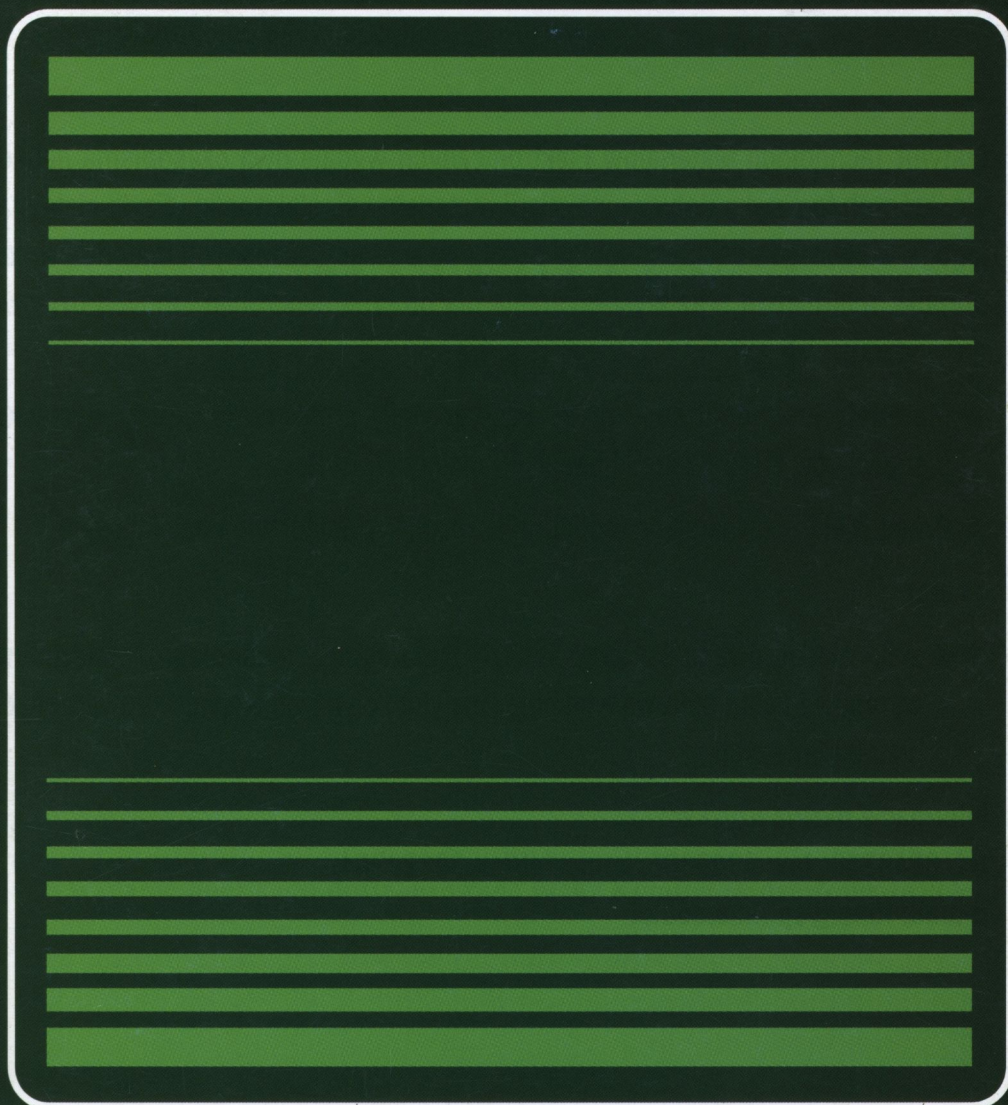


# MATERIAŁY ELEKTRONICZNE

PL ISSN 0209-0058



INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH

<http://rcin.org.pl>

**Nr 2**  
2007 T.35



**Instytut Technologii  
Materiałów Elektronicznych  
ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa**

sekretarz naukowy  
tel. 8354416  
fax: (4822) 8349003  
e-mail: jelens\_a@sp.itme.edu.pl

Ośrodek Informacji Naukowej  
i Technicznej (OINTE)  
tel.: (4822) 8353041-9 w. 129, 425  
e-mail: ointe@sp.itme.edu.pl  
<http://sp.itme.edu.pl/ds3/>

Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych wydaje dwa czasopisma naukowe, których tematyka dotyczy inżynierii materiałowej, elektroniki i fizyki ciała stałego, a w szczególności technologii otrzymywania nowoczesnych materiałów, ich obróbki, miernictwa oraz wykorzystania dla potrzeb elektroniki i innych dziedzin gospodarki:

- \* **Materiały Elektroniczne** – zawierające artykuły problemowe, teksty wystąpień pracowników ITME na konferencjach i Biuletyn PTWK,
- \* **Prace ITME** – zawierające monografie, rozprawy doktorskie i habilitacyjne oraz
- \*\* stale aktualizowane **katalogi i karty katalogowe technologii, materiałów, wyrobów i usług** oferowanych przez Instytut i opartych o wyniki prowadzonych prac badawczych.

Informacje można uzyskać:

tel. 8349730; fax: 8349003, komertel/fax 39120764,  
e-mail: itme@sp.itme.edu.pl

INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH

**MATERIAŁY  
ELEKTRONICZNE**  
**KWARTALNIK**

**T. 35 - 2007 nr 2**

Wydanie publikacji dofinansowane przez Komitet Badań Naukowych

WARSZAWA ITME 2007

<http://rcin.org.pl>

KOLEGIUM REDAKCYJNE:

prof. dr hab. inż. Andrzej JELEŃSKI (redaktor naczelny)  
doc. dr hab. inż. Paweł KAMIŃSKI (z-ca redaktora naczelnego)  
prof. dr hab. inż. Zdzisław JANKIEWICZ, doc. dr hab. inż. Jan KOWALCZYK,  
doc. dr Zdzisław LIBRANT, dr Zygmunt ŁUCZYŃSKI,  
prof. dr hab. inż. Tadeusz ŁUKASIEWICZ, prof. dr hab. inż. Wiesław MARCINIAK,  
prof. dr inż. Anna PAJĄCZKOWSKA, prof. dr hab. inż. Władysław K. WŁOSIŃSKI  
mgr Anna WAGA (sekretarz redakcji)

Adres Redakcji:

INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH  
ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa, email: ointe@itme.edu.pl  
<http://www.itme.edu.pl/external-lib/index.htm>

tel.	835 44 16 lub 835 30 41 w. 454	- redaktor naczelny
	835 30 41 w. 138	- z-ca redaktora naczelnego
	835 30 41 w. 129	- sekretarz redakcji

