



K Katedra Optoelektroniki

POLITECHNIKA ŚLĄSKA

44-100 Gliwice, ul. Krzywoustego 2, tel (032) 237-29-02,

GLIWICE, 2017.08.21

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Pustelny
Katedra Optoelektroniki
Politechnika Śląska
e-mail: tpustelny@polsl.pl

Recenzja pracy doktorskiej

Pana Onur CETINKAYA pt.:

Optimization of microstructures polymer optical fibers drawing

Praca doktorska została wykonana na Wydziale Chemii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Laboratorium Technologii Światłowodów w Lublinie. Promotorem pracy jest Pani prof. dr hab. Barbara Gawdzik, zaś promotorem pomocniczym Pan dr Paweł Mergo.

Praca doktorska została zredagowana w języku angielskim. Jako recenzent niniejszej rozprawy wyjaśniałem z Wydziałem Chemii UMCS w jakim języku należy przygotować recenzję niniejszej rozprawy doktorskiej. Otrzymałem informację, że recenzja powinna być przygotowana w języku polskim

Wyniki swoich badań literaturowych oraz badań eksperymentalnych Pan mgr Onur Cetinkaya zawarł na 97 stronach maszynopisu. Praca zawiera 44 rysunki i wykresy. Dobra prezentacja graficzna wyników własnych badań ułatwia analizę zawartych w rozprawie treści.

W spisie literatury, Autor podaje 119 pozycji, do których odwołuje się w swojej dysertacji doktorskiej. Osobno Doktorant wymienia publikacje z własnym współautorstwem z tematyki pracy doktorskiej – są to 3 prace opublikowane w prestiżowych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Wymienia również 5 prac, będących publikacjami pokonferencyjnymi (z konferencji międzynarodowych). Praca niestety nie zawiera spisu używanych symboli i skrótów, co czasami utrudnia jej lekturę.

1. Tematyka rozprawy doktorskiej

Tematyką rozprawy doktorskiej Pana Onur Cetinkaya są światłowody polimerowe, zarówno w aspekcie ich technologii jak również badań ich właściwości optycznych oraz właściwości mechanicznych. Badania nad opracowaniem nowych technologii światłowodów polimerowych są intensywnie rozwijane w ośrodkach naukowych w Niemczech, w Japonii, Stanach Zjednoczonych, Francji, Wielkiej Brytanii. Należy podkreślić, że od szeregu lat badania nad światłowodami polimerowymi są prowadzone z dużym powodzeniem również w Polsce na Wydziale Chemii UMCS przez grupę kierowaną przez doktora Pawła Mergo.

Światłowody polimerowe i mikrostrukturalne światłowody polimerowe mogą znaleźć szerokie zastosowanie w telekomunikacji np. w lokalnych sieciach optycznych. Mogą być stosowane w sensorach optycznych w detekcji pól elektromagnetycznych oraz w sensorach gazów do monitorowania środowiska naturalnego.

Należy uznać, że podjęta w rozprawie doktorskiej przez Pana Onur Cetinkaya tematyka technologii światłowodów polimerowych, w tym polimerowych światłowodów mikrostrukturalnych jest z naukowego i technologicznego punktu widzenia ważna i atrakcyjna. Badania, obok charakteru naukowego mają także bardzo istotny aspekt użyteczny.

2. Teza rozprawy doktorskiej

Pan Onur Cotinkaya nie formułuje w swojej dysertacji tezy naukowej, którą będzie się starał wykazać (potwierdzić) w ramach realizacji rozprawy doktorskiej. W sposób jawny i bezpośredni formułuje jednak cel rozprawy – są nim badania nad opracowaniem technologii światłowodów polimerowych m.in. na bazie polimetakrylanu metylu (PMMA), która pozwoli na otrzymywanie światłowodów o powtarzalnych właściwościach geometrycznych i optycznych. Doktorant zakłada, że różnice właściwości światłowodów wytwarzanych w różnych seriach technologicznych nie powinny być większe od 3%. Doktorant planuje przeprowadzenie szeregu badań wykonanych światłowodów, które mają określić ich właściwości fizyko-chemiczne i właściwości optyczne.

Można uznać, że cel naukowy rozprawy doktorskiej został przez Doktoranta sformułowany jasno i poprawnie.

3. Zakres rozprawy doktorskiej

Przedstawione w rozprawie doktorskiej zagadnienia zostały podzielone na 14 rozdziałów. W skład manuskryptu, wchodzi nienumerowany rozdział *Introduction*, a w końcowej części rozprawy wchodzi także rozdziały nienumerowane: *Conclusions*, *References* oraz wykaz własnych osiągnięć naukowych doktoranta.

