

**Piotr Ostrowski**

Politechniki Łódzka

Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska

Al. Politechniki 6, 90-924 Łódź

Email: [piotr.ostrowski@p.lodz.pl](mailto:piotr.ostrowski@p.lodz.pl)

# Autoreferat

## 1 INFORMACJE O WNIOSKODAWCY

---

Jestem absolwentem dwóch kierunków studiów dziennych na dwóch różnych uczelniach. Swoje pierwsze studia magisterskie, Budownictwo ze specjalizacją Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie, ukończyłem w roku 2004 na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej. Pracę dyplomową „*Obliczanie ram płaskich z uwzględnieniem efektów II rzędu*” [Zał. A.2] obroniłem w Katedrze Mechaniki Konstrukcji pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Bohdana Michalaka.

Moimi kolejnymi studiami, które podjąłem w 2007 i ukończyłem w 2011 roku na Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Łódzkiego, były studia licencjackie na kierunku Matematyka o specjalizacji Zastosowania Matematyki. Tytuł licencjata [Zał. A.3] był wówczas efektem zaliczenia egzaminu końcowego opiewającego wszystkie lata studiów. Dwa lata później, tj w roku 2013, na tym samym wydziale i kierunku matematyka ze specjalnością zastosowanie matematyki, obroniłem pracę magisterską „*Porównanie zasady ekstremum i metody Dubovitskiego-Miljutina na przykładzie zadania Lagrange’a*” [Zał. A.4] pod kierunkiem dr. hab. Dariusza Idczaka.

Po ukończeniu studiów magisterskich na Politechnice Łódzkiej, rok 2004, podjąłem studia doktoranckie na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej na kierunku budownictwo. W grudniu 2009 roku obroniłem pracę doktorską [Zał. A.1] zatytułowaną „*Przewodnictwo ciepła w przewodniku cylindrycznym wykonanym z materiału o funkcyjnej gradacji własności*” pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Bohdana Michalaka.

W roku 2013, na Wydziale Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej Politechniki Łódzkiej, podjąłem kolejne studia doktoranckie, tym razem na kierunku matematyka. Niestety, z przyczyn logistycznych, po dwóch latach musiałem je przerwać.

Swoją pracę zawodową wiążę od 2007 roku z Katedrą Mechaniki Konstrukcji Politechniki Łódzkiej, w której byłem zatrudniony na stanowisku asystenta do roku 2008 w wymiarze 1/2 etatu [Zał. B.1], a w latach 2008-2010, w wymiarze 1/1 etatu [Zał. B.2-B.3]. Od 2010 roku, po dzień dzisiejszy, pracuję w Katedrze Mechaniki Konstrukcji na stanowisku adiunkta w wymiarze 1/1 etatu [Zał. B.4-B.5].

## 2 OSIĄGNIĘCIE NAUKOWE PRZEDSTAWIONE DO OCENY

---

Jako osiągnięcie naukowe uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, które uznaję za znaczący wkład w rozwój nauk technicznych (dyscyplina budownictwo), wskazuję dzieło opublikowane w całości [l.1], w rozumieniu art. 16 ust. 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami), poświęcone

tolerancyjnemu modelowaniu zagadnień termosprężystości i przepływu ciepła w ośrodkach z mikrostrukturą. Publikacja stanowiąca osiągnięcie naukowe:

P. Ostrowski, *Tolerance modelling of thermoelasticity in microstructured media*. Monografia. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2017.

Recenzentami wydawniczymi mojej monografii są:

dr hab. Ewaryst Wierzbicki, prof. SGGW – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,  
prof. dr hab. inż. Bohdan Michalak – Politechnika Łódzka.