PL ISSN 0209 - 0058

Skład i grafika komputerowa - ITME

<http://rcin.org.pl>

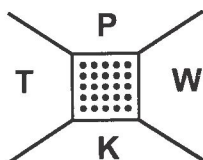
# SPIS TREŚCI

---

## ARTYKUŁY

BADANIE CENTRÓW DEFEKTOWYCH W HETEROSTRUKTURACH LASEROWYCH AlGaAs/GaAs ZE STUDNIĄ KWANTOWĄ GaAsP Paweł Kamiński, Michał Kozubal, Roman Kozłowski, Anna Kozłowska, Marian Teodorczyk .....	5
OKREŚLENIE KONCENTRACJI WĘGLA W MONOKRYSTAŁACH GaP NA PODSTAWIE WIDM ABSORPCYJNYCH W PODCZERWNI Stanisława Strzelecka, Barbara Surma, Andrzej Hruban, Elżbieta Jurkiewicz-Wegner, Mirosław Piersa, Wacław Orłowski, Aleksandra Mirowska .....	24
FORMOWANIE ULTRACIENKIEJ WARSTWY NITROCELULOZOWEJ I JEJ WPŁYW NA PARAMETRY REZONATORA Z AKUSTYCZNĄ POPRZECZNĄ FALĄ POWIERZCHNIOWĄ Judyta Hechner .....	36
TERMICZNA ZALEŻNOŚĆ PARAMETRÓW AKUSTYCZNEJ FALI POWIERZCHNIOWEJ W NIOBIANIE LITU O ORIENTACJI YZ I 128°YX W ZAKRESIE OD 20°C do 500°C Ernest Brzozowski .....	45
CHARAKTERYSTYKA PORÓWNAWCZA POWŁOK KONFOREMNYCH Agata Skwarek, Krzysztof Witek .....	54
<b>BIULETYN POLSKIEGO TOWARZYSTWA WZROSTU KRYSTAŁÓW (PTWK) Nr 25/2007 .....</b>	<b>66</b>
<b>STRESZCZENIA ARTYKUŁÓW PRACOWNIKÓW ITME.....</b>	<b>76</b>
<b>PROJEKTY BADAWCZE - XXXII KONKURS .....</b>	<b>82</b>





**BIULETYN**  
**POLSKIEGO TOWARZYSTWA WZROSTU**  
**KRYSTALÓW (PTWK)**  
**POLISH SOCIETY FOR CRYSTAL GROWTH**  
Nr 25 - 2006

---

Zarząd Główny PTWK  
Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych  
ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa  
Tel.: +48 22 8349949; Fax: +48 22 8349003  
Internet: www.ptwk.org.pl

Prezes: prof. dr hab. Anna Pajączkowska  
Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych  
e-mail: apajaczkowska@hotmail.com  
pajacz\_a@itme.edu.pl

Konto PTWK: Millennium BIG Bank S.A.  
11501303-0012351497

Sekretarz: doc.dr hab. Marek Berkowski  
Instytut Fizyki PAN  
e-mail: berko@ifpan.edu.pl

---

**PROTOKÓŁ**  
**VI ZEBRANIA ZARZĄDU PTWK**

Szóste Zebranie Zarządu PTWK kadencji 2004-2007 odbyło się w dniu 18 października 2006 r., w Warszawie, w siedzibie CBW PAN, ul. Sokołowska 29/37.

Obecni: Stanisław Krukowski, Anna Pajączkowska, Ewa Talik, Wojciech Sadowski, Dorota Anna Pawlak, Michał Leszczyński, Sławomir Mielcarek.

**Program Zebrania:**

1. Powitanie uczestników - prof. S. Krukowski
2. Przyjęcie protokołu z V Zebrania Zarządu PTWK - dr D. Pawlak
3. Przygotowania do Konferencji PTWK 2007 r. – prof. S. Krukowski, prof. A. Pajączkowska
4. Udział PTWK w organizacji Konferencji w Berlinie - prof. S. Krukowski
5. Medal im. J. Czochralskiego – prof. S. Krukowski, prof. Anna Pajączkowska
6. Przygotowanie PTWK do przedstawienia kandydatury do organizacji Konferencji ICCG w 2013 r. - prof. S. Krukowski, prof. M. Leszczyński
7. Sprawozdanie z postępu prac Sekcji Kryształów Objętościowych (w tym strona internetowa) – prof. E. Talik
8. Sprawozdanie z postępu prac Sekcji Mikrostruktur Krystalicznych (w tym strona internetowa) – prof. M. Leszczyński
9. Wykład na temat wzrostu kryształów - prof. S. Krukowski

10. Sprawy organizacyjno-członkowskie - dr D. Pawlak
11. Strona internetowa PTWK - prof. S. Krukowski
12. Sprawy finansowe: prowadzenie księgowości i sprawozdawczości - prof. S. Krukowski
13. Wolne wnioski

**Ad 1. Powitanie uczestników**

Uczestników zebrania powitał prof. Krukowski.

**Ad 2. Przyjęcie protokołu z V Zebrania Zarządu PTWK**

Omówiono uwagi dotyczące protokołu z V Zebrania Zarządu PTWK. Poprawek do protokołu nie było. W głosowaniu jawnym przyjęto protokół jednogłośnie. Prof. Krukowski podziękował dr D. Pawlak za protokolowanie.

**Ad 3. Przygotowania do Konferencji PTWK 2007 r.**

Zdecydowano, że należy wysłać informację o Konferencji PTWK (ICSSC-5 & PCCG-8) do wszystkich poprzednich uczestników Konferencji. Informacje należy wysłać e-mailem bez załączników, gdyż często załączniki odrzucane są przez komputer.

Prof. Krukowski poinformował, że istnieje plan zorganizowania polsko-japońsko-niemieckiego jednodniowego satelitarnego Workshopu, po zakończeniu Konferencji PTWK. Tematem tej Konferencji będzie wzrost i charakteryzacja kryształów półprzewodników szerokoprzerwowych ZnO, SiC, GaN i AlN. Prof. Pajęczkowska poinformowała, że Instytut Wzrostu Kryształów w Berlinie (IKZ) nie może firmować tej Konferencji ze względu na sesję organizowaną przez nich na podobny temat na Konferencji E-MRS. Jednak dyrektor IKZ prof. Fornari zgłosił już dwóch wykładowców ze strony niemieckiej. Niemieckie Towarzystwo Wzrostu Kryształów (DGKK) zgodziło się dofinansować wyjazd swoich członków na tę Konferencję w wysokości 1000 EUR. Prof. Krukowski poinformował, że prof. Rogalski zgłosił zaistnienie problemu w związku ze zorganizowaniem po Konferencji międzynarodowej, Konferencji dla tylko trzech narodów. Jednak prof. Sadowski zauważył, że Konferencja polsko-japońsko-niemiecka będzie imprezą satelitarną.

Prof. Krukowski poinformował, że dr Dąbkowska zaproponowała PTWK wystąpienie do Międzynarodowej Unii Krystalograficznej (IUCr) o dofinansowanie na Konferencję w wysokości 5000 USD. Dofinansowanie ma dotyczyć udziału studentów w konferencji PTWK. Prof. Krukowski poinformował, że taka prośba o dofinansowanie została przedłożona. Prof. Krukowski dodał ponadto, że nowe osoby zaproszone do wygłoszenia wykładów zaproszonych na Konferencji PTWK to: prof. Fukuda, prof. Moreno oraz dr Klimczuk. Strona internetowa Konferencji będzie przygotowana i prowadzona przez firmę Pielaszek Research, która prowadzi też stronę Konferencji



jesiennej E-MRS-u w Warszawie. Firma ta zajmie się również przygotowaniem materiałów konferencyjnych i ich drukiem. Za prowadzenie strony Konferencji PTWK firma Pielaszek Research otrzyma wynagrodzenie w wysokości 5% opłat wniesionych na konferencję PTWK. Zarząd PTWK zatwierdził jednogłośnie przedsięwzięcia finansowe dotyczące Konferencji.

