

RAPORT SPECJALISTYCZNY DLA OBSZARU TECHNOLOGICZNEGO: NANOTECHNOLOGIE I NANOMATERIAŁY ZA ROK 2016

Raport w ramach „Sieci Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych”
opracowany został przez:
zespół Specjalistycznego Obserwatorium Nanotechnologii i Nanomateriałów

Katowice, kwiecień 2017

Spis treści:

| | |
|---|-----------|
| 1. Wprowadzenie | 3 |
| 2. Nanotechnologia | 5 |
| 3. Diagnoza obszaru technologicznego | 7 |
| 4. Realizowane projekty w obszarze nanotechnologii i nanomateriałów w regionie | 10 |
| 5. Posiadane zasoby | 31 |
| 6. Dydaktyka w zakresie nanotechnologii i nanomateriałów | 34 |
| 7. Patenty i zgłoszenia patentowe z zakresu nanotechnologii i nanomateriałów | 36 |
| 8. Publikacje nanotechnologiczne | 39 |
| 9. Śląski Klaster Nanotechnologiczny | 53 |
| 10. Podsumowanie Działań W Ramach Obserwatorium | 56 |

1

WPROWADZENIE



Niniejszy dokument stanowiący Raport specjalistyczny dla obszaru technologicznego: Nanotechnologie i Nanomateriały w ramach wdrożenia Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020 został opracowany w ramach sieci regionalnych obserwatoriów specjalistycznych.

Raport specjalistyczny zawiera przekrojową diagnozę potencjału obszaru technologicznego: Nanotechnologii i Nanomateriałów oraz streszczenie prac obserwatorium specjalistycznego. Działalność sieci obserwatoriów regionalnych koncentruje się na gromadzeniu i przetwarzaniu specjalistycznej wiedzy, monitoringu trendów technologicznych i gospodarczych oraz ocenie endogenicznego potencjału technologicznego województwa śląskiego.

Nowoczesna i konkurencyjna gospodarka regionalna wymaga aktywnej współpracy między aktorami innowacji: ośrodkami naukowo-badawczymi, przedsiębiorcami oraz lokalnymi władzami i decydentami odpowiedzialnymi za formułowanie i realizację polityki rozwojowej regionu.

2.

NANOTECHNOLOGIA



Nanotechnologia to nauka zajmująca się badaniem i tworzeniem struktur na poziomie pojedynczych cząsteczek, a nawet atomów. Jest to dynamicznie rozwijająca się dziedzina nauki o szerokim praktycznym zastosowaniu, począwszy od jej wykorzystania w przemyśle do uzyskiwania materiałów o nowych właściwościach np. tworzyw sztucznych czy w medycynie i nanobiotechnologii np. do opracowywania nowych leków lub badań złożonych struktur komórkowych. Nanotechnologia jest nauką interdyscyplinarną, w której badania prowadzą naukowcy reprezentujących wiele dyscyplin naukowych: chemię, fizykę, biologię, czy inżynierię materiałową. Wysoki potencjał aplikacyjny badań nanotechnologicznych sprawia, że niezwykle istotna jest kwestia transferu nowoczesnych i innowacyjnych osiągnięć naukowych do gospodarki. Uniwersytet Śląski wraz z Instytutem Metali Nieżelaznych, Fundacją Wspierania Nanonauk i Nanotechnologii NANONET oraz Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN mają świadomość swojej misji i starają się w sposób intensywny uczestniczyć w procesie angażowania świata nauki i biznesu w tym obszarze..

1.1. PRZEGLĄD WYBRANYCH DEFINICJI NANOTECHNOLOGII

| Lp. | Definicja nanotechnologii |
|-----|--|
| 1. | Wytwarzanie z wykorzystaniem technologii nanomateriałów w celu osiągnięcia bardzo wysokiej dokładności i wyjątkowo małych wymiarów gotowych produktów, tzn. precyzji rzędu 1 nm. |
| 2. | Ogólna nazwa całego zestawu technik i sposobów tworzenia rozmaitych struktur o rozmiarach manometrycznych (od 10 do 1000 nanometrów), czyli na poziomie pojedynczych cząsteczek. |
| 3. | Nanotechnologia jest to rozumienie i kontrola materii w wymiarze od 1 do 100 nanometrów, gdzie wyjątkowe zjawiska przyrody pozwalają na nowatorskie zastosowania |
| 4. | Nanosciencje/nanonauka jest to studiowanie fundamentalnych właściwości molekuł i struktur molekularnych, które posiadają w co najmniej jednym wymiarze od 1-100 nanometrów. Wspomniane struktury są znane jako nanostruktury. Nanotechnologia jest to sposób zastosowania tych nanostruktury w użytecznych maszynach w skali Nano. |

3

DIAGNOZA REGIONALNEGO OBSZARU NANOTECHNOLOGII I NANOMATERIAŁÓW

Województwo śląskie to region o wysokim potencjale rozwoju nanotechnologii i nanomateriałów. O jego sile stanowią bardzo dobre ośrodki naukowe z ich kadrą oraz infrastrukturą takie jak Uniwersytet Śląski w Katowicach, Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach, Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych w Zabrze czy Politechnika Śląska czy Politechnika Częstochowska. Obok jednostek naukowo-badawczych działają coraz liczniejsze i prężniejsze firmy poszukujące swojej przewagi konkurencyjnej na rynku nanotechnologii.

Dzięki kilku kluczowym klastrom coraz mocniej zawiązują się sieci współpracy pomiędzy podmiotami trójkąta innowacji: nauką, przedsiębiorstwami oraz samorządem. Bardzo aktywnie w tym obszarze działa Śląski Klaster Nanotechnologiczny, organizujący dużą ilość spotkań branżowych, a także dwie już międzynarodowe konferencje poświęcone nanotechnologii – InterNanoPoland 2016 i 2017.

Bardzo ważne dla przyszłego rozwoju regionu są decyzje władz uczelni otwierające kierunki kształcenia powiązane z nanotechnologiami.

Zauważalny jest wzrost liczby projektów, w których bada się nanomateriały (w szczególności nanocząstki i nanokompozyty, materiały amorficzne, nanomateriały węglowe) i szuka się optymalnych technologii ich wytwarzania. Przewidywane zastosowania tych materiałów to: wytwarzanie, magazynowanie i przewodzenie energii, elementy do zastosowań w elektronice, elektrotechnice, przemyśle motoryzacyjnym. Projekty były oparte o wykorzystania surowców z przemysłu wydobywczego, ze źródeł krajowych a także pochodzących z recyklingu.

Intensywnie rozwijają się też badania w zakresie nanomedycyny, zwłaszcza jeśli chodzi o produkcję leków.

Dużą wiedzę na temat stanu rozwoju nanotechnologii i nanomateriałów, choć w skali krajowej, a nie regionalnej, daje przygotowane przez GUS opracowanie sygnałne pt. „Biotechnologia i Nanotechnologia w Polsce w 2014r” opublikowane w listopadzie 2015 r. Przeczytać w nim można, że w skali kraju:

Nanotechnologia

- Działalność nanotechnologiczną prowadziło 101 przedsiębiorstw, tj. o 53,0% więcej w porównaniu

z rokiem poprzednim;

- Nakłady wewnętrzne poniesione przez przedsiębiorstwa na działalność nanotechnologiczną wyniosły 399,3 mln zł i w porównaniu z rokiem poprzednim były niższe o 15,0%;
- W dziedzinie nanotechnologii pracowało 3940 osób, z czego w sektorze przedsiębiorstw – 1296 osób;
- W 2015 r. działalność badawczą i rozwojową w dziedzinie nanotechnologii prowadziło 170 podmiotów;
- Nakłady wewnętrzne poniesione na działalność B+R w dziedzinie nanotechnologii wyniosły 461,4mln zł i były o 10,8% wyższe niż w roku 2014 r.;
- We wszystkich sektorach instytucjonalnych, w działalność badawczą i rozwojową w dziedzinie nanotechnologii zaangażowanych było 3064 osób.

Bardzo ciekawie przedstawia się tabelka dotycząca podziału przedsiębiorstw ze względu na zastosowanie nanotechnologii w praktyce gospodarczej. Dominującym obszarem są wciąż nanomateriały.

Przedsiębiorstwa wg dominującego obszaru zastosowania nanotechnologii.

Tablica 4. Przedsiębiorstwa według dominującego obszaru zastosowania nanotechnologii

| Obszary zastosowania | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|------|------|------|
| Ogółem | 71 | 66 | 101 |
| nanomateriały | 48 | 49 | 78 |
| nanoelektronika | 3 | 1 | 4 |
| nanooptyka | 1 | – | – |
| nanofotonika | 1 | 1 | 1 |
| nanobiotechnologia | 3 | – | 3 |
| nanomedycyna | 3 | 5 | 4 |
| nanomagnetyzm | – | 1 | – |
| nanomechanika | 1 | – | 1 |
| filtracja i membrany | 4 | 3 | 1 |
| oprogramowanie do modelowania i symulacji | 1 | – | – |
| inne | 6 | 6 | 9 |

4.

REALIZOWANE PROJEKTY I BADANIA W OBSZARZE NANOTECHNOLOGII I NANOMATERIAŁÓW

Tytuł: Biodegradowalne materiały do konstrukcji resorbowalnych stentów wieńcowych

W Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN opracowano biodegradowalny i biokompatybilny materiał polimerowy, z którego powstał pierwszy polski stent do udrażniania tętnic wieńcowych. Uzyskanie takiego polimerowego materiału było pierwszym etapem w badaniach prowadzonych w projekcie APOLLO „Opracowanie i kompleksowa ocena biodegradowalnego i elastycznego stentu wewnątrznaczyniowego rozprężanego na balonie opartego na cienkich przęsłach o wysokiej wytrzymałości” w ramach programu strategicznego „PROFILAKTYKA I LECZENIE CHOROÓB CYWILIZACYJNYCH” – STRATEGMED.

Źródło finansowania: NCBiR

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN, Politechnika Śląska, Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrzu

Strona internetowa:

Więcej informacji: <http://www.medonet.pl/zdrowie/zdrowie-dla-kazdego/polscy-naukowcy-stworzyli-nowatorski-stent-do-udrozniana-tetnic,artykul,1721785.html>

11

Tytuł: Pierwsza implantacja polskiego prototypu stentgraftu naczyniowego wyprodukowanego z udziałem CMPW PAN

Zabieg implantacji polskiego prototypu stentgraftu naczyniowego przeprowadzono w Pracowni Doświadczalnej Centrum Badawczo-Rozwojowego American Heart of Poland (CBR AHP) w Kostkowicach. Stentgraft to specjalna proteza wewnątrznaczyniowa przeznaczona do leczenia zmian w budowie aorty - tętniaków aorty.

Do wykonania prototypu wykorzystano biokompatybilny materiał polimerowy otrzymany przez naukowców w Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN. Stentgraft wyprodukowany został wspólnie przez polską firmę Balton oraz CMPW PAN. Jego otrzymanie było możliwe poprzez zastosowanie elektroprzędzenia, nowej technologii przetwórstwa materiałów polimerowych, która umożliwiła uzyskanie nanowłókniny o unikalnych właściwościach.

Źródło finansowania: NCBiR

Jednostki realizujące projekt: Strona internetowa: Amercian Heart of Poland, Balton, CMPW PAN, Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrzu, Politechnika Śląska, Innovations for Heart and Vessels Sp. z o.o oraz Zakład Doświadczalny Instytutu Zootechniki PIB Grodziec Śląski.

Więcej informacji:

<http://kobieta.onet.pl/zdrowie/zycie-i-zdrowie/polski-stentgraft-pomoze-w-leczeniu-zagrazajacych-zyciu-tetniakow-aorty/ys9ec8>

<http://naukawpolsce.pap.pl/aktualnosci/news,411010,lekarze-implantowali-polski-prototyp-stentgraftu-naczyniowego.html>

Tytuł: Synteza i charakterystyka polimerów rozgałęzionych dla potencjalnych zastosowań jako nośniki substancji aktywnych.

W ramach badań przeprowadzono syntezę i badania agregacji trójblokowych kopolimerów amfifilowych w roztworach wodno-organicznych o różnej kompozycji oraz enkapsulacji platyny i palladu do wnętrza nanocząstek metodą redukcji soli do nanometalu za pomocą borowodorku sodu. Nanocząstki obrazowano metodami TEM, oraz SEM i AFM po naniesieniu na powierzchnię. Przeprowadzono próby obrazowania nanocząstek w warunkach kriogenicznych w rozpuszczalnikach innych niż woda oraz mapowania składu chemicznego powierzchni z naniesionymi nanocząstkami techniką EDX-SEM. Przeprowadzono obrazowanie dendrytycznych kopolimerów gwieździstych polieterów o budowie rdzeń powłoka z immobilizowanymi w powłoce solami kompleksowymi rutenu techniką cryo-TEM oraz SEM, EDX-SEM oraz AFM. Uzyskane wyniki pozwoliły na określenie struktury agregatów utworzonych przez kopolimery trójblokowe w roztworach wodnych, wodno-organicznych i organicznych. Badania tego typu są podstawą ustalenia korelacji pomiędzy budową molekularną i morfologią a właściwościami polimerów.

