically Pure Nucleoside-5'-O-(2-thio-4,4-pentamethylene-1,3,2-oxathiaphospholane)s - Substrates for Synthesis of P-Chiral Derivatives of Nucleoside-5'-O-phosphorothioates
Chirality DOI: 10.1002.chir.20905 2,677
2. A. Rozanski, A. Galeski
Initiation of cavitation of polypropylene during tensile drawing
Macromolecules, DOI: 10.1021/ma1028523 4,539
3. T. Haneda, A. Tracz, G. Saito, H. Yamochi
Continuous and discontinuous water release/intake of (BEDO-TTF)₂Br(H₂O)₃ micro-crystals embedded in polymer film
J.Mater.Chem, DOI: 10.1039/c0jm02274h 4,795
4. A. Kowalewska
Preparation of Microporous Hybrid Materials by Thermal Removal of Sterically Hindered Carbosilane Side Groups
J.Inorg.Organomet.Polym. (2010) DOI 10.1007/s10904-010-9440-z 1,691
5. M. Handke, A. Kowalewska
Siloxane and silsesquioxane molecules - precursors for silicate materials
Spectrochimica Acta Part A: Molec.&Biomolec. Spectr. (2010) doi:10.1016/j.saa.2010.08.049 1,566

c. 2. Struktury zdeponowane w Proteinowej Bazie Danych (RCSB PDB):

1. R. M. Dolot, M. Ozga, A. K. Krakowiak, B. Nawrot, W. J. Stec
Re-investigated high resolution crystal structure of histidine triad nucleotide-binding protein 1 (Hint1) from rabbit complexed with adenosine
PDB ID: 3LLJ (2010)
2. R. M. Dolot, M. Ozga, A. K. Krakowiak, B. Nawrot, W. J. Stec
High resolution crystal structure of histidine triad nucleotide-binding protein 1 (Hint1) C38A mutant from rabbit complexed with adenosine
PDB ID: 3O1C (2010)
3. R. M. Dolot, M. Ozga, A. K. Krakowiak, B. Nawrot, W. J. Stec
High resolution crystal structure of histidine triad nucleotide-binding protein 1 (Hint1) C84A mutant from rabbit complexed with adenosine
PDB ID: 3O1X (2010)
4. R. M. Dolot, M. Ozga, A. K. Krakowiak, B. Nawrot, W. J. Stec
High resolution crystal structure of histidine triad nucleotide-binding protein 1 (Hint1) double cysteine mutant from rabbit
PDB ID: 3O1Z (2010)

d. Referaty:

d.1. referaty - konferencje międzynarodowe:

1. K. Majchrzak, D. Smuga, E. Sochacka, B. Kocoń-Rębowska, B. Mikołajczyk, B. Nawrot
Deoxyribozyme 10-23 with extended catalytic properties
Symposium on Nucleic Acid Chemistry, Structure and Interactions, Nova Gorica, Slovenia, 28.05.-1.06.2010
2. M. Sierant, M. Janicka, Xianbin Yang, E. Mierzejewski, B. Nawrot
Synthesis as well as physico-chemical and biological characterization of siRNA duplexes possessing phosphorodithioate bonds
18th International Conference on Phosphorus Chemistry, Wrocław, 11-15.07.2010
3. B. Nawrot
Emerging therapies for Alzheimer's Disease
EuCheMS Division of Chemistry in Life Sciences, Mechanisms in Disease Developments, August 28-September 2, 2010, Nurnberg, Germany
4. B. Nawrot
RNAi in Therapy. Improvement of silencing effect by chemical modifications of siRNA
2nd NAC Mini-Symposium on Nucleic Acid Chemistry, October 26, 2010, Odense, Denmark
5. B. Nawrot
Chemically modified siRNA duplexes with improved biological potential
14th International Biotechnology Symposium, September 14-18, 2010, Rimini, Italy
6. J. Baraniak
Implementation of the oxathiaphospholane methodology to the synthesis of modified nucleotides and oligonucleotides
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
7. B. Nawrot
Chemically modified siRNA duplexes with improved nucleolytic stability and gene silencing activity
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
8. A. Chworoś
From a great idea towards applications using nucleic acids nano-scaffolds
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
9. P. Kielbasiński
Stereoselective Biocatalytic Transformations of Heteroorganic Compounds
IIIrd International Mini-Symposium „Advances in Organocatalysis, and Related Problems”, May 25, 2010, University of Łódź, Abstract L-5
10. P. Kielbasiński
Biocatalysis in Organosulfur Chemistry
24th International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur, July 25-30, 2010, Florence, Italy, Abstract IL-2
11. J. Drabowicz, A. Zajac, M. Dybkowska, B. Ciepiewska, I. Pietrzak
Organic Structures Containing a Stereogenic Heteroatom Functionalized with Perfluorocumyl Moiety
HALCHEM, V International Meeting, 19-23 September 2010, Santa Margherita di Pula Sardinia, Italy, Book of Abstracts p.32
12. J. Drabowicz, D. Krasowska, A. Aftyka, B. Marciniak, E. Różycka-Sokołowska
Chiral Derivatives with a Stereogenic Sulfur Atom: Syntheses, Structural Determinations and Reactivity
The 4th International Conference of Chemical Industries Research Division of the National Research Center, Nov. 30th- Dec. 2nd, 2010, Cairo, Egypt, Book of Abstract, PL5, p.6

13. P. Kubisa
Ionic Polymerizations in Ionic Liquids
World Forum on Advanced Polymeric Materials, POLYCHAR 18, 7-10.04.2010, Siegen, Niemcy
14. A. Duda
Stereocontrolled Polymerizations of Chiral Cyclic Esters and their Copolymerizations with Achiral Monomers
International Seminar on Bio-based Materials Science I, 31.05-05.06.2010, Kioto, Japonia
15. A. Duda, M. Florczak, M. Socka
Stereocontrolled copolymerization of lactides with ϵ -caprolactone or cyclic carbonates devoid of transesterification
World Polymer Congress MACRO 2010, 11-16.07.2010, Glasgow, Wielka Brytania
16. M. Marzantowicz, A. Cabaj, A. Łasińska, J. Dygas, F. Krok, E. Zygałło-Monikowska, Z. Florjańczyk, G. Łapienis
Metastability and phase segregation effects in electrolytes based on poly(ethylene oxide) with high concentration of lithium salts
XII International Symposium on Polymer Electrolytes, 29.09.2010, Padwa, Włochy
17. T. Biela, A. Duda and M. Danko
Topological Aspects of Poly(lactides) Stereocomplexation (referat na zaproszenie organizatorów)
IUPAC 6th International Symposium on Novel Materials and Synthesis (NMS-VI) & 20th International Symposium on Fine Chemistry and Functional Polymers (FCFP-XX), 10-14.10.2010, Wuhan, Chiny
18. A. Duda, M. Florczak
Peculiarities of Cyclic Esters Copolymerization
IUPAC 6th International Symposium on Novel Materials and Synthesis (NMS-VI) & 20th International Symposium on Fine Chemistry and Functional Polymers (FCFP-XX), 10-14.10.2010, Wuhan, Chiny
19. S. Penczek, A. Duda
Peculiarities of Cyclic Esters Copolymerization
The 8th Greek Polymer Society Symposium on Polymer Science and Technology, 24-29.10.2010, Hersonissos/Kreta, Grecja
20. A. Galeski, A. Rozanski
Cavitation during Drawing of Crystalline Polymers
Polychar-18, World Forum on Advanced Materials, Siegen, Niemcy, 5-8 kwiecień 2010
21. A. Galeski, Z. Bartczak, T. Kazmierczak, M. Slouf
Morphology of undeformed and deformed polyethylene lamellar crystals
14th Symposium "Electron Microscopy in Materials Science", Nanostructured Polymers/Nanocomposites, Halle, Niemcy, 18-19 maja 2010
22. A. Galeski, A. Rozanski
Initiation of cavitation during drawing of crystalline polymers
VIII International Conference on X-Ray Investigations of Polymer Structure, XIPS-2010, Wrocław, 8-10 grudnia 2010
23. A. Tracz, S. Masirek Y. Fen Chang
Unusual dynamics of the liquid-solid-vapor interface during evaporation of the solution droplet of crystallizable molecules
MMT2010 Conference, 23-27 Sierpień 2010, Ariel, Israel
24. A. Tracz, P. Korniyuchuk, H. Anderson
Self-assembling and photoluminescence properties and of neat and rotaxinated poly(4,4'-diphenylenevinylene)
First Polish – French Workshop on Organic Electronics and Nanophotonics; 31.01.-04.02 .2010, Świeradów Zdrój, Poland

