Łódź, dnia 23 Listopada 2012

Autoreferat

1. Imię i nazwisko: Wojciech Fendler

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe:

10 maja 2011 – **Tytuł doktora nauk medycznych** uzyskany na Uniwersytecie Medycznym w Łodzi. Tytuł rozprawy doktorskiej: „Związek zaburzeń struktury i funkcji genu proinsuliny z patogenezą i przebiegiem klinicznym cukrzycy"

Październik 2007 - Listopad 2008 – **Lekarski staż podyplomowy** w Wojewódzkim Szpitalu Specjalistycznym im M. Kopernika w Łodzi

Czerwiec 2007 – **Tytuł Lekarza** uzyskany na Wydziale Lekarskim Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych.

Od 30 czerwca 2011 - Asystent w Klinice Pediatrii, Onkologii, Hematologii i Diabetologii - Wydział Lekarski Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

4. Wskazanie osiągnięcia* wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 z późn. zm.):

Tytuł cyklu tematycznego prac: **„Epidemiologiczne, genetyczne i kliniczne aspekty cukrzycy wieku rozwojowego"**

a) autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, tom, numery stron:

1. **Wojciech Fendler***, Maciej Borowiec*, Anna Baranowska-Jazwiecka, Agnieszka Szadkowska, Eliza Skala-Zamorowska, Grazyna Deja, Przemyslawa Jarosz-Chobot, Ilona Techmanska, Joanna Bautembach-Minkowska, Malgorzata Mysliwiec, Iwona Pietrzak, Agnieszka

Zmyslowska, Maciej Malecki, Wojciech Mlynarski. Prevalence of Monogenic Diabetes amongst Polish Children after a Nationwide Genetic Screening Campaign. Diabetologia (* - równy udział w pracy, przyjęte do druku, **IF 6.814; 5Y IF 6.170;** MNiSW 40)

2. **Wojciech Fendler***, Maciej Borowiec*, Karolina Antosik, Agnieszka Szadkowska, Grazyna Deja, Przemyslawa Jarosz-Chobot, Malgorzata Mysliwiec, Krystyna Wyka, Iwona Pietrzak, Jan Skupien, Maciej T Malecki, Wojciech Mlynarski. HDL Cholesterol as a Diagnostic Tool for Clinical Differentiation of *GCK*-MODY from *HNF1A*-MODY and Type 1 Diabetes in Children and Young Adults. Clinical Endocrinology 2011; 75:321-327 (**IF 3.168; 5Y IF 3.249;** MNiSW 30)
3. Maciej Borowiec, **Wojciech Fendler**, Karolina Antosik, Anna Baranowska, Piotr Gnys, Agnieszka Zmyslowska, Maciej Malecki, Wojciech Mlynarski. Doubling the Referral Rate of Monogenic Diabetes through a Nationwide Information Campaign - Update on Glucokinase Gene Mutations in a Polish Cohort. Clin Genet. 2011 Oct 28. doi: 10.1111/j.1399-0004.2011.01803.x. (**IF 3.128; 5Y IF 3.115;** MNiSW 30)
4. Maciej Borowiec*, **Wojciech Fendler***, Petra Dusatkova, Karolina Antosik, Stepanka Pruhova, Ondrej Cinek, Malgorzata Mysliwiec, Przemyslawa Jarosz-Chobot, Maciej T Malecki, Wojciech Mlynarski. HbA1c-based Diabetes Diagnosis Among Patients with Glucokinase Mutation (GCK-MODY) is Affected by a Genetic Variant of Glucose-6-Phosphatase (*G6PC2*). Diabetic Medicine 2012 Apr 4. (* - równy udział w pracy; **IF 2.902; 5Y IF 3.208;** MNiSW 30)
5. **Wojciech Fendler**, Izabela Klich, Agnieszka Cieslik-Heinrich, Krystyna Wyka, Agnieszka Szadkowska, Wojciech Mlynarski. Increased risk of type 1 diabetes in Polish children - association with INS-IGF2 5'VNTR and lack of association with HLA haplotype. Endokrynol Pol. 2011;62:436-42. (**IF 1.239**; MNiSW 10)
6. **Wojciech Fendler**, Anna Baranowska, Beata Mianowska, Agnieszka Szadkowska, Wojciech Mlynarski. Three-year Comparison of Subcutaneous Insulin Pump Treatment with Multi-daily Injections on HbA1c, its Variability and Hospital Burden of Children with Type 1 Diabetes. Acta Diabetologica 2011 Oct 1. [Epub ahead of print] (**IF 2.784; 5Y IF 2.270**; MNiSW 20)
7. **Wojciech Fendler**, Anna Baranowska-Jazwiecka, Anna Hogendorf, Lukasz Walenciak, Agnieszka Szadkowska, Andrzej Piotrowski, Wojciech Mlynarski. Weekend Matters: Friday and Saturday Admissions Are Associated With Prolonged Hospitalization of Children. Clin Pediatr (Phila). 2012 May 4. [Epub ahead of print] (**IF 1.151; 5Y IF 1.170;** MNiSW 20)

Łączny Impact Factor prac zgłaszanych jako osiągnięcie – 21.186.

b) Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania:

Rozprawa doktorska, która została przeze mnie obroniona w kwietniu 2011,dotyczyła molekularnych aspektów cukrzycy uwarunkowanej mutacjami genu proinsuliny i efektów klinicznych zmienności populacyjnej w regionie promotorowym tego genu.

Prace badawcze opublikowane po uzyskaniu przeze mnie stopnia doktora nauk medycznych dotyczą zagadnień diabetologii, epidemiologii i genetyki. W trakcie realizowanego w Klinice Pediatrii, Onkologii, Hematologii i Diabetologii projektu TEAM: „*Polish Registry for Pediatric and Adolescent Diabetes - a nationwide genetic screening for monogenic diabetes*" byłem odpowiedzialny za epidemiologiczną stronę przedsięwzięcia oraz wszelkie analizy statystyczne. Pozwoliło mi to formułować i weryfikować własne hipotezy badawcze oraz wspierać działania badawcze pozostałych członków zespołu badawczego. Rezultatem tych prac jest szereg publikacji, wśród których siedem prac badawczych stanowiących spójny ciąg tematyczny badań nad cukrzycą zgłaszam w niniejszym wniosku jako osiągnięcie. Pozostałe 23 publikacje, w których byłem głównym autorem lub współautorem, opublikowane po uzyskaniu przeze mnie stopnia doktora, załączam do autoreferatu jako załączniki nr 4 i 5.