12

Tytuł: Badania nad możliwością otrzymania nanocząstek polimerowych do enkapsulacji substancji biologicznie aktywnych

W ramach prowadzonych prac badawczych badano możliwości uzyskania, z wykorzystaniem polimerów termoczułych, stabilnych nanocząstek, które mogłyby służyć jako nośniki substancji biologicznie aktywnych. Nanokontenery te w założeniach powinny być także degradowalne w odpowiednich warunkach, aby możliwe było uwolnienie ich ładunku. Przeprowadzono syntezę odpowiednich polimerów termoczułych: kopolimeru metakrylanów glikolu dietylenowego i 2-aminoetylu i termoczułych koniugatów polimer-peptyd (DEGMA-ran-OEGMA300-Metenkefalina). Ustalono warunki kontroli temperaturowo indukowanej agregacji polimerów do nanocząstek. Na nanocząstkach biokoniugatów utworzono powłokę wykorzystując nukleowaną polimeryzację rodnikową NIPAM. Do powłoki wbudowany został peptyd targetujący RGD, natomiast grupy aminowe kopolimeru metakrylanów glikolu dietylenowego i 2-aminoetylu odpowiednio zmodyfikowano, aby usieciować utworzone przez kopolimery agregaty wykorzystując reakcję „click”. Udało się opracować nośnik do transportu metenkefaliny, peptydu łatwo ulegającego enzymatycznej degradacji. Konstrukcja nanonośnika pozwala na uwolnienie metenkefaliny w warunkach panujących wewnątrz komórek. Opracowano także drogę do otrzymywania stabilnych nanonośników z agregatów termoczułych polimerów bez konieczności tworzenia powłoki.

Tytuł: Synteza i badania struktury kopolimerów biodegradowalnych z zastosowaniem techniki spektrometrii mas



Celem prowadzonych badań była synteza nowych kopolimerów, opracowanie z ich udziałem systemów kontrolowanego uwalniania substancji bioaktywnych oraz przeprowadzenie pełnej charakterystyki opracowanych biomateriałów polimerowych prowadzące do określenia zależności między strukturą materiału, jego właściwościami i oczekiwaną funkcją dla przewidywanych zastosowań. Badania obejmowały syntezę i charakterystykę nowych biodegradowalnych (ko)poliesterów alifatycznych dla zastosowań w systemach kontrolowanego uwalniania substancji bioaktywnych na drodze anionowej polimeryzacji z otwarciem pierścienia β -laktonów. W ramach prowadzonych badań podjęto badania nad syntezą koniugatów wybranych substancji bioaktywnych z oligomerami biopoliesterów (PHAs) na drodze reakcji transestryfikacji. Poprzez dobór inicjatorów oraz warunków prowadzenia syntezy otrzymano polimerowe systemy kontrolowanego uwalniania substancji bioaktywnych. Badania struktury otrzymanych polimerowych systemów kontrolowanego uwalniania substancji aktywnych przeprowadzono z zastosowaniem ^1H , ^{13}C NMR oraz spektrometrii mas z „miękkimi” metodami jonizacji. Przeprowadzone badania wykazały, że zastosowanie spektrometrii mas w badaniach struktury otrzymanych bioaktywnych poliesterów umożliwiło określenie struktury indywidualnych makrocząsteczek w mieszaninie makrocząsteczek wchodzących w skład badanych polimerowych systemów oraz określenie rozkładu makrocząsteczek o określonych grupach końcowych w badanych systemach.

Źródło finansowania: NCN

Czas realizacji: 2013-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Politechnika Śląska

Tytuł: Warstwy i powłoki z udziałem renu, jego związków lub stopów – ich właściwości, zastosowania oraz metody nanoszenia

Źródło finansowania: NCBR

Czas realizacji: 2015-2018

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Opis: Celem projektu jest opracowanie nowych warstw i powłok z udziałem renu, jego związków lub stopów oraz metod ich wytwarzania. Przeprowadzone zostaną kompleksowe badania właściwości nowych warstw/powłok głównie pod kątem ich planowanych zastosowań. Prace prowadzone będą w kierunku przygotowania warunków wdrożeniowych do efektywnego wykorzystania opracowanych powłok/warstw w aplikacjach, w których dochodzi do kumulacji czynników niszczących, jak: duże tarcie, duża dynamika działania sił zewnętrznych, korozyjne działanie środowiska, jak również podwyższona temperatura.

Obecnie obszary gospodarki, w których stosowany jest ren są dość ograniczone i skupiają się głównie wokół rynku nadstopów niklowych. Stosunkowo nieliczne są również publikacje i opracowania naukowe dotyczące innych, poza nadstopami, zastosowań renu. Specyficzne właściwości renu powodują, że materiały projektowane na jego bazie również przeznaczone są do specyficznych zastosowań. Najczęściej ren badany jest w aspekcie stopów żarowytrzymałych, twardych i odpornych na korozję. Autorzy projektu wpisując się w zakres merytoryczny II konkursu programu CuBR oraz w aktualne trendy badawcze proponują w projekcie opracowanie wysokiej twardości powłok opartych o super twarde związki renu lub kompozyty z udziałem renu oraz nowych żarowytrzymałych warstw

modyfikowanych rene. Proponowane jest opracowanie powłok/warstw o zwiększonej względem obecnie istniejących na rynku żaroodporności, twardości i odporności na erozję.

Strona internetowa:

Tytuł: Innowacyjne materiały i nanomateriały z polskich źródeł renu i metali szlachetnych dla katalizy, farmacji i organicznej elektroniki

Źródło finansowania: PBS

Czas realizacji: 2014-2017

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Opis: Celem projektu jest opracowanie metod wykorzystania krajowych źródeł renu i metali szlachetnych do wytwarzania związków i nanometali znajdujących zastosowanie w różnych działach nauki i gospodarki. Efektem projektu będą: nowe metody wydzielenia i rafinacji metali szlachetnych, metody wytwarzania nanometali, metody wytwarzania związków renu i metali szlachetnych. Nowo wytworzone materiały znajdą zastosowanie: w katalizie syntez organicznych, w terapiach medycznych i organicznej elektronice.

Strona internetowa:

Tytuł: Wysokowydajna technologia wytwarzania taśm szybkoścładzalnych oraz amorficznych i nanokrystalicznych rdzeni magnetycznie miękkich na elementy indukcyjne

Źródło finansowania: NCBR

Czas realizacji: 2013-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Opis: Celem projektu jest zbudowanie linii pilotażowej o parametrach predestynujących ją do przeprowadzenia weryfikacji technologii odlewania taśm szybkoścładzalnych oraz wytwarzania rdzeni amorficznych i nanokrystalicznych pod kątem zastosowania w przemyśle elektronicznym, elektrotechnicznym, energoelektronicznym, energetycznym, motoryzacyjnym oraz do zastosowań specjalnych. Testom poddana zostanie technologia począwszy od wytworzenia stopów wyjściowych, a skończywszy na gotowych elementach indukcyjnych będących finalnym produktem.

Strona internetowa:

Tytuł: Synteza i właściwości elektrochemiczne kompozytów polipirol/nanostruktury węglowe

Źródło finansowania: NCN

Czas realizacji: 2013-2016

Cele: Celem projektu jest wytworzenie nanostruktur węglowych metodą katalitycznego rozkładu z fazy gazowej, z wykorzystaniem związków żelaza jako katalizatorów. Zarówno wytworzone nanostruktury węglowe jak i komercyjne nanorurki zostaną użyte do otrzymania kompozytów z polipirole. Skład kompozytów zostanie zoptymalizowany pod kątem wykorzystania materiałów jako elektrod kondensatora elektrochemicznego i osiągnięcia jak najwyższych wartości pojemności, energii czy mocy.

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: Opracowanie warunków wytwarzania oraz charakterystyka struktury krystalograficznej i właściwości magnetycznych materiałów magnetycznie miękkich o podwyższonej zawartości żelaza

Czas realizacji: 2015-2016

Jednostki regionalne realizujące: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: Opracowanie technologii wytwarzania spoiw amorficznych na bazie niklu o podwyższonej odporności na korozję.

Czas realizacji: 2015-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: Opracowanie metodyki wyznaczania ilościowej zawartości faz krystalicznych i amorficznych na bazie renu metodą dyfrakcji rentgenowskiej

Czas realizacji: 2015-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: Preparatyka materiałów elektrodowych z aktywnymi cząstkami molibdenu w osnowie grafenowej

Czas realizacji: 2015-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

15

Tytuł: Rentgenostrukturalna i spektralna analiza faz metalicznych w materiałach nanokrystalicznych.

Źródło finansowania: działalność statutowa

Czas realizacji: 2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: Wpływ składu chemicznego i obróbki cieplnej na właściwości magnetyczne i elektryczne stopów amorficznych i nanokrystalicznych na bazie żelaza

Źródło finansowania: działalność statutowa

Czas realizacji: 2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: Badanie wpływu nowych nieorganicznych modyfikatorów w postaci nanocząstek na właściwości antybakteryjne, fizykochemiczne oraz degradację materiałów polimerowych

Źródło finansowania: działalność statutowa

Czas realizacji: 2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: Właściwości magnetyczne materiałów kompozytowych na bazie nanoproszków otrzymanych metodą mikroemulsji

Źródło finansowania: działalność statutowa

Czas realizacji: 2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: Rozwiązywanie struktury krystalicznej materiałów nanokrystalicznych przy wykorzystaniu dyfrakcji elektronów

Źródło finansowania: działalność statutowa

Czas realizacji: 2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: Nanotechnologia materiałów oraz warstwy wierzchniej dla zastosowań w inżynierskich i medycznych układach kinematycznych

Źródło finansowania: działalność statutowa

Czas realizacji: 2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: Nanotechnologia warstw powierzchniowych oraz materiałów multiferroikowych do zastosowań w układach mechatronicznych

Źródło finansowania: działalność statutowa

Czas realizacji: 2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

16

Tytuł: Struktura krystaliczna, elektronowa, własności optyczne, magnetyczne, transportowe kryształów objętościowych oraz bio i nano układów

Źródło finansowania: działalność statutowa

Czas realizacji: 2015-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: Badanie struktury, dynamiki i przejść fazowych złożonych układów molekularnych i nanoukładów

Źródło finansowania: działalność statutowa

Czas realizacji: 2015-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: Badanie dynamiki molekularnej w nanoukładach

Źródło finansowania: działalność statutowa

Czas realizacji: 2015-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: Proces magnesowania nanostruktur fraktalnych w materiałach twardych magnetycznie

Źródło finansowania: działalność statutowa

Czas realizacji: 2016



Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: W poszukiwaniu uniwersalnego elementu scalającego dynamikę molekularną układów w skali makro- i nanoskopowej - efekty ciśnieniowe.

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: Badanie kinetyki reakcji polimeryzacji w różnych warunkach termodynamicznych oraz nanoreaktorach.

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: Podstawy strukturalne przeciwdziałania pękaniu przez zwiększenie zapasu energii odkształcenia plastycznego na zimno nowo opracowanych wysokomanganowych stali typu TRIP, TWIP i TRIPLEX

Jednostki regionalne realizujące projekt: Politechnika Śląska

Strona internetowa: n.d.

Tytuł: Ustalenie istoty wpływu jednowymiarowych materiałów nanostrukturalnych na strukturę i własności nowo opracowanych funkcjonalnych materiałów nanokompozytowych i nanoporowatych
Źródło finansowania: NCN

Jednostka regionalna realizująca projekt: Politechnika Śląska

Tytuł: Wykonanie usługi badawczej polegającej na konsolidacji proszków aluminium i grafenu oraz procesie wyciskania prętów z średnicy 1 mm

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: Struktura atomowa nanowęgla: modelowanie i weryfikacja doświadczalna za pomocą rozpraszania neutronów i promieniowania rentgenowskiego, spektroskopii Ramanowskiej oraz mikroskopii elektronowej

Źródło finansowania: NCN

Czas realizacji: 2014-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: Smart Thermal conductive Al MMC's by casting Odlewanie kompozytów AL-MMC o wysoce efektywnym przewodzeniu termicznym – THERMACO

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych

Tytuł: Korelacje i koherencja w układach makro i nano

Źródło finansowania: NCN

Czas realizacji: 2014-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: Interakcja między nanostrukturalnymi warstwami powierzchniowymi z nanoelementami węglowymi a podłożem zintegrowanych barwnikowych ogniów fotowoltaicznych

Jednostki regionalne realizujące projekt: Politechnika Śląska

Tytuł: Grafen, tlenek grafenu i ich pochodne jako nowe sorbenty w nieorganicznej chemii analitycznej

Źródło finansowania: NCN

Czas realizacji: 2013-2015

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: Fotoelektromagnetyczna metoda badania grafenu

Jednostki regionalne realizujące projekt: Politechnika Śląska

Tytuł: Chemiczna synteza i właściwości elektrochemiczne grafenu i jego nanokompozytów

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: Badania wpływu zewnętrznego środowiska gazowego na właściwości optyczne i elektryczne wybranych nanostruktur półprzewodników szerokoprzerwowych

Jednostki regionalne realizujące projekt: Politechnika Śląska

Tytuł: Zastosowanie metod elektrochemicznych do otrzymywania fotoaktywnych polimerowych układów elektrono-donorowo-akceptorowych