### 3 OMÓWIENIE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

---

Kompozyty, jako wieloskładnikowe materiały, są coraz częściej stosowanym surowcem w przemyśle lotniczym, kosmicznym czy też budowlanym. Ich struktura na poziomie mikro lub makro może być chaotyczna, przypadkowa ale może być też również bardziej uporządkowana (periodyczna, tolerancyjnie periodyczna). Próba opisu zjawisk fizycznych w tego typu strukturach jest wyjątkowo trudna a stosowanych podejść w światowej literaturze jest kilka. W pracy bardzo szczegółowo omówiono i zastosowano technikę tolerancyjnego modelowania (Woźniak i Wierzbicki (2000), Woźniak i inni (2008, 2010)) do takich zagadnień jak liniowy i nieliniowy przepływ ciepła oraz liniowa termosprężystość w ciałach z mikrostrukturą.

Sama praca, jako osiągnięcie naukowe, składa się z siedmiu rozdziałów i spisu literatury. W rozdziale pierwszym przedstawiono wstępne informacje z dziedziny analizy funkcjonalnej, tj. czym jest przestrzeń unormowana czy też przestrzeń Sobolewa. Pojęcia te są szeroko wykorzystywane w dalszej części pracy.

Kolejny rozdział poświęcony został istniejącej już literaturze, która traktuje rozważane w książce kompozyty (bądź podobne ale z mikrostrukturą) w kontekście różnych zjawisk fizycznych i przypadków. Przedstawione i omówione są tu również przykłady kompozytów z uporządkowaną mikrostrukturą – periodyczne i heteroperiodyczne.

By móc w pełni odnieść się do zastosowanego później modelu matematycznego i sprawdzić jego poprawność, w rozdziale trzecim sformułowano w sposób ogólny problemy liniowego przepływu ciepła, liniowej teorii termosprężystości oraz nieliniowe zagadnienie przepływu ciepła dla ciał z mikrostrukturą. Sformułowanie to dotyczyło również sposobu wyprowadzenia końcowych równań różniczkowych, tzn. omówiono metody wariacyjne (np. rozszerzona zasada stacjonarnego działania) stosowane w analizowanych problemach oraz sklasyfikowano nieznanne pola do odpowiednich przestrzeni funkcyjnych.

W rozdziale czwartym podano główne definicje związane z techniką tolerancyjnego uśredniania, tj. definicje funkcji tolerancyjnie periodycznej, wolnozmiennej i silnie oscylującej. Podane tu zostały też dwie różne definicje operatora uśredniania, które wcześniej pojawiły się w książce Woźniaka i Wierzbickiego (2000) oraz monografii pod redakcją Woźniaka (2010). Większość własności z nich wynikających dają niekiedy odmienne rezultaty, co zostało poparte odpowiednimi dowodami, nierzadko własnymi. Było to moim zdaniem konieczne ze względu na dość interesujące wnioski płynące z różnic stosowanego operatora uśredniania.

W rozdziale następnym przedstawiono główne założenia techniki tolerancyjnej aproksymacji i zastosowano ją do wyprowadzenia (w sposób bardzo szczegółowy, krok po kroku) uśrednionych równań modelu. Rozpatrywane zagadnienia były trzy: liniowy i nieliniowy przepływ ciepła oraz liniowe

zagadnienie termosprężystości. Do dwóch spośród wyżej wymienionych, zaproponowano po minimum dwa różne podejścia uzyskiwania równań końcowych – metodę ortogonalizacji i rozszerzoną zasadę stacjonarności działania. Każde z tych podejść charakteryzuje się inną deskrypcją, tj. innym operatorem uśredniania, a różnice między nimi zostały uwypuklone. W rozdziale tym sformułowano również warunki brzegowo-początkowe dla nieznanymi funkcji wolnozmiennych, wynikających z mikro-makro dekompozycji szukanego pola.

Alternatywnym podejściem, ale równie popularnym, jest metoda asymptotyczna uzyskiwania uśrednionych równań. Równania końcowe, wynikające z tej metody, nie opisują wpływu wielkości mikrostruktury ale w znaczący sposób mogą przybliżyć rozwiązanie końcowe. Rozdział szósty monografii poświęcony jest właśnie asymptotycznemu modelowaniu, przy którym stosowane jest słabe przejście z wymiarem mikrostruktury do zera. Wyprowadzenie końcowych uśrednionych równań przedstawiono tu również krok po kroku, z uwypukleniem miejsc gdzie mogą pojawić się ewentualne problemy modelowania.