25. J. Chojnowski, W. Fortuniak, U. Mizerska, W. Werel, A. Konopacka, W. Ambroziak, D. Kręgiel
The introduction of biocidal groups to silicon polymers and silicone materials
6th IUPAC International Symposium on Novel Materials and their Synthesis (NMS-VI), 10-14 October 2010, Wuhan, China
26. J. Chojnowski, J. Kurjata, W. Fortuniak, S. Rubinsztajn
B(C₆F₅)₃-Catalysed Hydride Transfer in the Polysiloxane Chemistry
XI Andrianov Conference "Organosilicon Compounds. Synthesis, Properties, Applications" 26-30 September 2010 Moscow, Russia
27. J. Chojnowski, U. Mizerska, W. Fortuniak, W. Werel, A. Konopacka, R. Hałasa
Polysiloxanes with Cationic Biocidal Functions
International Workshop on Organosilicon Polymers ISPO-10, 27-30 June 2010, Łódź
28. S. Słomkowski, T. Basińska, J. Chojnowski, W. Fortuniak, M. Gadzinowski, U. Mizerska, S. Sosnowski, P. Woźniak
Polymers and Colloidal Particles at Interfaces; systems for (bio)medical applications
US Poland Workshop and Summer School, Nanoscale phenomena in Materials and at Interfaces, June 6-10, 2010, Kraków, Book of Abstracts, p.40, 018
29. M. Cypryk, P. Pospiech, K. Strzelec
Siloxane Polymers As Supports For Transition Metal And Enzyme Catalysts
7th International Workshop on Silicon-based Polymers ISPO-10, Łódź, 27-30.06.2010
30. W. Stańczyk, A. Szeląg, T. Ganicz, J. Kurjata, T. Makowski, A. Tracz
Surface Organometallic Chemistry as route to Novel Nano- and Micro-Composite Materials
XI Andrianov Conference "Organosilicon Compounds". Synthesis, Properties, Applications", September 26-30, 2010, Moskwa
31. M. Gadzinowski, S. Sosnowski, M. Gosecki, S. Słomkowski
Fluorescent biocompatible nanoparticles for monitoring intracellular transport
"NanoFormulation2010", June 9-11, 2010, Stockholm, Sweden, „Book of Abstracts” p. 11
32. T. Basinska, M. Dybkowska, S. Słomkowski
Hydrophilic core-shell microspheres with polyglycidol in the surface layer – synthesis, characterization and biomedical applications
US-Poland Workshop & Summer School Nanoscale Phenomena In Materials and at Interfaces June 6-10, 2010, Cracow, Poland
33. S. Słomkowski
Polymeric carriers of nucleic acids
International symposium on therapeutic nucleic acids, October 14-16, 2010, Lodz, Poland
34. E. Piorkowska, E. Szkudlarek, S. Boyer, J.M. Haudin
Shear induced crystallization of polypropylene nanocomposites with montmorillonite
14th Symposium "Electron Microscopy in Materials Science" on Nanostructured Polymers/Nanocomposites Halle, Germany, May 18-19, 2010

d.2. referaty - konferencje krajowe:

1. W. J. Stec
Audyt zewnętrzny
Konferencja FNP Dyskusje o Nauce „Sporne kwestie rozwoju nauki i szkolnictwa wyższego”, Warszawa, Pałac Prymasowski, 17-18.02.2010
2. W.J. Stec
P-chiral analogues of oligonucleotides
XIV Zjazd Polskiego Towarzystwa Biofizycznego
28-30.09.2010, Łódź

3. P. Bałczewski, A. Bodzioch, J. Skalik
Nowe materiały dla organicznej elektroniki
53. Zjazd PTChem-SITPChem, Gliwice 2010, Książka Abstraktów: S01_WS_3
4. S. Penczek, G. Lapienis, K. Kaluzynski, J. Pretula
Polymers with Phosphodiester Bonds: from Models of Biopolymers to Liquid Membranes and Polymer-Inorganic Hybrids
XIII Ogólnopolskie Sympozjum „Postępy w Chemii Związków Heteroorganicznych”, 19.11.2010, Łódź
5. S. Penczek, K. Kaluzynski, J. Pretula
Kopolimery blokowe jonowo-niejonowe (polifosforan-poli(glikol etylenowy)) w procesie biomineralizacji węgla wapnia
53 Zjazd PTChem 2010, 14-18.09.2010, Gliwice
6. A. Duda, A. Kowalski, J. Libiszowski
Zastosowanie spektroskopii ²⁷Al NMR do badania polimeryzacji cyklicznych estrów alifatycznych
53 Zjazd PTChem 2010, 14-18.09.2010, Gliwice
7. M. Marzantowicz, A. Cabaj, A. Łasińska, J. Dygas, F. Krok, E. Zygadło-Monikowska, Z. Florjańczyk, G. Lapienis
Investigation of metastability effects in polymer electrolytes with high concentration of lithium salts
Przewodniki Szybkich Jonów, 1-3.12.2010, Ustroń
8. S. Sosnowski
Dokładny algorytm Monte Carlo do modelowania złożonych procesów polimeryzacji
53. Zjazd PTChem-SITPChem, Gliwice, 14-18 września 2010, Materiały Zjazdowe, str 90
9. S. Słomkowski, T. Basińska, M. Dybkowska, M. Gadzinowski
Mikrosfery polimerowe o budowie rdzeń-powłoka: synteza, właściwości, zastosowania w medycynie
53 Zjazd PTChem-SITPChem, Gliwice, 14-18.09.2010, Materiały Zjazdowe, S03_WS_5, str.32
10. B. Głębocki, A. Walkiewicz-Pietrzykowska, P. Uznański, A. M. Wróbel, St. Słomkowski
Modyfikacja powierzchni polimerowych cienkich warstw krzemoorganicznych wytwarzanych w procesie plazmowym CVD do zastosowań biomedycznych
Konferencja: „Nowoczesne Technologie w Inżynierii Powierzchni”, Spała, 27-30.09.2010
11. S. Słomkowski
Nano- i mikrocząstki w diagnostyce medycznej: otrzymywanie, właściwości, przykłady zastosowań
Letnia Szkoła Nanotechnologii: Nowe kierunki studiów w odpowiedzi na współczesne potrzeby rynku pracy i wymagania gospodarki opartej na wiedzy, Białowieża, 19-24, 09, 2010
12. S. Słomkowski
Nano- i mikrocząstki jako nośniki leków: otrzymywanie, właściwości, przykłady zastosowań
Letnia Szkoła Nanotechnologii: Nowe kierunki studiów w odpowiedzi na współczesne potrzeby rynku pracy i wymagania gospodarki opartej na wiedzy, Białowieża, 19-24, 09, 2010
13. E. Piórkowska
Kompozyty polimerowe z matrycą polilaktydową
Konferencja Materiały Polimerowe Pomierania-Plast 2010, Kołobrzeg, 8-11 czerwca 2010

d.3. Wykłady i referaty wygłoszone za granicą – na zaproszenie instytucji naukowych – nie będące referatami czy wykładami w trakcie konferencji ani działalnością dydaktyczną

1. J. Drabowicz
Mono and oligothiophenes functionalized with substituents containing a chiral or stereogenic heteroatom
Caën University, France
2. J. Drabowicz
Chiral sulfur containing structures: selected synthetic and structural aspects
Rouen University, France

3. J. Drabowicz
Chiral sulfur containing structures: selected synthetic and structural aspects Marie and Piotr Curie University, Paris, France
4. J. Drabowicz
Chiral sulfur containing structures: selected synthetic and structural aspects Reims University, France
5. M. Mikołajczyk
Synthesis of Aminophosphonic Acids Mediated by Chiral Sulfinyl Auxiliary Instytut Związków Elementoorganicznych RAN, Moskwa, Rosja
6. Z. Bartczak
Deformation mechanisms in semi-crystalline polymers and some ways of improving their toughness University of Limerick, Limerick, Ireland, 29.11.2010
7. A. Galeski
Initiation of cavitation during drawing of crystalline polymers Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers ENSAM, Paris, March 26, 2010
8. A. Galeski
Role of free volume in initiation of cavitation during drawing of crystalline polymers University of Kassel, 14 May 2010, Kassel, Germany
9. M. J. Potrzebowski
Structure and Dynamics of N-terminal Sequences of Dermorphin Neuropeptide in the Solid State - NMR Spectroscopy Versus X-ray Crystallography 6 października 2010, Iowa State University, Ames, USA,
10. M. J. Potrzebowski
Application of Solid State NMR Spectroscopy to study of structure, dynamics and polymorphism of selected peptides and proteins Special NCBR Seminar, 24 listopada 2010, Masaryk University, Brno, Czechy

d4. Wykłady na zaproszenie instytucji krajowych

1. B. Nawrot
Terapeutyczne kwasy nukleinowe - nowe możliwości Seminarium IChO PAN, Warszawa, 22.01.2010
2. B. Nawrot
Terapeutyczne kwasy nukleinowe Studium Doktoranckie Wydziału Chemii Uniwersytetu Łódzkiego, 25.02.2010
3. B. Nawrot
Terapeutyczne kwasy nukleinowe: RNAi w terapii – ulepszanie cząsteczek siRNA za pomocą modyfikacji chemicznych Polskie Towarzystwo Chemiczne oraz Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej PŁ, 14.12.2010
4. G. Łapienis
Synteza i charakterystyka polimerów gwiazdzystych o ramionach zbudowanych z poli(tlenku etylenu) Zakład Joniki Ciała Stałego, Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska, Warszawa, 22.01.2010
5. M. Bednarek
Zapachy i feromony X Festiwal Nauki Techniki i Sztuki, Łódź, 22.04.2010
6. A. Duda
Osobliwości kopolimeryzacji cyklicznych estrów alifatycznych Wydział Chemii, Uniwersytet Łódzki, Łódź, 28.10.2010

