

*Załącznik Nr 1  
do Regulaminu określającego  
przyznawanie stypendiów dla  
doktorantów*

## WNIOSEK DOKTORANTA O PRYZNANIE STYPENDIUM

NR

				/				
--	--	--	--	---	--	--	--	--

(Numer nadawany przez  
Wojewódzki Urząd Pracy  
w Szczecinie)

Projekt „*Inwestycja w wiedzę motorem rozwoju innowacyjności w regionie*” współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego i Budżetu Państwa Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki 2007-2013

**UWAGA! Formularz należy wypełnić komputerowo.**

### I – DANE OSOBY

1. Imiona: <b>Anna</b>		2. Nazwisko: <b>Jasik</b>	
3. Nazwisko rodowe: <b>Jasik</b>		4. Imiona rodziców:	5. Płeć (K/M): <b>K</b>
6. Pochodzenie Miasto/Wieś (M/W):		9. Obywatelstwo: <b>Polskie</b>	
7. Data urodzenia:		8. Miejsce urodzenia:	
10. Numer ewidencyjny (PESEL):		11. Numer identyfikacji podatkowej (NIP):	
12. Adres zameldowania			
Ulica i numer:			
Miejscowość:		Kod pocztowy:	Miasto/wieś (M/W)
Poczta:	Kraj:	Numer telefonu:	
13. Adres do korespondencji:			
Ulica i numer:			
Miejscowość: <b>Szczecin</b>		Kod pocztowy:	Numer telefonu:
Numer telefonu komórkowego:		Adres poczty elektronicznej:	

## II - DANE UCZELNI

14. Nazwa uczelni: Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny		
Nazwa wydziału: Wydział Elektryczny		Numer albumu: 189
Kierunek studiów: Elektrotechnika		Rok studiów: II rok
Ulica i numer uczelni: Sikorskiego 37		
Miejscowość: Szczecin	Kod pocztowy: 70-313	Województwo: Zachodniopomorskie
15. Dane opiekuna naukowego lub promotora:		
Imię: Sławomir	Nazwisko: Kaczmarek	
Tytuł naukowy/stopień naukowy: Prof. dr hab. inż.	Uczelnia: Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny	
Telefon kontaktowy: (091) 449-48-87	Adres poczty elektronicznej: skaczmarek@ps.pl	

## III - CZĘŚĆ DOTYCZĄCA PRACY DOKTORSKIEJ

16. Temat pracy doktorskiej:
<b>Tlenkowe materiały nieliniowe stosowane w optoelektronice – otrzymywanie i pomiar właściwości nieliniowych</b>

17. Skrócony opis podstawowych zagadnień dotyczących pracy doktorskiej (od 2000 do 4000 znaków):

- Opis proponowanej koncepcji pracy doktorskiej w odniesieniu do obecnych rozwiązań naukowych w danej dziedzinie
- Wskaż główne cele jakie zostały założone w pracy doktorskiej
- Określenie problemów do rozwiązania

Optoelektronika jest aktualnie najbardziej dynamicznie rozwijającą się dziedziną nauki. Zastosowanie takich materiałów jak SBN do generacji drugiej harmonicznej czy solitonów, aktualnie jest na etapie badań podstawowych. Kryształ SBN to materiał przede wszystkim domieszkowany. Aby miał określone właściwości nieliniowe, trzeba zaproponować rodzaj i poziom domieszkowania.

Celem głównym pracy doktorskiej będzie otrzymanie monokryształów odpowiednio domieszkowanych dla potrzeb np. telekomunikacji, a także zbadanie ich właściwości optycznych, dielektrycznych i magnetycznych. Przy wykorzystaniu stanowiska technologicznego do otrzymywania monokryształów materiałów tlenkowych o temperaturze topnienia do 2000 °C w warunkach normalnego ciśnienia, a także stanowiska wysokociśnieniowego do otrzymywania monokryształów półprzewodnikowych, będzie możliwe otrzymywanie monokryształów o bardzo szerokiej gamie właściwości, w tym np. monokryształów SBN. Instytut Fizyki ZUT dysponuje układami pomiarowymi do analizy właściwości dielektrycznych i magnetycznych otrzymywanych materiałów. Jednym z ważnych działań będzie zestawienie układów pomiarowych pozwalających na analizę właściwości optycznych: liniowych i nie liniowych otrzymywanych materiałów. Planowane jest uruchomienie laboratorium atestacji właściwości nieliniowych materiałów. Kolejnym problemem do rozwiązania jest wytworzenie takich monokryształów nieliniowych, których odpowiednie właściwości będzie można wykorzystać m.in. do konstrukcji szybkich sieci transmisyjnych.

