

AUTOREFERAT

Dr Dorota Myszkowska

Zakład Alergologii Klinicznej i Środowiskowej
Katedra Toksykologii i Chorób Środowiskowych
Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum
31-531 Kraków, ul. Śniadeckich 10

Kraków, grudzień 2014

I. Posiadane dyplomy:

1989 - tytuł magistra farmacji, Akademia Medyczna im. M. Kopernika w Krakowie, Wydział Farmacji, lata studiów 1984 – 1989, tytuł pracy magisterskiej:

„Próba oznaczenia zawartości escyny w niedojrzałych owocach kasztanowca”

Promotor: dr Krzysztof Kmieć

1999 - tytuł doktora nauk farmaceutycznych, Wydział Farmaceutyczny – Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, tytuł rozprawy doktorskiej:

„Ocena skuteczności leków w alergii pyłkowej i jej zależność od zawartości pyłku roślin w aeroplanktonie”

Promotor: prof. dr hab. Krystyna Obtułowicz

2014 - dyplom ukończenia 2-semesteralnych studiów podyplomowych „Żywność w zdrowiu i chorobie” – Medyczne Centrum Kształcenia Podyplomowego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

II. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych:

1989-1994 - Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum i Państwowy Szpital Kliniczny w Krakowie, Klinika Alergii i Immunologii, Laboratorium Immunologiczne - młodszy asystent

Od 1996 - Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Wydział Lekarski, Katedra Toksykologii i Chorób Środowiskowych, Zakład Alergologii Klinicznej i Środowiskowej - starszy specjalista naukowo-techniczny (od 2012 - adiunkt)

Od 2008 - Szpital Uniwersytecki w Krakowie, Poradnia Alergologiczna, Pracownia Alergologiczno-Immunologiczna (od 2014 Pracownia Badań Alergenów Środowiskowych i Cytologii) - młodszy asystent, diagnosta laboratoryjny

III. Osiągnięcia naukowe wynikające 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 ze zm.) stanowi cykl 7 artykułów pod wspólnym tytułem:

„Prognozowanie sezonów pyłkowych roślin alergicznych w Krakowie”

1. **Myszkowska D.**, Jenner B., Stępalska D., Czarnobilska E. 2011. The pollen season dynamics and the relationship among some season parameters (start, end, annual total, season phases) in Kraków, Poland, 1991–2008. *Aerobiologia*, 27(3), 229–238.

IF – 1,515/Punktacja MNiSW – 25; cyt. 5

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: zaplanowaniu badań, zebraniu danych, współudziale w opracowaniu wyników i napisaniu artykułu, roli autora korespondencyjnego.

Mój udział procentowy szacuję na 70%.

2. **Myszkowska D.** 2011. Prognozowanie parametrów sezonu pyłkowego traw w Krakowie. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica*, 18(2), 397-407.

Punktacja MNiSW – 6; cyt. 1

3. **Myszkowska D.** 2013. Prediction of the birch pollen season characteristics in Cracow, Poland using an 18-year data series. *Aerobiologia*, 29, 31-44.

IF - 1,202/ Punktacja MNiSW – 25; cyt. 2

4. **Myszkowska D.** 2014. Poaceae pollen in the air depending on the thermal conditions. *International Journal of Biometeorology*, 58, 975-986.

IF - 2,104/ Punktacja MNiSW – 25

5. **Myszkowska D.** 2014. Predicting tree pollen season start dates using thermal conditions. *Aerobiologia*, 30(3), 307-321.

IF - 1,202/ Punktacja MNiSW – 25

6. **Myszkowska D., Majewska R.** 2014. Pollen grains as allergenic environmental factors – new approach to the forecasting of the pollen concentration during the season. *Annals of Agriculture and Environmental Medicine*, 21(4), 681-688.

Punktacja MNiSW - 30

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: zaplanowaniu badań, zebraniu danych, współudziale w opracowaniu wyników i napisaniu artykułu, roli autora korespondencyjnego. Mój udział procentowy szacuję na 80%.

7. **Myszkowska D., Stobiecki M., Dyga W., Majewska R., Czarnobilska E.** 2013. Zastosowanie monitoringu pyłkowego podczas swoistej immunoterapii alergenowej - trzy lata obserwacji. *Przegląd Lekarski*, 70(12), 1027-1032.