Jednostki regionalne realizujące projekt: Politechnika Śląska

Tytuł: Wpływ modyfikacji chemicznej nanostruktur węglowych na właściwości elektromagnetyczne materiałów kompozytowych i hybrydowych

Źródło finansowania: NCBiR NCN (Tango)

Czas realizacji: 2015-2018

Jednostki regionalne realizujące projekt: Politechnika Śląska

Tytuł: Synergizm umocnienia mineralnymi nanorurkami haloizytowymi oraz w wyniku obróbki cieplnej nowo opracowanych materiałów kompozytowych o osnowie stopów aluminium

Jednostki regionalne realizujące projekt: Politechnika Śląska

Tytuł: Reakcje addycji i cykloaddycji do wielościennych nanorurek węglowych w otrzymywaniu dyspersywalnych materiałów dla nanotechnologii

Jednostki regionalne realizujące projekt: Politechnika Śląska

Tytuł: Nanorurki węglowe jako magnetyczne nanoosiłki w chemioterapii celowanej

Ochrona patentowa metod syntezy i biologicznej aktywności nowych soli oniwych, achiralnych i chiralnych cieczy jonowych, kompleksów układów węglowodanowych z jonami metali grup

Tytuł: Warstwy i powłoki z udziałem renu, jego związków lub stopów – ich właściwości, zastosowania oraz metody nanoszenia

Źródło finansowania: NCBiR

Czas realizacji: 2015-2018

Cele: Celem projektu jest opracowanie nowych warstw i powłok z udziałem renu, jego związków lub stopów oraz metod ich wytwarzania. Przeprowadzone zostaną kompleksowe badania właściwości nowych warstw/powłok głównie pod kątem ich planowanych zastosowań. Prace prowadzone będą w kierunku przygotowania warunków wdrożeniowych do efektywnego wykorzystania opracowanych powłok/warstw w aplikacjach, w których dochodzi do kumulacji czynników niszczących, jak: duże tarcie, duża dynamika działania sił zewnętrznych, korozyjne działanie środowiska, jak również podwyższona temperatura.

Obecnie obszary gospodarki, w których stosowany jest ren są dość ograniczone i skupiają się głównie wokół rynku nadstopów niklowych. Stosunkowo nieliczne są również publikacje i opracowania naukowe dotyczące innych, poza nadstopami, zastosowań renu. Specyficzne właściwości renu powodują, że materiały projektowane na jego bazie również przeznaczone są do specyficznych zastosowań. Najczęściej ren badany jest w aspekcie stopów żarowytrzymałych, twardych i odpornych na korozję. Autorzy projektu wpisując się w zakres merytoryczny II konkursu programu CuBR oraz w aktualne trendy badawcze proponują w projekcie opracowanie wysokiej twardości powłok opartych o super twarde związki renu lub kompozyty z udziałem renu oraz nowych żarowytrzymałych warstw modyfikowanych renem. Proponowane jest opracowanie powłok/warstw o zwiększonej względem obecnie istniejących na rynku żaroodporności, twardości i odporności na erozję.

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: Innowacyjne materiały z polskich źródeł renu i metali szlachetnych dla katalizy, farmacji i organicznej elektroniki

Źródło finansowania: NCBiR

Czas realizacji: 2014-2017

Cele: Celem projektu jest opracowanie metod wykorzystania krajowych źródeł renu i metali szlachetnych do wytwarzania związków i nanometali znajdujących zastosowanie w różnych działach nauki i gospodarki. Efektem projektu będą: nowe metody wydzielenia i rafinacji metali szlachetnych, metody wytwarzania nanometali, metody wytwarzania związków renu i metali szlachetnych. Nowo wytworzone materiały znajdą zastosowanie: w katalizie syntez organicznych, w terapiach medycznych i organicznej elektronice.

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: Wysokowydajna technologia wytwarzania taśm szybkoścładzalnych oraz amorficznych i nanokrystalicznych rdzeni magnetycznie miękkich na elementy indukcyjne

Źródło finansowania: NCBiR

Czas realizacji: 2013-2016

Cele: Celem projektu jest zbudowanie linii pilotażowej o parametrach predestynujących ją do przeprowadzenia weryfikacji technologii odlewania taśm szybkością oraz wytwarzania rdzeni amorficznych i nanokrystalicznych pod kątem zastosowania w przemyśle elektronicznym, elektrotechnicznym, energoelektronicznym, energetycznym, motoryzacyjnym oraz do zastosowań specjalnych. Testom poddana zostanie technologia począwszy od wytworzenia stopów wyjściowych, a skończywszy na gotowych elementach indukcyjnych będących finalnym produktem.

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: **Chemiczna synteza i właściwości elektrochemiczne grafenu i jego nanokompozytów**

Źródło finansowania: NCN

Czas realizacji: 2012-2015

Cele: Projekt dotyczy opracowania metod syntezy grafenu o bardzo dużej powierzchni właściwej, tlenku grafenu i nowych kompozytów grafenu z tlenkami metali, takimi jak: TiO_2 , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 , SnO_2 . Uzyskane nanokompozyty będą badane jako potencjalne materiały aktywne dla elektrochemicznych urządzeń do magazynowania i konwersji energii: superkondensatorów i baterii litowych. Wysiłki badawcze będą skoncentrowane na otrzymaniu materiałów o możliwie największej zdolności do gromadzenia ładunku.

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

20

Tytuł: **Synteza i właściwości elektrochemiczne kompozytów polipirol/nanostruktury węglowe**

Źródło finansowania: NCN

Czas realizacji: 2013-2016

Cele: Celem projektu jest wytworzenie nanostruktur węglowych metodą katalitycznego rozkładu z fazy gazowej, z wykorzystaniem związków żelaza jako katalizatorów. Zarówno wytworzone nanostruktury węglowe jak i komercyjne nanorurki zostaną użyte do otrzymania kompozytów z polipirolem. Skład kompozytów zostanie zoptymalizowany pod kątem wykorzystania materiałów jako elektrod kondensatora elektrochemicznego i osiągnięcia jak najwyższych wartości pojemności, energii czy mocy.

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: **Zaawansowane materiały i technologie ich wytwarzania**

Źródło finansowania: PO IG

Czas realizacji: 2010-2015

Cele: Projekt jest odpowiedzią polskiego środowiska naukowego, działającego w obszarze inżynierii materiałowej metali, na wyzwania zawarte w celach i priorytetach głównych strategicznych dokumentów europejskich i krajowych dotyczących rozwoju społeczno - gospodarczego, wzrostu konkurencyjności gospodarki i oparciu tej gospodarki na wiedzy. Projekt w całości jest narzędziem do realizacji Strategicznego Programu Badań Naukowych i Prac Rozwojowych p.t. "Zaawansowane technologie dla gospodarki" w temacie "Zaawansowane technologie materiałowe" w obszarach badawczych:

- zaawansowane technologie z zakresu metali, i kompozytów na bazie metali,
- zaawansowane technologie metod recyklingu i utylizacji opracowanych i wytwarzanych obecnie materiałów po zakończeniu ich stosowania w gospodarce oraz materiałów poprodukcyjnych,

- zaawansowane technologie materiałowe z zakresu elektroniki i fotoniki

Tematyczny układ zadań projektu obejmuje 7 kluczowych obszarów (tematów) inżynierii materiałowej: I - nanomateriały, II - zaawansowane materiały i technologie proszkowe, III - nowe materiały ze stopów lekkich, IV - stopy ekologiczne, V - materiały funkcjonalne o osnowie metalowej, VI - materiały dla fotoniki i źródeł energii, VII - utylizacja i recykling materiałów.

Produkty projektu to między innymi:

- nowe materiały i warstwy o strukturze nanokrystalicznej o wysokich własnościach mechanicznych oraz nanoproszki charakteryzujące się gigantycznym efektem magnetokalorycznym przeznaczone do schładzania magnetycznego,
- proszkowe materiały termoelektryczne przeznaczone na termogeneratory ,
- funkcjonalne materiały w postaci taśm ze stopów miedzi o ultradrobnej mikrostrukturze do zastosowań w elektrotechnice,
- powłoki niklowe ze zdyspergowanymi cząstkami twardymi submikrometrycznymi na stopach aluminium,
- materiały półprzewodnikowe dla na źródła światła białego dla fotoniki,
- materiały fotowoltaiczne w oparciu o warstwy GaAs oraz InGa,
- stopy na bazie litu jako materiały do bezpiecznego magazynowania wodoru,
- wieloskładnikowe materiały metaliczne i kompozytowe przeznaczone do zastosowań w napędach elektrycznych,
- nanostrukturalne, kompozytowe membrany przewodzące jako elektrolity stałe dla elektrochemicznych ogniw litowych i fotowoltaicznych"

Zadanie 1: Wytwarzanie litych materiałów o budowie nanokrystalicznej w oparciu o nanoproszki

Zadanie 2. Zastosowanie techniki spiekania plazmowego do wytwarzania materiałów termoelektrycznych na bazie proszków i przeznaczonych na termogeneratory budowie segmentowej

Zadanie 7 : Nanostrukturalne, kompozytowe membrany przewodzące jako elektrolity stałe dla elektrochemicznych ogniw litowych i fotowoltaicznych

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: Zaawansowane technologie wytwarzania materiałów funkcjonalnych do przewodzenia, przetwarzania, magazynowania energii

Źródło finansowania: PO IG

Czas realizacji: 2009-2015

Cele: Projekt obejmuje zagadnienia badawcze, głównie o charakterze aplikacyjnym, licznej grupy materiałów metalicznych i kompozytowych, których wspólną cechą są ich zastosowania w obszarze energii. Jest to szeroki obszar gospodarczo – społeczny posiadający kluczowe znaczenie dla rozwoju współczesnej cywilizacji. Hasło „ ENERGIA”, w aspekcie nowych źródeł energii, przetwarzania form energii oraz jej oszczędzania, stanowi priorytet wielu programów światowych, w tym programów Ramowych Unii Europejskiej, a także Strategii Rozwoju Kraju.

Materiały nanostrukturalne badane były przykładowo w ramach zadania Nowe materiały półprzewodnikowe o strukturze skuterudytu do zastosowań na elementy termoelektryczne oraz elektrody ogniw litowo-jonowych.

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: Innowacyjne materiały do zastosowań w energooszczędnych i proekologicznych urządzeniach elektrycznych (MAG-COOL)

Źródło finansowania: PO IG

Czas realizacji: 2009-2015

Cele: Głównym celem bezpośrednim Projektu jest opracowanie technologii wytwarzania nowej generacji materiałów magnetycznych oraz wykorzystanie ich do budowy modeli nowej generacji proekologicznych i energooszczędnych urządzeń elektrycznych dla chłodnictwa i klimatyzacji, elektroniki oraz branży napędów elektrycznych.

Przedmiotem badań będzie szeroka gama materiałów: stopy amorficzne, nanokrystaliczne, mikrokryształiczne, polikryształiczne, ferromagnetyczne tlenki o strukturze perowskitu oraz materiały z pamięcią kształtu. Do wytwarzania tych materiałów wykorzystane zostaną najnowocześniejsze technologie, które pozwolą na otrzymanie innowacyjnych materiałów w postaci monokryształów, polikryształów, proszków, a także elementów masywnych. Przebadana zostanie cała gama materiałów, począwszy od stopów Gd, poprzez ferromagnetyczne tlenki metali, materiały amorficzne, bardzo obiecujące stopy na bazie La oraz materiały z pamięcią kształtu NiMnGa i nowe stopy NiCoAl z dodatkiem Fe i Mn pod kątem zjawiska magnetokalorycznego.

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

22

Tytuł: Opracowanie technologii wytwarzania nowych spoiw typu BNi w postaci taśm amorficznych

Źródło finansowania: praca statutowa

Czas realizacji: 2015-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: Opracowanie warunków wytwarzania oraz charakterystyka struktury krystalograficznej i właściwości magnetycznych materiałów magnetycznie miękkich o podwyższonej zawartości żelaza

Źródło finansowania: praca statutowa

Czas realizacji: 2015-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: Opracowanie technologii wytwarzania spoiw amorficznych na bazie niklu o podwyższonej odporności na korozję.