Inne – X Festiwal Nauki, Techniki i Sztuki w Łodzi

1. R. Pęcherzewska, K. Królewska, D. Piotrkowska, Prezentacja - Czy wiemy co jemy?
Łódź, 24 - 25.04.2010
2. K. Żuk, S. Malicki, DNA – Ty też możesz je zobaczyć.
Łódź, 24 - 25.04.2010

e. Komunikaty:

e.1. komunikaty - konferencje międzynarodowe:

1. L. Madalińska, S. Kaczmarczyk, M. Kwiatkowska, P. Kielbasiński
Chemoenzymatic syntheses of chiral bidentate and tridentate phosphorus catalysts
18th International Conference on Phosphorus Chemistry (ICPC2010), Wrocław, July 11-15, 2010,
Book of Abstracts: S.02.01
2. J. Krysiak, P. Łyżwa, W.H. Midura, M. Mikołajczyk
Asymmetric Synthesis of Aminophosphonic Acids Mediated by Chiral Sulfinyl Auxiliary: New Results
18th International Conference on Phosphorus Chemistry (ICPC2010), Wrocław, July 11-15, 2010,
Book of Abstracts: S.01.17
3. J. Drabowicz, D. Krasowska, A. Aftyka, B. Marciniak, E. Różycka-Sokołowska
Cyclic Chiral Sulfurous Acid Derivatives Based on Phenol Residue-Containing Chiral Auxiliaries: Syntheses and Reactivity
24th International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur, Florence, Italy, July 25-30, 2010,
Book of Abstracts, OB-2
4. W.H. Midura
Synthesis of conformationally constrained analogues of bioactive aminoacids based on asymmetric cyclopropanation
24th International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur, Florence, Italy, July 25-30, 2010,
Book of Abstracts: OA-3
5. J. Drabowicz, A. Zając, B. Ciepiewska, I. Pietrzak
Optically Active Sulfoxides and Sulfoximines Bearing the Perfluorocumyl Group: Syntheses and Reactivity
24th International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur, Florence, Italy, July 25-30, 2010,
Book of Abstracts: OB-6
6. P. Łyżwa, J. Krysiak, W.H. Midura, M. Mikołajczyk
Chiral Sulfinyl Group In the Synthesis of Aminophosphonic Acids: New Results
24th International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur, Florence, Italy, July 25-30, 2010,
Book of Abstracts: OA-1
7. J. Skalik, A. Bodzioch, P. Balczewski
New approach to synthesis of S,N-containing fused polycyclic aromatic hydrocarbons as targets for organoelectronics
VIIth International Krutyń Summer School 2010, Krutyń Masurian Lake District, Poland, June 22-28,
2010 ORGANIC OPTOELECTRONIC ON THE MOVE
8. K. Jurczuk, E. Piorkowska, A. Galeski
All polymer nanocomposites
Polychar-18, World Forum on Advanced Materials Siegen, Niemcy, 5-8 kwiecień 2010
9. K. Jurczuk, E. Piorkowska, A. Galeski
Polymer nanoblends
Xth European Symposium on Polymer Blends, Dresden, Niemcy, 7-10 marca 2010

10. A. Pawlak
Cavitation during tensile drawing of semicrystalline polymers.
4th International Conference on Polymer Behavior, IUPAC, Lodz, 20-23.9.2010
11. A. Rozanski, A. Galeski
Crystalline lamellae fragmentation during drawing of polypropylene.
4th International Conference on Polymer Behavior, IUPAC, Lodz, 20-23.9.2010
12. Z. Bartczak, P.F.M. Beris, K. Wasilewski, A. Galeski, P.J. Lemstra
Deformation of the Ultra-High molecular Weight Polyethylene Melt in Compression.
4th International Conference on Polymer Behavior, IUPAC, Lodz, 20-23.9.2010
13. A. Pawlak, A. Galeski
Thermovision and X-ray scattering studies of polymers deformation.
VIII International Conference on X-ray Investigation of Polymer Structure, XIPS 2010, Wrocław, 8-10.12.2010
14. Z. Bartczak, P.F.M. Beris, K. Wasilewski, A. Galeski, P.J. Lemstra
Deformation of the Ultra-High molecular Weight Polyethylene Melt in the Plane-Strain Compression.
VIII International Conference on X-ray Investigation of Polymer Structure, XIPS 2010, Wrocław, 8-10.12.2010
15. M. Cypryk, P.Pospiech, K. Strzelec
Siloxane Polymers as Supports for Transition Metal and Enzyme Catalysts
ISPO 10, 7th International Workshop on Organosilicon Polymers, Łódź 27-30 Czerwiec, Materiały Zjazdowe O-10
16. T. Basińska, M. Dybkowska, S. Słomkowski
Hydrophilic core-shell microspheres with polyglycidol in the surface layer - synthesis, characterization and biomedical applications
US Poland Workshop and Summer School, Nanoscale phenomena in Materials and at Interfaces, June 6-10, 2010, Kraków, Book of Abstracts, 026, p.48
17. M. Gadzinowski, S. Sosnowski, M. Gosecki, S. Słomkowski,
Fluorescent Biocompatible Nanoparticles for Monitoring Intracellular Transport
NanoFormulation, Stockholm, 09-11 June, 2010
18. E. Piorkowska, M. Pluta, M.Kowalczyk
Modification of polylactide properties by plasticization with biodegradable polymers
Polychar 18. World Forum on Advanced Polymeric Materials, Synthesis, Properties, Characterisation. 7-10 April 2010, Siegen, Germany
19. E. Szkudlarek, S.A.E. Boyer, J.M. Haudin, E. Piorkowska
Structure formation and crystal orientation during shear-induced isothermal and nonisothermal crystallization of polypropylene nanocomposites with exfoliated montmorillonite
The Polymer Processing Society 26th Annual Meeting, 4-8 July 2010, Banff, Canada
20. E. Piorkowska, E. Szkudlarek, S. Boyer, J.M. Haudin
Shear induced crystallization of polypropylene nanocomposites with montmorillonite
VIII International Conference on X-ray Investigations of Polymer Structure XIPS 2010, 8-10 December 2010, Wrocław, Poland

e.2. komunikaty - konferencje krajowe:

1. J. Drabowicz, D. Krasowska, A. Aftyka, B. Marciniak, E. Różycka-Sokołowska
Cykliczne Siarczyny i Aminosiarczyny Pochodne Chiralnych Układów β -Naftolowych. Syntezy i Próby Wykorzystania w Syntezie Asymetrycznej
V Seminarium Sekcji Chemii Org. PTChem Kudowa-Zdrój, 13-16.10.2010, Książka Abstraktów: K4

2. D. Krasowska, B. Bujnicki, J. Drabowicz, M. Chmielewski, B. Grzeszczyk
Zastosowanie funkcjonalizowanych i niefunkcjonalizowanych pochodnych 1,2-O-izopropylideno-3,5- α -D-glukofuranozy w syntezie enancjomerycznych sulfotlenków
V Seminarium Sekcji Chemii Org. PTChem; Kudowa Zdrój, 13-16.10.2010, Książka Abstraktów: K17
3. J. Krysiak, W. H. Midura, A. Rzewnicka, A. Supeł, M. Mikołajczyk
Synteza cyklopropylofosfonowych analogów kwasu l-glutaminowego
V Seminarium Sekcji Chemii Org. PTChem Kudowa-Zdrój, 13-16.10.2010, Książka Abstraktów: K29
4. T. Makowski, A. Tracz, B.R. Kaafarani, Y.-H. Geerts, R. Świetlik
Przejścia fazowe w cienkich warstwach dyskotycznych ciekłych kryształów
XVII Ogólnopolska Konferencja KRYSZTAŁY MOLEKULARNE, Wrzesień 13-17.2010, Polanica Zdrój, Poland
5. Ł. Pietrzak, J.K. Jeszka
Własności elektryczne i mechaniczne nanokompozytów polilaktyd / nanorurki węglowe
XVII Ogólnopolska Konferencja KRYSZTAŁY MOLEKULARNE, 13-17 wrzesień 2010, Polanica Zdrój
6. A. Szelaż
Nanostruktury krzemowo-polimerowe
„Nauka i Przemysł” 26 listopad 2010 Kraków
7. K. Trzeciak-Karlikowska
Badania strukturalne N-terminalnej sekwencji Dermorfiny z wykorzystaniem spektroskopii NMR w ciele stałym i rentgenografii
Wiosenny Zjazd Sekcji Studenckiej PTChem, 7-11 kwietnia 2010, Sokolec
8. K. Trzeciak-Karlikowska
Zastosowanie spektroskopii NMR w ciele stałym i rentgenografii w badaniach strukturalnych N-terminalnej sekwencji dermorfiny
IV Kopernikańskie Seminarium Doktoranckie, 17-19 czerwca 2010, Toruń
9. K. Nowicka
Oddziaływanie gość-gospodarz w makrocyclicznych układach heteroorganicznych
IV Kopernikańskie Seminarium Doktoranckie, 17-19 czerwca 2010, Toruń
10. H. Kassassir
Nowe zastosowania technik mas NMR w badaniach biomolekuł
IV Kopernikańskie Seminarium Doktoranckie, 17-19 czerwca 2010, Toruń

f. Postery:

f.1. konferencje międzynarodowe

1. X. Yang, B. Nawrot, M. Sierant, M. Janicka, C. Martinez, E. Mierzejewski, T. Hassell
New reagents for synthesis of high potency siRNA
Conference TIDES, Boston, USA, 25-28.04.2010
2. K. Majchrzak, D. Smuga, E. Sochacka, B. Nawrot
RNA-cleaving 10-23 deoxyribozyme with a single amino acid-like functionality operates without metal ion cofactors
Symposium on Nucleic Acid Chemistry, Structure and Interactions, Nova Gorica, Slovenia, 28.05.-1.06.2010
3. A. Pietkiewicz, B. Kocoń-Rębowska, B. Nawrot
Oligonucleotides containing stereodefined phosphorothioate linkages as templates for DNA polymerases
Symposium on Nucleic Acid Chemistry, Structure and Interactions, Nova Gorica, Slovenia, 28.05.-1.06.2010