Punktacja MNiSW - 6

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: zaplanowaniu badań, zebraniu danych, współudziale w opracowaniu wyników i napisaniu artykułu, roli autora korespondencyjnego. Mój udział procentowy szacuję na 70%.

Summary *impact factor* publikacji stanowiących podstawę habilitacji według listy Journal Citation Reports (JCR), **IF = 6,023**; Punktacja MNiSW = **142**; cytacje według Web of Science Core Collection 1945-2014 z dnia 9.12.2014 r. = **14**.

Prezentowane publikacje zawierają wyniki badań wykonanych w ramach grantu habilitacyjnego: MNiSW, NN 305 02 1236, 2009-2010 „Modele prognostyczne dla sezonów pyłkowych leszczyny, olszy, brzozy i traw w Krakowie”, a także w ramach projektu statutowego K/ZDS/002432, 2011-2013 „Optymalizacja schematu immunoterapii alergenowej u pacjentów uczulonych na alergeny pyłku roślin”.

IV. Omówienie celu naukowego w/w prac i osiągniętych wyników będących podstawą ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

Cykl 7 publikacji pod wspólnym tytułem: „**Prognozowanie sezonów pyłkowych roślin alergicznych w Krakowie**” zawiera wyniki analizy sezonów pyłkowych następujących roślin alergicznych: *Alnus* (olsza), *Corylus* (leszczyna), *Betula* (brzoza), Poaceae (trawy). Celem prezentowanych badań było opracowanie modeli prognozujących cechy sezonów pyłkowych oraz stężenie pyłku w sezonie dla wymienionych taksonów roślin, ze szczególnym uwzględnieniem ich zastosowania w alergologii.

Zmienność sezonów pyłkowych roślin, wynikająca w znacznej mierze z ich zależności od elementów meteorologicznych wywiera znaczny wpływ na nasilenie się objawów alergicznego nieżytu nosa u osób uczulonych na alergeny pyłku roślin oraz na skuteczność prowadzonego leczenia, w tym szczególnie swoistej immunoterapii alergenowej (SIT). Pyłek roślin to jeden z naturalnych składników bioaerozolu powietrza, który stanowi jednocześnie biologiczne zagrożenie dla osób uczulonych, jako czynnik etiologiczny alergii pyłkowej.

Do szczegółowej analizy wybrałam następujące taksony roślin: *Alnus*, *Corylus*, *Betula*, Poaceae będące głównym źródłem alergenowego pyłku w naszym kraju. W Krakowie około 80% pacjentów z alergią pyłkową jest wrażliwych na alergeny pyłku traw (Poaceae), a nasilenie objawów alergii pyłkowej występuje w okresie czerwiec-lipiec. Stąd tematyka dynamiki sezonów pyłkowych traw i poznanie czynników wpływających na zmienność sezonów pyłkowych stanowi priorytetowy problem analiz aerobiologicznych dla celów medycznych. Pyłek drzew, zwłaszcza *Alnus*, *Corylus* i *Betula* stanowi zagrożenie w okresie wiosennym dla około 15-20% osób uczulonych.

Ideą opracowania było zastosowanie wyników wolumetrycznego monitoringu pyłkowego prowadzonego w latach 1991-2010 w Krakowie do modelowania zjawisk biologicznych, jako kontynuacji obserwacji grawimetrycznych z lat 1982-1991 prowadzonych przez prof. dr hab. Kazimierza Szczepanka (Instytut Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego) (Szczepanek 1994).

Wyniki zebrane w prezentowanych publikacjach są przedstawione w odniesieniu do analizowanych taksonów (*Alnus*, *Corylus*, *Betula* i Poaceae), z uwzględnieniem rodzaju opracowanych modeli i prognozowanej cechy sezonu pyłkowego. Określenie „takson” stosowane w nomenklaturze aerobiologicznej jest równoznaczne z nazwą jednostki taksonomicznej roślin, odnosi się zarówno do gatunku, rodzaju lub rodziny. Przedmiotem badań były następujące zagadnienia:

- a. zależność pomiędzy cechami (charakterystykami) sezonów pyłkowych 15 taksonów roślin (*Alnus*, *Corylus*, *Betula*, *Populus*, *Fraxinus*, *Quercus*, *Pinus*, *Picea*, *Salix*, Poaceae, *Plantago*, *Rumex*, *Urtica*, *Artemisia*, *Ambrosia*) jako wprowadzenie do szczegółowej oceny wybranych 4 taksonów (*Alnus*, *Corylus*, *Betula* i Poaceae),
- b. zależność cech sezonów pyłkowych Poaceae i *Betula*, w szczególności początku i końca sezonu pyłkowego, stężenia pyłku w sezonie (tzw. SPI – *Seasonal Pollen Index*) i stężenia maksymalnego pyłku od elementów meteorologicznych oraz wartość prognostyczna opracowanych modeli matematycznych,
- c. wpływ warunków termicznych na początek sezonu pyłkowego Poaceae i drzew wczesnowiosennych (*Alnus*, *Corylus*, *Betula*) – opracowanie modeli przedsezonowych,

- d. wpływ elementów meteorologicznych i stężenia pyłku przed dniem prognozowanym na wzrost/spadek stężenia pyłku w sezonie dla: *Alnus*, *Corylus*, *Betula* i Poaceae – opracowanie tzw. modeli krótkoterminowych,
- e. zastosowanie modeli prognozujących stężenie pyłku *Betula* i Poaceae w sezonie pyłkowym do monitorowania immunoterapii swoistej u pacjentów odczulanych szczepionkami alergenowymi brzozy i traw.

Ad. a. (wyniki przedstawione w pracy nr 1)

Celem pracy była analiza dynamiki sezonów pyłkowych 15 taksonów roślin [*Alnus* (olsza), *Corylus* (leszczyna), *Betula* (brzoza), *Populus* (topola), *Fraxinus* (jesion), *Quercus* (dąb), *Pinus* (sosna), *Picea* (świerk), *Salix* (wierzba), Poaceae (trawy), *Plantago* (babka), *Rumex* (szczaw), *Urtica* (pokrzywa), *Artemisia* (bylica), *Ambrosia* (ambrozja)] w Krakowie w latach 1991-2008. Wykonałam także analizę zmienności całosezonowej liczby ziaren pyłku dla każdego z 15 taksonów wraz z określeniem związku między datami początku i końca sezonu i porównanie tej zależności między badanymi taksonami.

W toku analizy zaobserwowałam, że zależność między datami początku sezonu poszczególnych taksonów można opisać jako malejącą funkcję wykładniczą. W odniesieniu do drzew wczesnowiosennych (*Corylus* i *Alnus*) wczesnemu początkowi sezonu odpowiada wcześniejsze jego zakończenie, natomiast dla taksonów, których pyłek pojawia się w środkowej części sezonu pyłkowego (np. *Quercus*, *Pinus* i *Rumex*) data początku sezonu nie wydaje się pozostawać w związku z jego końcem. Taksony charakterystyczne dla końca sezonu pyłkowego (szczególnie *Ambrosia* i *Artemisia*) cechują się prawidłowością polegającą na ujemnej korelacji między datami początku i końca sezonu (im później okres pylenia się zaczyna, tym wcześniej się kończy). Związek pomiędzy początkiem i końcem sezonu można traktować jako wskaźnik do przewidywania przebiegu i czasu trwania sezonu, aczkolwiek związek ten nie jest uniwersalny dla wszystkich badanych taksonów. Jest on wyraźny dla sezonów wiosennych, o dużej zmienności początku sezonu. Na podstawie prezentowanych badań stwierdziłam, że opóźnienie sezonu skraca czas jego trwania w przypadku taksonów późnoletnich *Ambrosia* i *Artemisia*.

Wyniki badań nad dynamiką sezonów pyłkowych w Krakowie z uwzględnieniem zależności pomiędzy cechami sezonów prezentowałam podczas 9th International Congress on Aerobiology w Buenos Aires, Argentyna, 2010.

Ad. b. (wyniki przedstawione w pracach nr 2 i 3)

W oparciu o wstępną analizę korelacji cech sezonów pyłkowych Poaceae (początek, koniec sezonu, dzień stężenia maksymalnego i stężenia pyłku w sezonie – SPI) oraz elementów meteorologicznych, opublikowaną przeze mnie w 2010 roku (Myszkowska 2010), opracowałam modele prognostyczne z wykorzystaniem metody regresji wielokrotnej (**praca nr 2**). Modele utworzono dla serii danych: 1991-2007 (1991-2008), 1997-2007 (1997-2008) oraz 1998-2007 (1998-2008), zaś prognozy prezentowano dla 2008, 2009 i 2010 lub 2009 i 2010 roku. W modelach tych jako zmienne niezależne zastosowano: średnie 10-dniowe i miesięczne wartości temperatury średniej, wilgotności względnej, zachmurzenia, usłonecznienia względnego i opadów deszczu o statystycznie istotnej silnej korelacji z badanymi cechami sezonu, natomiast jako zmienne zależne - cechy sezonu pyłkowego traw:

początek, koniec sezonu, data stężenia maksymalnego i jego wartość, SPI – stężenie pyłku w wyznaczonym sezonie.