Prof. Krukowski poinformował, że zaproponowano następujące opłaty konferencyjne:

*Oplaty za Konferencję PTWK*

	PLN	EUR
Oplata normalna	1400	350
Oplata dla członków PTWK	900	230
Studenci, doktoranci	600	150

Prof. Krukowski poinformował, że hotel w Zakopanem wyraził zgodę na przedłużenie Konferencji o jeden dzień. Zdecydowano, że ceny obejmujące zarówno Konferencję PTWK, jak i Konferencję polsko-japońsko-niemiecką (PJG) będą następujące:

*Oplaty za Konferencję PTWK oraz PJG*

	PLN	EUR
Oplata normalna	1600	400
Oplata dla członków PTWK	1000	260
Studenci, doktoranci	700	180

Natomiast opłata tylko za PJG będzie wynosiła 300 zł lub 80 EUR dla wszystkich uczestników.

Prof. Krukowski przypomniał, że liczba osób na Konferencji PTWK jest ograniczona wielkością sali wykładowej do 200 osób. Prof. Krukowski i prof. Mielcarek przypomnieli, że formalne zobowiązanie do organizowania Konferencji w Wojskowym Domu Wypoczynkowym w Zakopanem-Kościelisku mija w tym roku. Prof. Pajączkowska zauważyła, że połączenie tych dwóch Konferencji było bardzo korzystne dla PTWK, w przyszłości będzie kontynuowane, jednak ze zmianą miejsca przyszłej Konferencji. W związku z tym prof. Sadowski poinformował, że na wybrzeżu są dwa dobre ośrodki do zorganizowania takiej Konferencji – jeden w Jelitkowie i jeden na wyspie Sobieszowskiej. Prof. Sadowski przypomniał również, że w Sobieszowie we wrześniu (1-6 wrzesień 2007) będą się odbywać jednocześnie dwie konferencje: Intermolecular Interactions oraz Międzynarodowa Konferencja z Zakresu Nanotechnologii. Potwierdzono, że PTWK będzie patronowało tym konferencjom.

**Ad 4. Udział PTWK w organizacji Konferencji w Berlinie**

Prof. Krukowski poinformował o udziale członków PTWK w organizacji i pracach naukowych Konferencji „Joint Meeting of German and Polish Association for Crystal Growth”, która odbyła się w dniach 6-8 marca 2006 r. w Berlinie. PTWK sponsorowało udział studentów z Polski w Konferencji. W ramach prac Konferencji uczeni z Polski wygłosili 4 wykłady zaproszone oraz zaprezentowali 4 prezentacje ustne. Ponadto zaprezentowano 19 plakatów na sesji posterowej. Prof. Krukowski podkreślił, że Konferencja była udanym przedsięwzięciem naukowym oraz przyczyniła się do umocnienia kontaktów pomiędzy Polskim i Niemieckim Towarzystwem Wzrostu Kryształów, co zaowocuje m.in. przyszłą wspólną kandydaturą do organizacji Konferencji ICCG w 2013 r.

**Ad 5. Medal im. J. Czochralskiego**

Prof. S. Krukowski poinformował, że E-MRS wystąpił z inicjatywą nagrody im. Czochralskiego oraz aby PTWK było jednym z fundatorów tej nagrody. Prof. Krukowski zaproponował, aby nagrodę otrzymał prof. Shuji Nakamura z University of California w Santa Barbara (UCSB) w USA. Nagroda ta zostałaby przyznana za pionierski wkład prof. Nakamury w rozwój badań nad otrzymywaniem epitaksjalnych azotków metali grupy III: AlN, GaN i InN oraz ich roztworów stałych do zastosowań w technologii półprzewodnikowych źródeł światła niebieskich i zielonych diod elektroluminescencyjnych (LEDs) i niebieskich diod laserowych (LDs). Propozycja prof. Krukowskiego została zaakceptowana przez Kapitułę Nagrody. Prof. Krukowski poinformował, że zaistniał problem Medalu im. Prof. Czochralskiego, który nadaje Fundacja Rozwoju Nauk Materiałowych założona przez prof. Ryszarda Ciacha. E-MRS nie chce mieszać swojej nagrody z medalem nadawanym przez Fundację Rozwoju Nauk Materiałowych. Fundacja Rozwoju Nauk Materiałowych, która podjęła decyzję, aby Medal nadać prof. Fukudzie oraz żeby uroczystość nadania medalu odbyła się na Konferencji PTWK. Prof. Krukowski zaproponował, aby Zarząd PTWK uchwalił że wyraża wolę współpracy E-MRS w ramach Nagrody im. Czochralskiego, natomiast, nie wyraża zgody na współpracę z prof. Ciachem oraz nie wyraża zgody na to, aby Fundacja Rozwoju Nauk Materiałowych używała nazwy i logo PTWK. Decyzje przegłosowano z jednym głosem wstrzymującym się.

**Ad 6. Przygotowanie PTWK do przedstawienia kandydatury do organizacji Konferencji IOCG w 2013 r.**

Prof. Krukowski poinformował, że Niemieckie Towarzystwo Wzrostu Kryształów (DGKK) zgodziło się wspólnie z PTWK wystąpić o organizację Konferencji IOCG w 2013 r. PTWK powinno zacząć przygotowania jak najszybciej i przede wszystkim uzyskać poparcie rządu. prof. Leszczyński zaproponował, żeby prof. Krukowski został przewodniczącym tej konferencji. Ustalono, że konferencja będzie trwała tydzień

i odbywać się będzie na Politechnice Warszawskiej. Prof. Krukowski zaprosił do zespołu przygotowawczego oprócz siebie oraz dr Pawlak również prof. Leszczyńskiego i prof. Sadowskiego. Niemieckie Towarzystwo Wzrostu Kryształów w ramach tej konferencji zorganizuje kilka sesji. Dr Pawlak przypomniała, że powinno się powołać dwóch przewodniczących konferencji – jednego z Polski oraz jednego z Niemiec.

**Ad 7.** Sprawozdanie z postępu prac Sekcji Kryształów Objętościowych (w tym strona internetowa)

Prof. Talik zreferowała działalność Sekcji Kryształów Objętościowych. W dniach 5-9 września 2005 r. odbyło się pod patronatem PTWK Sympozjum „Multi-component alloys and intermetallic compounds for magnetic applications and nanotechnology” w ramach Konferencji E-MRS w Warszawie. Materiały konferencyjne zostały opublikowane w *Journal of Alloys and Compounds* vol. 423 (2006).

Na Uniwersytecie Śląskim odbył się, pod patronatem PTWK, cykl wkładów pt. „Od starożytnych klejnotów do Pentium 4”, w ramach corocznych pokazów pod nazwą „Osobliwości świata fizyki”, organizowanych we wrześniu, od 1984 r. w aulach Instytutu Fizyki, dla uczniów z regionu. Zdjęcia z wykładu są zamieszczone na stronie internetowej PTWK.

Prof. Talik została zaproszona do wygłoszenia cyklu audycji pt. „Kryształy w organizmie człowieka” nadanych w Radio Katowice – program Nauka w dniu 16.01.2006 r. oraz w kolejnych tygodniach.

Odbyła się również 15th International Conference on Solid Compounds of Transition Elements (Kraków 15-20. 2006 r.), na której prof. E. Talik wygłosiła wykład zaproszony pt. „90th anniversary of Czochralski method” oraz napisała artykuł, który został przyjęty do *Journal of Alloys and Compounds*. Materiały z konferencji znalazły się częściowo na stronie internetowej PTWK.

Prof. Sadowski poinformował, że w Gdańsku prowadzony jest 15-godzinny wykład dla doktorantów na temat wzrostu kryształów.

Prof. Mielcarek poinformował, że Konferencję w Poznaniu będą się odbywać nadal w cyklu trzyletnim, czyli następna odbędzie się w 2008 r.