4. R. Pęcherzewska, A.D. Krakowiak, A. Tomaszewska, R. Kaczmarek, J. Baraniak, B. Nawrot
The analog of diadenosine tetraphosphate (JB419) induces apoptosis in FHIT-positive cells.
35th FEBS Congress, Goeteborg, Szwecja, 26.06.–01.07.2010
5. M. Sierant, M. Janicka, X. Yang, E. Mierzejewski, B. Nawrot
New reagents for synthesis of high potency siRNA
18th International Conference on Phosphorus Chemistry, Wrocław, 11-15.07.2010
6. M. Ozga, R. Dolot, A. Krakowiak, R. Kaczmarek, W. J. Stec
Mutagenic and crystallographic characterization of rHint1, the phosphoramidase with the P-S cleavage activity
FEBS 2010, Szwecja, Goeteborg, 26.06-1.07.2010
7. J. Wrzesinski, A. Wichłacz, D. Nijakowska, B. Kocoń-Rębowska, B. Nawrot, J. Ciesiołka
Phosphate residues of antigenomic HDV ribozyme important for catalysis that are revealed by phosphorothioate modification
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
8. R. Dolot, M. Ozga, A. Krakowiak, B. Nawrot, W. J. Stec
Crystallographic studies of the high-resolution structure of rabbit histidine triad nucleotide-binding protein 1 (rHINT1) - adenosine complex at 1.10Å
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
9. R. Hubmann, M. Döchler, J. D. Schwarzmeier, M. Shehata
Down-modulation of Notch2 signaling in B-CLL cells
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
10. J. Kaźmierczak-Barańska, M. Sobczak, B. Mikołajczyk, B. Nawrot
siRNA – to be or not to be... an immunogenic agent
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
11. K. Kraszewska, M. Sobczak, B. Nawrot, E. Sochacka
Synthesis and hybridization properties of RNA oligonucleotides modified with 4-pyrimidinone ribofuranoside (H²o⁴U)
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
12. K. Królewska, M. Cieślak, M. Sobczak, B. Mikołajczyk, B. Nawrot
Identification of DNA aptamers recognizing apoptotic cells - optimization of Cell - SELEX approach
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
13. K. Kulik, R. Kaczmarek, E. Radzikowska, D. Korczyński, W. J. Stec, J. Baraniak
N-Acyl phosphoramidate analogues of pyrimidine nucleosides
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
14. K. Majchrzak, B. Nawrot, D. Smuga, E. Sochacka
RNA 10-23 cleaving deoxyribozymes with a single amino acid-like functionality and their substrate specificity
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
15. S. Malicki, Ł. Pęczek, K. Stec-Michalska, K. Żuk, B. Michalski, B. Nawrot
The influence of Helicobacter pylori infection on Fhit gene promoter methylation and pathogenesis of gastric cancer
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
16. G. Leszczyńska, A. Tomaszewska, M. Sobczak, A. Małkiewicz
Improved protocol for synthesis of oligoribonucleotides containing 5-substituted 2-thiouridines
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
17. A. Nowicka-Żmudzińska, W. J. Stec
Synthesis of allylic hypophosphates and their α-thio analogues as new alternative substrates/inhibitors for prenyltransferases
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010

18. M. Ozga, R. Dolot, A. Krakowiak, R. Kaczmarek, W. J. Stec
Elucidation of mechanism of the P-S bond cleavage in AMPS by rHint 1 using mutagenic and crystallographic approaches
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
19. M. Sobczak, A. Paduszyńska, B. Mikołajczyk, A. Piskala, B. Wojtczak, A. Olejniczak, Z. Leśnikowski, B. Nawrot
Synthesis of siRNAs modified with boron cluster and their physico-chemical and biological characterization
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
20. R. Pęcherzewska, A. D. Krakowiak, A. Tomaszewska, R. Kaczmarek, J. Baraniak, B. Nawrot, W. J. Stec
The human promyelocytic leukemia cells are sensitive to treatment with non-hydrolyzable analog of diadenosine tetraphosphate
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
21. A. Pietkiewicz, B. Kocoń-Rębowska, B. Nawrot
Oligonucleotides containing stereodefined phosphorothioate linkages as templates for DNA polymerases
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
22. D. Piotrkowska, M. Sierant, M. Sobczak, B. Nawrot
Silencing the CDK4 and CDK6 genes through RNA interference as rescue of neurodegeneration in Alzheimer's disease
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
23. E. Radzikowska, J. Baraniak, W. J. Stec
Oxathiaphospholane approach to the synthesis of PO/PS-chimeric oligonucleotides
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
24. A. Tomaszewska, P. Guga
Ionic liquids as solvents for opening of the oxathiaphospholane ring in nucleoside-5'-O-(2-thio-4,4-pentamethylene-1,3,2-oxathiaphospholane)s with O-nucleophiles
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
25. K. Żuk, Ł. Pęczek, K. Stec-Michalska, B. Nawrot
Expression of SATB1 in gastric mucosa of dyspeptic patients differs depending on histology and hereditary factors
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
26. K. Żuk, Ł. Pęczek, K. Stec-Michalska, B. Nawrot
Expression of HINT1 in gastric mucosa is down-regulated by hereditary factors
International Symposium "Therapeutic Nucleic Acids", Łódź, 14-16.10.2010
27. S. Malicki, Ł. Pęczek, K. Stec-Michalska, K. Żuk, B. Michalski, B. Nawrot
The influence of Helicobacter pylori infection on FHIT promoter methylation and pathogenesis of gastric cancer
18th United European Gastroenterology Week, Hiszpania, Barcelona 23-27.10.2010
28. S. Kaczmarczyk, L. Madalińska, M. Kwiatkowska, P. Kielbasiński
Biocatalytic Syntheses of New Chiral Organophosphorus Compounds
17th International Symposium on Homogeneous Catalysis, Poznań, July 4-9,2010, Book of Abstracts: P-113
29. G. Krasieński, M. Cypryk, P. Kielbasiński M. Kwiatkowska
Molecular modeling of the enzyme-catalyzed transesterification and hydrolysis reactions
Modeling & Design of Molecular Materials, Wrocław 4-8 VI 2010. Book of Abstracts: P28
30. M. Zaród, A. Galeski
Compatibilizer localization in fully exfoliated polypropylene/clay nanocomposites
Polychar-18, World Forum on Advanced Materials, Siegen, Niemcy, 5-8 kwietnia 2010

31. K. Jurczuk, E. Piorkowska, A. Galeski
Thermoplastic polymer nanocomposites with fibrillar PTFE inclusions generated in situ during compounding.
4th International Conference on Polymer Behavior, IUPAC, Lodz, 20-23.9.2010
32. M. Walczak, A. Galeski, G. Regnier, M. Potrzebowski, A. Hiltner, E. Baer
Properties of multilayered films PC/PS
4th International Conference on Polymer Behavior, IUPAC, Lodz, 20-23.9.2010
33. M. Zarod, A. Galeski
Compatibilizer location in fully exfoliated polypropylene/clay nanocomposites
4th International Conference on Polymer Behavior, IUPAC, Lodz, 20-23.9.2010
34. Z. Bartczak, M. Pracella, C. Pancrazi
Functionalised polypropylene – polyhedral oligomeric silsesquioxane (POSS) nanocomposites obtained by reactive blending
14th Symposium “Electron Microscopy in Materials Science” - Nanostructured Polymers/Nanocomposites, Halle/Saale, Germany, May 18-19, 2010.
35. J. Bartusik, Z. Bartczak, K. Gadzinowska
Influence of processing and forming of HDPE-CaCO₃ and HDPE-rubber blends on their thermal and mechanical properties
4th International Conference on Polymer Behaviour, Behavior of Polymers and Polymer-Based Nanomaterials Related to Their Structure, Łódź, Poland, September 20-23, 2010
36. M. Grala, Z. Bartczak
Polypropylene – polyhedral oligomeric silsesquioxane (POSS) nanocomposites obtained by reactive blending
4th International Conference on Polymer Behaviour, Behavior of Polymers and Polymer-Based Nanomaterials Related to Their Structure, Łódź, Poland, September 20-23, 2010
37. T. Makowski, A. Tracz, Y.-H. Geerts, M. Moustafa, B. R. Kaafarani
Phase transitions in highly oriented layers of discotic semiconductors
i-Polymer Materials, 16–19 Maj, 2010, Kerkrade, Netherlands
38. P. Korniyuchuk, A. Tracz, H. Anderson
Fluorescence of neat and rotaxinated poly(4,4'-diphenylene vinylene) - from single molecules to polymer composites
Marie Curie Conference; July 1-2, 2010, Torino, Italy
39. A. Tracz, P. Korniyuchuk, H. Anderson
Morphology and fluorescence of neat and rotaxinated poly(4,4'-diphenylene vinylene) in various states of aggregation
i-Polymer Materials, 16–19 Maj, 2010, Kerkrade, Netherlands.
40. T. Makowski, R. Berger, J. Hulliger, A. Tracz
Alignment of PHTP-DNAA inclusion compound by zone casting
First Polish – French Workshop on Organic Electronics and Nanophotonics; January 31.01.-04.02.2010, Świeradów Zdrój, Poland.
41. A. Tracz, P. Korniyuchuk, H. Anderson
Influence of order on fluorescence of neat and rotaxinated poly(4,4'-diphenylene vinylene)
4th Conference on Polymer Behavior – IUPAC; 20-23 Wrzesień 2010, Lodz, Poland
42. T. Makowski, A. Tracz, W.A. Stańczyk, T. Ganicz
Phase transitions of metal free phthalocynine attached to polysiloxane chain
4th Conference on Polymer Behavior – IUPAC; 20-23 Wrzesień 2010, Lodz, Poland
43. F. Di Stasio, P. Korniyuchuk, S. Brovelli, P. Uznański, S. O. McDonnell, G. Winroth, H. L. Anderson, A. Tracz, F. Cacialli
Highly polarized emission from oriented self-standing films of conjugated polymers
European Optical Society meeting. 26-29 October, Paris