Doktorant podzielił pracę na dwie części: *Theoretical Part* oraz *Experimental Part*.

Theoretical Part tworzy pierwsze siedem rozdziałów pracy. W części tej, w sposób kompetentny zostały omówione materiały z których są wytwarzane światłowody polimerowe. Dalej omawiane są sposoby wytwarzania światłowodów polimerowych na bazie wcześniej analizowanych materiałów. Następnie, omawiane są metody badania światłowodowych włókien polimerowych. Zawarte w tej części treści są właściwie przeglądem literatury problemu technologii oraz metod badań światłowodów polimerowych. Omówienia tego Doktorant dokonał wykorzystując 110 (ze 119) pozycji literatury zawartych w *References*. Przedstawiony przegląd literatury został wykonany krótko, ale treściwie i kompetentnie. Niestety nie można absolutnie się zgodzić na nazwę tej części rozprawy doktorskiej jako *Theoretical Part*. Takie nazwanie tej części rozprawy jest ewidentnym błędem Doktoranta! To absolutnie nie jest teoretyczna analiza światłowodów polimerowych. Jest to wartościowy przegląd literatury problemu światłowodów polimerowych.

Część *Experimental Part* tworzy kolejne 7 rozdziałów (od 8-go do 14-go). Część ta jest już oryginalnym i własnym dorobkiem Doktoranta. Pan Onur Cetinkaye omawia metody otrzymywania preform z różnych materiałów polimerowych z wykorzystaniem różnych metod technologicznych. Przedstawia technologie wytwarzania z preform światłowodów polimerowych. Omawia także wykorzystane w pracy doktorskiej technologie wytwarzania polimerowych światłowodów mikrostrukturalnych stosowane w Pracowni Technologii Światłowodów na Wydziale Chemii Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej. Przedstawia również technologie światłowodów polimerowych wytwarzanych w Denmark Technical University w Kopenhage. Doktorant prezentuje stanowiska badawcze, na których będzie prowadził badania właściwości mechanicznych i właściwości optycznych światłowodów polimerowych i mikrostrukturalnych światłowodów polimerowych. Rozdział 14 jest najważniejszą częścią recenzowanej pracy. W rozdziale tym przedstawione są wyniki badań własnych właściwości chemicznych, właściwości mechanicznych i właściwości optycznych wytworzonych światłowodów polimerowych.

Badania są szeroko udokumentowane charakterystykami materiałowymi i wykresami właściwości optycznych badanych włókien polimerowych. Badania właściwości optycznych światłowodów polimerowych oraz polimerowych światłowodów mikrostrukturalnych prowadzone były w szerokim zakresie spektralnym - od ultrafioletu, poprzez zakres widzialny do bliskiej podczerwieni (300-1200nm). Doktorant badał właściwości światłowodów polimerowych w szerokim zakresie temperatur. Przeprowadzone badania i przedstawione w rozprawie wyniki są interesujące i wartościowe.

Część merytoryczną rozprawy doktorskiej kończy nienumerowany rozdział *Conclusions*. Doktorant dokonuje tu syntetycznego omówienia wyników uzyskanych w ramach realizacji swojej pracy doktorskiej.

Rozdział – *References* jest wykazem bibliografii, z której Doktorant korzystał zarówno przy prowadzeniu analiz dotyczących stosowanych technologii światłowodów polimerowych i polimerowych światłowodów mikrostrukturalnych oraz przy przygotowaniu badań eksperymentalnych. Wykaz ten stanowi 119 pozycji autorów obcych, w tym 8 pozycji z współautorstwem Doktoranta. W *References* znajdują się pozycje już dzisiaj klasyczne dla tematyki światłowodów polimerowych sprzed dwudziestu i więcej lat, jak również pozycje z ostatniego okresu (lata 2010-2014). (Przeważają jednak prace z okresu wcześniejszego, sprzed roku 2010).

Wykaz literatury świadczy o dobrej znajomości przez Doktoranta literatury problemów analizowanych w rozprawie, w tym także - literatury najnowszej.

4. Ocena rozprawy doktorskiej

Za najważniejsze osiągnięcia naukowe rozprawy doktorskiej Pana Onur Cetinkaya można uznać:

- opracowanie metod wytwarzania preform dla światłowodów polimerowych i wytwarzanie na ich podstawie światłowodów polimerowych o założonych właściwościach fizyko-chemicznych;
- opracowanie technologii i wytworzenie mikrostrukturalnych światłowodów polimerowych;
- określenie właściwości optycznych wytworzonych polimerowych światłowodów i światłowodów mikrostrukturalnych;
- określenie właściwości optycznych opracowanych i wytworzonych polimerowych struktur światłowodowych w szerokim zakresie spektralnym;

- określenie właściwości mechanicznych i właściwości optycznych opracowanych i wytworzonych polimerowych struktur światłowodowych w szerokim zakresie temperatury; Należy podkreślić, że sformułowany na początku rozprawy doktorskiej cel został w wyniku jej realizacji przez Doktoranta osiągnięty.