Samoopułkowanie promieni światła w tlenkowych kryształach ferroelektrycznych badano od momentu odkrycia istnienia solitonów fotorefrakcyjnych w roku 1992 [1]. Powstawanie solitonów zaobserwowano w szczególności w  $Sr_{1-x}Ba_xNb_2O_3$  (SBN) [2],  $KNbO_3$  [3], oraz  $Bi_{12}TiO_{20}$  [4]. W kryształach tych efekt fotorefrakcyjny może doprowadzić do samoogniskowania wiązki światła. Ponieważ naturalna dyfrakcja światła jest ściśle równoważona przez samoogniskowanie, powstaje soliton przestrzenny, który znajduje szerokie zastosowanie w ogólnie pojętej obróbce sygnałów optycznych. Na koniec XX wieku wykonano pierwsze próby efektywnej propagacji fotorefrakcyjnych solitonów w monokryształach SBN implantowanych jonami He [6] oraz domieszkowanych jonami Rh [7], dowodząc że propagacja solitonów możliwa jest nawet dla długości fali 1,5  $\mu m$ . Monokryształ SBN61 jest szczególnie interesujący dla tych celów ze względu na to, że ma dużą wartość współczynnika elektrooptycznego  $r_{33}$  w tym obszarze długości fal (200 pm/V). Analizą właściwości nieliniowych i potencjalnych zastosowań kryształów SBN w telekomunikacji zajmują się w Europie fizycy np. z Osnabruck, Munster, Darmstadt oraz Lyonu, a także Belgradu [8, 9]. Z uwagi na potencjalne zastosowanie w telekomunikacji, ich prace prowadzone są w dużym tempie i na dużą skalę. Ostatnio na bazie SBN zrealizowano efektywne przełączniki 1x8 ze współczynnikiem załamania 2.29 i jego modulacją  $1.9 \cdot 10^{-4}$  w zakresie długości fal 1520 nm – 1630 nm [10].

[1] - M. Segev, B. Crosignani, A. Yariv, B. Fischer, Phys. Rev. Lett. 68 (1992) 923.

[2] - G. Duree, J.L. Schultz, G. Salamo, M. Segev, A. Yariv, B. Crosignani, P. DiPorto, E. Sharp, R.R. Neurgaonkar, Phys. Rev. Lett. 71 (1993) 533.

[3] - S. Lan, M. Shih, M. Segev, Opt. Lett. 22 (1997) 1467.

[4] - M.D.I. Castillo, P.A.M. Aguilar, J.J. Sanchez-Mondragon, S. Stepanov, V. Vysloukh, Appl. Phys. Lett. 64 (1994) 408.

[5] - D. Kip, M. Wesner, C. Hender, V. Shandarov, Appl. Phys. B68 (1999) 971.

[6] - Sorin Tascu, Paul Moretti, Bernard Jacquier, Monika Wesner, and Detlef Kip, June 17, 2003 Solitons and Pattern Formation (SPF)

[7] M. Wesner, C. Herden, D. Kip, E. Kratzig, P. Moretti, Optics Communication 188 (2001) 69-76.

[8] - J.R. Goff, SPIE proceedings, 2000, vol. 4110, pp. 112-122

[9] - Pismennaya, K.; Kashin, O.; Matusevich, A.; Matusevich, V.; Kiessling, A.; Kowarschik, R., 12-17 June 2005

[10] - M. Tiemann, J. Petter and T. Tschudi, Optics Communications, Volume 281, Issue 1, 1 January 2008, 175-180



18. Dorobek naukowy: publikacje naukowo-badawcze, udział w konferencjach, współpraca z ośrodkami naukowymi /uczelniami wyższymi, przemysłem, prowadzone badania (od 1000 do 3000 znaków)  
Publikacje: S.M. Kaczmarek, M. Orłowski, D. Piwowarska, A. Jasik, I.L. Ivleva, "Ferroelectric properties of relaxor type SBN single crystals doped with Cr, Ni and Ce", *Rev. Adv. Mat. Sci.*, 2009

S. M. Kaczmarek, E. Tomaszewicz, G. Leniec, A. Jasik, "EPR studies of some praseodymium(III) tungstates", *Mat. Chem. Phys.*, under review