44. F. Di Stasio, P. Korniychuk, S. Brovelli, P. Uznański, S. O. McDonnell, G. Winroth, H. L. Anderson, A. Tracz, F. Cacialli
Anisotropic photoluminescence properties of highly oriented polyvinyl alcohol films embedding poly(4,4'-diphenylene vinylene) derivatives
F-pi-9 Conference, 23-28 May 2010, Atlanta, USA
45. K. Różga-Wijas, Ł. Pietrzak, S. Słomkowski i A. Lankoff
Synthesis and Cytotoxicity of Functionalized Silica Nanoparticles
International Workshop on Organosilicon Polymers, ISPO-10, Łódź, 27-30 czerwca 2010
46. A. Kowalewska, J.K. Jeszka, Ł. Pietrzak
Structure Directing Effects in Polycondensation of Hybrid Carbosilyl-trialkoxysilane Systems
Macro 2010: 43rd IUPAC World Polymer Congress, Glasgow, UK
47. W. Stańczyk, A. Tracz, T. Ganicz, J. Kurjata, T. Makowski
Phatocyaninie containing side chain polysiloxanes – structural and synthetic aspects
23rd International Liquid Crystal Conference, Kraków, 11-16 lipca, 2010
48. A. Kowalewska
Structure Directing Effects Operating in Hybrid Carbosilyl-Siloxane Systems
ISPO-10: International workshop on organosilicon polymers, Łódź 2010
49. M. Handke, M. Gajewicz; A. Kowalewska
Mesotextured materials from cross-linked octahydridoctasilsesquioxanes
ISPO-10: International workshop on organosilicon polymers, Łódź 2010
50. A. Kowalewska, S. Kaźmierski
Polymer Chain Relaxation Mechanisms in Siloxane-carbosilane Systems
Macro 2010: 43rd IUPAC World Polymer Congress, Glasgow, UK
51. K. Różga-Wijas, W. Fortuniak, J. Chojnowski
Polyhedral Oligosilsesquioxanes Substituted by Quaternary Ammonium Salts as Templates in the Generation of Mesoporous Silica and Siloxane-Silica Materials
ISPO-10 Łódź 27-30 czerwiec 2010
52. K. Różga-Wijas; Ł. Pietrzak, S. Słomkowski, A. Lankoff
Synthesis and Cytotoxicity of Functionalized Silica Nanoparticles
ISPO-10 Łódź 27-30 czerwiec 2010
53. K. Rozga-Wijas, J. Chojnowski, A. Pawlak
Structural Characterization of Organosilica Materials Synthesized from Trimethoxysilyl Functionalized POSS
X International Conference on Nanostructured Materials (NANO 2010) September 13-17 at the University "La Sapienza", Rome, Italy
54. A. Kowalewska, W. Fortuniak, J. Chojnowski
Polymer Nanocomposites Through Self-Assembly of POSS Systems
X International Conference on Nanostructured Materials (NANO 2010), September 13-17 Rzym
55. W. Fortuniak, M. Mizerska, J. Chojnowski, A. Konopacka, K. Turecka, W. Werel
Polysiloxanes with tert-butylamine groups – synthesis and antibacterial activity
International Workshop on Organosilicon Polymers, 27-30 June 2010 Lodz, Poland
56. W. Fortuniak, U. Mizerska, J. Chojnowski, D. Kręgiel, A. Rygała, K. Niedzielska, W. Ambroziak
Organosilicon compounds as surface anti-adhesive coatings against microorganisms
ISPO'10, Łódź, materiały konferencyjne P-39
57. W. Fortuniak, M. Mizerska, J. Chojnowski, D. Kregiel, A. Rygała, W. Ambroziak, A. Konopacka, K. Turecka, W. Werel
Silicone agents for the protection of materials against the invasion of pathogenic microorganisms
XI Andrianov Conference "Organosilicon Compounds. Synthesis, Properties, Applications" 26-30 September 2010 Moscow, Russia

58. A. Szeląg
Exploring ATRP in synthesis of liquid crystalline nano-layers
ISHC -17 Poznań, 04-09 lipca 2010
59. P. Pospiech, M. Cypryk, K. Strzelec, K. Wąsikowska
Siloxane Polymers as Support for Catalysts
ISPO 10, 7th International Workshop on Organosilicon Polymers, Łódź 27-30 Czerwiec, Materiały Zjazdowe P-27
60. A. Nyczyk, C. Paluszkiwicz, E. Stochmal, M. Hasik, M. Cypryk, P. Pospiech
Poly(methylvinylsiloxane) as the starting material for ceramic precursors
ISPO 10, 7th International Workshop on Organosilicon Polymers, Łódź 27-30 Czerwiec, Materiały Zjazdowe P-33
61. P. Pospiech, M. Cypryk, K. Strzelec, K. Wąsikowska
Polysiloxanes as Support for Enzymes and Transition Metal Catalysts
17th International Symposium on Homogeneous Catalysis (ISHC-17), Poznań 4-9 Lipiec, Materiały Zjazdowe P-192
62. P. Pospiech, M. Cypryk, K. Strzelec, K. Wąsikowska
Polysiloxanes as Supports for Transition Metal Catalysts - Palladium and Rhodium
Metal Nanoparticles in Catalysis, Wrocław 9-11 lipiec, Materiały Zjazdowe P-11
63. M. Cypryk, P. Pospiech
Molecular Modeling of the Immobilization of Palladium and Rhodium on Polysiloxane Support
Metal Nanoparticles in Catalysis, Wrocław 9-11 lipiec, Materiały Zjazdowe P-3
64. K. Strzelec, K. Wąsikowska, P. Pospiech, M. Cypryk
Novel functional Resins as Supports for Palladium Nanoclusters
Metal Nanoparticles in Catalysis, Wrocław 9-11 lipiec, Materiały Zjazdowe P-18
65. M. Dybkowska, T. Basińska, S. Słomkowski
Formation of colloidal crystal assemblies of poly(styrene- α -tert-butoxy- ω -vinyl-benzyl-polyglycidol) microspheres with covalently bound L-3,4-dihydroxyphenylalanine (L-DOPA)
US Poland Workshop and Summer School, Nanoscale Phenomena in Materials and at Interfaces, June 6-10, 2010, Kraków, Book of Abstracts, P13, p.79
66. S. Słomkowski, M. Dybkowska, T. Basinska, C. Mangeney, M. Chehimi
Polystyrene core-polyglycidol shell microspheres P(S/PGL); synthesis, properties, particle assemblies and their suitability for medical diagnostic devices
43rd IUPAC World Polymer Congress, July 11-16, 2010, Glasgow, Abstract Book and Programme, D14_P16
67. A. Nyczyk, C. Paluszkiwicz, M. Hasik, M. Cypryk, P. Pospiech
Pre-ceramic networks prepared from methylvinylpolysiloxanes
20th Conference Polymer Networks Group, Goslar, Niemcy 29.08-2.09.2010
68. B. Głębocki, P. Uznański, A. Walkiewicz-Pietrzykowska, A. M. Wróbel
Modification of organosilicon thin films surface fabricated by plasma CVD process
ISPO-10: International workshop on organosilicon polymers, Łódź 27-30.06.2010.
69. A. Szeląg, W.A. Stańczyk, J. Kurjata, E. Nowinowski-Kruszelnicki, A. Walczak
Synthesis of Covalent LCoS Nano-Layers and Their Orientation Studies
VIIth International Workshop on Silicon-based Polymers (ISPO-10) Łódź 27-30 czerwiec 2010
70. M. Dybkowska, W. Stańczyk, W. Fortuniak
Hydrophillic Silicones
VIIth International Workshop on Silicon-based Polymers (ISPO-10) Łódź 27-30 czerwiec 2010
71. T. Ganicz, W. Stańczyk, J. Kurjata, A. Tracz, T. Makowski
LC Polymers with Phthalocyanine and conjugated discoptic structures as materials for TFT Sensors
VIIth International Workshop on Silicon-based Polymers (ISPO-10) Łódź 27-30 czerwiec 2010