Najważniejsza ze zgłaszanych prac została opublikowana w czasopiśmie Diabetologia w czerwcu 2012 (nr 1 na powyższej liście). Zaprezentowane tam wyniki przedstawiają epidemiologię cukrzycy monogenowej w polskiej populacji wieku rozwojowego. Dzięki współpracy trzech ośrodków diabetologicznych możliwe było objęcie zasięgiem badania 24% populacji kraju, co pozwoliło zgromadzić reprezentatywne dane opisujące skuteczność, zasięg i efekty przesiewowych badań genetycznych (skriningu) prowadzonych w ramach projektu TEAM. Badanie wykazało, że częstość cukrzycy monogenowej w populacji Polskiej wynosi 11/100000 co jest wartością zbliżoną do podobnego raportu dotyczącego populacji dorosłych, przeprowadzonego w Anglii przez zespół badaczy z Exeter pod kierownictwem Profesora Andrew Hattersley'a. Badanie uwidoczniło również, , że cukrzyca uwarunkowana monogenowo jest w populacji pediatrycznej jest związana przede wszystkim (w 83%) z mutacjami genu glukokinazy. Jest to odkrycie o wymiernym znaczeniu klinicznym i ekonomicznym, ponieważ w tej postaci cukrzycy możliwe jest zaprzestanie insulinoterapii, złagodzenie intensywności monitorowania glikemii i terapia jedynie za pomocą diety. Trzecim istotnym wnioskiem zawartym w pracy było wykazanie, że cukrzyca uwarunkowana mutacjami pojedynczych genów jest kilka do kilkanaście razy częstsza w populacji pediatrycznej niż cukrzyca typu 2 oraz cukrzyca związana z mukowiscydozą. Fakt ten jest konsekwencją relatywnie niskiego rozpowszechnienia otyłości w populacji Polskiej i podkreśla istotne znaczenie konieczności zapewniania większej dostępności do badań genetycznych, szczególnie, że ich wyniki mogą skutkować znaczącymi oszczędnościami dla systemu opieki zdrowotnej. Prace ekonometryczne nad wykazaniem kosztów i potencjalnych oszczędności wynikających z prowadzenia skriningu genetycznego są aktualnie realizowane we współpracy z Pracownią Ekonomiki Zdrowia Uniwersytetu Medycznego w Łodzi.

Publikacja w czasopiśmie Clinical Endocrinology (pozycja nr 2) przedstawia możliwości prostego i ogólnodostępnego klinicznego markera – stężenia cholesterolu HDL- w diagnostyce różnicowej odmiennych form cukrzycy. Wyniki badania tego biomarkera mogą posłużyć jako narzędzie wspierające lekarzy w podejmowaniu decyzji na temat kierowania poszczególnych pacjentów na badania genetyczne oraz ułatwić diagnostom laboratoryjnym podejmowanie decyzji o najbardziej prawdopodobnej przyczynie cukrzycy. W przedmiotowej publikacji wykazałem, że wysokie stężenie cholesterolu HDL jest bardzo rzadko obserwowane u pacjentów z cukrzycą uwarunkowaną mutacjami genu glukokinazy. Ponieważ ten typ cukrzycy jest najczęściej spotykanym typem cukrzycy monogenowej w populacji pediatrycznej, wyniki pracy znacząco ułatwiają selekcję pacjentów do badania. Współautor tej publikacji (dr hab. Maciej Borowiec) wykorzystał jej elementy w swoim postępowaniu habilitacyjnym prowadzonym w roku 2011.

Moje działania realizowane w ramach projektu TEAM obejmowały analizy bioinformatyczne, epidemiologiczne i biostatystyczne, ale również działania informacyjno-promocyjne dotyczące modyfikowania treści zawartych na stronie internetowej projektu oraz kontaktów z mediami. W związku z tym, że w trakcie realizacji projektu zaobserwowano wyjątkowo dynamiczne zwiększanie się liczby pacjentów kierowanych na badania genetyczne, możliwe stało się przygotowanie raportu, w którym powiązałem skuteczność działań promocyjnych z liczbą zgłaszanych pacjentów. Wyniki badania opublikowanego w czasopiśmie Clinical Genetics (pozycja numer 3), wykazały dwukrotne zwiększenie liczby zgłaszanych pacjentów w roku 2011 względem wcześniejszych lat projektu. Ponadto, możliwe było znaczne zwiększenie zasięgu skriningu , co wyrażało się dwukrotnym zwiększeniem liczby pacjentów zgłaszanych do badań genetycznych z ośrodków nieakademickich. Ten efekt realizowanych działań jest szczególnie ważny, ponieważ wykazuje zwiększony dostęp do wysokospecjalistycznych badań medycznych w regionach w których takie procedury były dotąd niedostępne.

Istotnym problemem zaobserwowanym w badaniach genetycznych jest identyfikacja pacjentów o fenotypie odpowiadającym znanemu obrazowi choroby. W przypadku cukrzycy uwarunkowanej mutacjami genu glukokinazy, zaburzenia metaboliczne przejawiają się łagodną hiperglikemią na czczo i zachowanymi mechanizmami regulującymi wydzielanie insuliny. W efekcie, nie u wszystkich osób z mutacjami genu glukokinazy możliwe jest postawienie rozpoznania cukrzycy. Nieświadomość łagodnych zaburzeń metabolicznych uniemożliwia uczestnictwo w badaniach genetycznych. Hipoteza badawcza kolejnej pracy, opublikowanej w czasopiśmie Diabetic Medicine (pozycja numer 4), zakładała że pewne czynniki związane z populacyjną zmiennością genetyczną mogą modyfikować obraz kliniczny cukrzycy monogenowej. Ze względu na oczekiwany słaby efekt poszczególnych polimorfizmów konieczne było zebranie dużej grupy pacjentów chorych na cukrzycą monogenową. Aby zrealizować ten cel nawiązano współpracę z grupą badaczy z Republiki Czeskiej (kierownikiem

jest profesor Ondrej Cinek), co pozwoliło poddać analizie 282 pacjentów. Wyniki pracy wykazały, że homozygotyczność w obrębie funkcjonalnego miejsca polimorficznego rs560887 w regionie genu G6PC2, jest związane z gorszą kontrolą metaboliczną cukrzycy. Co więcej, pacjenci ci mieli dwukrotnie większą szansę na osiągnięcie wartości odsetka hemoglobiny glikowanej przekraczających 6.5%, co w świetle uaktualnionych wytycznych Amerykańskiego Towarzystwa Diabetologicznego uprawnia do rozpoznania cukrzycy. Konsekwencją tego faktu było wykazanie po raz pierwszy, że obraz kliniczny choroby uwarunkowanej mutacjami pojedynczego genu, może zależeć od zmienności populacyjnej. W przypadku pacjentów z mutacjami genu glukokinazy nałożenie się dwóch czynników genetycznych – mutacji i znanego polimorfizmu- mogło skutkować cięższym obrazem klinicznym lub wręcz spełnieniem kryteriów diagnostycznych cukrzycy.