**Ad 8.** Sprawozdanie z postępu prac Sekcji Mikrostruktur Krystalicznych (w tym strona internetowa)

Prof. Leszczyński poinformował, że stronę Sekcji Mikrostruktur Krystalicznych przygotowują studenci.

**Ad 9.** Wykład na temat wzrostu kryształów

Prof. Leszczyński zaproponował umieszczenie wykładów o wzroście kryształów odbywających się w Gdańsku i w Katowicach na stronie internetowej PTWK. Prof. Sadowski powiedział, że może to stanowić problem i że jeżeli takie wykłady byłyby

umieszczone to należy zwrócić szczególną uwagę na umieszczanie odnośników do publikacji lub stron internetowych skąd brane są ewentualne rysunki.

**Ad 10. Sprawy organizacyjno-członkowskie**

Dr. Pawlak zgłosiła następujące osoby jako kandydatów na członków PTWK:

1. dr Ludwika Lipińska (ITME)
2. mgr Agnieszka Rzepka (ITME)

Obydwie kandydaty zostały przyjęte jednogłośnie.

**Ad 11. Strona internetowa PTWK**

Prof. Krukowski poinformował, że strona PTWK jest prowadzona dobrze. Jeżeli ktoś chciałby coś na niej umieścić to powinien najpierw poinformować o tym prof. Krukowskiego. W chwili obecnej brakuje tylko strony Sekcji Mikrostruktur Krystalicznych.

**Ad 12. Sprawy finansowe: prowadzenie księgowości i sprawozdawczości**

Nieobecnego mgr. Łuczniaka zobowiązano do wysłania upomnień do członków PTWK zalegających z zapłatą składek. Prof. Pajączkowska przypomniała, że zniżki na konferencję PTWK będą przysługiwać tylko osobom, które zapłaciły składki.

**Ad 13. Wolne wnioski**

Prof. Pajączkowska przypomniała, że należy zająć się sprawą konkursu prac doktorskich. Prof. Krukowski przypomniał, że zgodnie z postanowieniami podjętymi podczas Konferencji PTWK w Poznaniu, prof. Sadowski jako Prezes-Elekt PTWK wchodzi z urzędu w skład Kapituły i odpowiada za nadzorowanie jej działania. Jest to kontynuacja działania Kapituły z poprzedniej kadencji Zarządu. Ogłoszenia o konkursie powinny zostać rozesłane do uczelni i instytutów. Prof. Pajączkowska zaproponowała żeby umieścić ogłoszenie na stronie internetowej PTWK oraz aby rozesłać ogłoszenia pocztą internetową do dyrektorów instytucji. Prof. Pajączkowska przypomniała, że zwycięzca otrzymuje nagrodę oraz pobyt na konferencji w Zakopanem za darmo. Prof. Sadowski zauważył, że taka nagroda jest o tyle istotna, że ustawowo nie ma już wyróżnień prac doktorskich.

*protokolowała D. A. Pawlak*

## **PROTOKÓŁ VII ZEBRANIA ZARZĄDU PTWK**

Síódme Zebranie Zarządu PTWK kadencji 2004-2007 odbyło się w dniu 28 marca 2007 r., w Warszawie, w siedzibie IWC PAN, ul. Sokołowska 29/37.

Obecni: Stanisław Krukowski, Ewa Talik, Wojciech Sadowski, Dorota Anna Pawlak, Michał Leszczyński, Sławomir Mielcarek, Bolesław Łuczniak, Lila Głazowska

### **Program Zebrania:**

1. Powitanie uczestników – prof. S. Porowski, prof. S. Krukowski
2. Przyjęcie porządku Zebrania – prof. S. Krukowski
3. Przyjęcie sprawozdania finansowego PTWK za rok 2006 r. – mec. L. Głazowska, mgr B. Łuczniak
4. Przyjęcie protokołu z VI Zebrania Zarządu PTWK - prof. S. Krukowski, dr D. Pawlak
5. Przygotowania do Konferencji PTWK 2007 r. – prof. S. Krukowski
6. Sprawozdanie z prac Kapituły Nagrody PTWK – prof. W. Sadowski
7. Przygotowanie PTWK do przedstawienia kandydatury do organizacji Konferencji IOCG w 2013 r. – prof. S. Krukowski, prof. M. Leszczyński
8. Sprawozdanie z postępu prac Sekcji Kryształów Objętościowych – prof. E. Talik
9. Sprawozdanie z postępu prac Sekcji Mikrostruktur Krystalicznych – prof. M. Leszczyński
10. Wykład na temat wzrostu kryształów - prof. M. Leszczyński, prof. S. Krukowski
11. Sprawy organizacyjno-członkowskie - dr D. Pawlak
12. Strona internetowa PTWK - prof. S. Krukowski
13. Sprawy finansowe: prowadzenie księgowości i sprawozdawczości - mgr B. Łuczniak
14. Wolne wnioski

### **Ad 1 Powitanie uczestników**

Uczestników zebrania powitał Prof. Porowski.

### **Ad 2. Przyjęcie porządku Zebrania**

Brak uwag do porządku zebrania. Porządek zebrania został przyjęty.

**Ad 3.** Przyjęcie sprawozdania finansowego PTWK za 2006 r.

Mgr Łuczniak omówił wydatki PTWK w 2006 r. Jedyne duże wydatki to Konferencja w Berlinie w 2006 r. PTWK sfinansowało podróże na konferencję w Berlinie studentów oraz pracowników naukowych, członków PTWK. Mec. Głazowska omówiła stan konta PTWK: w dniu 01.01.2006 na koncie bankowym PTWK znajdowało się 23.142 zł, tytułem składek w 2006 r. wpłynęło 2245 zł, koszty w 2006 r. wyniosły 3447 zł. PTWK nie ma żadnych zobowiązań, wszystkie zobowiązania załatwiane są na bieżąco. W głosowaniu jawnym sprawozdanie finansowe przyjęte jednogłośnie.

**Ad 4.** Przyjęcie protokołu z VI Zebrania Zarządu PTWK

Omówiono uwagi dotyczące protokołu z VI Zebrania Zarządu PTWK. Prof. Talik wprowadziła drobne poprawki do protokołu. W głosowaniu jawnym przyjęto protokół jednogłośnie. Prof. Krukowski podziękował dr Pawlak za protokółowanie.

**Ad 5.** Przygotowania do Konferencji PTWK 2007 r.

Prof. Krukowski zdał relację z przygotowań do konferencji w Zakopanem 2007. Obecnie przyjęte zostały wszystkie 180 abstrakty. Odbędzie się 145 prezentacji posterowych, 16 prezentacji ustnych oraz 24 prezentacje zaproszone. Prof. D. Vivien zostanie wykreślony z listy zaproszonych wykładców, ponieważ brak z nim kontaktu. W ramach jednodniowego Workshopu Polsko-Japońsko-Niemieckiego PTWK dziękuje Prof. Fukudzie za zaproszenie przedstawicieli przodujących ośrodków. Zdecydowano, aby umieścić na stronie Konferencji informację o tym, że Workshop będzie bardzo ważnym wydarzeniem i żeby wszyscy uczestnicy Konferencji na nim pozostali. Ponadto zebrani zaakceptowali propozycję, aby wysłać informacje o tym do wszystkich, którzy zarejestrowali się na Konferencji, a nie zarejestrowali się na Workshopie.