Część aplikacyjna, wraz z konkretnymi przykładami numerycznymi, znalazła się w ostatnim rozdziale książki. Przedstawiono tam wyniki zarówno dla modelu tolerancyjnego jak i asymptotycznego. Należy tu podkreślić, że większość pokazanych przykładów nie była nigdy i nigdzie wcześniej prezentowana. Zaproponowano tu również postać funkcji kształtu, symetrycznej względem środka komórki, spełniającej warunki ciągłości strumienia ciepła w kierunku obwodowym.

## 4 OMÓWIENIE POZOSTAŁEGO DOROBKU NAUKOWEGO

---

Po uzyskaniu stopnia doktora (2009) zostałem zatrudniony w Katedrze Mechaniki Konstrukcji Politechniki Łódzkiej na stanowisku adiunkta [Zał. B.4-B.5]. Tam rozwijałem swoje zainteresowania naukowe dotyczące między innymi takich zagadnień jak: przewodnictwo ciepła (liniowe jak i nieliniowe), termosprężystość oraz dynamika i stateczność w strukturach mikroniejednorodnych. Efektem głównym moich badań jest monografia [l.1], jako osiągnięcie naukowe. Jednakże, do jej powstania przyczynił się całokształt mojej pracy, za którą niemal corocznie (2010-2011, 2013-2016) przyznawano mi Nagrodę JM Rektora Politechniki Łódzkiej [Zał. C.1-C.4].

### 4.1 TEMATY BADAWCZE

Wszystkie wymienione poniżej tematy badawcze znalazły swoje odzwierciedlenie w postaci wygłoszonych referatów na konferencjach krajowych i zagranicznych, oraz w postaci publikacji w renomowanych czasopiśmie.

#### 4.1.1 Liniowe zagadnienie przepływu ciepła w dwuskładnikowych przewodnikach z mikrostrukturą

Jest to temat wiodący w mojej pracy naukowej. Przedmiotem rozważań były tu głównie dwuskładnikowe przewodniki cylindryczne, które w skali makro miały funkcyjnie zmieniające się własności materiałowe w kierunku promieniowym. Efekt ten został osiągnięty poprzez równomierne rozmieszczenie w kierunku obwodowym tak zwanych żeber (inkluzji), których szerokość jest stała w kierunku promieniowym. Dostatecznie duża liczba takich inkluzji prowadzi do wspomnianej gradacji własności, czyli do struktury o nazwie FGM (ang. *functionally graded material*).

Równania różniczkowe opisujące przepływ ciepła w rozważanych kompozytach są dla opisu dyskretnego równaniami cząstkowymi drugiego rzędu o nieciągłych współczynnikach. Współczynniki te są silnie oscylujące i mogą stanowić znaczący problem przy rozwiązywalności zagadnień brzegowo-początkowych. By uniknąć takich problemów wykorzystałem technikę tolerancyjnej aproksymacji (TTA), która prowadzi do uśrednionych równań modelu o ciągłych współczynnikach.

Niezależnie od techniki tolerancyjnej aproksymacji, jako metodę porównawczą, w licznych przykładach zastosowałem technikę asymptotycznego modelowania, częściowo opartej na TTA, oraz metodę elementów skończonych (MES). Ta pierwsza została szeroko opisana w moim osiągnięciu naukowym [I.1]. Same równania, które uzyskałem w procesie modelowania, rozwiązywałem albo w sposób bezpośredni albo przy użyciu metody różnic skończonych (MRS). Do drugiego przypadku został napisany przeze mnie autorski program rozwiązujący równania przewodnictwa ciepła dla zagadnień brzegowo-początkowych z uwzględnieniem warunków I-go jak i II-go rodzaju.

Szereg moich publikacji z zakresu przewodnictwa ciepła dotyczyło cylindrycznego przewodnika o radialnej gradacji własności [II-A.1-3], [II-B.6-8], [II-B.10]. Niemniej jednak, kilka z nich dotyczyło zarówno laminatów [II-A.4], [II-B.9] jak i przewodników o podłużnej gradacji makrowłasności [II-B.4].