Podobna obserwacja dotyczącą efektów populacyjnej zmienności genetycznej była opublikowana w czasopiśmie Endokrynologia Polska (pozycja numer 5). Zmienność genetyczna regionu promotorowego genu proinsuliny była związana ze zwiększonym ryzykiem reakcji autoimmunologicznej ukierunkowanej przeciwko komórkom beta wysp trzustkowych. Jest to pochodną nadekspresji białka proinsuliny w grasic, co wywołuje reakcję autoimmunologiczną ukierunkowaną przeciwko komórkom beta u osób posiadających haplotyp HLA wysokiego ryzyka. W cytowanej pracy tej wykazałem, że polimorfizm rs689 w obrębie regionu promotorowego 5'VNTR (rs689) genu proinsuliny wiąże się ze zwiększonym ryzykiem cukrzycy typu 1 i wywiera swój efekt niezależnie od haplotypu HLA.

Obserwacje kliniczne na temat czynników modyfikujących przebieg cukrzycy u dzieci pozwoliły na przeprowadzenie badania nad kontrolą metaboliczną u dzieci poddawanych insulinoterapii za pomocą osobistych pomp insulinowych lub wielokrotnych wstrzyknięć. W pracy tej zastosowano technikę *propensity score matching* oraz *covariate matching* aby dobrać pacjentów stanowiących porównywane grupy badane. Wyniki pracy obejmującej 3-letni okres obserwacji wykazały wymierny efekt terapii za pomocą pomp insulinowych wyrażony zachowaniem wyjściowego stężenia HbA1c u badanych pacjentów. Dla porównania, w grupie pacjentów leczonych za pomocą wielokrotnych wstrzyknięć obserwowane było postępujące pogarszanie się kontroli metabolicznej, co może w dłuższej perspektywie czasu skutkować większym ryzykiem powikłań. W opisywanej publikacji w czasopiśmie Acta Diabetologica (pozycja numer 6) wykazałem po raz pierwszy na świecie, że terapia pompowa skutkowała niższą zmiennością stężenia hemoglobiny glikowanej – czynnika związanego z ryzykiem powikłań cukrzycy. Można więc sądzić, że wdrażanie na szeroką skalę terapii pompowej – możliwe dzięki finansowaniu zapewnianemu przez Wielką Orkiestrę Świątecznej Pomocy, a obecnie NFZ – jest kluczowym czynnikiem umożliwiającym pacjentom z cukrzycą uniknięcie powikłań. Efekt tej terapii ma więc istotne znaczenie ekonomiczne w dalszym horyzoncie czasowym. Ostatnim interesującym wynikiem przedmiotowej pracy było skrócenie czasu

hospitalizacji pacjentów leczonych terapią pompową, co również mogło być postrzegane jako wymierna korzyść ekonomiczna z tej formy terapii i pozostawało nie bez znaczenia z punktu widzenia jakości życia pacjentów.

Ostatni z wyników publikacji w Acta Diabetologica zainspirował mnie do przeanalizowania na skalę epidemiologiczną czynników mogących skutkować wydłużeniem hospitalizacji u pacjentów pediatrycznych. W tym celu posłużyłem się narzędziami *text mining*, które umożliwiły mi zebranie danych dotyczących kilkunastu tysięcy hospitalizacji. Dysponując szczegółowymi danymi na temat pacjentów z cukrzycą wykazałem, że czynnikami sprzyjającymi dłuższemu pobytowi w szpitalu były: świeże rozpoznanie, przyjęcie nieplanowane oraz przyjęcie pacjenta do szpitala w weekend. Obserwacja ta została potwierdzona u pacjentów przyjętych do szpitala z przyczyn nefrologicznych lub infekcyjnych. W związku z tym, że efektczynników organizacyjnych związanych z przyjęciem pacjenta w weekend mógł wynikać ze specyfiki Kliniki, potwierdziłem swoją hipotezę również w bazie danych pacjentów leczonych w Oddziale Intensywnej Terapii i Anestezjologii. Podobnie jak w przypadku oddziałów pediatrycznych, także w przypadku tej sytuacji, dzieci przyjmowane w dni wolne od pracy pozostawały w szpitalu średnio 2 dni dłużej niż dzieci przyjęte w trakcie dni roboczych. Znaczenie opisywanych wyników opublikowanych w czasopiśmie Clinical Pediatrics (pozycja numer 7) wykazuje, jak czynniki łatwe do zaobserwowania na skalę epidemiologiczną mogą pozostawać niezauważone w rutynowej praktyce pediatrycznej i stanowić istotne organizacyjne wyzwania z punktu widzenia ekonomiki służby zdrowia.

Ogółem, przedstawiane Szanownej Komisji osiągnięcie obejmuje cztery główne odkrycia:

1. Cukrzyca uwarunkowana mutacjami pojedynczych genów jest w populacji polskich dzieci drugim najczęstszym typem cukrzycy i jest znacznie częstsza niż cukrzyca typu 2. Szczegółowe i powtarzalne informowanie lekarzy pediatrów i diabetologów na temat możliwości diagnostyki genetycznej jest istotnym czynnikiem pozwalającym skutecznie rekrutować pacjentów z nietypowym przebiegiem klinicznym cukrzycy, o potencjalnie monogenowym podłożu.

2. Obraz kliniczny cukrzycy typu 1 i cukrzycy monogenowej jest determinowany przez liczne czynniki genetyczne związane ze zmiennością populacyjną. Łagodne efekty licznych polimorfizmów mogą nakładać się na efekty głównych czynników genetycznych warunkujących wystąpienie cukrzycy zmieniając jej obraz kliniczny. Opisywane nałożenie czynników może utrudniać kierowanie poszczególnych pacjentów do badań diagnostycznych i podkreśla znaczenie szczegółowej analizy klinicznej u pacjentów charakteryzujących się dużym prawdopodobieństwem monogenowego podłoża cukrzycy.

3. Optymalizacja terapii pacjentów chorych na cukrzycę, wymagających podaży egzogennej insuliny, powinna opierać się o wykorzystanie pomp insulinowych. Ta forma terapii pozwala

utrzymać kontrolę metaboliczną na optymalnym poziomie oraz sprzyja redukcji zmienności kontroli metabolicznej, zmniejszając tym samym ryzyko powikłań związanych z cukrzycą w przyszłości.