Prof. Krukowski omówił problemy związane z Konferencją np. późna rejestracja uczestników, konieczność rzeczywistego zamknięcia rejestracji na Konferencję do 20 kwietnia, aby wiadomo było ilu jest dokładnie uczestników konferencji. Przewidywano ewentualne możliwości korzystania z Internetu w Zakopanem. PTWK zapewni trzy komputery z dostępem do Internetu, ewentualnie gdyby była taka możliwość można opłacić na te kilka dni dostęp bezprzewodowy.

Zdecydowano, że ostatnie zebranie Zarządu odbędzie się w niedzielę 20 maja 2007 r. o godz. 18-tej w WZW Zakopane.

**Ad 6** Sprawozdanie z prac Kapituły Nagrody PTWK

Prof. Sadowski poinformował, że wpłynęła jedna praca doktorska na konkurs prac doktorskich o nagrodę PTWK. Zebrani wyrazili opinię, że ten stan jest niezadowalający, gdyż nie ma żadnej możliwości oceny prac przez Kapitułę Nagród PTWK. W związku z tym prof. Sadowski zaproponował, aby przedłużyć termin składania prac doktorskich. Wobec braku głosów sprzeciwu Zarząd zdecydował, że należy

przedłużyć termin, do którego można składać prace doktorskie w wersji papierowej oraz pliku elektronicznym. Prof. Krukowski przypomniał, że konkurs prac doktorskich powinien być bardziej rozreklamowany. Prof. Sadowski zaproponował umieszczenie prac konkursowych na stronie PTWK. W tej sprawie Zarząd nie podjął żadnej decyzji, pozostawiając ją do rozważenia Zarządowi przyszłej kadencji.

**Ad 7.** Przygotowanie PTWK do przedstawienia kandydatury do organizacji Konferencji IOCG w 2013 r.

Prof. Krukowski oraz prof. Leszczyński zreferowali przygotowania do przedstawienia kandydatury PTWK do organizacji IOCG w 2013 r., m.in. wystąpiono o dofinansowanie na przygotowanie konferencji do Ministra prof. K. J. Kurzydłowskiego.

**Ad 8.** Sprawozdanie z postępu prac Sekcji Kryształów Objętościowych

Prof. Talik zreferowała działalność Sekcji Kryształów Objętościowych. W dniach 14-16 marca 2007 r. odbyły się dni Wydziału Fizyki Uniwersytetu Śląskiego w ramach, których został wygłoszony wykład pt. "Polski wkład w rozwój nowoczesnej elektroniki". Wykład odbył się pod patronatem PTWK, wykorzystano w nim materiały ze strony internetowej PTWK.

**Ad 9.** Sprawozdanie z postępu prac Sekcji Mikrostruktur Krystalicznych

Prof. Leszczyński poinformował, że w ITME pojawiło się nowe urządzenie MOCVD, a u prof. Bugajskiego w ITE, nowe urządzenie MBE. Prof. Leszczyński poprosił dr Pawlak o przesłanie informacji na temat nowego urządzenia w ITME.

**Ad 10.** Wykład na temat wzrostu kryształów

Prof. Leszczyński poinformował, że w wykładzie uczestniczy około 15 – 20 osób. W drugim roku prowadzenia wykładów pojawili się nowi uczestnicy. W zasadzie nie obserwuje się obecności uczestników z poprzedniego roku.

**Ad 11.** Sprawy organizacyjno-członkowskie

Dr Pawlak zgłosiła następujące osoby jako kandydatów na członków PTWK:

1. mgr Sebastian Grzegorz Turczyński (ITME)
2. inż. Dariusz Artel (ITME)
3. mgr Wojciech Lisowski (PW)
4. mgr Piotr Aleksander Caban (ITME)
5. dr Beata Derkowska (Uniwersytet Mikołaja Kopernika)
6. Paweł Zybert (PW)
7. dr hab. Andrzej Maria Huczko
8. mgr inż. Tomasz Wojciech Balcer

W głosowaniu jawnym wszystkie kandydatury zostały przyjęte jednogłośnie przez Zarząd.

**Ad 12. Strona internetowa PTWK**

Prof. Krukowski poinformował, że strona PTWK jest prowadzona dobrze. Przedyskutowano propozycję umieszczenia listy płatności za składki na stronie PTWK.

**Ad 13. Sprawy finansowe: prowadzenie księgowości i sprawozdawczości.**  
Przypomniano, że koniecznie należy zaktualizować listę składek.

**Ad. 14. Wolne wnioski**

Nie było.

*protokolowała D. A. Pawlak*



**Tytuł projektu:** *Domieszkowane iterbem monokryształy tlenkowe zawierające stechiometryczny neodym - materiały do zastosowań w przełącznikach optycznych*

**Kierownik projektu:** Marek Świrkowicz (projekt własny)

Celem projektu jest opracowanie technologii monokryształizacji i przeprowadzenie badań właściwości optycznych i strukturalnych szeregu tlenkowych materiałów krystalicznych, zawierających jony neodymu jako składnik stechiometryczny oraz domieszki jonów iterbu w zakresie 5-30% atomowych. Kryształy zawierające kombinacje dwóch jonów ziem rzadkich charakteryzują się unikalnymi właściwościami, wynikającymi z różnych mechanizmów transferu energii pomiędzy tymi jonami, zależnych od struktury danego kryształu. Szczególnie ważna jest możliwość uzyskania materiałów bistabilnych optycznie, w których występuje histereza w układzie sygnał wejściowy (pompujący) - sygnał wyjściowy (luminescencja). Materiały te mogą stanowić nową generację materiałów dla optoelektroniki. Wyniki uzyskane w przypadku kryształu  $\text{Nd}_3\text{BW}_9\text{O}_{27}:\text{Yb}$  wskazują na możliwość zastosowania tego typu materiałów w budowie przełączników optycznych generujących promieniowanie o zmiennej charakterystyce [1]. W ramach projektu zostaną otrzymane i przebadane czyste i domieszkowane iterbem:

- monokryształy galanu neodymu  $\text{NdGaO}_3$ ;
- monokryształy boranu neodymowo-glinowego  $\text{NdAl}_3(\text{BO}_3)_4$ ;
- monokryształy podwójnego wolframanu rubidowo-neodymowego  $\text{RbNd}(\text{WO}_4)_2$  oraz podwójnego molibdenianu potasowo-neodymowego  $\text{K}_5\text{Nd}(\text{MoO}_4)_4$ .

Kryształy objęte projektem będą otrzymywane w wyniku krystalizacji metodą Czochralskiego oraz z roztworów wysokotemperaturowych (topników). Przeprowadzone zostaną badania wpływu domieszkowania na właściwości optyczne tych materiałów ze szczególnym uwzględnieniem efektów bistabilności optycznej oraz zjawisk fotoindukowanych w tych kryształach. Wykonane zostaną także badania właściwości optycznych tych materiałów w postaci nanokryształów umieszczonych w matrycach polimerowych. W tego typu kompozytach, w wyniku oddziaływań na granicy nanokryształ-matryca polimerowa, występują silnie nieliniowe efekty optyczne, intensywnie badane w ostatnim okresie, w celu rozszerzenia bazy materiałów dla optyki nieliniowej. Planowane jest także wykonanie symulacji procesów transferu energii i powiązanie ich z rzeczywistymi widmami w otrzymanych kryształach.

Otrzymane kryształy rozszerzą bazę materiałową dla optoelektroniki, stwarzając możliwość całkowicie nowych zastosowań, szczególnie w dziedzinie przełączników optycznych.