Zakład Optoelektroniki Instytutu Fizyki prowadzi owocną współpracę z odpowiednimi ośrodkami w Polsce:

- Instytut Fizyki Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie ;
- Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN we Wrocławiu ;
- Instytut Fizyki PAN w Warszawie,

a także za granicą :

- Laboratoire de Physico-Chimie des Matériaux Luminescents Unite Mixte de Recherche, Lyon, France ;
- A.M. Prokhorov General Physics Institute Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia ;
- University of Technology Kyoto, Japan

W trakcie realizacji pracy doktorskiej planowane są praktyki w w/w ośrodkach. W najbliższym czasie przewidziana jest miesięczna wizyta w celach badawczych w Lyon w Laboratoire de Physico-Chimie des Matériaux Luminescents Unite Mixte de Recherche. Czekam na potwierdzenie gotowości przyjęcia przez ten ośrodek naukowy. W Lyonie będą przeprowadzane m.in. badania właściwości nieliniowych z wykorzystaniem lasera szafirowo-tytanowego, którego IF ZUT nie posiada.

19. Zgodność z Regionalną Strategią Innowacyjności w Województwie Zachodniopomorskim (od 1000 do 3000):

- Wskazać obszar realizacji badań doktorskich zgodnie z Regionalną Strategią Innowacyjności w Województwie Zachodniopomorskim

Tematyka pracy jest zgodna z kryterium branżowym wymienionym w załączniku 3 RSI tzn. do branży elektronicznej. Działanie jest zgodne z celem operacyjnym 2.3. Wzmocnienie obszarów badawczych, które są strategiczne dla regionu. Strategia rozwoju województwa wskazuje na rozwój dziedzin gospodarki opartych na wiedzy i tworzeniu warunków do rozwoju społeczeństwa informatycznego. Stawia zatem na rozwój nowoczesnych sektorów gospodarki, do których zalicza się m. in. przemysł optoelektroniczny i telekomunikacyjny.

Praca jest także zgodna z działaniem 2.1.1. Transfer technologii i rozwiązań innowacyjnych w sektorze B+R. Podjęto próbę nawiązania współpracy z Przemysłowym Centrum Optyki S.A., które zajmuje się produkcją i sprzedażą wyrobów optoelektronicznych, przyrządów obserwacyjnych i celowniczych z zastosowaniem techniki laserowej, noktowizyjnej i termowizyjnej dla potrzeb wojska. W województwie zachodniopomorskim istnieje kilka firm o profilu optoelektronicznym, m.in. Kompleksowe Usługi Światłowodowe - Dziubanowski-Leśniewski, TK System Sc. - Lasota, Zielona Energia - Kowalski, Maziak - Zachodniopomorskie Centrum Zabezpieczeń, AS Bastion - Spychaj. Kolejne firmy powstają jak grzyby po deszczu, ponieważ optoelektronika jest aktualnie najprężniej rozwijającą się dziedziną nauki również w Polsce



20. Korzyści i rezultaty (od 3000 do 5000 znaków):

- Opisz korzyści jakie wynikać będą dla Województwa Zachodniopomorskiego ze sfinansowania pracy doktorskiej oraz wdrożenia wyników badań
- Wartość dodana proponowanego zakresu koncepcji pracy doktorskiej w stosunku do obecnego stanu wiedzy
- Wpływ efektów realizacji proponowanej pracy doktorskiej na rozwój współpracy firm oraz uczelni wyższych

Korzyści, jakie wynikać będą dla Województwa Zachodniopomorskiego ze sfinansowania pracy doktorskiej oraz wdrożenia wyników badań to nowoczesne materiały dla optoelektroniki, nowoczesne Laboratorium Wzrostu Kryształów, Laboratorium Akredytowane atestujące właściwości dielektryczne, magnetyczne i optyczne wytwarzanych i dostarczanych do badań materiałów. Wyniki badań pracy doktorskiej będą miały zastosowanie przede wszystkim w branży telekomunikacyjnej i optoelektronicznej, które są ważne dla rozwoju regionu.