#### 4.1.2 Nieliniowe zagadnienie przepływu ciepła w dwuskładnikowych ciałach z funkcyjną gradacją makrowłasności

Zagadnienie to, w odróżnieniu od liniowego przepływu ciepła, charakteryzuje się w moich pracach wyraźną zależnością własności materiałowych od pola temperatury. Stąd, równanie różniczkowe przewodnictwa ciepła, choć oparte na Fourierowskim modelu, staje się nieliniowe. W zaproponowanym przeze mnie podejściu funkcje własności materiałowych rozwijane są w szereg potęgowy względem pola temperatury, a następnie podstawiane do odpowiednich równań różniczkowych. Następnie zastosowana jest technika tolerancyjnego uśredniania celem uzyskania uśrednionych równań, o ciągłych współczynnikach, opisujących dane zagadnienie w materiałach z mikrostrukturą.

Cylindryczny kompozyty, w którym badany był rozkład temperatury, składał się z dwóch różnych materiałów ułożonych w taki sposób by w skali makro własności efektywne zmieniały się w sposób wolnozmienny w kierunku promieniowym [II-B.10]. Same własności materiałowe są przyjęte jako funkcje pola temperatury w postaci wielomianu. Między innymi badany był tu wpływ ilości składników takiego wielomianu na rozwiązanie końcowe.

#### 4.1.3 Liniowe zagadnienie termosprężystości w ciałach z funkcyjną gradacją własności

Kolejnym zagadnieniem rozpatrywanym przeze mnie w pracy naukowej jest analiza procesów cieplnych i deformacji w dwuskładnikowych kompozytach z mikrostrukturą. Jest to swego rodzaju rozszerzenie problemu liniowego przepływu ciepła na zagadnienie przepływu ciepła w ośrodku sprężystym. Do czynienia mamy tu z dwiema funkcjami, przemieszczenia i temperatury, wzajemnie oddziaływujących na siebie. Jedynie w przypadku stacjonarnego przepływu ciepła, pole temperatury nie zależy od przemieszczenia. Zależność przeciwna istnieje jednak w każdym z rozpatrywanych przypadków.

Podstawowe równania termosprężystości, oparte na prawach Fouriera, Duhamela-Neumanna i Newtona, zawierają w ogólnym przypadku nieciągłe współczynniki. Niemniej jednak samo zagadnienie jest rozpatrywane jako liniowe. W celu przeanalizowania nieznanymi pól przemieszczeń i temperatury w wieloskładnikowych kompozytach, zastosowano ponownie technikę tolerancyjnego uśredniania [II-B.1]. Postać równań końcowych zależy dosyć mocno od przyjętych funkcji kształtu, co zostało w pracy uwypuklone. Ponadto, otrzymane techniką tolerancyjnego uśredniania równania były najczęściej rozwiązywane numerycznie, z wykorzystaniem metody różnic skończonych [I.1].

#### 4.1.4 Stateczność i dynamika płyt cienkich o strukturze mikrostrukturalnej

W swojej pracy naukowej koncentrowałem się również wokół zagadnień własnych w mechanice płyt cienkich. Były to mianowicie problemy utraty stateczności [II-B.5] oraz poszukiwanie częstości drgań własnych [II-A.1] w dwuskładnikowych płytach bądź pasmach płytowych.

W przypadku stateczności [II-B.5] rozpatrywana była swobodnie podparta płyta prostokątna o dwukierunkowym i funkcyjnym rozkładzie żeber po długości. Zaproponowana mikrostruktura skutkowała tym, że własności efektywne płyty w obu kierunkach były funkcyjnie zmienne. Równania końcowe otrzymane zostały metodą tolerancyjnego uśredniania, a wartości siły krytycznej uzyskane przy zastosowaniu metody Galerkina.