Źródło finansowania: praca statutowa

Czas realizacji: 2015-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: Materiały stykowe o obniżonej zawartości srebra

Źródło finansowania: praca statutowa

Czas realizacji: 2014-2015

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: **Opracowanie procedur badawczych umożliwiających charakterystykę cienkich warstw**

Źródło finansowania: praca statutowa

Czas realizacji: 2015-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: **Opracowanie metodyki wyznaczania ilościowej zawartości faz krystalicznych i amorficznych na bazie renu metodą dyfrakcji rentgenowskiej**

Źródło finansowania: praca statutowa

Czas realizacji: 2015-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Instytut Metali Nieżelaznych

Tytuł: **Innowacyjne materiały i nanomateriały z polskich źródeł renu i metali szlachetnych dla katalizy, farmacji i organicznej elektroniki**

Źródło finansowania: NCBiR

Czas realizacji: 2014-2017

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Opracowanie metody regeneracji katalizatorów DeNOx stosowanych w instalacjach energetycznych oraz opracowanie nowych bardziej efektywnych katalizatorów DeNOx partych na innowacyjnych materiałach uzyskiwanych nanotechnologicznie**

Źródło finansowania: NCBiR NCN (Tango)

Czas realizacji: 2016-2018

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Badania nad właściwościami katalitycznymi nanoukładów**

Źródło finansowania: praca statutowa

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Sorpcja jonów metali ciężkich na zmodyfikowanych nanomateriałach węglowych**

Źródło finansowania: praca statutowa

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Nowe nanokompozyty węglowe w chemii analitycznej.**



Źródło finansowania: praca statutowa

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Nanometaliczne katalizatory selektywnego utleniania alkoholi**

Źródło finansowania: praca statutowa

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Synteza bloków budulcowych dla farmacji i chemii metodą katalizy heterogenicznej w układzie nano-Pd/Cu**

Źródło finansowania: praca statutowa

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Synteza i badanie nanocząstek metali i ich użycie jako platformy nośnikowej leków**

Źródło finansowania: praca statutowa

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

24

Tytuł: **Struktura krystaliczna, elektronowa, własności optyczne, magnetyczne, transportowe kryształów objętościowych oraz bio i nano układów**

Źródło finansowania: praca statutowa

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Badanie struktury, dynamiki i przejść fazowych złożonych układów molekularnych i nanoukładów**

Źródło finansowania: praca statutowa

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Badanie dynamiki molekularnej w nanoukładach**

Źródło finansowania: praca statutowa

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Wpływ nieporządku magnetycznego i strukturalnego na wybrane właściwości objętościowych stopów nanokrystalicznych na bazie żelaza**

Źródło finansowania: praca statutowa

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Klasyczne i kwantowe metody kontroli transportu w nanoskali.**

Źródło finansowania: MNiSW

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: Grafenowe układy memrystyczne - badania podstawowe w nanoskali

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Struktura atomowa nanowęgli: modelowanie i weryfikacja doświadczalna za pomocą rozpraszania neutronów i promieniowania rentgenowskiego, spektroskopii Ramanowskiej oraz mikroskopii elektronowej**

Źródło finansowania: NCN

Czas realizacji: 2014-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

25

Tytuł: **Korelacje i koherencja w układach makro i nano.**

Źródło finansowania: NCN

Czas realizacji: 2014-2017

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Struktura atomowa nanowęgli: modelowanie i weryfikacja doświadczalna za pomocą rozpraszania neutronów i promieniowania rentgenowskiego, spektroskopii Ramanowskiej oraz mikroskopii elektronowej**

Źródło finansowania: NCN

Czas realizacji: 2014-2016

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Rentgenostrukturalna i spektralna analiza faz metalicznych w materiałach nanokrystalicznych**

Źródło finansowania: praca statutowa

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Wpływ składu chemicznego i obróbki cieplnej na właściwości magnetyczne i elektryczne stopów amorficznych i nanokrystalicznych na bazie żelaza**

Źródło finansowania: praca statutowa

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Otrzymywanie nanokompozytowych materiałów magnetycznych przy wykorzystaniu mikroemulsji typu water-in-oil** Źródło finansowania: praca statutowa

Czas realizacji:

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Rozwiązywanie struktury krystalicznej materiałów nanokrystalicznych przy wykorzystaniu dyfrakcji elektronów**

Źródło finansowania: praca statutowa

Czas realizacji:

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

26

Tytuł: **Właściwości magnetyczne materiałów kompozytowych na bazie nanoproszków otrzymanych metodą mikroemulsji**

Źródło finansowania: praca statutowa

Jednostki regionalne realizujące projekt: Uniwersytet Śląski w Katowicach

Tytuł: **Investigation of electron hole puddles in free-standing and supported graphene and carbon nanotubes through EBIC technique**

Źródło finansowania: Air Force Office of Scientific Research (AFSOR)

Jednostki regionalne realizujące zadanie w projekcie: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Wpływ stopnia uporządkowania płaszczyzn grafenowych nano- i mikronapełniaczy węglowych na strukturę i właściwości kompozytów polimerowych**

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące zadanie w projekcie: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Materiały grafenowe do procesów separacji”, akronim GABA II**



Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące zadanie w projekcie: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Direct synthesis of graphene and 3D-graphene structures over metal oxide supports**

Źródło finansowania: FNP

Jednostki regionalne realizujące zadanie w projekcie: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Otrzymywanie nanorurek węglowych i wodoru w reaktorze ze złożem fluidalnym na katalizatorach niklowych**

Źródło finansowania: MNiSW

Jednostki regionalne realizujące zadanie w projekcie: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

27

Tytuł: **Nowe dwufunkcyjne aromatyczne aldehydy i aminy oraz poliazometyny i polisulfoazometyny dla optoelektroniki i membrany do separacji mieszanin gazów i cieczy**

Jednostki regionalne realizujące zadanie w projekcie: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Nowe funkcjonalizowane kopolimery węglanowe. Badania otrzymywania nowoczesnych, funkcyjnych i biogodnych materiałów metodą polimeryzacji z otwarciem pierścienia katalizowanej koordynacyjnie**

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące zadanie w projekcie: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Opracowanie metody otrzymywania samorozprężalnych, polimerowych stentów naczyniowych uwalniających leki**

Źródło finansowania: NCBiR

Jednostki regionalne realizujące zadanie w projekcie: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Opracowanie i wdrożenie pierwszej polskiej niskoprofilowej zastawki aortalnej implantowanej przezskórnice**

Źródło finansowania: NCBiR

Jednostki regionalne realizujące zadanie w projekcie: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Opracowanie i wdrożenie pierwszej polskiej niskoprofilowej zastawki aortalnej implantowanej przezskórnice**

Źródło finansowania: NCBiR

Jednostki regionalne realizujące zadanie w projekcie: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Opracowanie i kompleksowa ocena biodegradowalnego i elastycznego stentu wewnątrznaczyniowego rozprężanego na balonie opartego na cienkich przęsłach o wysokiej wytrzymałości**

Źródło finansowania: NCBiR

Jednostki regionalne realizujące zadanie w projekcie: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Profilowanie metaboliczne osób z klasycznymi i genetycznymi czynnikami ryzyka choroby wieńcowej**

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące zadanie w projekcie: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Opracowanie wielofunkcyjnego resorbowalnego systemu sterującego długoterminowym uwalnianiem ryperydonu w chorobach układu nerwowego**

Źródło finansowania: NCBiR

Jednostki regionalne realizujące zadanie w projekcie: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Badanie wpływu morfologii aktywnych warstw organicznych na właściwości organicznych struktur fotowoltaicznych**

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące zadanie w projekcie: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Nowe pochodne metalopolimerowe do zastosowania w molekularnej elektronice, jako materiały aktywne**

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące zadanie w projekcie: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Innowacyjne materiały i nanomateriały z polskich źródeł reny i metali szlachetnych dla katalizy, farmacji i organicznej elektroniki**

Źródło finansowania: NCBiR

Jednostki regionalne realizujące zadanie w projekcie: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

29

Tytuł: **Nowe dwufunkcyjne aromatyczne aldehydy i aminy oraz poliazometyny i polisulfoazometyny dla optoelektroniki i membrany do separacji mieszanin gazów i cieczy**

Źródło finansowania: Projekt Polsko-rumuński projekt badawczy, realizowany we współpracy pomiędzy PAN i RA

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Morfologia podłoży poli(2-izopropyl-2-oksazoliny) a ich termowrażliwość**

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Nowe polieterowe powierzchnie przeciwdziałające adsorpcji protein**

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Nowe gwieżdźiste nośniki polimerowe do transportu kwasów nukleinowych**

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Core-shell dendritic stars of tert-butyl-glycidylether and glycidol as nanocontainer for anticancer complex of ruthenium and platinum**

Źródło finansowania: PO IG

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Nośniki polimerowe do termicznie kontrolowanego wytwarzania i oddzielania arkuszy komórek skóry i nabłonka**

Źródło finansowania: NCBiR

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **New Biotechnological approaches for biodegrading and promoting the environmental biotransformation of synthetic polymeric materials, No 312100**

Źródło finansowania: 7FP

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Nowe kopolimery szczepione poli(gamma-kwasu glutaminowego) zawierające oligomery polihydroksyalkanianów jako łańcuchy boczne**

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Otrzymywanie nowych makromonomerów 3-hydroksymaślanowych na drodze utleniania poli(3-hydroksymaślanu) zawierającego krotonianowe grupy końcowe**

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Badania nad syntezą nowych biodegradowalnych systemów kontrolowanego uwalniania substancji biologicznie aktywnych dla potencjalnych zastosowań w kosmetologii**

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Syntetyczne analogi biopolimerów alifatycznych generujące kontrolowaną odpowiedź w postaci efektu mechanicznego na bodziec temperaturowy**

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Niskociśnieniowa katalityczna synteza nowych monomerów β -laktonowych oraz ich anionowa (ko)polimeryzacja prowadząca do syntetycznych analogów biopoliestrów alifatycznych**

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Zastosowanie nowej selektywnej metody redukcji polihydroksyalkanianów w syntezie biomateriałów polimerowych dla medycyny regeneracyjnej i kardiochirurgii**

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Elektroaktywne oligomery kwasu 3-hydroksymasłowego do zastosowań biomedycznych**

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **pH- Sensitive biodegradable hydrogels based on functional poly(caprolactone)**

Źródło finansowania: FNP

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Tytuł: **Wstrzykiwalny biodegradowalny system lokalnego kontrolowanego uwalniania leków sieciowany supramolekularnie *in situ***

Źródło finansowania: NCN

Jednostki regionalne realizujące projekt: Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych jest członkiem sieci Precision Polymer Materials (P2M) nr 09-RNP-124 została powołana w 2011 roku przez European Science Foundation. Celem sieci jest wymiana wiedzy pomiędzy wiodącymi jednostkami naukowymi w Europie, specjalizującymi się w otrzymywaniu dobrze zdefiniowanych materiałów polimerowych

Tytuł: **Projektowanie nowych materiałów optoelektronicznych dla celów informatyki kwantowej**

Źródło finansowania: MNiSW

Jednostka: Politechnika Częstochowska; Wydział Elektryczny

Tytuł: **Przepływ ciepła w mikroskali. Analiza wrażliwości, zadania odwrotne, modelowanie przemian fazowych**

Źródło finansowania: NCN

Jednostka: Politechnika Częstochowska; Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki

Tytuł: **Struktura oraz dynamika molekularna nanokompozytów na podstawie ciekłych kryształów**

Źródło finansowania: NCN

Jednostka: Politechnika Częstochowska; Wydział Elektryczny

Tytuł: **Charakterystyka efektów strukturalnych w materiałach typu WC-Co modyfikowanych submikrometrycznymi proszkami węglików**

Źródło finansowania: NCN

Jednostka: Politechnika Śląska; Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii

Tytuł: **Fizykochemiczne efekty sekwestracji CO₂ w łupkach gazonośnych na Pomorzu**

Źródło finansowania: NCBiR

Jednostka: Politechnika Śląska; Wydział Górnictwa i Geologii

Tytuł: **Ilościowy opis kinetyki zarodkowania i krystalizacji nano-kryształów fluorków i tleno-fluorków we włóknach ze szkielec tleno-fluorkowych współdomieszkowanych erbem i iterbem oraz własności transmisyjne i luminescencyjne włókien szklano-ceramicznych**

Źródło finansowania: NCN

Jednostka: Politechnika Śląska; Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii

Tytuł: **Kształtowanie struktury nano- i ultradrobnoziarnistej w stopach CuCr i CeFe z wykorzystaniem nowych metod dużych odkształceń plastycznych**

Źródło finansowania: NCN

Jednostka: Politechnika Śląska; Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii

Tytuł: **Metody fizyczne w badaniu nanostruktur, elementów elektroniki molekularnej oraz ochronie środowiska**

Źródło finansowania: MNiSW

Jednostka: Politechnika Śląska; Instytut Fizyki-Centrum Naukowo – Dydaktyczne Politechniki Śląskiej

Tytuł: **Nanorurki węglowe jako magnetyczne nanonośniki w chemioterapii celowanej**

Źródło finansowania: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Jednostka: Politechnika Śląska; Wydział Chemiczny

Tytuł: **Badanie struktury i własności nowo opracowanych wieloskładnikowych materiałów nanostrukturalnych w tym bimodalnych oraz powstałych z ich udziałem hybrydowych materiałów kompozytowych**

Źródło finansowania: NCN

Jednostka: Politechnika Śląska; Wydział Mechaniczny Technologiczny

Tytuł: **Symulator odkształcenia plastycznego oraz procesów obróbki plastycznej i cieplnoplastycznej wraz z modułem do otrzymywania struktur nano-krystalicznych.**

Źródło finansowania: MNiSW

Jednostka: Politechnika Śląska; Wydział Mechaniczny Technologiczny

Tytuł **Wpływ modyfikacji chemicznej nanostruktur węglowych na właściwości elektromagnetyczne materiałów kompozytowych i hybrydowych**

Źródło finansowania: NCBR

Jednostka: Politechnika Śląska; Wydział Chemiczny

5.