72. A. Szeląg, W.A. Stańczyk, E. Nowinowski-Kruszelnicki, A. Walczak
Covalently bonded to silicon liquid crystalline nano-layers. Synthesis and orientation studies
International Liquid Crystal Conference (ILQC -23) Kraków 11-16 lipiec 2010,
73. M. Gadzinowski, M. Gosecki, S. Slomkowski,
Poly lactide-Polyglycidol block copolymer and its derivatives for preparation of nanoparticles with hydroxyl, carboxyl and amino groups in the interfacial layer
NanoFormulation, Stockholm, 09-11 June, 2010
74. K. Trzeciak-Karlikowska, W. Ciesielski, G. Bujacz, A. Bujacz, M. J. Potrzebowski
Structure and dynamics of N-terminal sequences of dermorphin neuropeptide in the solid state - NMR spectroscopy versus X-ray crystallography
World Wide Magnetic Resonance Conference - Euromar, 4-9 lipca 2010, Florencja, Włochy
75. S. Kaźmierski, M. J. Potrzebowski
Applications of ^1H and ^{31}P Ultra Fast MAS NMR Spectroscopy in Structural Study of Phosphoroorganic and Organometallic Compounds
Word Wide Magnetic Resonance Conference - Euromar, 4-9 lipca 2010, Florencja, Włochy
76. A. Sroka-Bartnicka, W. Ciesielski, J. Libiszowski, A. Duda, M. Sochacki, M. J. Potrzebowski
Solvent free MALDI-TOF in analysis of poly(L-lactide).
14th Nordic Mass Spectrometry Conference, 18-20 sierpnia 2010 r., Uppsala, Szwecja
77. A. Sroka-Bartnicka, M. Sochacki, J. Libiszowski, T. Biela, W. Ciesielski, M. J. Potrzebowski
MALDI TOF and Solid State NMR as a complementary techniques in structural analysis of biodegradable poly(L-lactides).
18th European Symposium on Polymer Spectroscopy, 19-22 września 2010 r., Zadar, Chorwacja
78. K. Trzeciak-Karlikowska, W. Ciesielski, G. Bujacz, A. Bujacz, M. J. Potrzebowski
Dynamics and structure of N-terminal sequences of dermorphin neuropeptide in the solid state - NMR spectroscopy and X-ray crystallography studies
VIth Symposium: Nuclear Magnetic Resonance in Chemistry, Physics and Biological Sciences, 22-24 września 2010, Warszawa.
79. S. Kaźmierski, M. J. Potrzebowski
Applications of ^1H and ^{31}P Ultra Fast MAS NMR Spectroscopy in Structural Study of Phosphoroorganic and Organometallic Compounds
VIth Symposium: Nuclear Magnetic Resonance in Chemistry, Physics and Biological Sciences, 22-24 września 2010, Warszawa
80. A. Sroka-Bartnicka, W. Ciesielski, M. Sochacki, M. Florczak, A. Duda, A. Nosal, H. Szymanowski, M. Gazicki-Lipman, M. J. Potrzebowski
Application of poly(p-xylylenes) PPX in MALDI TOF analysis of biodegradable poly(L lactide)
ME-MED MS 2010; 17-22 października 2010 r., Weizmann Institute of Science, Rehovot, Izrael
81. K. Zapala, E. Piorkowska, E. Baer, A. Hiltner
Crystallization in polypropylene droplets under high pressure
14th Symposium "Electron Microscopy in Materials Science" on Nanostructured Polymers/Nanocomposites Halle, Germany, May 18-19, 2010.
82. K. Jurczuk, E. Piorkowska, A. Galeski
PTFE/thermoplastic polymer nanocomposites.
14th Symposium "Electron Microscopy in Materials Science" on Nanostructured Polymers/Nanocomposites Halle, Germany, May 18-19, 2010.
83. E. Szkudlarek, E. Piorkowska, S. Boyer, J.M. Haudin, K. Gadzinowska
Shear induced crystallization of polypropylene nanocomposites with montmorillonite
4-th International Conference on Polymer Behavior IUPAC, Lodz, Poland, September 20-24, 2010.
84. K. Zapala, E. Piorkowska, E. Baer, A. Hiltner
Crystallization in polypropylene droplets under high pressure
4-th International Conference on Polymer Behavior IUPAC, Lodz, Poland, September 20-24, 2010.

85. M. Kowalczyk, M. Pluta, E. Piorkowska, N. Krasnikova
Plasticization of polylactide with block copolymers of ethylene glycol and propylene glycol
4-th International Conference on Polymer Behavior IUPAC, Lodz, Poland, September 20-24, 2010.
86. M. Cichorek, E. Piorkowska
Strain induced crystallization in polylactides differing in D-lactide content near T_g .
4-th International Conference on Polymer Behavior IUPAC, Lodz, Poland, September 20-24, 2010.
87. M. Pluta, M. Murariu, A-L. Dechief, L. Bonnaud, A. Galeski, Ph. Dubois
Poly(lactide)-calcium sulfate composites with toughening modifier. Structure and properties
4-th International Conference on Polymer Behavior IUPAC, Lodz, Poland, September 20-24, 2010
88. S. Boyer, J.M. Haudin, E. Piorkowska, E. Szkudlarek
Shear induced crystallization of polypropylene nanocomposites with montmorillonite
Regional Meeting of Polymer Processing Society PPS-2, Instanbul, Turkey, October 20-14, 2010.

f.2. konferencje krajowe

1. M. Ozga, R. Dolot, A. Krakowiak, R. Kaczmarek, W. J. Stec
Mutagenic and crystallographic characterization of rHint1, the phosphoramidase with the P-S cleavage activity
XLV Zjazd Polskiego Towarzystwa Biochemicznego, Wisła, 20-23.09.2010
2. K. Żuk, Ł. Pęczek, K. Stec-Michalska, B. Nawrot
Correlation between expression of HINT1 gene, family history of gastric cancer and H.pylori infection in gastric mucosa of dyspeptic patients
XLV Zjazd Polskiego Towarzystwa Biochemicznego, Wisła, 20-23.09.2010
3. D. Piotrkowska, M. Sierant, M. Sobczak, B. Nawrot
Down-regulation of CDK4 and CDK6 genes by RNA interference as therapeutic approach for Alzheimer's disease
XLV Zjazd Polskiego Towarzystwa Biochemicznego, Wisła, 20-23.09.2010
4. M. Rachwalski, S. Leśniak, P. Kielbasiński
Asymetryczna addycja fenyloetynylocynku do związków karbonylowych katalizowana trójzębnymi chiralnymi ligandami,
XIII Ogólnopolskie Sympozjum sekcji Chemii Heteroorganicznej P.T.Chem. Łódź 19.11.2010, Książka Abstraktów: P-21
5. A. Rzewnicka, A. Sobczak, J. Krysiak, W.H. Midura
Grupa sulfinyłowa jako chiralny pomocnik w asymetrycznej syntezie neurotransmiterów PCG i PPCG, usztywnionych analogów L-AP4
XIII Ogólnopolskie Sympozjum sekcji Chemii Heteroorganicznej P.T.Chem. Łódź 19.11.2010, Książka Abstraktów: P-66
6. J. Drabowicz, M.H. Kudzin, Z.H. Kudzin, P. Urbaniak, B. Pasternak
Synthesis and electrochemical reduction of 1-amino-4-metyl-4-nitro-pentane-1-phosphonic acid
XIII Ogólnopolskie Sympozjum sekcji Chemii Heteroorganicznej P.T.Chem. Łódź 19.11.2010, Książka Abstraktów: P-43
7. J. Skalik, P. Balczewski
Zastosowanie bis(orto-halogeno) podstawionych aldehydów aromatycznych w syntezie nowych materiałów optoelektronicznych
53. Zjazd PTChem-SITPChem, Gliwice (2010), Książka Abstraktów: S01_P52_FM
8. G. M. Salamończyk
Synteza Polianionowych Dendrymerów Pochodnych Kwasu Fosforowego
XIII Ogólnopolskie Sympozjum sekcji Chemii Heteroorganicznej P.T.Chem. Łódź 19.11.2010, Książka Abstraktów: P-39