Jeśli chodzi o dynamikę [II-A.1], kompozytem była płyta cienka o periodycznym uźebrowaniu w jednym kierunku. Uśrednione równania, wyprowadzone metodą tolerancyjnie-asymptotyczną, generowały dzięki metodzie Ritz'a funkcję częstości drgań własnych pasma płytowego. Wzór ten dawał jawną zależność wartości częstości od stosunku gęstości i modułów Younga poszczególnych składników. Fakt ten został wykorzystany w celu przeprowadzenia analizy statystycznej, w której parametry te odgrywały rolę, na zmianę, zmiennej losowej. Wyniki tej analizy opatrzone odpowiednimi wnioskami.

## 4.2 PROJEKTY BADAWCZE

Na przestrzeni ostatnich kilku lat uczestniczyłem również w dwóch projektach zespołowych, badawczych. Pierwszym z nich (2008-2009) był grant promotorski NN 506371234 pod tytułem „Przewodnictwo ciepła w przewodniku cylindrycznym wykonanym z materiału o funkcyjnej gradacji własności” [Zał. D.1], w którym pełniłem funkcję głównego wykonawcy. Grant ten pozwolił mi na dokończenie doktoratu, a jego głównym rezultatem był stworzony przeze mnie algorytm i program komputerowy rozwiązujący tolerancyjnie uśrednione równania różniczkowe przy pomocy różnic skończonych. Efektem tego grantu był również cykl publikacji.

W kolejnym projekcie (2008-2010), tzn. grantie celowym NN 506398535 zatytułowanym „Modelowanie i analiza zagadnień dynamicznych w strukturach materiałowych o funkcyjnej gradacji własności z uwzględnieniem ich mikroniejednorodności”, brałem czynny udział w charakterze wykonawcy [Zał. D.2]. Głównym efektem, całego zespołu badawczego jak i moim, był szereg publikacji i wygłoszonych referatów na konferencjach krajowych i międzynarodowych.

## 4.3 INNE PRZEJAWY DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ

W mojej pracy naukowej sprawdziłem się również jako recenzent prac dyplomowych i artykułów naukowych. Czasopisma, w których występowałem w roli recenzenta, są o zasięgu międzynarodowym, również z części A listy Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego [Zał. C.7-C.10]. Doświadczenie to pozwoliło mi bliżej poznać zainteresowania naukowe innych ośrodków z całego świata jak i poszerzyć wiedzę w zakresie swoich zainteresowań.

Do swoich osiągnięć naukowych, jednocześnie dydaktycznych, mogę dorzucić fakt, iż byłem promotorem pomocniczym rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Eweliny Pazery pod tytułem „Wpływ mikrostruktury w zagadnieniach termosprężystości laminatów z funkcyjną gradacją własności” [Zał. E.2]. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. inż. Jarosław Jędrusiak, a sama doktorantka obroniła swoją pracę w maju 2017 roku z wyróżnieniem.

# 5 DOROBEK DYDAKTYCZNY

---

## 5.1 OPIS DOROBKU DYDAKTYCZNEGO

Moja dotychczasowa praca dydaktyczna koncentrowała się wokół kilku tematów. Do tych podstawowych mogę niewątpliwie zaliczyć zagadnienia związane z mechaniką budowli, mechaniką konstrukcji czy też metodami numerycznymi.



W trakcie swojej pracy prowadziłem kilka prac dyplomowych: 16 inżynierskich oraz 5 magisterskich. Kilka z nich było o tematyce numerycznej z wykorzystaniem metody elementów skończonych: obliczanie statyki płyt cienkich, przepływ ciepła w przegrodzie wielowarstwowej czy też optymalizacja topologiczna kratownicy.