Według bazy SCOPUS Pan Onur Cetinkaya jest współautorem 8 prac, które cytowane były 5 razy. Doktorant wymienia publikacje z własnym współautorstwem z tematyki pracy doktorskiej – są to 3 prace opublikowane w prestiżowych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. oraz 5 prac, będących publikacjami pokonferencyjnymi (z konferencji o zasięgu ogóln światowym). Należy uznać, że dorobek naukowy doktoranta określony Jego współautorstwem w publikacjach naukowych zasługuje na zauważenie i na szacunek. Większość tych publikacji została wydana w roku 2017 (część w roku 2016) i należy sądzić, że prace te zostaną jeszcze zauważone przez środowisko naukowe zajmujące się problematyką światłowodów polimerowych.

W tym miejscu warto podkreślić, że tematyka rozprawy doktorskiej Pana Onur Cetinkaya jest w aspekcie naukowym - atrakcyjna. Analizowane zagadnienia są ważne dla współczesnej telekomunikacji światłowodowej oraz dla sensoryki optycznej.

Zawarty w rozprawie materiał badawczy świadczy, że Pan Onur Cetinkaya jest dojrzałym pracownikiem naukowym, posiadającym umiejętności zarówno samodzielnego formułowania problemów naukowych jak i ich rozwiązywania.

5. Uwagi krytyczne

Układ pracy jest przemyślany i zdaniem Recenzenta - poprawny.

Praca Pana Onur Cetinkaya zawiera elementy, z których powinna składać się praca doktorska – są studia literaturowe analizowanego tematu, są badania i prace technologiczne, jest także bogaty materiał badań eksperymentalnych.

Czytając pracę miałem wrażenie, że Doktorant nie chciał rozszerzać i rozbudowywać swojej dysertacji ponad założony przez siebie zakres. Praca na pewno nie jest ponad miarę rozbudowana. Można ją zakwalifikować do prac krótkich. W niektórych miejscach wydaje się, że Doktorant mógł powiedzieć więcej i analizowane zagadnienie omówić dokładniej.

Z obowiązków recenzenta rozprawy doktorskiej, powinienem zgłosić także uwagi do ocenianej pracy.

Jak już wspomniałem wcześniej, nazwanie pierwszej części rozprawy *Theoretical Part* w kontekście przedstawionego tam materiału jest błędem. Materiał tam zawarty można by określić jako analizę literaturową problemu technologii światłowodów polimerowych.

W opinii Recenzenta, Doktorant zbyt rzadko odwołuje się do literatury problemu i robi to zbyt powierzchownie, tzn. często nie precyzuje do jakiego problemu zawartego w cytowanej pracy odnosi się cytacja.

Praca nie zawiera wykazu stosowanych skrótów i używanych symboli. Ponieważ Doktorant w swojej pracy szeroko posługuje się skrótami materiałów technologicznych, to muszę przyznać, że ich identyfikacja sprawiała mi kłopoty.

Czytając pracę często miałem wątpliwości, czy prezentowany materiał jest dorobkiem Doktoranta, czy odwołaniem się do informacji zawartych w literaturze problemu.

Przedstawione powyższe uwagi nie mają wpływu na pozytywną ocenę pracy.

6. Konkluzja końcowa

Jak to już podkreślałem wcześniej, moja ogólna ocena pracy jest pozytywna.

Praca zawiera wartościowy materiał badawczy. Jest to materiał dotyczący zarówno analiz literaturowych, jak również bogaty materiał badań eksperymentalnych.

Badania realizowane w ramach niniejszej rozprawy doktorskiej zasługują na szacunek.

Uważam, że recenzowana rozprawa doktorska

Pana Onur CETINKAYA

Optimization of microstructures polymer optical fibers drawing

spełnia, zgodnie z "Ustawą o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym oraz o Stopniach i Tytule w Zakresie Sztuki", z dnia 14 marca 2003 roku wraz ze zmianami z dnia 18 marca 2011 roku, w części dotyczącej stopnia doktora, warunki stawiane rozprawom doktorskim i po spełnieniu innych warunków formalnych wnoszę o jej publiczną obronę.

Z wyrazami szacunku