[1] D. Jaque, J. Garcia-Sole, L. Macalik, J. Hanuza, A. Majchrowski, „A pump-power-controlled luminescent switcher”, *Appl. Phys. Lett.*, 86 (2005) 011920-1

**Kierownik projektu: Jerzy Sarnecki (Projekt własny)**

**Zagadnienie wartościowości wybranych jonów metali przejściowych w epitaksjalnych warstwach GGG jako materiale dla laserów przestrajalnych**

Proponowany projekt dotyczy określenia wartościowości jonów metali przejściowych chromu, niklu i kobaltu i zajmowanych przez te jony pozycji w sieci kryształu granatu gadolinowo-galowego oraz wpływu tych jonów na właściwości spektroskopowe. Zakres i przedmiot proponowanych badań wynika z poszukiwania aktywnych materiałów tlenkowych, które mogą być konkurencyjne w stosunku do stosowanych obecnie w laserach przestrajalnych w zakresie 2-3,5  $\mu\text{m}$  półprzewodnikowych kryształów siarczków i selenków cynku domieszkowanych dwuwartościowymi jonami chromu.

Wybór kryształu GGG uzasadnia dobra znajomość własności tego kryształu. Kryształ GGG domieszkowany aktywnymi jonami ziem rzadkich jest szeroko stosowanym ośrodkiem laserowym. Znajomość właściwości kryształu może w znacznym stopniu ułatwiać interpretację obserwowanych efektów domieszkowania wybranymi jonami metali przejściowych.

Metoda epitaksji z fazy ciekłej warstw granatów umożliwia wytworzenie materiału monokrystalicznego o wysokiej perfekcji strukturalnej i jakości optycznej. Możliwość modyfikowania składu warstw w szerokim zakresie i w czasie istotnie krótszym w stosunku do czasochłonnego i kosztownego procesem Czochralskiego tłumaczy zastosowanie metody epitaksji z fazy ciekłej.

Opracowanie technologii wzrostu warstw epitaksjalnych TM:GGG, nie stanowi zasadniczego celu projektu, jest jednak jego nieodzownym fragmentem prowadzącym do otrzymania materiału doświadczalnego, który pozwoli zweryfikować założenia dotyczące obecności w warstwach kryształu granatu dwuwartościowych jonów Cr, Ni i Co. Po otrzymaniu warstw GGG, w których dwuwartościowe jony chromu, niklu i kobaltu zajmują pozycje tetraedryczne, kolejną fazą projektu będzie opracowanie technologii struktur falowodowych  $\text{TM}^{2+}$ :GGG (TM = Cr, Ni i Co).

Wytworzenie po raz pierwszy warstw granatu gadolinowo-galowego domieszkowanych dwuwartościowymi jonami chromu, kobaltu i niklu może stanowić ważny etap badań poświęconych poszukiwaniu krystalicznych ośrodków tlenkowych, które mogą się okazać przydatne w technice przestrajalnych laserów ciała stałego w paśmie 2-4  $\mu\text{m}$ , czyli w zakresie długości fal w jakim się znajdują okna transmisji atmosfery.

**Kierownik projektu: Jarosław Gaca (projekt własny)**

**Opracowanie rentgenowskiej metody wyznaczania profilu składu chemicznego heterostruktur (In,Al,Ga)As stosowanych w kwantowych laserach kaskadowych**

Kwantowe lasery kaskadowe są nową klasą unipolarnych laserów półprzewodnikowych, których działanie wykorzystuje zjawisko przejść wewnątrzpasmowych. Długość fali emitowanego promieniowania zależy tylko od geometrii jam kwantowych stanowiących obszar czynny lasera, co pozwala dla związków  $A^{III}B^V$ , uzyskać szerokie pasmo częstotliwości w obszarze podczerwieni. Lasery kaskadowe są idealnym źródłem promieniowania w układach detekcji zanieczyszczeń gazowych, spektroskopii molekularnej i systemach telekomunikacyjnych. Mogą one również znaleźć zastosowanie w medycynie do wczesnego wykrywania skażeń i identyfikacji substancji biologicznych. Należy też podkreślić, że dostępne na rynku lasery kaskadowe są drogie, a czas oczekiwania na realizację konkretnego zamówienia bardzo długi.

Ze strukturalnego punktu widzenia podstawowym elementem budującym kwantowe lasery kaskadowe są heterostruktury (In,Al,Ga)As, charakteryzujące się dużym stopniem komplikacji, polegającym na występowaniu w nich supersieci o strukturze „hierarchicznej”. (Tutaj przez supersieć rozumiemy heterostrukturę, w której pewien zespół sąsiadujących warstw o zadanych grubościach i składzie chemicznym powtarza się, gdy przemieszczamy się w kierunku wzrostu kryształu. Jeżeli ten powtarzający się zespół warstw sam zawiera supersieć to mówimy o supersieci o strukturze hierarchicznej). W związku z tym, że jakość działania kwantowego lasera kaskadowego bardzo silnie zależy od porządku strukturalnego i chemicznego budującej go heterostruktury, istotne jest posiadanie szybkiej, nieniszczącej metody określania tych wielkości. Taką metodą jest niewątpliwie analiza rentgenostrukturalna.

Celem projektu jest opracowanie i zastosowanie w praktyce rentgenostrukturalnej metody wyznaczania profilu składu chemicznego i odległości międzyplaszczynowych heterostruktur stosowanych do produkcji kwantowych laserów kaskadowych. Badania będą dotyczyły struktur wykonanych z materiału AlAs/GaAs osadzanego na podłożach GaAs oraz InGaAs/InAlAs na podłożach InP, z zastosowaniem metody epitaksji z wiązek molekularnych (*Molecular Beam Epitaxy* - MBE.). Proponowana metoda obejmie wykorzystanie: wysokorozdzielczej dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego HRXRD (*High Resolution X Ray Diffraction*), dyfrakcji w geometrii poślizgowej GID (*Grazing Incidence Diffraction*), reflektometrii rentgenowskiej XRR (*X-Ray Reflectivity*) i innych technik wspomagających.

Realizacja proponowanego projektu przyczyni się do rozwoju:

- 1) metodyki pomiarowej złożonych struktur wielowarstwowych
- 2) poznania mechanizmów interdyfuzji międzywarstwowej,
- 3) warunków minimalizacji szorstkości interfejsów,

- 4) wpływu wielokrotnego odkładania określonej heterostruktury na dyspersję jej parametrów,
- 5) rozwoju metod numerycznych używanych do opracowania wyników otrzymanych w wyniku zastosowania analizy rentgenostrukturalnej do heterostruktur o wysokim stopniu komplikacji.

Właśnie ze względu na wysoki stopień komplikacji badanych obiektów, projekt będzie realizowany etapami, polegającymi na opracowywaniu i wdrażaniu metod charakteryzacji coraz to bardziej skomplikowanych struktur krystalicznych. W aspekcie aplikacyjnym jego realizacja doprowadzi do pełnej kontroli procesu wzrostu epitaksjalnego struktury lasera kaskadowego.

Do charakteryzacji systemów epitaksjalnych będzie wykorzystana numeryczna analiza jedno i dwuwymiarowych profili dyfrakcyjnych. Z jej pomocą uzyskane zostaną informacje dotyczące profili składu chemicznego i odległości międzyplaszczynowych, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów interfejsów badanych heterostruktur. Do przeprowadzenia analizy zostanie wykorzystany program komputerowy napisany przez kierownika projektu. Program ten jest wykorzystywany na bieżąco z powodzeniem do analizy rentgenowskich profili dyfrakcyjnych pochodzących od heterostruktur związków półprzewodnikowych  $A^{III}B^V$ ,  $A^{II}B^{VI}$  oraz  $A^{III}N$  dla określenia ich rzeczywistej struktury.