Jestem kierownikiem i pomysłodawcą kilku przedmiotów o tematyce informatycznej [Zał. E.3] takich jak *Programowanie w budownictwie*, na którym przedstawiane są studentom podstawy programowania w języku C++ oraz wybrane algorytmy stosowane w branży budowlanej. Kolejny przedmiot, *Programy do obliczeń symbolicznych i numerycznych*, na którym studenci poznają możliwości współczesnych programów do obliczeń matematycznych (symbolicznych jak i numerycznych), prowadzony jest całkowicie w języku angielskim. Innymi przedmiotami związanymi z komputerami, które prowadzę bądź prowadziłem to: *Metody komputerowe*, *Metody obliczeniowe* oraz *Zastosowanie programów komputerowych w analizie konstrukcji budowlanych*. Na laboratoriach z tych przedmiotów starałem się uczyć studentów nie tylko obsługi programów komputerowych niezbędnych w pracy inżyniera budownictwa, ale przede wszystkim pokazywałem jak sprawdzać i kontrolować otrzymywane wyniki poprzez szacowanie i analizę otrzymanego rozwiązania. Byłem również szkoleny z obsługi systemu BIM firmy Arcadia [Zał. F.3], co ma wpływ na jakość przekazywanych przez mnie nauk studentom, gdyż systemy te są coraz częściej stosowane w biurach projektowych.

Do drugiego nurtu mojej pracy dydaktycznej należą przedmioty związane z mechaniką konstrukcji: zarówno statyka jak i dynamika. Na zajęciach np. z *Mechaniki budowli* uczę studentów klasycznych metod rozwiązywania układów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych (metoda sił i metoda przemieszczeń). Na zajęciach z przedmiotu *Zagrożenia budynków i ludzi drganiami i hałasem* staram się łączyć teorię z praktyką: np. poprzez skorzystanie z systemu pomiarowego PULSE firmy Bruel&Kjar [Zał. F.1-F.2] pozwalającego na doświadczalne sprawdzenie częstotliwości drgań własnych wybranego elementu konstrukcji.

## 5.2 OPIEKA NAD KOŁEM NAUKOWYM

Studenckie Koło Naukowe „Momencik” działa przy Katedrze Mechaniki Konstrukcji Politechniki Łódzkiej od roku 2009. W latach 2012-2015 byłem jego opiekunem [Zał. E.1]. W tym okresie studenci należący do koła uczestniczyli w kilku konkursach ogólnopolskich i jednym międzynarodowym, osiągając sukcesy [Zał. E.5]:

- I miejsce w Konkursie referatów studenckich na II Studenckiej Konferencji Budowlanej „EUROINŻYNIER”, Kraków 13-14.04.2012. Referat:

M. Gołdyn, A. Kotarski, *Wymiarowanie słupów żelbetonowych z uwzględnieniem skrępowania betonu*, 2012,

- III miejsce w Konkursie referatów studenckich na II Studenckiej Konferencji Budowlanej „EUROINŻYNIER”, Kraków 13-14.04.2012. Referat:

P. Janiak, Ł. Krawczyk, *Analiza różnych metod zawartych w Eurokodzie 1993-1-1 przy określaniu ogólnej stateczności konstrukcji stalowej*", 2012,

- V miejsce w kategorii głównej na konkursie „wyKOMBinuj Most 2012”, Gdańsk 17-18.05.2012. Drużyna w składzie: Artur Kotarski, Adam Kotarski, Natalia Arendt 2012,

- wyróżnienie w międzynarodowym konkursie „Europolis 2050”, Bruksela (Belgia) 12-13.11.2012. Drużyna w składzie: Sylwia Adamczewska, Beata Walczak i Agnieszka Hendzlik, Katarzyna Jaszczak, Damian Sokołowski, 2012,
- Wyróżnienie trzech referatów wygłoszonych na I Poznańskiej Ogólnopolskiej Konferencji Budowlanej „Budmika 2014”, Poznań 23-25.04.2014. Referaty:

Martyna Rabenda, *Analiza niestacjonarnego przepływu ciepła w wydrążonym cylindrze z materiału o funkcyjnej gradacji własności za pomocą różnych metod badawczych*, 2014,

Damian Sokołowski, *Analiza porównawcza niezawodności blachownicy ze środkiem falistym przy użyciu metod poziomego pierwszego (FORM) oraz drugiego (SORM)*, 2014,