4. Czas hospitalizacji chorych na cukrzycę może być modyfikowany nie tylko przez indywidualne czynniki związane z formą prowadzonej insulinoterapii i kontrolą metaboliczną cukrzycy ale również może wynikać z licznych, łatwych do przeoczenia uwarunkowań organizacyjnych. Optymalizacja wykorzystania zasobów medycznych w opiece diabetologicznej powinna więc opierać się zarówno na obserwacjach klinicznych skoncentrowanych na terapii pojedynczych pacjentów, jak również na obserwacjach epidemiologicznych umożliwiających objęcie analizą zmiennych niezauważalnych na poziomie jednostkowej analizy klinicznej.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

a) Analiza bibliometryczna dorobku:

Sumaryczny IF prac oryginalnych: 101.282 (po doktoracie 51.035)
Sumaryczna punktacja prac oryginalnych wg listy MNiSW: 1168 (po doktoracie 410)
Łączna liczba cytowań: 112
Indeks-h: 5 (wg SCOPUS)
Łączna liczba publikacji naukowych (umieszczonych i nieumieszczonych na liście JCR): 63
Rozdziały w podręcznikach: 0
Doniesienia konferencyjne: 87

b) Listę publikacji nie wchodzących w skład osiągnięcia w rozumieniu art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 z pózn. zm.) załączono jako odrębny dokument (załącznik 4)

6. Udział w projektach badawczych:

W trakcie dotychczasowej kariery badawczej uczestniczyłem lub uczestniczę w realizacji 19 projektów badawczych, w tym w pięciu jako kierownik. Listę projektów naukowych przedstawiam poniżej:

2012- **Kierownik grantu** badawczego SONATA BIS – „Profil krążących microRNA w diagnostyce rzadkich form cukrzycy"

2012- **Kierownik grantu** badawczego Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego "MicroRNA o wielkich możliwościach – charakterystyka nowej grupy markerów biologicznych w cukrzycy wieku rozwojowego"

2012- **Kierownik grantu** badawczego Iuventus Plus: „Rozpowszechnienie występowania cukrzycy monogenowej u dzieci w Polsce i charakterystyka genetyczna pacjentów o unikalnym przebiegu choroby" nr 0117/IP1/2011/71

2011- **Kierownik grantu** badawczego NCN "Poszukiwanie biologicznych markerów zespołów chorobowych obejmujących cukrzycę i wady nerek spowodowanych mutacjami genu HNF1-beta w oparciu o analizy bioinformatyczne" nr 2011/01/D/NZ5/02811

2011- **Wykonawca grantu** badawczego MNiSW: „Mikromacierze sztucznych receptorów do bezinwazyjnej diagnostyki chorób nowotworowych" Nr N405 669540

2011- **Wykonawca grantu** badawczego MNiSW: „Rola mutacji genu IKAROS (IKZF1) w patogenezie i przebiegu klinicznym ostrej białaczki limfoblastycznej u dzieci: badania wieloośrodkowe." Nr N407 254440

2010- **Wykonawca grantu** badawczego Fundacji Naukowej Polpharmy: „Przełamywanie lekooporności komórek dziecięcej ostrej białaczki limfoblastycznej (ALL) wysokiego ryzyka definiowanej obecnością mutacji genu IKZF1"

2010-2011 **Kierownik grantu** badawczego Iuventus Plus: „Algorytmy selekcji pacjentów i priorytetyzacji badań genetycznych u dzieci z cukrzycą monogenową" nr IP2010 008870

2009-2010 **Przygotowanie i wykonanie projektu** „Remont i modernizacja Oddziału Onkologii i Hematologii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego nr 4 w Łodzi" finansowanego ze środków ZPORR

2009-2011 **Przygotowanie i wykonanie projektu** „Program kształcenia przeddyplomowego i podyplomowego w zakresie pediatrycznej opieki paliatywnej" finansowanego ze środków Funduszu Stypendialnego i Szkoleniowego EOG i NMF.

2009- **Wykonawca grantu** MNiSW „Wprowadzenie i ocena zastosowania badania molekularnego techniką jednoetapowej amplifikacji kwasu nukleinowego w wykrywaniu przerzutów zróżnicowanego raka tarczycy w regionalnych węzłach chłonnych i optymalizacji leczenia operacyjnego raka tarczycy." Nr N403 220537

2009-2011 **Wykonawca grantu** MNiSW „Rola zmienności genu CXCL10 (IP10) w patogenezie i przebiegu cukrzycy typu 1" Nr N407 099437

2009 **Kierownik grantu** finansowanego ze środków ZPORR województwa łódzkiego na innowacyjne badania doktorantów: „Ilościowy pomiar zmienności glikemii za pomocą analizy fraktalnej – weryfikacja przyczyn zmienności glikemii oraz określenie indywidualnego profilu ryzyka ostrych powikłań cukrzycy leczonej insuliną"

2009- **Wykonawca grantu** MNiSW "Zastosowanie metforminy w leczeniu dzieci i młodzieży z cukrzycą "podwójną" (double diabetes)" – N N407 187836

2008-2010 **Wykonawca projektu**: „Opracowanie metody wykrywania markerów wskazujących na predyspozycję do rozwoju insulinooporności" WND-POIG.01.03.01-00-128/08 Finansowanego ze środków POIG

2008-2011 **Asystent Koordynatora projektu** "Poprawa opieki nad noworodkiem w województwie łódzkim" – finansowany ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego i środków Ministerstwa Zdrowia. Nr PL0355

2008-2011 **Wykonawca Grantu Promotorskiego** MNiSW pt. "Związek zaburzeń struktury i funkcji genu insuliny z patogenezą i przebiegiem klinicznym cukrzycy" Nr N407 022135

2007 **Grant naukowy European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care** na potrzeby uczestnictwa w Vth World Congress of Pediatric Critical Care Medicine w Genewie

2007-2009 **Uczestnictwo w realizacji projektu** „Krajowy Rejestr Cukrzycy Wieku Rozwojowego" – Projekt finansowany przez Narodowy Fundusz Zdrowia