POSIADANE ZASOBY



Liczba specjalistycznych laboratoriów i jednostek zdolnych prowadzić badania z obszaru nanotechnologii i nanomateriałów stale rośnie. W roku 2015 został oddany do użytku kompleks Centrum Nauk Stosowanych w Chorzowie. Jest to II etap rozbudowy Śląskiego Centrum Edukacji i Badań Interdyscyplinarnych, dzięki któremu Centrum zyskuje 57 nowych pracowni dydaktycznych wyposażonych w nowoczesną aparaturę, 10 sal wykładowych i dydaktycznych oraz 590 stanowisk ICT. Kształceni tam będą studenci m.in. na kierunkach fizyka techniczna, technologia chemiczna czy inżyniera materiałowa. Laboratoria oraz aparatura w dyspozycji Śląskiego Centrum Edukacji i Badań Interdyscyplinarnych została opisana w raporcie za rok 2014.

Drugim istotnym elementem dla rozwoju potencjału województwa śląskiego w obszarze nanotechnologii jest powołanie do życia na Politechnice Śląskiej pozawydziałowej jednostki Centrum Nanotechnologii, które ma za zadanie prowadzenie i koordynowanie w skali całej Uczelni działalności naukowo-badawczej, rozwojowej, usługowej i szkoleniowej w zakresie nanotechnologii. Bazę naukowo-badawczą Centrum Nanotechnologii tworzą zespoły badawcze pochodzące z różnych jednostek Uczelni oraz Laboratorium Nanotechnologii.

Wśród aparatury w dyspozycji Centrum Nanotechnologii Politechniki Śląskiej należy wymienić:

- Wtryskarka,
- Linia rozdmuchu HDPE/LDPE,
- Wytłaczarka dwuślimakowa,
- RTM i stanowisko wytwarzania kompozytów utwardzalnych,
- Stanowisko do nakładani powłok proszkowych,
- Spawarki do materiałów polimerowych,
- Termoformierka,
- Centrum termoformiercze,
- Linia do produkcji folii HDPE/LDPE,
- Stanowisko do elektrostatycznego nakładania powłok kompozytowych i polimerowych,
- Stanowisko do wytwarzania kompozytów na bazie żywic polimerowych, Zestaw do metody RTM (Resin Transfer Moulding),
- Wtryskarka z suszarką, podajnikiem i termostatowaną formą,
- Wytłaczarka badawcza współbieżna dwuślimakowa z układem chłodzącym i układem granulującym.

Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN posiada w swoich zasobach wysokiej jakości aparaturę, pozwalającą na pogłębianie wiedzy podstawowej oraz rozszerzenie zastosowań nowych materiałów polimerowych do innowacyjnych rozwiązań. Wśród najważniejszej aparatury badawczej w dyspozycji Centrum wymienić należy:

- Nadprzewodzący spektrometr magnetycznego rezonansu jądrowego wysokiej rozdzielczości, model Avance II 600 MHz Ultrashield Plus.
- Transmisyjny mikroskop elektronowy, Tecnai F20.
- Mikroskop Sił Atomowych MultiMode z NanoScope 3D, skaner 10 μm .
- Wysokorozdzielczy środowiskowy skaningowy mikroskop elektronowy, Quanta 250 FEG.
- Spektrometry masowe LCMS/IT/TOF oraz LCQ.
- Spektrometry FTIR FTS-40A (BIO-RAD) oraz FTIR ATR, Nicolet 6700.
- Chromatografy cieczowe HPLC oraz chromatografy żelowe.

6.

DYDAKTYKA W ZAKRESIE NANOTECHNOLOGII



Uczelnie wyższe w regionie kładą coraz większy nacisk na tworzenie programów i kierunków studiów powiązanych z nanotechnologią. Dowodem na to jest fakt, że niemal każda uczelnia publiczna w regionie oferuje kształcenie o profilu powiązanych z nanotechnologiami czy nanomateriałami. Na Wydziale Mechnicznym Technologicznym Politechniki Śląskiej istnieje kierunek: „Nanotechnologia i Technologie Procesów Materiałowych”. W ramach tego kierunku studenci mogą wybrać jedną z kilku specjalności dyplomowania takich jak: badania materiałów nanostrukturalnych, inżynieria stomatologiczna, inżynieria warstw i powłok nanostrukturalnych, inżyniera materiałów nanostrukturalnych, technologie procesów materiałowych, inżyniera materiałów fotowoltaicznych, nanostrukturalne materiały polimerowe, nanostrukturalne materiały kompozytowe. Instytut Elektroniki Politechniki prowadzi również kierunek o specjalności: mikroelektronika z nanotechnologią.

Z kolei Politechnika Częstochowska oferuje na Wydziale Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów kierunek Fizyka techniczna o specjalności „Nanomateriały i nanotechnologie”. Akademia Jana Długosza w Częstochowie oferuje kierunki „Nano i bioinnowacji w materiałach”, „Nanotechnologię” oraz „Nanofizyka i nanomateriały”. Na Uniwersytecie Śląskim na II stopniu kształcenia, na kierunku *fizyka* istnieje specjalność *nanofizyka i materiały mezoskopowe – modelowanie i zastosowania*, studia realizowane we współpracy z Uniwersytetem w Le Mans (Francja). Na obu partnerskich uczelniach realizowany jest ten sam program studiów, studenci polscy i francuscy część swych zajęć odbywają u partnera (łącznie 6 miesięcy), gdzie w unikalnych laboratoriach wykonują pod opieką promotorów badania, będące tematem ich prac magisterskich. Absolwenci tej specjalności uzyskują dyplomy magisterskie obu uczelni.

Także doktoranci i młodzi pracownicy nauki wyjeżdżają/przyjeżdżają do pracy w partnerskich laboratoriach, gdyż obok wspólnych studiów realizowana jest od lat współpraca naukowa w obszarze nanofizyki.

Przedstawiciele jednostek skupionych w Obserwatorium prowadzą ponadto w ramach swoich obowiązków naukowych i dydaktycznych szereg wykładów i prelekcji na konferencjach, sympozjach i seminariach. Przedstawiciel Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN prowadził np. cykl wykładów pt. Nanotechnologie w farmacji, Polimerowe systemy kontrolowanego uwalniania leków (4 h) na Śląskim Uniwersytecie Medycznym.

7

PATENTY I ZGŁOSZENIA PATENTOWE Z DZIEDZINY NANOTECHNOLOGII I NANOMATERIAŁÓW

1. Autorzy: M.M. Kowalczyk, P.H. Kurcok, M. Michalak, J.M. Zawadiak, A.A. Marek
Nr patentu PL224368, 2016
Tytuł: „Sposób wytwarzania makromonomerów poli(3-hydroksyalkanianowych)”;
2. Autorzy: A. Smola, E. Pamuła, P.R. Rychter, J.E. Kasperczyk, A.A. Orchel, J.T. Kapuśniak, P.K. Dobrzyński
Nr patentu: PL224391, 2016 Data decyzji ...
Tytuł: " Sposób wytwarzania porowatych rusztowań przeznaczonych do hodowli żywych komórek”;
3. Autorzy: P.R. Rychter, P.K. Dobrzyński, J.E. Kasperczyk, A.A. Orchel, E. Pamuła, A.Smola, J.T. Kapuśniak
Nr patentu: PL224426, 2016
Tytuł: „Sposób wytwarzania porowatych rusztowań przeznaczonych do hodowli żywych komórek”;
4. Autorzy:
Nr patentu: Pat. RP 222072, data decyzji: 30.06.2016
Tytuł: „Sposób wytwarzania wielościennych nanorurek węglowych”
5. Autorzy: ...
Tytuł: „Kompozytowy materiał termoelektryczny na bazie związku CoSb₃ z dodatkiem grafenu lub tlenku grafenu i sposób jego wytwarzania”
Nr patentu: P.221717, data decyzji: 31.05.2016
6. Autorzy: ...
Tytuł: „Sposób otrzymywania proszków kompozytowych zawierających nanocząstki węgla”
Nr patentu P.415983, data zgłoszenia: 1.02.2016
7. Autorzy: J. Krawczyk, W. Bogdanowicz
Tytuł: Dwuskalowy włóknisty nanokompozyt stopu Al-Cu-Co z frakcją kwazikrystaliczną
Nr patentu: P.398309
8. Autorzy: J. Krawczyk, W. Bogdanowicz
Tytuł: Sposób otrzymywania dwuskalowego włóknistego nanokompozytu stopu Al-Cu-Co z frakcją fazy kwazikrystalicznej
Nr patentu: P.398308

8

PUBLIKACJE NANOTECHNOLOGICZ NE

1. B. Orlik, P. P. Buszman, A. Krauze, P. Gąsior, P. Desperak, J. Pająk, J. Kasperczyk, A. Janas, M. Jelonek, G. Handzlik-Orlik, P. E. Buszman, K. Milewski „*A Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy as a Method for Evaluation of In Vivo Poly-L-Lactide Biodegradation Kinetics From Stent-Polymer Matrices An Experimental Study Utilizing Porcine Model of In-Stent Restenosis*”, *Journal of Cardiovascular Pharmacology and Therapeutics*, 2016, 21(1), 93-99
2. T. H. Nguyen, A. Łamacz, A. Krztoń, B. Liszka, G. Djega-Mariadassou "Partial oxidation of methane over NiO/La₂O₃ bifunctional catalyst III. Steady state activity of Methane total oxidation, Dry reforming, Steam reforming and Partial oxidation. Sequences of elementary steps", *Applied Catalysis B-Environmental*, 2016, 182, 385–391
3. J. Pang, A. Bachmatiuk, I. Ibrahim, L. Fu, D. Placha, G. S. Martynkova, B. Trzebicka, T. Gemming, J. Eckert, M. H. Rummeli „*CVD growth of 1D and 2D sp² carbon nanomaterials*”, *Journal of Materials Science*, 2016, 51(2), 640-667
4. A. Kozanecka-Szmigiel, J. Konieczkowska, K. Swiatkowski, J. Antonowicz, B. Trzebicka, D. Szmigiel, E. Schab-Balcerzak "Influence of supramolecular interactions on photoresponsive behavior of azobenzene poly(amide imide)s", *Journal of Photochemistry and Photobiology A-Chemistry*, 2016, 318, 114–123
5. I. R. Khalil, V. U. Irorere, I. Radecka, A. T. H. Burns, M. Kowalczuk, J. L. Mason, M. P. Khechara „*Poly-γ-Glutamic Acid: Biodegradable Polymer for Potential Protection of Beneficial Viruses*”, *Materials*, 2016, 9, 28
6. P. Rychter, N. Smigiel-Gac, E. Pamula, A. Smola-Dmochowska, H. Janeczek, W. Prochwicz, P. Dobrzynski „*Influence of radiation sterilization on properties of biodegradable lactide/glycolide/trimethylene carbonate and lactide/glycolide/ε-caprolactone porous scaffolds with shape memory behavior*”, *Materials*, 2016, 9(1), 64
7. M. Michalak, M. Kwiecień, M. Kawalec, P. Kurcok „*Oxidative degradation of poly(3-hydroxybutyrate). A new method of synthesis for the malic acid copolymers*”, *RSC Advances*, 2016, 6, 12809
8. T. Klemens, A. Świtlicka-Olszewska, B. Machurą, M. Grucela, E. Schab-Balcerzak, K. Smolarek, S. Mackowski, A. Szłapa, S. Kula, S. Krompiec, P. Lodowski, A. Chrobok „*Rhenium(I) Terpyridine Complexes – Synthesis, Photophysical Properties and Application in Organic Light Emitting Devices*”, *Dalton Transactions*, 2016, 45(4), 1746-1762
9. K. Bijak, M. Filapek, M. Wiacek, H. Janeczek, M. Grucela, K. Smolarek, S. Mackowski, E. Schab-Balcerzak „*Preparation and characterization of new aliphatic-tailed five- and six-membered azomethine-diimides*”, *Materials Chemistry and Physics*, 2016, 171, 97-108
10. A. Jarczyk-Jedryka, M. Filapek, G. Malecki, S. Kula, H. Janeczek, B. Boharewicz, A. Iwan, E. Schab-Balcerzak „*Symmetrical N-acylsubstituted dihydrazones containing bithiophene core— Photophysical, electrochemical and thermal characterization*”, *Spectrochimica Acta Part A-Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 2016, 159, 169–176
11. A. Szłapa, S. Kula, U. Błaszkiwicz, M. Grucela, E. Schab-Balcerzak, M. Filapek „*Simple donor–π–acceptor derivatives exhibiting aggregation-induced emission characteristics for use as emitting layer in OLED*”, *Dyes and Pigments*, 2016, 129, 80-89