Łukasz Jaszczuk, *Analiza wpływu dynamicznie zmiennej sztywności obrotowej węzłów na wyciężenie i odkształcenie elementów ramy portalowej*, 2014,

- nagroda za najlepszy referat wygłoszony w ramach Seminarium "wyKOMBinuj mOst 2014", Gdańsk 28-30.05.2014. Referat:

Piotr Rzeźniczak, *Jak zrobić to co chcesz kiedy nie możesz? - na przykładzie projektu posadowienia maszyny papierniczej*, 2014,

- III miejsce w Konkursie budowy mostów "wyKOMBinuj mOst 2014" w konkurencji na najładniejszy most, Gdańsk 28-30.05.2014. Drużyna w składzie: Joanna Pietruszewska, Łukasz Jaszczuk i Karolina Majchrzak, 2014,
- IV miejsce w Konkursie budowy mostów "wyKOMBinuj mOst 2014" w konkurencji głównej, czyli największy stosunek nośności do masy, Gdańsk 28-30.05.2014. Drużyna w składzie: Joanna Pietruszewska, Łukasz Jaszczuk i Karolina Majchrzak, 2014,
- V miejsce w Konkursie budowy mostów "wyKOMBinuj mOst 2014" w konkurencji głównej, czyli największy stosunek nośności do masy, Gdańsk 28-30.05.2014. Drużyna w składzie: Piotr Rzeźniczak, Paweł Szczerba i Łukasz Gałasiński, 2014,

W ramach koła naukowego studenci opublikowali szereg prac, w tym jedną w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym, 14 prac w materiałach pokonferencyjnych oraz 6 streszczeń w materiałach pokonferencyjnych. Członkowie koła czynnie biorą udział w Festiwalu Nauki, Techniki i Sztuki organizowanym w Łodzi, gdzie każdego roku, począwszy od 2010, organizują stoisko Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej godnie reprezentując swój wydział i uczelnię oraz popularyzując nauki mechaniczne wśród mieszkańców Łodzi [Zał. E.4].

## 6 OPIS DOROBKU POPULARYZATORSKIEGO I ORGANIZACYJNEGO

---

W ramach swojego dorobku popularyzatorskiego i organizacyjnego skoncentrowałem się na propagowaniu wśród studentów, a także zwykłych mieszkańców Łodzi, różnych ciekawych aspektów związanych z mechaniką i szerzej z budownictwem. Planując ze studentami zrzeszonymi w kole naukowym „Momencik”, którego byłem opiekunem w latach 2012-2015, stoiska na Festiwalach Naukowych, starałem się zawsze tak dobrać tematykę pokazów, aby zawsze zaciekawić potencjalnego odbiorcę. Stąd w ciągu lat pojawiała się tam tematyka tensegrity, wizualizacji przestrzeni 4-wymiarowych czy budowania mostów z papieru.

Katedra Mechaniki Konstrukcji, w której pracuję, począwszy od roku 2006 organizuje, średnio co trzy lata, Ogólnopolskie Seminarium „Modelowanie Ośrodków z Mikrostrukturą”. W roku 2018 będzie organizowana już piąta edycja tego wydarzenia. Pragnę zaznaczyć, że zarówno w przyszłej jak i w każdej poprzedniej edycji działałem w Komitecie Organizacyjnym konferencji [Zał. D.4], co zaliczam do swojego dorobku organizacyjnego.

Kolejnym przejawem mojej działalności organizacyjnej było zorganizowanie i przewodniczenie sesji tematycznej, zatytułowanej „Tolerance averaging modelling in microstructured media”, na międzynarodowej konferencji zagranicznej MECHCOMP3 w Bolonii (Włochy) w roku 2017 [Zał. D.3].

W roku 2012 zasiadałem w Komisji Konkursowej oceniającej studentów Politechnice Łódzkiej w eliminacjach do konkursu „European BEST Engineering Competition” [Zał. E.6]. Przez kilka lat z rzędu zasiadałem także w Komisji Rekrutacyjnej na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej przeprowadzającej rozmowy kwalifikacyjne na studia drugiego stopnia, na kierunek budownictwo [Zał. B.8]. Na tym samym wydziale, począwszy od roku 2012, jestem członkiem Wydziałowej Komisji Stypendialnej [Zał. B.10].