Wartością dodaną do proponowanego zakresu koncepcji pracy doktorskiej będą zbadane nowe, wytworzone przez nas materiały, które mogą mieć interesujące właściwości optyczne, dielektryczne czy magnetyczne i będą ciekawe do wykorzystania przez lokalne przedsiębiorstwa lub przyczynią się do powstania nowych przedsiębiorstw. Zastosowanie takich materiałów jak SBN do generacji drugiej harmonicznej czy solitonów aktualnie jest na etapie badań podstawowych, w których chcemy również uczestniczyć. Aby kryształ mógł posiadać określone właściwości nieliniowe, trzeba zaproponować rodzaj i poziom jego domieszkowania, a tego dokonuje się często metodą prób i błędów, analizując właściwości nieliniowe otrzymanych monokryształów.

Wpływ efektów realizacji proponowanej pracy doktorskiej na rozwój współpracy firm to m.in. wykorzystanie opracowanego zestawu pomiarowego do atestacji materiałów zakupionych lub planowanych do zakupu przez firmy. Dążyć będziemy do uzyskania akredytacji stanowiska pomiarowego. Zakładamy, że powstanie laboratorium wytwarzającego nowoczesne materiały dla potrzeb przemysłu optoelektronicznego oraz laboratorium z akredytacją pozwalające na przeprowadzenie atestów materiałów wykorzystanych przez MSP do produkcji.

Stypendium pozwoli na rozwój w naszym regionie nowych przedsiębiorstw z branży optoelektronicznej. Produkowane przez nie tańsze urządzenia przyspieszą znacznie cywilizacyjny rozwój regionu. Aby móc wykorzystać różne strategie komercjalizacji technologii będziemy w tym zakresie współpracować z RCIiT (Regionalne Centrum Innowacji i Transferu Technologii).

21. Komercjalizacja i upowszechnianie wiedzy (od 3000 do 5000 znaków):

- W jaki sposób wyniki badań doktorskich będą wdrażane w gospodarce, kulturze i ochronie zdrowia w regionie
- Wskaż metody upowszechniania wyników badań doktorskich

Wdrażanie wyników badań doktorskich realizowane będzie poprzez zainteresowanie konkretnych MSP tymi wynikami, np. Przemysłowe Centrum Optyki. Innym sposobem będzie próba utworzenia firmy w oparciu o doświadczenie pracowników Zakładu Optoelektroniki Instytutu Fizyki ZUT, aby możliwe było wykorzystanie w praktyce własnych prac teoretycznych. Przyczyni się to do powstania nowych miejsc pracy i dalszego rozwoju gospodarczego.

Wyniki badań doktorskich będą upowszechniane poprzez publikacje w czasopiśmie branżowych (np. Przegląd Telekomunikacyjny) i naukowych (JCR). Informacje o nowoczesnych technologiach będą przekazywane w ramach prowadzonych zajęć dydaktycznych, konferencji branżowych i naukowych.

Zakład Optoelektroniki IF ZUT współorganizuje międzynarodową konferencję naukową „Funkcjonalne materiały”, której integralną tematyką są optyczne materiały funkcjonalne. Wyniki badań doktorskich będą prezentowane na tej konferencji.



22. Opinia opiekuna naukowego lub promotora na temat innowacyjności pracy doktorskiej oraz stopnia zaawansowania (od 2000 do 3000 znaków):

Praca doktorska Pani Anny Jasik, poza aspektami poznawczymi przeprowadzonych badań: właściwości optycznych i dielektrycznych nowych materiałów, obejmuje dwa bardzo ważne dla Regionu Zachodniopomorskiego przedsięwzięcia: uruchomienie nowoczesnego Laboratorium Wzrostu Kryształów oraz uruchomienie Laboratorium Akredytowanego atestacji właściwości nieliniowych kryształów, szkielek, polimerów oraz proszków.

Laboratorium Wzrostu Kryształów dysponuje stanowiskiem Czochralskiego, pozwalającym otrzymywać monokryształy tlenkowe o temperaturze topnienia poniżej 2000 °C. Drugie stanowisko pozwala otrzymywać monokryształy w warunkach wysokich ciśnień (np. GaAs). To drugie stanowisko jest unikalnym w skali kraju. Hodowla monokryształów w warunkach wysokich ciśnień pozwoli na otrzymanie monokryształów o innej strukturze, charakteryzujących się nowymi właściwościami. Ta część pracy doktorskiej (otrzymanie nowych materiałów o lepszych właściwościach) wpisuje się w regionalną strategię innowacyjności. Integralnym elementem tej części pracy będzie stały kontakt z wybranymi przedsiębiorstwami spośród MSP Regionu Zachodniopomorskiego i nie tylko, zainteresowanymi nowoczesną technologią opracowywaną w Zakładzie Optoelektroniki Instytutu Fizyki ZUT.