6.1 Inne kierunki prowadzonych badań

6.1.1 Badania w diabetologii dziecięcej

W trakcie realizacji badań będących elementami składowymi przedstawianego Osiągnięcia, uczestniczyłem w szeregu projektów dotyczących diabetologii dziecięcej i czynników klinicznych wpływających na jej przebieg. W ramach prac realizowanych wspólnie z dr n med. Agnieszką Butwicką opracowałem protokół badań przesiewowych wykorzystujących parametry kontroli metabolicznej cukrzycy oraz badania psychologicznego pozwalający aktywnie poszukiwać zaburzeń nastroju u dzieci z cukrzycą na skalę całego ośrodka dzięki redukcji obciążenia kosztami i czasem wykonywania badań (Diabetes Care, IF 8.087). Drugim badanym aspektem w cukrzycy dzieci i młodzieży była rozbieżność fenotypu prezentowanego przez niektórych pacjentów będących nosicielami tych samych mutacji genu glukokinazy (Acta Diabetologica IF 2.784). W pracy tej wykazano, że istnieje podgrupa pacjentów u których cukrzyca uwarunkowana jest najprawdopodobniej dwoma rzadkimi defektami genetycznymi i w takim przypadku fenotyp choroby może utrudniać identyfikację poszczególnych defektów ze względu na złożoność obrazu klinicznego. Kolejnym polem badań było zagadnienie zmienności glikemii i

konsekwencji klinicznych tego zjawiska. W pracy realizowanej wspólnie z Profesorem Andrzejem Piotrowskim udowodniłem, że większa zmienność glikemii w pierwszych dobach życia jest bardzo silnym czynnikiem prognostycznym, a noworodki u których wahania glikemii są największe obarczone są dużym ryzykiem zgonu w trakcie pierwszego tygodnia życia (Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine IF 1.495).

6.1.2 Badania w pediatrii

Zagadnienie zmienności glikemii badałem również w grupie pacjentów obciążonych chorobą nowotworową. W badaniu kierowanym przez dr n. med. Joannę Trelińską, wykazano, że w grupie pacjentów pediatrycznych chorych na ostrą białaczkę limfoblastyczną stosowanie metotreksatu i 6-merkaptopuryny jest związane ze znacznym zwiększeniem ryzyka hipoglikemii nocnej (Leukemia & Lymphoma IF 2.580). Powikłanie to może narażać pacjenta na uszkodzenie ośrodkowego układu nerwowego oraz konieczność zastosowania interwencji mających podnieść stężenie glukozy we krwi. W pracy tej zidentyfikowano również główne czynniki ryzyka nocnych hipoglikemii co wskazuje na konieczność monitorowania pacjentów wysokiego ryzyka za pomocą systemów do ciągłego monitorowania glikemii (CGM) u chorych na ostrą białaczkę limfoblastyczną. Drugi projekt badawczy z dziedziny pediatrii realizowane we współpracy z dr Elżbietą Jakubowską-Pietkiewicz dotyczył genetycznie uwarunkowanej gęstości mineralnej kości i genetycznych czynników ryzyka złamań kości długich (Molecular Biology Reports IF 2.929). Trzecim projektem dotyczącym pediatrii było badanie na temat możliwości i efektów karmienia pozajelitowego u dzieci przewlekle chorych. Wyniki pracy zrealizowanej wspólnie z zespołem dr hab. n med. Ewy Toporowskiej-Kowalskiej wykazały wyraźną poprawę wskaźników odżywienia i przygotowały ramy pod określenie wskazań do tego typu interwencji medycznej w grupie dzieci przewlekle chorych (Developmental Medicine & Child Neurology IF 2.918). Współpracując z dr hab. Marcinem Tkaczykiem, w ramach wieloośrodkowego projektu nad efektywnością stosowania prewencji niedokrwistości w grupie dializowanych pacjentów pediatrycznych, wykazaliśmy efektywność poszczególnych preparatów erytropoetyny oraz zidentyfikowaliśmy główne czynniki ryzyka niepowodzenia terapii. Wyniki pracy zostały opublikowane w czasopiśmie Scandinavian Journal of Urology and Nephrology (IF 0.994).

6.1.3 Badania w onkologii

Wspólnie z dr Agatą Pastorczak realizowałem badania nad genetycznymi czynnikami ryzyka choroby nowotworowej w populacji pediatrycznej. Zrealizowana we współpracy z zespołem badaczy brytyjskich praca określiła rolę genetycznej zmienności genów *IKZF1*, *CDKN2A*, *ARID5B* oraz *CEBPE* w patogenezie białaczek wieku dziecięcego. Ponadto, dzięki regionalnie wysokiej częstości rzadkiego polimorfizmu genu *NBN* (Nibryny), możliwe było udowodnienie, że ten rzadko obserwowany wariant jest również silnym czynnikiem predysponującym do zachorowania na ostrą białaczkę limfoblastyczną (Leukemia Research IF 2.923). Równolegle

prowadzone prace nad genetycznymi czynnikami ryzyka choroby nowotworowej u osób dorosłych wskazały na istotną rolę polimorfizmów genów *FTO*, *MC4R* and *NRXN3* jako czynników sprzyjających zachorowaniu na raka piersi (Molecular Biology Reports IF 2.929). Cykl publikacji poświęconych patogenezie, przebiegowi klinicznemu i genetyce raka piersi był efektem współpracy z dr n. med. Agnieszką Kołacińską (Molecular Biology Reports IF 2.929, Neoplasma 1.246 oraz Archives of Medical Science IF 1.214). Prace te pozwoliły zdefiniować podpis molekularny raków piersi o potrójnie negatywnym statusie receptorowym (ER(-),PR(-),HER2(-)). Jest to grupa pacjentek o szczególnie problematycznym przebiegu choroby ze względu na ograniczone możliwości stosowania terapii celowanych, możliwych tylko w przypadku odpowiednich kombinacji dodatniego statusu wyżej wymienionych typów receptorów.

6.1.4 Badania w innych dziedzinach medycyny

W latach 2011-2012, oprócz wymienionych projektów badawczych, uczestniczyłem również w przedsięwzięciach realizowanych w Klinice Neurologii, Klinice Pneumonologii i Alergologii oraz Zakładem Chemii Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. W projekcie dr hab. n med. Marcina Mycko prowadziłem analizę danych uzyskanych za pomocą badania techniką mikromacierzy ekspresji genów w tkance nerwowej pobranej z mózgu pacjentów ze stwardnieniem rozsianym. Wykorzystując technikę *Gene Set Enrichment Analysis* potwierdziłem zaangażowanie w proces chorobowy genów kodujących szlak biologiczny obejmujący białka szoku cieplnego (Journal of Neuroscience Research IF 2.738). W kierowanej przez dr hab. n med. Wojciecha Piotrowskiego pracy nad rolą zmienności genetycznej genów kodujących metaloproteinazy w patogenezie sarkoidozy potwierdziłem zwiększoną częstość i nasilenie choroby u pacjentów będących homozygotami w obrębie locus polimorficznego MMP9 T1702A (Medical Science Monitor IF 1.699). W ostatniej z wymienionych prac realizowanych wspólnie z doktor Martyną Grek analizowałem związek pomiędzy ekspresją mikroRNA (mir-155 i miR-196b) u pacjentów diagnozowanych z powodu podejrzenia zakażenia wirusem zapalenia wątroby typu C (International Journal of Molecular Medicine IF 1.573). Szczegółowa lista publikacji nie będących elementami zgłaszanego w punkcie 4 osiągnięcia stanowi załącznik numer 4 do mojego wniosku habilitacyjnego.