Na tym etapie mogę się również pochwalić współpracą z przemysłem, tzn. udziałem przy jednej z ekspertyz na zlecenie firmy zewnętrznej [Zał. B.11]. Do moich obowiązków należało wówczas (rok 2013) wykonanie obliczeń statycznych wybranych elementów konstrukcji.

Od stycznia 2013 roku jestem członkiem Łódzkiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej [Zał. D.5].

W swej pracy nie zapominam także o aktywności sportowej. Dając dobry przykład studentom, w 2009 roku brałem udział w Zmaganiach Wydziałów na Politechnice Łódzkiej w konkurencji tor przeszkód. W roku 2014, jako doktorant Wydziału Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej, reprezentowałem barwy Politechniki Łódzkiej w Akademickich Mistrzostwach Polski w Pool Bilard, w których zająłem I miejsce.

## 7 WSKAŹNIKI DOKONAŃ NAUKOWYCH

---

Na mój dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora, składa się 1 monografia, 5 artykułów w czasopismach z części A listy MNiSW, 1 artykuł w czasopiśmie z części B listy MNiSW, 1 publikacja pokonferencyjna uwzględniona w WoS, 4 rozdziały w monografii i 4 artykuły w czasopismach o zasięgu krajowymi i międzynarodowym. Swoje wyniki prezentowałem na licznych konferencjach krajowych i międzynarodowych.

W bazie Web of Science, na dzień 04.12.2017, widnieje sześć spośród moich prac, cytowanych łącznie 25 razy, z czego najczęściej cytowana praca [I-A.1] osiągnęła 15 cytowań. Według tej samej bazy mój indeks Hirscha wynosi 2 [Zał. D.6].

W bazie Scopus, na ten sam dzień, znajduje się sześć tych samych moich prac, cytowanych łącznie 26 razy, przy czym indeks Hirscha wynosi 3 [Zał. D.7].



Rok	Liczba punktów	Liczba punktów po uwzględnieniu udziału współautorów
2010	15	13,5
2011	17	9,5
2012	2	2
2013	4	3,5
2014	15	15
2015	35	17,5
2016	42	20,5
2017	75	45
<b>RAZEM</b>	<b>200</b>	<b>126,5</b>

Łączna liczba punktów MNiSW dla moich publikacji wynosi 200, a po uwzględnieniu udziału współautorów 126,5, co pokazuje powyższe zestawienie.

## 8 PODSUMOWANIE WNIOSKU

Przedstawione do oceny dzieło, jako osiągnięcie naukowe opublikowane w całości, jest podsumowaniem części moich dotychczasowych wyników badań. Badania te dotyczyły struktur o deterministycznej budowie mikrostrukturalnej i jego matematycznego modelowania w zakresie przepływu ciepła i termosprężystości. W swojej pracy badawczej jako całości, opisanej szczegółowo w spisie publikacji załączonym do Wniosku, zajmowałem się przepływem ciepła i termosprężystością w dwuskładnikowych kompozytach cylindrycznych oraz dynamiką i statecznością w cienkich płytach prostokątnych o niejednorodnej mikrostrukturze implikującej funkcjonalnie zmienne bądź stałe makrowłasności.

Podejmowane przeze mnie działania naukowe, popularyzatorskie i dydaktyczne, pozwoliły mi uzyskać autorytet specjalisty w zakresie odpowiadającym kierunkowi moich zainteresowań naukowych. Uważam, że moja publikacja, wymieniona w punkcie 2 niniejszego autoreferatu, stanowi znaczny dorobek naukowy.

W związku z powyższym wnoszę o stwierdzenie, że posiadam kwalifikacje do samodzielnej pracy naukowo-badawczej, w rozumieniu art. 16 ust. 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.

Podpis

*Piotr Ostrowski*

Piotr Ostrowski