Druga część pracy, poświęcona badaniom właściwości dielektrycznych i optycznych, w szczególności nieliniowych, również wpisuje się w regionalną strategię innowacyjności. Przygotowane do celu badań doktorskich laboratorium atestacji właściwości nieliniowych materiałów, będzie mogło, po uzyskaniu akredytacji, służyć MSP do usługowych badań pozwalających zweryfikować jakościowo zakupione przez MSP materiały lub ich próbki, jako spełniające wymogi klienta oraz opłacalne lub nie w całym cyklu produkcyjnym. Weryfikacji mają podlegać materiały monokrystaliczne, szkła, polimery i proszki, w tym nanomateriały, co wymaga wytworzenia specjalistycznego oprzyrządowania. Weryfikacji podlegają tak elementy optyczne toru światłowodowego, jak i sam światłowod. Biorąc pod uwagę, że Region Zachodniopomorski nie różni się niczym – w kontekście typu społeczeństwa (informatycznego) – od Warszawskiego, myślenie o sieciach np. WIMAX w ramach przedsięwzięć telekomunikacyjnych planowanych w naszym regionie, bez podobnych rozwiązań, raczej obejść się nie może. A sieć WIMAX, to jedno z narzędzi rozwoju społeczeństwa informatycznego.

Pani mgr Anna Jasik przeprowadziła badania monokryształu SBN pod kątem jego właściwości dielektrycznych, na bazie których powstała praca opublikowana w *Journal of Optoelectronics and Advanced Materials* (IF=0,827) w 2009 r. Przeprowadziła analizę literaturową dotyczącą nieliniowych właściwości materiałów dla potrzeb optoelektroniki, a wnioski przedstawiła na seminarium Instytutu Fizyki ZUT. Uczestniczyła również czynnie w uruchomieniu Laboratorium Optycznego w Instytucie Fizyki.

Data i podpis opiekuna naukowego lub promotora.....

23. Transfer wiedzy do sektora gospodarki (wypełnić w przypadku ubiegania się o stypendia specjalistyczne od 3000 do 6000 znaków):

- Podjęcie przez doktoranta współpracy z instytucjami na rzecz wspierania innowacyjności w gospodarce regionu
- Stan i rodzaj podjętych działań badawczo-rozwojowych w związku z praktycznym zastosowaniem w regionie

24. Kwota wnioskowanej kwoty stypendium dla doktorantów:

- ogólne w wysokości do 20 000,00 zł brutto (w wysokości do dwudziestu tysięcy złotych brutto)
- specjalistyczne w wysokości do 100 000,00 zł brutto (w wysokości do stu tysięcy złotych brutto)



## **ZAŁĄCZNIKI:**

### **Załącznik nr 1**

*Zaświadczenie z uczelni potwierdzające status doktoranta lub kserokopia uchwały Rady Wydziału o wszczęciu przewodu doktorskiego.*

### **Załącznik nr 2**

*Preliminarz wydatków w ramach stypendiów dla doktorantów.*

## **OŚWIADCZENIE**

*Oświadczam, że wszystkie dane zamieszczone w formularzu są zgodne z prawdą. Jednocześnie wyrażam zgodę na publikację informacji dotyczących mojej pracy doktorskiej, a także mojej fotografii. Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych, w tym danych wrażliwych, zbieranych do Podsystemu Monitorowania Europejskiego Funduszu Społecznego (zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych, Dz. U. 2002r., Nr 101 poz. 926, ze zm.).*

Imię i nazwisko Doktoranta \_\_\_\_\_ Podpis: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

## **IV CZĘŚĆ WYPEŁNIANA PRZEZ KOMISJĘ DS. OCENY PRZYZNAWANIA STYPENDIÓW DLA DOKTORANTÓW**

### **1. Ocena formalna:**

*Wniosek po ocenie formalnej został rozpatrzony:*

*pozytywnie*

*negatywnie*

Data i podpis Koordynatora projektu.....

**2. Ocena merytoryczna:**

*Przyznano stypendium*

*Nie przyznano stypendium*

**3. Uzyskana liczba punktów :** *stypendia ogólne* ...../95pkt  
*stypendia specjalistyczne* ...../130pkt

Data i podpis Przewodniczącego Komisji ds. przyznawania stypendiów dla doktorantów.....