Podsumowując, proponowana rentgenowska metodyka badawcza pozwoli nie tylko lepiej zrozumieć fizykę procesów zachodzących podczas epitaksjalnego odkładania skomplikowanych heterostruktur związków  $A^{III}B^V$ , ale także przez dokładne określenie grubości poszczególnych warstw, ich składu chemicznego, a także lateralnej jednorodności i jakości interfejsów doprowadzi do optymalizacji procesów wzrostu epitaksjalnego.

W aspekcie aplikacyjnym uzyskane wyniki pozwolą na stworzenie niezawodnej metodyki rentgenowskiej charakteryzacji modułów używanych w kwantowych laserach kaskadowych. Przyczyni się to do opracowania technologii wytwarzania tego typu układów epitaksjalnych w Polsce, a także do poprawy technik epitaksjalnych i w konsekwencji do rozwoju technologii przyrządów optoelektronicznych pracujących w podczerwieni. Specyficzny, niszowy charakter rynku laserów kwantowych stwarza większe szansę sukcesu niż rynek podzespołów masowych. Jednocześnie, co warto jest podkreślić, zagadnienia dotyczące laserów kaskadowych należą do grupy najambitniejszych kierunków badań w dziedzinie przyrządów fotonicznych, uprawianych aktualnie na świecie.

**Kierownik projektu: Jolanta Borysiuk (projekt własny)**

**Wzrost i charakteryzacja warstw węgla krzemu SiC na podłożach krzemowych Si**

Celem projektu jest zbadanie warstw przejściowych Si - SiC (w tym warstw nawęglanych) i opracowanie technologii otrzymywania wysokiej jakości warstw SiC na podłożach Si, przeznaczonych do zastosowań epitaksjalnych np. do wytwarzania struktur kwantowych opartych o SiC lub wzrostu warstw azotku galu (GaN) do zastosowań optoelektronicznych.

W projekcie przewiduje się wytworzenie odpowiednich warstw przejściowych dla uzyskania warstw SiC bez obecności defektów degradujących przyrządy optoelektroniczne. Optymalizacja procesów tworzenia warstw przejściowych będzie prowadzona w celu uzyskania warstw SiC o wysokiej jakości krystalograficznej. Planuje się wykonanie eksperymentów technologicznych oraz badań wpływu warstw przejściowych na jakość strukturalną SiC (gęstość dyslokacji, mikrorurek, występowanie błędów ułożenia, mikroblźniaków). Zostanie określony wpływ czynników takich jak: temperatura, czas i atmosfera w etapie przygotowania powierzchni Si (termiczne trawienie podłoża) oraz parametrów procesu wstępnego nawęglania: temperatury, składu chemicznego gazu oraz czasu nawęglania. Pomiary parametrów warstw, powstałych podczas początkowego etapu wzrostu warstwy przejściowej, pozwolą dobrać doświadczalnie takie warunki wzrostu, w których wyhodowane warstwy posiadają najniższą gęstość defektów strukturalnych. Dodatkowo, przy ocenie jakości strukturalnej, otrzymane heteroepitaksjalnie warstwy SiC zostaną porównane z warstwami SiC otrzymywanymi poprzez wzrost homoepitaksjalny warstw SiC na podłożach SiC.

Otrzymywane warstwy będą charakteryzowane pod względem strukturalnym. Planuje się wykonanie pomiarów rentgenowskich, Ramana, luminescencji oraz trawienia selektywnego (DSE). Ponadto, wyniki będą uzupełnione przez rezultaty badań mikroskopowych TEM dla określenia jakości krystalograficznej w małej skali. Dane te posłużą weryfikacji pomiarów SIMS (spektroskopia jonów wtórnych) w celu określenia głębokości warstwy SiC, powstałej podczas procesu nawęglania. Otrzymane wyniki pozwolą zoptymalizować proces nawęglania pod względem strukturalnym i chemicznym.

**Kierownik projektu: Agnieszka Grabias (projekt własny)**

### **Wpływ struktury na właściwości magnetyczne materiałów nanokompozytowych typu Fe-Pt-B**

Proponowany projekt badawczy ma na celu określenie wpływu struktury materiałów nanokompozytowych z układu Fe-Pt-B na ich właściwości magnetyczne. Materiały te stanowią nową grupę twardych magnetyków, charakteryzujących się dużą wartością pola koercji, remanencji i maksymalnej gęstości energii  $(BH)_{max}$ , które mogą przewyższać parametry osiągane przez tradycyjne magnesy trwale typu Nd-Fe-B. Struktura materiałów nanokompozytowych typu Fe-Pt-B składa się z fazy magnetycznie twardej i fazy magnetycznie miękkiej o wielkościach ziaren w skali nanometrycznej. W materiałach tych zaobserwowano występowanie sprzężenia wymiennego pomiędzy momentami magnetycznymi domen tych faz.

W proponowanym projekcie stopy Fe-Pt-B zostaną otrzymane (1) w postaci taśm metodą szybkiego chłodzenia z fazy ciekłej oraz (2) w postaci proszków metodą mechanicznej syntezy. Proszki poddane zostaną procesowi konsolidacji w celu otrzymania materiału masywnego. Odpowiednia obróbka cieplna wyjściowych stopów umożliwi wytworzenie struktury nanokompozytowej, składającej się z fazy magnetycznie twardej i fazy magnetycznie miękkiej. Zbadane zostaną przemiany fazowe zachodzące w taśmach i proszkach w wyniku ich wygrzewania (w funkcji składu stopu i warunków wygrzewania). Określone zostaną parametry procesów wytwarzania badanych stopów w celu otrzymania struktury nanokompozytowej optymalnej pod względem użytkowych właściwości magnetycznie twardej. Zbadany zostanie wpływ wielkości i kształtu magnetycznych ziaren oraz ich względnego udziału i rozkładu w materiale na efektywne wartości pola koercji, remanencji i maksymalnej gęstości energii  $(BH)_{max}$ . W projekcie planowane jest również zbadanie wpływu dodatków stopowych takich jak Nb i Co na tworzenie struktury nanokompozytowej, na wielkość ziaren i na właściwości magnetyczne badanych materiałów.

Charakterystyka struktury wyjściowych i wygrzanych stopów przeprowadzona będzie w oparciu o zestaw metod odpowiednich do badań strukturalnych proszków i taśm, takich jak spektroskopia mössbauerowska, dyfrakcja rentgenowska i transmisyjna mikroskopia elektronowa. Ponadto pomiary metodą dyfrakcji rentgenowskiej i mikroskopii elektronowej pozwolą wyznaczyć średnie wielkości ziaren oraz parametry sieci poszczególnych faz. Analiza kinetyki przemian fazowych będzie przeprowadzona w oparciu o pomiary metodą różnicowej kalorymetrii skaningowej. Wykonane zostaną pomiary magnetyczne, które umożliwią wyznaczenie wartości pola koercji, remanencji i maksymalnej gęstości energii  $(BH)_{max}$ .

Proponowane w projekcie materiały nanokompozytowe charakteryzujące się dużą wartością  $(BH)_{max}$  mogą być zastosowane jako miniaturowe magnesy trwale. Natomiast proponowana metoda wytwarzania tych materiałów (mechaniczna synteza proszków wraz z ich konsolidacją) pozwala na uzyskiwanie magnesów o złożonych kształtach.