7. Nagrody i wyróżnienia:

Jako student miałem okazję uczestniczyć w szeregu konferencji naukowych podczas których wyniki moich prac zyskały uznanie Jury i zaowocowały łącznie 10 nagrodami w sesjach tematycznych pediatrii i zdrowia publicznego. Efektem tych działań było uzyskanie przeze mnie dwukrotnie stypendium Ministra Zdrowia oraz dwukrotnie tytułu najlepszego studenta UM w Łodzi i, w roku 2006 najlepszego studenta medycyny w Polsce. Podczas studiów doktoranckich uzyskałem nagrody trzech organizacji non-profit wspierających badania naukowe, a po

uzyskaniu stopnia doktora stypendia Fundacji tygodnika Polityka oraz Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej. Listę najważniejszych osiągnięć naukowych i przyznanych mi nagród zamieszczam poniżej:

2012 **II Miejsce w Konkursie Super Talenty** w Medycynie organizowanym przez tygodnik Puls Medycyny

2012 **Nagroda zespołowa naukowa 1-go stopnia** za publikację „HbA1c levels in schoolchildren with type 1 diabetes are seasonally variable and weather conditions-dependent".

2012 **Nagroda zespołowa naukowa 1-go stopnia** – za cykl publikacji poświęcony genetycznym i klinicznym aspektom chorób nowotworowych wieku dziecięcego.

2012 **Nagroda zespołowa naukowa 1-go stopnia** za cykl publikacji poruszający problem identyfikacji i weryfikacji podłoża genetycznego cukrzyc monogenowych

2012 **Nagroda zespołowa naukowa 1-go stopnia** za cykl publikacji dotyczący klinicznych aspektów diagnostyki cukrzycy monogenowej

2012 **Nagroda zespołowa naukowa 2-go stopnia** za cykl prac, które wykazały wpływ czynników komórkowych (m in. ekspresji miRNA oraz receptora GABA) na poziom replikacji wirusa zapalenia wątroby typu C (HCV) u pacjentów z rozpoznaną przewlekłą infekcją.

2012 **Nagroda zespołowa naukowa 2-go stopnia** za cykl publikacji dotyczących oceny markerów zapalenia u chorych na sarkoidozę

2012 **Nagroda zespołowa naukowa 1-go stopnia** za cykl publikacji poświęcony zagadnieniu zaburzeń świadomości po operacjach kardiochirurgicznych

2012 **I nagroda** za najlepszą pracę oryginalną podczas VI Zjazdu Polskiego Towarzystwa Onkologii I Hematologii Dziecięcej

2012 **Laureat 20 edycji programu START** Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej

2011 **Zwycięzca XI edycji konkursu "Zostańcie z Nami"** w kategorii nauk o życiu, organizowanego przez Fundację Tygodnika Polityka

2011 **Nagroda Naukowa Rektora UM** I stopnia za cykl publikacji

2011 **I Nagroda Polskiego Towarzystwa Diabetologicznego** dla Młodego Lekarza-Naukowca

2010 **Nagroda SCOPUS-Perspektywy Young Researcher Award** przyznana przez wydawnictwo ElSevier i Fundację Perspektywy

2010 **Nagroda Eminent Scientist of the Year 2010 in Neonatology** przyznana przez International Research Promotion Council

2010 Nagroda przyznana podczas XII Konferencji Cukrzycy typu 1 w Gdańsku za wygłoszenie pracy "Imprinting genu proinsuliny jako mechanizm maskujący cukrzyce monogenowe?"

2009 **Stypendium naukowe Fundacji Naukowej Polpharmy**

2008 **I nagroda** w sesji zdrowia publicznego podczas 16th International Scientific Students' Conference, Gdańsk 8-10.05.2008 za pracę pod tytułem: "National Pediatric Diabetes Database – a chance to improve diabetic care in Poland"

2008 **I nagroda** w sesji zdrowia publicznego podczas 46 Ogólnopolskiej i 4 Międzynarodowej Konferencji Studenckich Towarzystw Naukowych w Łodzi, za pracę pt.: „Dzień przyjęcia do oddziału intensywnej terapii a śmiertelność – obserwacja 11-letnia"

2008 **II nagroda** w sesji pediatrycznej na 46 Ogólnopolskiej i 4 Międzynarodowej Konferencji Studenckich Towarzystw Naukowych i Młodych Lekarzy w Łodzi za pracę pod tytułem: „Związek zaburzeń regulacji glikemii z powikłaniami wcześniactwa u noworodków z bardzo niską masą urodzeniowy ciała"

2008 **Wyróżnienie** w sesji pediatrycznej na Międzynarodowej Studenckiej Konferencji Nauk Medycznych w Krakowie za pracę pod tytułem: „Ogólnopolski rejestr cukrzycy wieku rozwojowego – szansa na poprawę opieki nad chorymi na cukrzycę"

2007 **Najlepszy student Uniwersytetu Medycznego w Łodzi – Primus Inter Pares**.

2007 **I nagroda** na Międzynarodowej Studenckiej Konferencji Naukowej w Gdańsku za pracę pod tytułem: „Biostatistic seminars – key to understanding of the subject and research articles"

2007 **I nagroda** w sesji pediatrycznej na Międzynarodowej Studenckiej Konferencji w Krakowie za pracę pt: "Moment przeniesienia dzieci z chorobą nowotworową i ciężką sepsą do oddziału intensywnej terapii, a śmiertelność"

2007 **I nagroda** w sesji zdrowia publicznego podczas 45 Ogólnopolskiej i 3 Międzynarodowej Konferencji Studenckich Towarzystw Naukowych w Łodzi, za pracę pt.: „Szkolenia z biostatystyki dla studentów Uniwersytetu Medycznego – wpływ na stan wiedzy".