12. P. Data, A. Kurowska, S. Pluczyk, P. Zassowski, P. Pander, R. Jedrysiak, M. Czwartosz, Ł. Otulakowski, J. Suwinski, M. Lapkowski, A. P. Monkman „Exciplex Enhancement as a Tool to Increase OLED Device Efficiency”, *The Journal of Physical Chemistry C*, 2016, 120, 2070–2078
13. I. G. Gonzalez-Martinez, T. Gemming, R. Mendes, A. Bachmatiuk, V. Bezugly, J. Kunstmann, J. Eckert, G. Cuniberti, M. H. Rummeli „In-situ Quasi-Instantaneous e-beam Driven Catalyst-Free Formation Of Crystalline Aluminum Borate Nanowires”, *Scientific Reports*, 2016, 6, Article number: 22524
14. I. Kwiecień, I. Radecka, M. Kwiecień, G. Adamus „Synthesis and Structural Characterization of Bioactive PHA and -PGA Oligomers for Potential Applications as a Delivery System”, *Materials*, 2016, 9, 307
15. G. A. Płaza, J. Chojniak, B. Mendrek, B. Trzebicka, L. Kvitek, A. Panacek, R. Prucek, R. Zboril, K. Paraszkiwicz, P. Bernat, „Synthesis of silver nanoparticles by *Bacillus subtilis* T-1 growing on agro-industrial wastes and producing biosurfactant”, *IET Nanobiotechnology*, 2016, 10(2), 62-68
16. M. Musioł, W. Sikorska, G. Adamus, H. Janeczek, M. Kowalczyk, J. Rydz „(Bio)degradable polymers as a potential material for food packaging: studies on the (bio)degradation process of PLA/(R,S)-PHB rigid foils under industrial composting conditions”, *European Food Research and Technology*, 2016, 242(6), 815-823
17. M. Kawecki, M. Kraut, A. Klama-Baryła, W. Łabuś, D. Kitala, M. Nowak, J. Glik, A. L. Sieroń, A. Utrata-Wesołek, B. Trzebicka, A. Dworak, D. Szweda „Transfer of fibroblast sheets cultured on thermoresponsive dishes with membranes”, *Journal of Materials Science-Materials in Medicine*, 2016, 27, 111
18. A. Adamus, J. Komasa, S. Kadłubowski, P. Ulański, J. M. Rosiak, M. Kawecki, A. Klama-Baryła, A. Dworak, B. Trzebicka, R. Szweda "Thermoresponsive poly[tri(ethylene glycol) monoethyl ether methacrylate]-peptide surfaces obtained by radiation grafting - synthesis and characterisation", *Colloids and Surfaces B-Biointerfaces*, 2016, 145, 185–193
19. A. Utrata-Wesołek, W. Wałach, J. Anioł, A. L. Sieroń, A. Dworak „Multiple and terminal grafting of linear polyglycidol for surfaces of reduced protein adsorption”, *Polymer*, 2016, 97, 44-45
20. I. Radecka, V. Irorere, G. Jiang, D. Hill, C. Williams, G. Adamus, M. Kwiecień, A. A. Marek, J. Zawadiak, B. Johnston, M. Kowalczyk „Oxidized Polyethylene Wax as a Potential Carbon Source for PHA Production”, *Materials*, 2016, 9(5), 367
21. B. Mendrek „Behavior of methacrylate star copolymers in solutions”, *Polimery*, 2016, 61(6), 413-420
22. D. Petrov, K. Yoncheva, V. Gancheva, S. Konstantinov, B. Trzebicka ” Multifunctional block copolymer nanocarriers for co-delivery of silver nanoparticles and curcumin: Synthesis and enhanced efficacy against tumor cells”, *European Polymer Journal*, 2016, 81, 24-33
23. I. G. Gonzalez-Martinez, A. Bachmatiuk, V. Bezugly, J. Kunstmann, T. Gemming, Z. Liu, G. Cuniberti, M. H. Rummeli „Electron-beam induced synthesis of nanostructures: A Review”, *Nanoscale*, 2016, 8, 11340-11362
24. M. Musioł, W. Sikorska, G. Adamus, H. Janeczek, J. Richert, R. Malinowski, G. Jiang, M. Kowalczyk „Forensic engineering of advanced polymeric materials. Part III - Biodegradation of thermoformed rigid PLA packaging under industrial composting conditions”, *Waste Management*, 2016, 52, 69-76

25. A. Slodek, M. Matussek, M. Filapek, G. Szafraniec-Gorol, A. Szlapa, I. Grudzka-Flak, M. Szczurek, J. G. Malecki, A. Maron, E. Schab-Balcerzak, E. M. Nowak, J. Sanetra, W. Danikiewicz, S. Krompiec, „Small donor-acceptor molecules based on novel quinoline-fluorene system with promising photovoltaic properties”, *European Journal of Organic Chemistry*, 2016, 14, 2500-2508
26. U. Posadowska, M. Brzychczy-Włoch, A. Drożdż, M. Krok-Borkowicz, M. Włodarczyk-Biegun, P. Dobrzyński, W. Chrzanowski, E. Pamuła „Injectable hybrid delivery system composed of gellan gum, nanoparticles and gentamicin for the localized treatment of bone infections”, *Expert Opinion on Drug Delivery*, 2016, 13(5), 613-620
27. M. Kwiecień, M. Musioł, M. Sobota, A. A. Marek, J. Zawadiak, G. Adamus „Valorization of polyethylene degradation products by blending with PHB biopolyester”, *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 2016, 91(6), 1623-1628
28. T. Klemens, A. Świtlicka-Olszewska, B. Machura, M. Grucela, H. Janeczek, E. Schab-Balcerzak, A. Szlapa, S. Kula, S. Krompiec, K. Smolarek, D. Kowalska, S. Mackowski, K. Erfurt, P. Lodowski "Synthesis, Photophysical Properties and Application in Organic Light Emitting Devices of Rhenium(II) Carbonyls incorporating Functionalized 2,2':6',2''-terpyridines", *RSC Advances*, 2016, 6, 56335-56352
29. H. Q. Ta, A. Bachmatiuk, J. H. Warner, L. Zhao, Y. Sun, J. Zhao, T. Gemming, B. Trzebicka, Z. Liu, D. Pribat, M. H. Rummeli „Electron-Driven Metal Oxide Effusion and Graphene Gasification at Room Temperature”, *ACS Nano*, 2016, 10(6), 6323–6330
30. S. Pluczyk, P. Zassowski, C. Quinton, P. Audebert, V. Alain-Rizzo, M. Lapkowski „Unusual Electrochemical Properties of the Electropolymerized Thin Layer Based on a s-Tetrazine-Triphenylamine Monomer”, *Journal of Physical Chemistry C*, 2016, 120(8), 4382–4391
31. A. Brzeczek, K. Karon, H. Higginbotham, R. G. Jędrzyak, M. Lapkowski, K. Walczak, S. Golba, „Synthesis and characterization of 1,3,5-triphenylamine derivatives with star-shaped architecture”, *Dyes and Pigments*, 2016, 133, 25-32
32. P. Pander, P. Data, R. Turczyn, M. Lapkowski, A. Swist, J. Soloducho, A.P. Monkman, „Synthesis and characterization of chalcogenophene-based monomers with pyridine acceptor unit”, *Electrochimica Acta*, 2016, 210, 773-782
33. M. Czichy, P. Wagner, M. Łapkowski, D.L. Officer, “Effect of π -conjugation on electrochemical properties of poly(terthiophene)s 3'-substituted with fullerene C60”, *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 2016, 772, 103-109
34. M. Gora, S. Pluczyk, P. Zassowski, W. Krzywiec, M. Zagorska, J. Mieczkowski, M. Lapkowski, A. Pron, „EPR and UV-vis spectroelectrochemical studies of diketopyrrolopyrroles disubstituted with alkylated thiophenes”, *Synthetic Metals*, 2016, 216, 75-82
35. P. Data, M. Białogłowski, K. Lyzwa, R. Bacewicz, P. Dłuzewski, M. Lapkowski, T. Gregorkiewicz, S. Podsiadło, A.P. Monkman, „Kesterite Inorganic-Organic Heterojunction for Solution Processable Solar Cells”, *Electrochimica Acta*, 2016, 201, 78-85
36. M. Czichy, P. Zassowski, T. Jarosz, E. Gońka, E. Janiga, M. Stępień, M. Łapkowski „Mechanism of 3,4-diarylpyrrole electrooxidation”, *Electrochimica Acta*, 2016, 200, 296-304
37. G. Jiang, D. J. Hill, M. Kowalczyk, B. Johnston, G. Adamus, V. Irorere, I. Radecka, “Carbon Sources for Polyhydroxyalkanoates and an Integrated Biorefinery”, *International Journal of Molecular Sciences*, 2016, 17(7), 1157

38. L. Shi, K. Chen, R. Du, A. Bachmatiuk, M. H. Rummeli, K. Xie, Y. Huang, Y. Zhang, Z. Liu, "Scalable Seashell-Based Chemical Vapor Deposition Growth of Three-Dimensional Graphene Foams for Oil-Water Separation", *Journal of the American Chemical Society*, 2016, 138(20), 6360–6363
39. O. Dutko, D. Plachá, M. Mikeska, G. Simha Martynková, P. Wróbel, A. Bachmatiuk, M. H. Rummeli, „Comparison of Selected Oxidative Methods for Carbon Nanotubes: Structure and Functionalization Study”, *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 2016, 16(8), 7822-7825
40. M. Maksymiak, T. Balakier, J. Jurczak, M. Kowalczyk, G. Adamus „Bioactive (co)oligoesters with antioxidant properties – synthesis and structural characterization at the molecular level”, *RSC Advances*, 2016, 6, 57751-57761
41. J. Woch, Z. Hordyjewicz-Baran, E. Kuliszewska, A. Cegielska, Ł. Otulakowski, A. Dworak, B. Trzebicka, „Self-organization and solubilization properties of gemini hydrotropic compounds in aqueous solution”, *Colloid and Surface A*, 2016, 506, 264-275
42. J. Konieczkowska, H. Janeczek, A. Kozanecka-Szmigiel, E. Schab-Balcerzak „Poly(amic acid)s and their poly(amide imide) counterparts containing azobenzene moieties: Characterization, imidization kinetics and photochromic properties”, *Materials Chemistry and Physics*, 2016, 180, 203-212
43. P. Kubica, A. Wolinska-Grabczyk, E. Grabiec, M. Libera, M. Wojtyniak, S. Czajkowska, M. Domański "Gas transport through mixed matrix membranes composed of polysulfone and copper terephthalate particles", *Microporous and Mesoporous Materials*, 2016, 235, 120-134
44. N. Pippa, D. Stellas, A. Skandalis, S. Pispas, C. Demetzos, M. Libera, A. Marcinkowski, B. Trzebicka, „Chimeric lipid/block copolymer nanovesicles: Physico-chemical and bio-compatibility evaluation”, *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 2016, 107, 295–309
45. A. Slodek, M. Filapek, E. Schab-Balcerzak, M. Grucela, S. Kotowicz, H. Janeczek, K. Smolarek, S. Mackowski, J. G. Malecki, A. Jedrzejowska, G. Szafraniec-Gorol, A. Chrobok, B. Marcol, S. Krompiec, M. Matussek, „Highly Luminescence Anthracene Derivatives as Promising Materials for OLED Applications”, *European Journal of Organic Chemistry*, 2016, 4020-4031
46. E. Grabiec, S. Kotowicz, M. Siwy, M. Grucela, E. Schab-Balcerzak „Effect of backbone variation on properties of fluorinated polyimides towards optoelectronic applications”, *Macromolecular Chemistry and Physics*, 2016, 217, 1661-1670
47. K. Jelonek, S. Li, B. Kaczmarczyk, A. Marcinkowski, A. Orchel, M. Musiał-Kulik, J. Kasperczyk „Multidrug PLA-PEG filomicelles for concurrent delivery of anticancer drugs—The influence of drug-drug and drug-polymer interactions on drug loading and release properties”, *International Journal of Pharmaceutics*, 2016, 510(1), 365-374
48. B. K. Kwiecińska, S. Pusz „Pyrolytic Carbon - definition, classification and occurrence”, *International Journal of Coal Geology*, 2016, 163, 1-7
49. R. Szweda, B. Trzebicka, A. Dworak, Ł. Otulakowski, D. Kosowski, J. Hertlein, E. Haladjova, S. Rangelov, D. Szweda „Smart Polymeric Nanocarriers of Met-enkephalin”, *Biomacromolecules*, 2016, 17(8), 2691-2700
50. U. Szeluga, S. Pusz, B. Kumanek, K. Olszowska, S. Czajkowska, J. Myalski, J. Kubacki, B. Trzebicka, A. F. Borowski "Influence of unique structure of glassy carbon on morphology and properties of its epoxy-based binary composites and hybrid composites with carbon nanotubes", *Composites Science and Technology*, 2016, 134, 72-80