Badania proponowane w niniejszym projekcie są nowatorskie w Polsce. Wymiernym efektem badań będą publikacje naukowe w międzynarodowych, recenzowanych czasopismach naukowych oraz prezentacja wyników na specjalistycznych konferencjach krajowych i zagranicznych.

**Kierownik projektu: Turczyński S. (projekt własny)**

**Monokryształizacja i badania spektroskopowe kryształów  $\text{Pr}_x\text{La}_{1-x}\text{AlO}_3$**

Perowskit glinowo-prazeodymowy ( $\text{PrAlO}_3$ ) jak wykazują nasze badania spektroskopowe wykazuje szerokie pasmo emisji w całym zakresie widzialnym. Źródłem szerokiego pasma emisji kryształu  $\text{PrAlO}_3$  są prawdopodobnie jony  $\text{Pr}^{4+}$ . Ze względu na dużą koncentrację jonów prazeodymu, w kryształach tym zachodzi duże wygaszanie koncentracyjne i emisja ta jest bardzo słaba. Jedną z metod, która mogłaby doprowadzić do otrzymania emisji o większej intensywności jest zmniejszenie koncentracji prazeodymu poprzez zastąpienie części jonów prazeodymu jonami nieaktywnymi. Perowskit glinowo-lantanowy ( $\text{LaAlO}_3$ ) jest izostrukturnalnym związkiem z  $\text{PrAlO}_3$ . Dlatego w niniejszym projekcie część jonów prazeodymu zostanie zastąpiona jonami lantanu.

Przedkładany projekt ma charakter typowo badawczy. Celem jego jest określenie warunków wzrostu oraz otrzymanie szeregu kryształów o składzie  $\text{Pr}_x\text{La}_{1-x}\text{AlO}_3$ , gdzie  $x = 0 \div 1$ . Przeprowadzone zostaną badania spektroskopowe, a następnie znaleziona zostanie optymalna zawartość jonów prazeodymu i lantanu. Przeprowadzone zostaną również inne badania pozwalające na określenie możliwości zastosowania kryształu o optymalnych koncentracjach prazeodymu i lantanu jako lasera przestrajalnego w zakresie widzialnym.

Efektem projektu będzie doświadczalne wyznaczenie warunków otrzymywania kryształów  $\text{Pr}_x\text{La}_{1-x}\text{AlO}_3$  oraz określenie ich prawdopodobnej przydatności do zastosowania jako materiału laserowego.

## Wskazówki dla autora

Redakcja czasopisma **Materiały Elektroniczne** prosi o nadsyłanie artykułów pocztą elektroniczną na adres [ointe@sp.itme.edu.pl](mailto:ointe@sp.itme.edu.pl) lub na nośniku magnetycznym w następujących formatach:

Tekst (edytory tekstu)

**Word 6.0 lub 7.0**

Grafika

**PCX, TIF, BMP, WFM, WPG**

1. **Grafika** (materiały ilustracyjne) powinny być zapisane w oddzielnych plikach. Każdy materiał ilustracyjny (rysunek, tabela, fotografia itp.) w innym. Pliki mogą być poddane kompresji: ZIP, ARJ.
2. **Objętość** do 15 str.
3. **Tekst powinien być pisany w sposób ciągły. Materiały ilustracyjne** (rysunki, tabele, fotografie itp.) powinny być umieszczone poza tekstem. Podpisy do rysunków... itp. w języku: polskim i angielskim, również winny być zapisane w oddzielnym pliku.
4. **Na pierwszej stronie artykułu** powinny znajdować się następujące elementy: tytuł naukowy, imię i nazwisko autora, nazwa miejsca pracy, adres pocztowy, e-mail. Na środku strony tytuł artykułu, również w języku angielskim.
5. **Materiały ilustracyjne, streszczenie, bibliografia, wzory:**
  - Do artykułu należy dołączyć streszczenie nie przekraczające 200 słów w języku polskim i angielskim.
  - W przypadku **wzorów i materiałów ilustracyjnych** nie będących oryginalnym dorobkiem autora/ów należy zacytować ich źródło, umieszczając je w bibliografii.
  - **Wzory** należy numerować kolejno cyframi arabskimi.
  - **Pozycje bibliograficzne** należy podawać w nawiasach kwadratowych w kolejności ich występowania.

### Przykład na opis bibliograficzny artykułu z czasopisma:

[1] Tomaszewski H., Strzeszewski J., Gębicki W.: The role of residual stresses in layered composites of Y-ZrO<sub>2</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. J.Europ.Ceram.Soc. vol. 19, 1990, no. 67, 255-262

### Przykład na opis bibliograficzny książki:

Raabe J., Bobryk E.: Ceramika funkcjonalna. Warszawa: Politechnika Warszawska 1997, 152 s.

6. Autora obowiązuje **wykonanie korekty autorskiej**.





**INSTYTUT TECHNOLOGII  
MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH**  
ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa

tel./fax-dyrektor: (4822) 8359003

tel.: (4822) 8353041-9

e-mail: [itme@sp.itme.edu.pl](mailto:itme@sp.itme.edu.pl)

<http://sp.itme.edu.pl>

Główne kierunki działalności Instytutu Technologii Materiałów Elektronicznych - prowadzenie badań naukowych i prac badawczo-rozwojowych dotyczących: technologii otrzymywania i efektywnego wykorzystania materiałów elektronicznych.

Działania te dotyczą następujących materiałów i związków półprzewodnikowych: (Si, GaAs, GaP, InAs, InP): epitaksjalne warstwy półprzewodnikowe (Si, GaAs, GaP, InP, GaAsP, InGaAs, InGaAsP, InGaAlP, GaAlAs, InAlAs); materiały laserowe (YAP, YAG: Nd, Er, Pr, Ho, Tm, Cr): epitaksjalne warstwy YAG; materiały elektrooptyczne i piezoelektryczne (kwarc,  $\text{LiNbO}_3$ ,  $\text{LiTaO}_3$ ,  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ); materiały optoelektroniczne i nieliniowe ( $\text{CaF}_2$ ,  $\text{BaF}_2$ , boran baru BBO); materiały podłożowe pod wysokotemperaturowe warstwy nadprzewodzące ( $\text{SrLaGaO}_4$ ,  $\text{SrLaAlO}_4$ ,  $\text{CaNdAlO}_4$ ,  $\text{NdGaO}_3$ ); materiały i kształtki ceramiczne ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ); szkła o zadanych charakterystykach spektralnych i aktywne włókna światłowodowe i obrazowody; kompozyty metalowo-ceramiczne; złącza zaawansowanych materiałów ceramicznych ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ , AlN) i kompozytów z metalami; kompozyty metalowe i czyste metale (Ga, In, Al, Cu, Zn, Ag, Sb); pasty do układów hybrydowych; oraz zastosowania ich w podzespołach: diody Schottky'ego, tranzystory FET i HEMT; lasery, fotodetektory; filtry i rezonatory z akustyczną falą powierzchniową; maski chromowe do fotolitografii.

Instytut wykonuje usługi w zakresie technologii HI-TECH takich jak: fotolitografia, elektronolitografia, osadzanie cienkich warstw, obróbka termiczna oraz charakteryzacja materiałów (spektrometria mas i Mössbauera, FTIR, EPR, ICP RBS, spektrometria IR i UV, absorpcja atomowa, wysokorozdzielcza dyfrakcja rentgenowska, fotoluminescencja, DLTS, PITS, mikroskopia optyczna i elektronowa; charakteryzacja podzespołów elektronicznych: pomiary impedancyjne i pomiary widm promieniowania i szumów).