2007 **Wyróżnienie** w sesji pediatrycznej podczas 45 Ogólnopolskiej i 3 Międzynarodowej Konferencji Studenckich Towarzystw Naukowych w Łodzi, za pracę pt.: „Związek momentu przeniesienia dzieci z chorobą nowotworową i ciężką sepsą do oddziału intensywnej terapii ze śmiertelnością".

2006 **Primus Ekspert – Lekarz**. Nagroda dla najlepszego studenta medycyny w Polsce przyznana podczas ogólnopolskiego finału konkursu Prmus Inter Pares.

2006 **Tytuł Najlepszego Studenta Uniwersytetu Medycznego w Łodzi** – przyznany podczas regionalnego finału konkursu Primus Inter Pares.

2006 **I nagroda** w sesji pediatrycznej na 44 Ogólnopolskiej i II Międzynarodowej Konferencji Studenckich Towarzystw Naukowych i Młodych Lekarzy w Łodzi za pracę pod tytułem: „Analiza przeżywalności noworodków z posocznicą Gram (-) w oddziale intensywnej terapii".

2006 **Wyróżnienie** w sesji pediatrycznej na Międzynarodowej Studenckiej Konferencji Nauk Medycznych w Krakowie za pracę „Przydatność prokalcytoniny w szybkiej diagnostyce wewnątrzszpitalnych zakażeń u noworodków przedwcześnie urodzonych".

2006 **Stypendium Ministra Zdrowia** za osiągnięcia w nauce.

2005 **Stypendium Ministra Zdrowia** za osiągnięcia w nauce.

8. Działalność dydaktyczna:

Począwszy od IV roku studiów medycznych pełniłem funkcję przewodniczącego studenckiego koła naukowego przy Klinice Chorób Dzieci (obecnie Klinika Pediatrii, Onkologii, Hematologii i Diabetologii). W trakcie trzech kolejnych lat realizowałem szkolenia dla pozostałych studentów z zakresu metodyki badań naukowych, analizy statystycznej oraz szereg kursów tematycznych dotyczących wybranych zagadnień pediatrii i intensywnej terapii. Wymiernym efektem prac realizowanych w trakcie studiów było uzyskanie 10 (w tym 6 pierwszych) nagród i wyróżnień przyznanych podczas studenckich konferencji naukowych w Łodzi, Krakowie i Gdańsku. Kierowane przeze mnie koło uzyskało dwukrotnie (w latach 2006 i 2007) nagrody dla najlepszego koła naukowego na UM w Łodzi za najwyższą liczbę nagrodzonych prac podczas konferencji Studenckiego Towarzystwa Naukowego. Realizowane przeze mnie szkolenia z zakresu biostatystyki spotkały się ze sporym zainteresowaniem studentów oraz Władz Uczelni, w związku z czym, w trakcie studiów doktoranckich powierzone mi zostało zadanie zaprojektowania wspólnie z moim promotorem, autorskiego i nowoczesnego programu zajęć z biostatystyki i epidemiologii dla studentów Wydziału Lekarskiego. Począwszy od roku akademickiego 2009/2010 realizujemy opisany program, w którym w całości odpowiadam za realizację zajęć z biostatystyki.

W ramach swojej pracy jako *post-doc* w projekcie TEAM koordynowanym przez prof. dr hab. n. med. Wojciecha Młynarskiego zrealizowałem również szkolenia z analizy danych biologicznych uzyskanych za pomocą badań wielkoskalowych oraz obsługi narzędzi bibliometrycznych. W ramach projektu odpowiadam bezpośrednio za szkolenie studentów uczestniczących w pracach

zespołu – lek. Anny Baranowskiej-Jaźwieckiej oraz Pani Beaty Małachowskiej. Wymiernym efektem współpracy z lek. Anną Baranowską-Jaźwiecką udokumentowanej siedmioma publikacjami naukowymi, było zdobycie przez nią I nagrody w konkursie ELLE Dziewczyny Przyszłości oraz stypendium Marszałka Województwa Łódzkiego w roku 2012. Od roku akademickiego 2012/2013 jestem również opiekunem naukowym indywidualnego toku studiów dla dwojga studentów V roku Wydziału Lekarskiego: Pani Beaty Małachowskiej oraz Pana Bartłomieja Tomasika.

W związku z realizowanym na Uniwersytecie Medycznym w Łodzi projekcie „Operacja Sukces – unikatowy model kształcenia na kierunku lekarskim" finansowanym ze środków POKL, przygotowywałem karty przedmiotu „Biostatystyka i Epidemiologia" dla Wydziału Lekarskiego UM w Łodzi oraz plan fakultatywnego przedmiotu „Narzędzia diagnostyczne i bioinformatyczne w genetyce klinicznej i badaniach naukowych" dla III roku Wydziału Lekarskiego.

9. Działalność organizacyjna:

a) Aktualnie jestem członkiem trzech towarzystw naukowych:

W związku z przygotowanym pod auspicjami ISPAD Research School for Physicians 2012 (16-21 Listopad 2012), zostałem powołany na członka Komitetu Naukowego tego sympozjum oraz byłem odpowiedzialny w jego trakcie za realizację szkoleń z biostatystyki i bioinformatyki.

ISPAD – International Society of Pediatric and Adolescent Diabetes

PTD – Polskie Towarzystwo Diabetologiczne

ISCB – International Society of Clinical Biostatistics

W trakcie studiów należałem do IFMSA – International Federation of Medical Students' Associations, a w trakcie stażu podyplomowego do Polskiego Towarzystwa Anestezjologii i Intensywnej Terapii.

Od roku akademickiego 2012/2013 jestem członkiem Rady Wydziału Lekarskiego jako przedstawiciel nauczycieli akademickich bez stopnia doktora habilitowanego oraz członkiem Komisji Senackiej ds. Nauki i Nagród.

b) Brałem udział w organizacji następujących konferencji:

X Konferencja Cukrzycy typu 1 - Łódź 12-16.10.2006

Sympozjum „Medycyna molekularna w diagnostyce i leczeniu cukrzycy" organizowana w ramach Studium Medycyny Molekularnej, Łódź, 4-6.10.2007

VI Konferencja Polskiego Towarzystwa Onkologii i Hematologii Dziecięcej – Łódź 30.05-2.06.2012