9. K. Owsianik, M. Mikołajczyk, A. Balińska, M. W. Wieczorek
Synteza optycznie czynnych cyklopropanów w oparciu o ylidy siarkowe z wykorzystaniem N-podstawionych cykloheksylo-1,2-diamin jako chiralnych pomocników
XIII Ogólnopolskie Sympozjum sekcji Chemii Heteroorganicznej P.T.Chem. Łódź 19.11.2010, Książka Abstraktów: P-40
10. M. Koprowski, P. Bałczewski
Nowa synteza kwasu turiferowego
XIII Ogólnopolskie Sympozjum sekcji Chemii Heteroorganicznej P.T.Chem. Łódź 19.11.2010, Książka Abstraktów: P-41
11. M. Brzeziński, B. Wiktorska, T. Biela
Polilaktydy z grupami końcowymi zdolnymi do samoorganizacji
53 Zjazd PTChem, Gliwice 14-18.09.2010
12. K. Bury, T. Biela, D. Neugebauer
Synteza Kopolimerów Metakrylanowych Metodą Kontrolowanej Polimeryzacji Rodnikowej (ATRP)
53 Zjazd PTChem, Gliwice 14-18.09.2010
13. P. Korniyuchuk, A. Tracz, H. Anderson
Fluorescence of neat and rotaxinated poly(4,4'-diphenylene) vinylene.
XVII Ogólnopolska Konferencja KRYSZTAŁY MOLEKULARNE, Wrzesień 13-17.2010, Polanica Zdrój, Poland.
14. A. Konopacka, K. Turecka, W. Werel, U. Mizerska, W. Fortuniak, J. Chojnowski
Mikrobiologiczne analizy przeciwbakteryjnych właściwości polisiloksanów
XXI Naukowy Zjazd Polskiego Towarzystwa Farmaceutycznego, 12-15 września 2010, Gdańsk
15. K. Strzelec, K. Wąsikowska, M. Cypryk, P. Pospiech
Kompozyty przewodzące z żywic epoksydowych utwardzane poliuretanami
Materiały Polimerowe Pomerania - Plast 2010
16. T. Basińska, M. Dybkowska, S. Słomkowski, M.M. Chehimi
Synteza i właściwości mikrosfer o budowie jądro-powłoka z kontrolowanym udziałem α -tert-butoksylo-w-winylobenzyloliglicydolu
53 Zjazd PTChem-SITPChem, Gliwice 14-18.09.2010
17. A. Walkiewicz-Pietrzykowska, A. M. Wróbel
Otrzymywanie i właściwości cienkich warstw a-SiC:H nanoszonych w procesie RP-CVD z tetrametylodisilaetylenu
Konferencja: „Nowoczesne Technologie w Inżynierii Powierzchni”, Spała 27-30.09.2010, poster 62.
18. A. Lankoff, A. Węgierek-Ciuk, M. Kruszewski, H. Lisowska, A. Banasik-Nowak, K. Różga-Wijas, M. Wojewódzka, S. Słomkowski
Analiza uszkodzeń DNA w limfocytach ludzkich narażonych na działanie nanocząstek krzemowych in vitro
IV Krajowa Konferencja Nanotechnologii NANO 2010. Poznań, 28 VI - 2 VII 2010
19. A. Sroka-Bartnicka, W. Ciesielski, J. Libiszowski, A. Duda, M. Sochacki, M. J. Potrzebowski
Solvent free vs. dried droplet method in MALDI-TOF analysis of poly(L-lactide)
2nd Conference of Polish Mass Spectrometry Society, 24-26 marca 2010 r., Poznań
20. E. Drabik, M. Sochacki, R. Błaszczuk, T. Gajda
Mass spectrometric differentiation of diastereoisomers of protected 1,2-diaminoalkylphosphonates
2nd Conference of Polish Mass Spectrometry Society, 24-26 marca 2010 r., Poznań
21. E. Drabik, M. Sochacki, G. Krasiński, M. Cypryk, R. Błaszczuk, T. Gajda
Application of the theoretical methods to the analysis of fragmentation of 4-(diethoxyphosphoryl)-5-phenyl-imidazolidin-2-thione
2nd Conference of Polish Mass Spectrometry Society, 24-26 marca 2010 r., Poznań

22. W. Dąbkowski, Ł. Kazimierczak
Wybrane przykłady zastosowania związków trikoordynacyjnego fosforu P(III)-F w syntezie biofosforanów i ich analogów strukturalnych
 Postępy w Chemii Związków Heteroorganicznych XIII Ogólnopolskie Sympozjum Sekcji Chemii Heteroorganicznej PTChem, 19 listopada 2010 r., Łódź
23. M. Jaworska, P. B. Hrynczyszyn, M. Wełniak, G. Krasieński, H. Kassassir, W. Ciesielski, M. J. Potrzebowski
Spektroskopia NMR w ciele stałym jako precyzyjne narzędzie do opisu form tautomerycznych chiralnych o-hydroksy zasad Schiffa stosowanych jako ligandy w asymetrycznej katalizie.
 XLIII Ogólnopolskie Seminarium na Temat Magnetycznego Rezonansu Jądrowego i Jego Zastosowań, 1-2 grudnia 2010r., Kraków

Spis publikacji przyjętych do druku w 2010 r.:

a. Monografie, syntezy, podręczniki:

P. Łyżwa
Alkanesulfonic acids and acyclic derivatives: Application of alkanesulfonic halides in organic synthesis
Science of Synthesis

J. Drabowicz, J. Lewkowski, J. Ścianowski
Selenium compounds with valency higher than two
 Organoselenium Chemistry – Synthesis, Catalysis and Biochemistry, T. Wirth (Ed.)

P. Bałczewski, J. Skalik,
Quinquevalent phosphorus acids,
 Organophosphorus Chemistry, D.W. Allen, J.C. Tebby, D. Loaks (Eds.), RSC Publishing (2011),

b. Artykuły przeglądowe:

P. Kielbasiński
Biocatalysis in organosulfur chemistry
 Phosphorus, Sulfur and Silicon

A. Pawlak
Cavitation in deformed polypropylene
 Polimery

M. Cypryk
Cyclic siloxanes, silanes and related monomers
 przyjęte do Comprehensive Polymer Chemistry, ed. S. Penczek, K. Matyjaszewski et al, Elsevier 2011 (rozdział w książce)

c. Artykuły naukowe:

K. Kulik, E. Radzikowska, R. Kaczmarek, J. Baraniak, W. J. Stec, E. De Clercq, J. Balzarini, Ch. Pannecouque
Synthesis and an antiviral activity evaluation of nucleoside 5'-O-(N-acyl) phosphoramidates
 Antiv. Chem. Chemother.

D. G. Piotrowska, M. Cieślak, K. Królewska, A. E. Wróblewski
Design, synthesis and cytotoxicity of a new series of isoxazolidine based nucleoside analogues
 Archiv der Pharmazie (2010)

E. Krawczyk, K. Owsianik
An unusual regiochemistry of reactions of cyclohexenylphosphonate bearing β -ethoxycarbonyl group with aldehydes

Tetrahedron

W. H. Midura

Synthesis of conformationally constrained analogues of bioactive aminoacids based on asymmetric cyclopropanation

Phosphorus, Sulfur, Silicon and Relat. Elem.

J. Drabowicz, D. Krasowska, A. Aftyka, B. Marciniak, E. Różycka-Sokołowska

Synthesis of chiral aminosulfite and sulfite from optically active 2-naphthol derivatives

Phosphorus, Sulfur, Silicon and Relat. Elem.

M. H. Kudzin, Z. H. Kudzin, J. Drabowicz

Thioureidoalkanephosphonates in the synthesis of 1-aminoalkylphosphonic acids. PTC – aminophosphonate method

Arkivoc

M. Marzantowicz, J. R. Dygas, F. Krok, Z. Florjańczyk, E. Zygadło-Monikowska, G. Lapienis

Ionic conductivity of electrolytes based on star-branched poly(ethylene oxide) with high concentration of lithium salts

Solid State Ionics, DOI:10.1016/j.ssi.2010.06.032

S. Penczek, K. Kaluzynski, J. Pretula

Polyethylene–CaCO₃ Hybrid via CaCO₃-Controlled Crystallization in Emulsion

J. Polym. Sci.: Part A: Polym. Chem., DOI: 10.1002/pola.24529

M. Basko, M. Bednarek, L. Billiet, P. Kubisa, E. Goethals, F. Du Prez

Combining Cationic Ring Opening Polymerization and Click Chemistry for the Design of Functionalized Polyurethanes

J. Polym. Sci.: Part A: Polym. Chem.

Z. Bartczak, P.F.M. Beris, K. Wasilewski, A. Galeski, P.J. Lemstra

Deformation of the Ultra-High Molecular Weight Polyethylene Melt in the Plane-Strain Compression

J.Appl.Polym.Sci.

J. Cybo, J. Maszybrocka, P. Duda, Z. Bartczak, A. Barylski, S. Kaptacz

Properties of ultra high molecular weight polyethylene with structure modified by plastic deformation and electron-beam irradiation

J. Appl.Polym.Sci.

E. Oleinik, O. Salamatina, S. Rudnev, Z. Bartczak, A. Galeski

Plasticity of Semi-crystalline Polyethylenes Viewed through the Prism of Thermodynamics

J.Appl.Polym.Sci.

A. Pawlak

Experimental studies of cavitation in α and β forms of polypropylene

J.Appl.Polym.Sci.

M. Pluta, M. Murariu, A–L. Dechief, L. Bonnaud, A. Galeski, P. Dubois

Impact modified polylactide –calcium sulfate composites, structure and properties

J.Appl.Polym.Sci.

S. Masirek, A. Tracz, S. Talebi, S. Rastogi

A study on the appearance of extended chain fibrils of ultrahigh molecular weight polyethylene at melt/solid interface.