51. H. Q. Ta, L. Zhao, D. Pohl, J. Pang, B. Trzebicka, B. Rellinghaus, D. Pribat, T. Gemming, Z. Liu, A. Bachmatiuk, M. H. Rummeli "Graphene-Like ZnO: A Mini Review", *Crystals*, 2016, 6(8), 100
52. A. Kazek-Kęsik, J. Jaworska, M. Krok-Borkowicz, M. Gołda-Cępa, M. Pastusiak, M. Brzychczy-Włoch, E. Pamuła, A. Kotarba, W. Simka, „Hybrid oxide-polymer layer formed on Ti-15Mo alloy surface enhancing antibacterial and osseointegration functions”, *Surface & Coatings Technology*, 2016, 302, 158-165
53. T. Tański, W. Matysiak, B. Hajduk „Manufacturing and investigation of physical properties of polyacrylonitrile nanofibre composites with SiO₂, TiO₂ and Bi₂O₃ nanoparticles”, *Beilstein Journal of Nanotechnology*, 2016, 7, 1141-1155
54. P. Ledwon, P. Zassowski, T. Jarosz, M. Lapkowski, P. Wagner, V. Cherpak, P. Stakhira „A novel donor–acceptor carbazole and benzothiadiazole material for deep red and infrared emitting applications”, *Journal of Materials Chemistry C*, 2016, 4, 2219-2227
55. H. Q. Ta, D. J. Perello, D. L. Duong, G. H. Han, S. Gorantla, V. L. Nguyen, A. Bachmatiuk, S. V. Rotkin, Y. H. Lee, M. H. Rummeli "Stranski–Krastanov and Volmer–Weber CVD Growth Regimes To Control the Stacking Order in Bilayer Graphene", *Nano Letters*, 2016, 16(10), 6403–6410
56. A. Domagała, W. Domagała, P. Ledwon, M. Musiol, H. Janeczek, A. Stolarczyk, P. Kurcok, G. Adamus, M. Lapkowski „N-oligo(3-hydroxybutyrate) derivatized polypyrroles - towards bioerodable conducting copolymers”, *Polymer International*, 2016, 65(12), 1395-1404
57. D. Branowska, E. Olender, W. Wysocki, Z. Karczmarzyk, I. Bancierz, P. Ledwon, M. Lapkowski, B. Mirosław, Z. Urbańczyk-Lipkowska, P. Kalicki, „Synthesis and electrochemical characterization of oligothiophenes with 1,2,4-triazine and 5,5'-bi-1,2,4-triazine as strong electron acceptor units”, *Electrochimica Acta*, 2016, 214, 19-30
58. S. Pluczyk, P. Zassowski, L. Galmiche, P. Audebert, M. Lapkowski „Tuning properties of 3,6-disubstituted-s-tetrazine by changing the chemical nature of substituents”, *Electrochimica Acta*, 2016, 212, 856-863
59. P. Data, P. Zassowski, M. Lapkowski, J. V. Grazulevicius, N. A. Kukhta, R. R. Reghu, „Electrochromic behaviour of triazine based ambipolar compounds”, *Electrochimica Acta*, 2016, 192, 283–295
60. M. Smoluch, P. Mielczarek, J. Silberring „Plasma-based ambient ionization mass spectrometry in bioanalytical sciences”, *Mass Spectrometry Reviews*, 2016, 35(1), 22-34
61. M. Cegłowski, M. Smoluch, E. Reszke, J. Silberring, G. Schroeder, „Flowing atmospheric pressure afterglow combined with laser ablation for direct analysis of compounds separated by thin-layer chromatography”, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2016, 408(3), 815–823
62. A. Bodzon-Kulakowska, A. Drabik, J. Mystkowska, M. Chlabicz, M. Gacko, J. R. Dabrowski, P. Mielczarek, J. Silberring, P. Suder, „Desorption electrospray ionization-based imaging of interaction between vascular graft and human body”, *Journal of Biomedical Materials Research Part B-Applied Biomaterials*, 2016, 104(1), 192-196
63. M. Smoluch, B. Gierczyk, E. Reszke, M. Babij, T. Gotszalk, G. Schroeder, J. Silberring „FAPA mass spectrometry of designer drugs”, *Talanta*, 2016, 146, 29–33
64. K. Chen, C. Li, L. Shi, T. Gao, X. Song, A. Bachmatiuk, Z. Zou, B. Deng, Q. Ji, D. Ma, H. Peng, Z. Du, M. H. Rummeli, Y. Zhang, Z. Liu „Growing three-dimensional biomorphic graphene powders using naturally abundant diatomite templates towards high solution processability”, *Nature Communications*, 2016, 7, Article number: 13440

65. I. G. Stoyanova, B. G. Tsyntsarski, B. N. Petrov, B. Kumanek, T. K. Budinova, N. V. Petrov, "Adsorption of ethyl acetate from water by nanoporous carbon prepared from waste materials", *Water, Air and Soil Pollution*, 2016, 227, 452
66. H. Bednarski, B. Hajduk, J. Jurusik, B. Jarzabek, M. Domański, K. Łaba, A. Wanic, M. Łapkowski „The Influence of PEDOT to PSS Ratio on the Optical Properties of PEDOT:PSS Thin Solid Films- Insight from Spectroscopic Ellipsometry”, *Acta Physica Polonica A*, 2016, 130(5), 1242-1244
67. A. Turek, E. Olakowska, A. Borecka, H. Janeczek, M. Sobota, J. Jaworska, B. Kaczmarczyk, B. Jarzabek, A. Gruchlik, M. Libera, A. Liśkiewicz, H. Jędrzejowska-Szypułka, J. Kasperczyk, „Shape-Memory Terpolymer Rods with 17- β -estradiol for the Treatment of Neurodegenerative Diseases: an In Vitro and In Vivo Study”, *Pharmaceutical Research*, 2016, 33, 2967-2978
68. A. Świtlicka, T. Klemens, B. Machura, E. Schab-Balcerzak, K. Laba, M. Lapkowski, M. Grucela, J. Nycz, M. Szala, M. Kania, „Rhenium(I) complexes with phenanthrolines bearing electron withdrawing Cl and electron donating CH₃ substituents- synthesis, photophysical, thermal and electrochemical properties with electroluminescence ability”, *RSC Advances*, 2016, 6, 112908-112918
69. C. Enengl, S. Enengl, S. Pluczyk, M. Havlicek, M. Lapkowski, H. Neugebauer, E. Ehrenfreund, „Doping-Induced Absorption Bands in P3HT: Polarons and Bipolarons”, *ChemPhysChem*, 2016, 17 (23), 3836–3844
70. S. Enengl, C. Enengl, S. Pluczyk, E. D. Glowacki, M. Lapkowski, E. Ehrenfreund, H. Neugebauer, N. S. Sariciftci, “Spectroscopic characterization of charge carriers of the organic semiconductor quinacridone compared with pentacene during redox reactions”, *Journal of Materials Chemistry C*, 2016, 4, 10265-10278
71. M. Golda-Cepa, A. Chorylek, P. Chytrosz, M. Brzychczy-Wloch, J. Jaworska, J. Kasperczyk, M. Hakkarainen, K. Engvall, A. Kotarba "Multifunctional PLGA/Parylene C Coating for Implant Materials – an Integral Approach for Biointerface Optimization ", *ACS Applied Materials & Interfaces*, 2016, 8(34), 22093-22105
72. P. Padaszyński, E. Aleksander-Konert, A. Zajdel, A. Wilczok, K. Jelonek, A. Witek, Z. Dzierżewicz, „Changes in expression of cartilaginous genes during chondrogenesis of Wharton’s jelly mesenchymal stem cells on three-dimensional biodegradable poly(L-lactide-co-glycolide) scaffolds”, *Cellular & Molecular Biology Letters*, 2016, 21, 14
73. M. Kowalczyk, G. Adamus "Mass spectrometry for the elucidation of the subtle molecular structure of biodegradable polymers and their degradation products", *Mass Spectrometry Reviews*, 2016, 35(1), 188-198
74. C. Hamciuc, E. Hamciuc, T. Vlad-Bubulac, S. Vlad, M. Asandulesa, A. Wolinska-Grabczyk "Silica-containing polyetherimide hybrid films based on methyltriethoxysilane as precursor of inorganic network", *Polymer Testing*, 2016, 52, 94-103
75. Bazan A., Nowicki P., Półrolniczak P., Pietrzak R.: Thermal analysis of activated carbon obtained from residue after supercritical extraction of hops. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* 2016, Vol. 125, Nr 3, s. s. 1199-1204
76. Hawełek Ł., Włodarczyk P., Hudecki A., Lis M., Zackiewicz P., Jurkiewicz K., Szade J., Kubacki J., Balin K., Fischer H.E., Kolano-Burian A., Burian A.: The atomic scale structure of glass-like carbon obtained from fullerene extract via spark plasma sintering. *Carbon* 2016, Vol. 110, s. 172-179

77. Hawełek Ł.: Simulation study of topological point defects in graphite layer – curvature effect and pair correlation function analysis. *Acta Physica Polonica A* 2016, Vol. 130, s. 811-816
78. Kolano R., Kolano-Burian A., Krykowski K., Hetmańczyk J., Hreczka M., Polak M., Szynowski J.: Amorphous soft magnetic core for the stator of the high-speed PMSBLDC Motor with half-open slots. *IEEE Transactions on Magnetics* 2016, Vol. 52, Nr 6, s. 1-5
79. Kończak D., Księżarek S., Moch M., Karwan-Baczewska J., Staszewski M., Rudnicki K., Borkowski P., Sienicki A.: Nanocrystalline Ag-Re Composite as a potential materials for electric contacts fabrications. *Archives of Metallurgy and Materials* 2016, Vol. 61, Nr 4, s. 1847-1852
80. Lota G., Krawczyk P., Lota K., Sierczyńska A., Kolanowski Ł., Baraniak M., Buchwald T.: The application of activated carbon modified by ozone treatment for energy storage. *Journal of Solid State Electrochemistry* 2016, Vol. 20, Nr 10, s. 2857–2864
81. Lota G., Tyczkowski J., Makowski P., Balcerzak J., Lota K., Acznik I., Pęziak-Kowalska D., Kolanowski Ł.: The modified activated carbon treated with a low-temperature iodine plasma used as electrode material for electrochemical capacitors. *Materials Letters* 2016, Vol. 175, s. 96-100
82. Lota K., Acznik I., Sierczyńska A., Lota G.: The capacitance properties of activated carbon obtained from chitosan as the electrode material for electrochemical capacitors. *Materials Letters* 2016, Vol. 173, s. 72–75
83. Majchrzycki Ł., Walkowiak M., Martyła A., Yablokov M.Y., Nowicki M., Czajka R.: Graphene oxide-multiwalled carbon nanotubes composite as an anode for lithium ion batteries. *Materials Science - Poland* 2016, Vol.34, Nr 3, s. 481-486
84. Rytel K., Waszak D., Kędzierski K., Wróbel D.: Novel method of current collector coating by multiwalled carbon nanotube Langmuir layer for enhanced power performance of LiMn₂O₄ electrode of Li-ion batteries. *Electrochimica Acta* 2016, Vol. 222, s. 921-925
85. Włodarczyk P., Hawełek Ł., Hudecki A., Włodarczyk A., Kolano-Burian A.: Thermodynamically controlled crystallization of glucose pentaacetates from amorphous phase. *AIP Advances* 2016, Vol. 6, Nr 8, 085221, s. 1-10
86. Gotfryd L., Kopyto D., Pietek G., Baranek W., Leszczyńska-Sejda K.: Odzysk miedzi z roztworów trawiących stosowanych w produkcji obwodów drukowanych. Część I: ekstrakcja jonowymienna jonów miedzi z roztworów chlorkowych. *Rudy i Metale Nieżelazne Recykling* 2016, R. 61, Nr 12, s. 515-520
87. Lota K., Acznik I., Sierczyńska A., Lota G.: Kompozyty polipirol/nanostruktury węglowe jako materiały elektrodowe do kondensatorów elektrochemicznych. W: 59 Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Chemicznego: Poznań 19-23 września 2016. *Materiały Zjazdowe: PTChem.*, 2016, S06K08
88. Sobota J., Głuchowski W., Domagała-Dubiel J., Dupont C.: Charakterystyka nanosrebrnej pasty wytworzej w wyniku redukcji termicznej. *Prace Szkoły Inżynierii Materiałowej* 2016, s. 438-444
- Monografie
89. Lota G., Fic K., Acznik I., Lota K. *Graphene Materials in Energy Storage Applications*. W: *Graphene Science Handbook: Applications and Industrialization*, CRC Press Taylor & Francis Group. 2016, s. 377-390

9

ŚLĄSKI KLASTER
NANOTECHNOLOGICZ
NY



W ciągu ostatniego roku miały miejsce:

1. Spotkanie Śląskiego Klastra Nano (29 luty 2016 r.)

Celem spotkania było opracowanie zagadnień, które zawarte zostały w oficjalnym piśmie do Ministerstwa Rozwoju odnośnie sytuacji sektora nano, rekomendacji Klastra i propozycji działań. Wnioski utworzone zostały w oparciu o analizy Smart Lab Banku Światowego przeprowadzone dla Śląskiego Klastra Nano, oraz propozycje i wnioski opracowane przez członków Klastra oraz ekspertów z dziedziny prawa patentowego, legislacyjnego w sektorze innowacyjnych przedsiębiorstw i nanotechnologii oraz nowoczesnej gospodarki. Podczas spotkania przedstawione zostały prezentacje nowych firm Śląskiego Klastra Nano (Advance Graphene Technologies, EMAG-SERWIS, Centrum Nanotechnologii POLSL, SiD Coatings, E-Volve, Spektrochem, XTPL, 3D Nano), prezentacja Agencji Rozwoju Przemysłu i jego Ekosystemu wzrostu innowacyjności polskiego przemysłu, oraz wykład dr Agnieszki Baran w tematyce legislacji i regulacji prawnych w nanotechnologii. Poza częścią wykładową firma TUV SUD wręczyła oficjalnie pierwszy certyfikat produktu NanoSop będące jednym z pierwszych przykładów regulacji typu soft law dot. Procesów związanych z nanotechnologią w Polsce, utworzonego wraz z Fundacją Nanonet. Po ostatnim wykładzie, rozpoczęto dyskusję nt opracowania konkretnych rekomendacji dla ministerstwa rozwoju, moderowaną przez Stanisława Knaflewskiego oraz Adama Szatkowskiego. Po przedstawieniu swoich pomysłów i sugestii uczestnicy spotkania udali się na spotkania networkingowe kończące spotkanie.