W trakcie realizacji projektu „Poprawa opieki nad noworodkiem w województwie łódzkim", w którym pełniłem rolę zastępcy koordynatora projektu organizowałem 12 sesji warsztatowych dla lekarzy pediatrów, neonatologów i anestezjologów oraz pielęgniarek i położnych z województwa łódzkiego. Podczas tych szkoleń doskonalili swoje umiejętności w zakresie resuscytacji, transportu i intensywnej terapii noworodków. Cyklicznie powtarzany program szkoleń obejmował sześć spotkań dla lekarzy i sześć dla pielęgniarek, gdzie w systemie wielostanowiskowym ćwiczone były poszczególne elementy terapii. Szkolenia te odbyły się w latach 2009-2011 w dniach: 20-21 i 27-28 marca 2009, 18 i 19 września 2009, 19 i 20 marca 2010, 24 i 25 września 2010, 14 i 15 stycznia 2011 oraz 1 i 3 kwietnia 2011. Ponadto, w ramach projektu organizowałem konferencję podsumowującą jego działania: „„Intensywna Opieka na Starcie Życia w XXI wieku", która odbyła się 2 kwietnia 2011 roku. W szkoleniach z resuscytacji uczestniczyło łącznie 439 osób, przy czym ponad 100 uczestników brało udział w kilku sesjach szkoleniowych. Ponieważ system szkoleń objął swoim zasięgiem wszystkie szpitale w województwie w których istniały oddziały ginekologiczno-położnicze mam podstawy sądzić, że inicjatywa ta znacząco przyczyniła się do obniżenia umieralności noworodków w regionie, która pod koniec roku 2010 po raz pierwszy w historii spadła do wartości poniżej 4 promili (wg danych GUS). Więcej informacji o projekcie zamieszczone zostało na stronie internetowej projektu - http://www.umed.lodz.pl/noworodki.

10. Kursy i szkolenia zagraniczne:

W trakcie swojej dotychczasowej kariery naukowej brałem udział w cyklu szkoleń dobieranych pod kątem umiejętności ważnych dla samodzielnej pracy naukowej oraz możliwości wielopłaszczyznowej współpracy z innymi badaczami. Pozwoliło mi to rozwinąć umiejętności analizy statystycznej, bioinformatycznej, planowania badań, komercjalizacji potencjalnych wyników badań naukowych, pisania i prezentowania wyników prac badawczych na światowym poziomie oraz kierowania własnym zespołem badawczym. Najważniejsze spośród odbytych przeze mnie kursów i szkoleń wymieniłem poniżej wraz z jednostką organizującą kurs, tematem i czasem trwania:

Listopad 2012 – **Data Mining IIb** – kurs dotyczący zaawansowanych technik data mining organizowany przez Statsoft Polska w Krakowie (3 dni)

Listopad 2012 – **Data Mining IIa** – kurs dotyczący technik data mining organizowany przez Statsoft Polska w Krakowie (2 dni)

Październik 2012 – **Szkolenie z Negocjacji dla Naukowców** realizowane w ramach projektu SKILLS FNP, Racławice (2 dni)

Październik 2012 – **Szkolenie z prezentacji zagadnień naukowych** dla różnych grup odbiorców, realizowane w ramach projektu SKILLS FNP, Warszawa (1 dzień)

Wrzesień 2012 – Wymiana naukowa w ramach projektu **Mentoring FNP z Harvard Medical School** – pobyt szkoleniowy w Dana Farber Cancer Institute, Harvard Medical School, Boston (pierwsza z planowanych trzech czterodniowych wizyt).

Maj 2012 - Szkolenie **Interdisciplinary Research Workshop**, organizowane w ramach programu SKILLS FNP, Warszawa (1 dzień)

Listopad 2011 - Kurs **Advanced Project Management**, organizowany w ramach programu SKILLS FNP, Oxford (1 dzień)

Listopad 2011 - Kurs **Essentials of Project Management**, organizowany w ramach programu SKILLS FNP, Oxford (1 dzień)

Listopad 2011 - Kurs **Advanced Research Writing,** organizowany w ramach programu SKILLS FNP, Warszawa (1 dzień)

Październik 2011 - **4th Course in Integration of cytogenetics, microarrays and massive sequencing in biomedical and clinical research** organizowany przez European Genetics Foundation, Bolonia (5 dni)

Listopad 2010 - Szkolenie „**Tworzenie biznes planu i wybór modelu biznesowego przedsiębiorstwa akademickiego w tym spin-off i spin-out**" – organizowany przez Łódzką Akademię Przedsiębiorczości Akadamickiej (2 dni)

Kwiecień 2010 - Szkolenie „**STATISTICA w badaniach naukowych i nauczaniu statystyki**" – organizowany przez firmę Statsoft, Łódź (1 dzień)

Październik 2009 - Szkolenie „**Strategie komercjalizacji nowych technologii**" – organizowany przez Górnośląską Agencję Przekształceń Przedsiębiorstw, Katowice (2 dni)

Czerwiec 2009 - Kurs „**Prognozowanie i analiza szeregów czasowych**" – organizowany przez firmę StatSoft, Kraków (2 dni)

Czerwiec 2009 - Kurs „**Analiza funkcjonalna ekspresji genów i białek na wszystkich poziomach organizacji – warsztaty z transkryptomiki, genomiki, cytometrii przepływowej i mikroskopii konfokalnej**" organizowany przez Studium Medycyny molekularnej, Warszawa (3 dni)

Październik 2009 - Czerwiec 2010 - Roczne studia podyplomowe „**Przetwarzanie i analiza obrazów medycznych**" organizowane przez Politechnikę Łódzką, finansowane ze środków EFS UE.

Luty 2009 - „**STATISTICA Sieci Neuronowe**" – Kurs organizowany przez firmę StatSoft (1 dzień)

Październik 2008 - „**Zastosowania STATISTICA i data mining w badaniach naukowych**" – seminarium zorganizowane przez firmę StatSoft, w Warszawie (1 dzień)

Wrzesień 2008 - **ISPAD Science School for Physicians** kurs organizowany przez International Society of Pediatric and Adolescent Diabetes, Estes Park, Colorado, USA (5 dni)

Czerwiec 2008 - „**Postępy Biologii Molekularnej**" kurs organizowany przez Instytut Genetyki Człowieka PAN, Poznań (5 dni)

Maj 2008 - „**Scientific Communications**" kurs organizowany przez Studium Medycyny Molekularnej, Warszawa (5 dni)

Kwiecień 2008 - „**Od genu do białka, od struktury do funkcji i dysfunkcji**" kurs Studium Medycyny Molekularnej, Warszawa (5 dni)

Czerwiec 2006 - Kurs „**Statistica dla Medyków i Biologów**" – organizowany przez firmę Statsoft, Kraków (2 dni)

Dr n med. Wojciech Fendler

Łódź, dnia 23 Listopada 2012