J.Appl.Polym.Sci.

M. Walczak, W. Ciesielski, A. Galeski, M. J. Potrzebowski, G. Regnier, A. Hiltner, E. Baer

Atomic Force Microscopy, Differential Scanning Calorimetry and Solid State Nuclear Magnetic Resonance Studies of Multilayered Polycarbonate/Polystyrene Films

J.Appl.Polym.Sci.

T. Haneda, A. Tracz, G. Saito, H. Yamochi

Continuous and discontinuous water release/intake of (BEDO-TTF)_{2.4}Br(H₂O)₃ micro-crystals embedded in polymer film

Journal of Materials Chemistry, C0JM02274h

B. Brulc, E. Žagar, M. Gadzinowski, S. Slomkowski, M. Žigon

Homo- and block copolymers of poly(β-benzyl-l-aspartate)s and poly(γ-benzyl-L-glutamate)s of different architectures

J. Polym. Sci. part A: Polymer Chemistry

S. Slomkowski, M. Gosecki

Progress in Nanoparticulate Systems for Peptide, Proteins and Nucleic Acid Drug Delivery

Current Pharmaceutical Biotechnology

A. Kowalewska, S. Kaźmierski, B. Delczyk-Olejniczak

Polymer Chain Relaxation Mechanisms in Siloxane-carbosilane Systems

Silicon

K. Różga-Wijas, W. Fortuniak, J. Chojnowski

Quaternary Ammonium Salt Substituted Polyhedral Oligosilsesquioxanes (Posses) as Structure Directing Agents in the Generation of Porous Silica Materials

e-Polymers

M. Dybkowska, N. Griffete, C. Mangeney, M.M. Chehimi, S. Slomkowski, T. Basinska

Preparation and Optical Properties of Novel Bioactive, Photonic Crystals Obtained from Core-Shell Poly(styrene/α-tert-butoxy-ω-vinylbenzyl-polyglycidol) Microspheres

J. Colloid Polymer Sci.

M. Cypryk, G. Krasieński

DFT study of the silyl esters of thiophosphorus acids

Silicon, 2011

S. Slomkowski, J. V. Alemán, R. G. Gilbert, M. Hess, K. Horie, R. G. Jones, P. Kubisa, I. Meisel, W. Mormann, S. Penczek, R. F. T. Stepto

Terminology of polymers and polymerization processes in dispersed systems

Pure and Applied Chemistry

W. Ciesielski, H. Kassasir, M. J. Potrzebowski

Practical Guide for Setup of ¹H-³¹P-¹³C Double Cross-Polarization (DCP) Experiment

Solid State NMR, (2010), Available online 13 December 2010

K. Nowicka, A. Bujacz, P. Paluch, A. Sobczuk, A. Jeziorna, W. Ciesielski, G. D. Bujacz, J. Jurczak, M. J. Potrzebowski

Study of host-guest interactions in benzodiazacoronands by means of solid state NMR spectroscopy, X-Ray diffraction and quantum mechanical computations

PhysChemChemPhys

B. Marciniec, S. Rogalski, M. J. Potrzebowski, C. Pietraszuk

Well-defined ruthenium carbene siloxide complex immobilized on silica – synthesis and catalytic activity in olefin metathesis

ChemCatChem

M. Slouf, A. Sikora, E. Pavlova, H. Vlkova, J. Baldrian, T. Base, E. Piorkowska

Nucleated crystallization of isotactic polypropylene in multilayered sandwich nanocomposites with gold particles

J. Appl. Polym. Sci.

Program Sesji Sprawozdawczej

Poniedziałek, 14 lutego 2010 roku

9:00 - 9:40Otwarcie Sesji, podsumowanie roku 2010

prof. dr hab. Stanisław Słomkowski

9:40 - 11:40PANEL I, Synteza i Stereochemia

Prowadzący: Prof. Piotr Guga

1. 9.40- 10.00

Dr Jan Kurjata - Trisentafluorofenyloboran jako katalizator w syntezie polisiloksanów.

2. 10.00-10.20

Mgr Anna Maciaszek - Hypofosforanowe analogi difosforanów nukleozydów- Synteza i właściwości biologiczne.

3. 10.20- 10.40

Dr Renata Kaczmarek - Nowa klasa nukleozydowych przeciwnowotworowych proleków: synteza i właściwości fizykochemiczne.

4. 10.40- 11.00

Dr Grzegorz Salamończyk - Totalna synteza nowych dendrymerów, poliestrów kwasu 1,3,5-benzenotrikarboksylowego.

5. 11.00-11.20

Dr Bogdan Bujnicki - Zastosowanie funkcjonalizowanych i niefunkcjonalizowanych pochodnych 1,2-O-izopropylideno-3,5- α -D-glukofuranozy w syntezie enancjomerycznych sulfotlenków.

6. 11.20-11.40

Mgr Sylwia Kaczmarczyk - Chemoenzymatyczne syntezy chiralnych dwu- i trójfunkcyjnych katalizatorów fosforoorganicznych."

11:40 - 12:00 przerwa

12:00 - 13:20PANEL II, Chemia w biologii i medycynie

Prowadzący: Prof. Marek Cypryk

1. 12.00-12.20

Dr Mariusz Gadzinowski - Homo i kopolimery laktydów jako nośniki leków.

2. 12.20- 12.40

Dr Marcin Cieślak - Sprawozdanie z działalności Laboratorium Skriningowego związków przeciwnowotworowych.

3. 12.40- 13.00

Prof. dr hab. Barbara Nawrot - Modulacja aktywności wyciszającej krótkich interferujących RNA (siRNA) za pomocą modyfikacji chemicznych.

4. 13.00- 13.20

Dr Wiesława Perlikowska - Synteza enancjomerycznych fitoprostanów B1, typ I i II.

13:20 - 14:20 przerwa

14:00 - 16:20 PANEL III, Synteza i własności materiałów polimerowych

Prowadzący: dr hab. Anna Kowalewska

1. 14.20-14.40

Dr Krystyna Różga-Wijas- Mezoporowate materiały krzemowe i ich zastosowania biologiczne.

2. 14.40-15.00

Dr Barbara J. Pretula - Synteza i charakterystyka kopolimerów zawierających ugrupowania bisfosfonianowe w łańcuchu głównym.

3. 15.00- 15.20

Mgr Kinga Jurczuk - Nanokompozyty polimerowe z wtrąceniami nanowłóknistymi generowanymi podczas mieszania.

4. 15.20- 15.40

Mgr Tomasz Makowski - Otrzymywanie i badanie właściwości silnie zorientowanych warstw do wykorzystania w elektronice i optoelektronice.

5. 15.40 – 16.00

Mgr K. Zapala- Krystalizacja w mikrodyspersji polipropylenu pod wysokim ciśnieniem.

6. 16.00 -16.20

Mgr Joanna Bartusik - Wpływ procesów przetwarzania i formowania na właściwości termiczne i mechaniczne kompozytów HDPE-CaCO₃ oraz HDPE-EPDM.

wtorek 15 lutego 2011 roku

9:00 - 10:40 PANEL IV, Polilaktydy

Prowadzący: Prof. Adam Tracz

1. 9.00- 9.20

Mgr Mateusz Gosecki - Kopolimery polilaktyd-*b*-poliglicydol i ich pochodne.

2. 9.20 – 9.40

Dr Adam Kowalski - Polimeryzacja laktydu wobec zasad azotowych.

3. 9.40- 10.00

Mgr M. Kowalczyk, Modyfikacja polilaktydu poprzez mieszanie z biodegradowalnym kopoliestrem. Mechanizmy deformacji plastycznej.

4. 10.00-10.20

Dr Małgorzata Baško - Kationowa kopolimeryzacja laktydu z β-butyrolaktonem.

5. 10.20-10.40

Mgr Marek Brzeziński - Supramolekularne struktury na podstawie polilaktydu – synteza i właściwości.

10:40 - 11:10przerwa

11.10 - 12:30PANEL V, Analiza strukturalna i metody obliczeniowe

Prowadzący: Prof. Wanda Halina Midura

1. 11.10-11.30

Mgr Ewelina Drabik - Efekty stereochemiczne we fragmentacji diastereoizomerycznych pochodnych 1,2-diaminoalkilofosfonianów.

2. 11.30-11.50

Mgr Małgorzata Walczak - Badanie struktury i dynamiki molekularnej wielowarstwowych folii poliwęglan/polistyren.

3. 11.50-12.10

Dr Beata Miksa - Zastosowania cieczy jonowych w analizie spektralnej polilaktydu – badania z wykorzystaniem spektroskopii NMR i spektrometrii mas.

4. 12.10-12.30

Mgr Grzegorz Krasinski - Stereochemia enzymatycznej hydrolizy tlenków acetoksymetylofenylofosfinianu izo-propylu i ich P-boranowych pochodnych.

SESJA POSTEROWA, Spotkanie ze studentami kół naukowych PŁ i UŁ.

14:00 – 15.30PERSPEKTYWY BADAWCZE

Kierownicy Zakładów

prof. dr hab. Stanisław Słomkowski

prof. dr hab. Marek Cypryk

15:30 -16:00Zamknięcie sesji