50

W spotkaniu wzięli udział również zaproszeni goście specjalni:

- Dr Agnieszka Baran – adiunkt w Wydziale Prawa Politechniki Białostockiej, doktor nauk prawnych, specjalista w dziedzinie ochrony własności intelektualnej a także prawa legislacyjnego w nanotechnologii,
- Stanisław Knaflewski, MBA – członek rady nadzorczej PKP Cargo, doradca w zakresie zarządzania i transakcji kapitałowych z ponad 20-letnim doświadczeniem,
- Sylwia Oleksiewicz LL.M – rzecznik patentowy (kwestie technologiczne, legislacyjne, komercjalizacyjne, finansowe),
- Aleksandra Pióro LL.M – rzecznik patentowy (kwestie technologiczne, legislacyjne, komercjalizacyjne, finansowe).
- dr Włodzimierz Mischke – przedstawiciel TFI KGHM
- Przedstawiciele Agencji Rozwoju Przemysłu – fundusz ARP Venture dla Małych i Średnich Przedsiębiorstw

1. Konferencja InterNanoPoland (14-15 czerwca 2016 r.)

W dniach 14-15 czerwca 2016 roku w Katowicach odbyła się Międzynarodowa Konferencja Nanotechnologiczna InterNanoPoland 2016. Wydarzeniu patronowało Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Ministerstwo Spraw Zagranicznych oraz Ministerstwo Energii. Organizowana przez Fundację Nanonet wraz z Miastem Katowice oraz Śląskim Klastrem Nano, Konferencja InterNanoPoland 2016 była wyjściem naprzeciw rosnącym i zmiennym potrzebom innowacyjnego sektora biznesowego i naukowego skupionego wokół nanotechnologii i zaawansowanych technologii. Zakres tematyczny wydarzenia obejmował zagadnienia nanomateriałów, nanoelektroniki, nanofotoniki, nanobiotechnologii, nanomedycyny a także przemysłowego zastosowania nanotechnologii oraz etycznych, społecznych i środowiskowych aspektów nanonauki i nanotechnologii. Pełne podsumowanie na kolejnej stronie.

2. Szkolenie – praktyczne aspekty ochrony praw własności intelektualnej w przedsiębiorstwie (8 września 2016 r.)

W dniu 8 września 2016 roku odbyło się szkolenie pt. Praktyczne aspekty ochrony praw własności intelektualnej w przedsiębiorstwie organizowane przez Śląski Klaster Nano i Fundację NANONET.

W szkoleniu wzięło udział 35 osób z firm należących do Śląskiego Klastra Nano.

Temat szkolenia Praktyczne aspekty ochrony praw własności intelektualnej w przedsiębiorstwie bardzo zainteresował osoby zajmujące się innowacjami w przedsiębiorstwie gdyż wszelkie innowacje tworzone w przedsiębiorstwach mogą decydować o kreowaniu przewagi firmy. Jednakże ten efekt zostanie osiągnięty tylko wtedy, gdy dane rozwiązanie będzie odpowiednio chronione, umożliwiając przedsiębiorstwu czerpanie korzyści z własnych pomysłów. W tym celu zostały stworzone prawne narzędzia ochrony własności intelektualnej.

Śląski Klaster Nano wychodząc naprzeciw oczekiwaniom firm zorganizował szkolenie z tej tematyki gdyż innowacyjni przedsiębiorcy powinni posiadać wiedzę o tym, jak chronić własne rozwiązania. Każde przedsiębiorstwo posiada kapitał intelektualny (kapitał ludzki i dobra niematerialne), czyli wiedzę, która może zostać przekształcona w wartość. Przedmiotem ochrony własności intelektualnej są więc rezultaty twórczej działalności człowieka. Własność intelektualną w myśl prawa polskiego stanowi własność przemysłowa, prawo autorskie oraz inne kategorie np. know-how. Prawna ochrona własności intelektualnej stanowi element motywujący firmy do podejmowania prac badawczo-rozwojowych. Ponadto dzięki niej przedsiębiorcy mają świadomość, że nakłady finansowe i cała praca poświęcona działalności innowacyjnej zostaną odpowiednio wykorzystane i przyniosą im wymierne korzyści.

Dzięki przeprowadzonemu szkoleniu firmy należące do Śląskiego Klastra Nano otrzymały wiedzę jak chronić własność intelektualną wypracowywaną w firmach. Miasto Katowice po raz kolejny było gospodarzem wydarzenia, które przyczyniło się w znaczący sposób do rozwoju innowacyjnych firm.

14.09.2016 SPOTKANIE PLATFORMY RIM PLUS _ BRUKSELA

14-go września odbyło się spotkanie platformy RIM Plus o tematyce „Industrial applications of advanced materials and nanotechnology”. Podczas spotkania wymieniono się informacjami nt. konkretnych regionów Unii Europejskiej i podjęto dyskusję na temat możliwych obszarów współpracy.

Regiony (poza Śląskiem), które zaprezentowały swoje osiągnięcia i możliwość współpracy przy wspólnych projektach to:

- Institute for Nanomaterials, Advanced Technologies and Innovation Liberec (Czechy)
- Cluster of Excellence MERGE, Chemnitz (Niemcy)
- Advanced Materials Manufacturing Eastern Netherlands - AMMON / Universite of Twente (Holandia)
- National Composites Centre, Bristol (Wielka Brytania)

Podczas dyskusji z przedstawicielami wszystkich regionów postanowiono zorganizować wspólny projekt angażujący mocne strony każdej organizacji/klastra. Założeniami projektu ma być utworzenie konkretnej infrastruktury lub technologii mającej znamiona innowacyjności, która przykuje uwagę UE. Jako przykład tego rodzaju wspólnego projektu podano inteligentną drogę – odcinek pasa ruchu zbudowany w oparciu o najnowocześniejsze odkrycia w temacie technologii proekologicznych i technologii materiałowej (każdy rejon może zająć się opracowaniem innego aspektu technologicznego takiej drogi, od nawierzchni aż po systemy informatyczne), z systemami samozasilania oraz pełnego monitoringu włącznie, lub produkcję konkretnej, kompleksowej technologii odkażającej/bakteriostatycznej na potrzeby przemysłu medycznego, czy też lekkiego, kompozytowego i ekologicznego mostu drogowego utworzonego z prefabrykowanych modułów.

Platforma RIM będzie starała się przeforsować projekt w celu pozyskania źródła finansowania, a także jako podstawa do utworzenia konkretnego programu finansowania na kolejne lata UE. Wspólny projekt będzie świetną okazją na pozyskanie finansowania, nowych partnerów biznesowych z pozostałych regionów a także zaprezentowanie się na arenie europejskiej. Kolejne spotkanie odbędzie się 13 lub 14 grudnia 2016. Spotkanie to będzie kontynuacją tematu advance manufacturing, aczkolwiek będzie również prezentowało możliwość pokazania i promocji własnych pomysłów i potencjału współpracy w rejonie zaawansowanych materiałów i nanotechnologii.

10.

PODSUMOWANIE DZIAŁAŃ W RAMACH OBSERWATORIUM



Przedstawiciele Obserwatorium uczestniczyli w różnego rodzaju spotkań tematycznych organizowanych przez m. in. Śląski Klaster Nanotechnologiczny. Ponadto miały miejsce:

1. Udział w Targach Biznes Expo.

Na stoisku targowym Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach prezentowana była oferta Specjalistycznego Obserwatorium Nanotechnologii i Nanomateriałów.

2. Wydruk i rozpowszechnianie publikacji promocyjnej Obserwatorium zawierającej ofertę współpracy.

3. Udział CMPW PAN w festynie, 21.05.2016

W dniu 21.05.2015 w odpowiedzi na zaproszenie organizatorów festynu rodzinnego promującego Europejski Tydzień Piłki Nożnej Olimpiad Specjalnych pracownicy Centrum (mgr inż. Justyna Hertlein, mgr inż. Iwona Miara-Żymełka i dr inż. Małgorzata Pastusiak) demonstrowali ciekawe doświadczenia chemiczne. Organizatorem był Zespół Szkół Specjalnych nr 40 w Zabrze, Stowarzyszenie „Nasza szkoła - nasz dom” działające przy ZSS nr 40 oraz Klub Olimpiad Specjalnych „Gumisie” Zabrze. CMPW PAN po raz drugi brało udział w tej cyklicznym wydarzeniu.

4. UDZIAŁ W PIKNIKU CHARYTATYWNYM, 18.06.2016

W dniu 18.06.2016 CMPW PAN wzięło udział w pikniku charytatywnym na rzecz Warsztatów Terapii Zajęciowej "Tęcza" przy Fundacji Różyczka w Gliwicach. Organizatorem pikniku była firma Marco - Making things unique w Gliwicach. Pracownicy Centrum (Mariola Siwy, Marcin Libera, Justyna Hertlein, Jolanta Konieczkowska, Iwona Żymełka-Miara i Michał Włodarski) dla uczestników wydarzenia przygotowali pokaz doświadczeń chemicznych

5. DZIEŃ NAUKI 2016

W dniu 9 września 2016 roku Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN uczestniczyło w „XII Dniu Nauki” plenerowej imprezie, podczas której blisko 40 wystawców, szkoły, uczelnie wyższe, instytuty naukowe, a także placówki kultury prezentowali swoją ofertę i osiągnięcia. Organizatorami tego dnia są: Urząd Miasta Zabrze, Fundacja Rozwoju Kardiochirurgii oraz Centrum Kształcenia Praktycznego i Ustawicznego w Zabrze. Celem imprezy była jak najszersza i najbogatsza popularyzacja aktywności instytucji naukowo-badawczych, edukacyjnych, szkoleniowych oraz firm, klubów i stowarzyszeń nie tylko z terenu Zabrze, ale z całego regionu. Dzień Nauki promuje wśród mieszkańców miasta, a zwłaszcza młodzieży szkolnej, najważniejsze osiągnięcia naukowe, techniczne, rozbudza zainteresowania, w sposób interaktywny, przystępny, niekonwencjonalny zachęca do bliższego poznania dziedzin, które wydawać się mogą trudne, nieznanne, czasem - z pozoru mało ciekawe.

Pracownicy naszego Centrum pod hasłem „Zdobytaj wiedzę z nami” przeprowadzali ciekawe i efektowne doświadczenia chemiczne i fizyczne, między innymi takie jak: ekologiczne węże Faraona,

pastą słoniovą, badanie pH artykułów spożywczych, samozapłon, zgniatanie puszki podgrzanej w wodzie, pięć barw z jednego roztworu oraz hologramy. W konkursie na najciekawsze stoisko Centrum zajęło 4 miejsce wśród 40 wystawców.

6. SKARBNIKOWE GODY, 01.10.2016

1 października 2016 roku na terenie parku Poległych Bohaterów Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN uczestniczyło w pikniku rodzinnym. Piknik był jednym z wydarzeń związanych z tzw. "Skarbnikowymi Godami" organizowanymi z okazji 94. rocznicy nadania Zabrzu praw miejskich. Pracownicy naukowcy CMPW PAN przygotowali szereg ciekawych doświadczeń i zachęcali odwiedzających do wspólnego ich przeprowadzania. Oprócz eksperymentów chemicznych na stoisku Centrum można było również zobaczyć hologramy czyli przestrzenne obrazki.

7. CHARYTATYWNY KIERMASZ ŚWIĄTECZNY DLA ŁUKASZA, 4.12.2016

4 grudnia 2016 roku pracownicy Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrzu uczestniczyli w Kiermaszu Świątecznym dla Łukasza z Zabawami i Warsztatami dla Dzieci. Dla uczestników kiermaszu przygotowano warsztaty "Zabawy z fizyką i chemią". Kiermasz odbył się w Młodzieżowym Domu Kultury w Gliwicach. Organizatorem imprezy było Stowarzyszenie Cała Naprzód, której celem była zbiórka charytatywna funduszy na systematyczną rehabilitację Łukasza, chorego na rzadką chorobę genetyczną DMD.

8. ŚLĄSKI FESTIWAL NAUKI KATOWICE 2016

Jedna z największych imprez o charakterze popularno-naukowym w Polsce. Na wielu stanowiskach prezentowano także eksperymenty i wiedzę z zakresu nauk nanotechnologicznych.

Raport przygotowany został przez:
Uniwersytet Śląski w Katowicach
Instytutu Metali Nieżelaznych
Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN
Fundacja Wspierania Nanonauk i Nanotechnologii NANONET

Projekt graficzny przygotowała firma musk we współpracy z M. Berger (www.musk.pl)



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Silesia
Positive energy



Regionalna
Strategia
Innowacji

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Specjalistyczne Obserwatorium Nanotechnologii i
anomateriałów

obserwatoriumnano@us.edu.pl

www.obserwatoriumnano.us.edu.pl