Dla początku i końca sezonu pyłkowego traw otrzymano modele o najlepszym dopasowaniu (w zależności od serii badawczej $R^2=0,567-0,787$ dla początku, $R^2=0,458-0,999$ dla końca sezonu), a temperatura średnia z I dekady kwietnia była elementem najsilniej determinującym obie cechy sezonu. Najsilniejszy wpływ na datę maksymalnego stężenia miały: średnia wilgotność względna z I dekady maja oraz zachmurzenie z okresu kwiecień-maj. Prognozowanie stężenia maksymalnego pyłku oraz wartości SPI było obarczone większym błędem, co wskazuje, że cecha ta nie spełnia oczekiwanych właściwości prognostycznych.

Długość zastosowanej serii danych wpływała zarówno na wygląd modelu prognostycznego, jak i na zmienność prognozowanej cechy sezonu. Niezależnie od modelowanego parametru (cechy sezonu) mniejsze błędy predykcyjne uzyskiwano dla modeli, które prognozowały tylko jeden rok, prognozy na 2009 rok na podstawie modeli wykonanych na bazie danych 1991-2007 były mniej skuteczne niż prognozy danych obejmujących dane z okresu 1991-2008. Dla wszystkich parametrów najlepsze dopasowanie uzyskano dla prognozy na 2008 rok.

Wyniki badań stanowią materiał porównawczy z wynikami uzyskanymi w innych ośrodkach aerobiologicznych, gdyż analiza regresji wielokrotnej należy do zalecanych analiz statystycznych w badaniach dynamiki sezonów pyłkowych. Opracowane modele dobrze opisują zależność cech sezonu od elementów meteorologicznych, jednak elementem ograniczającym ich wartość prognostyczną było zastosowanie metody procentowej (metoda łączona 95/90%) do wyznaczenia sezonu pyłkowego, co pozwala na wykonanie analiz dopiero po zakończeniu sezonu pyłkowego.

Wyniki badań sezonów pyłkowych traw prezentowałam podczas 9th International Congress on Aerobiology w Buenos Aires, Argentyna, 2010.

W oparciu o wstępną analizę sezonów pyłkowych brzozy, wykonaną wraz z dr hab. Katarzyną Piotrowicz (Zakład Klimatologii Uniwersytetu Jagiellońskiego) (Myszkowska i Piotrowicz, 2009) podjęłam próbę wykonania modeli dla cech sezonów pyłkowych tego taksonu dla Krakowa (**publikacja nr 3**). Jako zmienne niezależne zastosowałam, podobnie jak w przypadku pyłku traw, średnie 10-dniowe i miesięczne wartości temperatury średniej, wilgotności względnej, zachmurzenia, usłonecznienia względnego i opadów deszczu z okresu 1991-2010, jako zmienne zależne: początek i koniec sezonu wyznaczone metodą łączoną 98/95% oraz stężenie maksymalne pyłku.

Najlepsze dopasowanie modeli i skuteczność prognozowania (walidacja modeli na danych z lat: 2009 i 2010) otrzymano w przypadku modeli prognozujących początek i koniec sezonu pyłkowego (odpowiednio $R^2=0,620$; $0,649$). Główne zmienne wyjaśniające zmienność początku sezonu pyłkowego brzozy stanowiły: średnia temperatura w III dekadzie lutego i I dekadzie marca, a w przypadku końca sezonu – średnia temperatura z okresu marzec-kwiecień. Modele prognozujące dzień stężenia maksymalnego wykazały najwyższą skuteczność prognozy w przypadku modeli wykonanych z zastosowaniem serii 1998-2008, zawierających głównie temperaturę w III dekadzie lutego (podobnie jak w przypadku

początku sezonu) i w III dekadzie marca jako zmienne objaśniające. W toku badań nie uzyskano istotnych korelacji z danymi meteorologicznymi z roku poprzedzającego sezon, jak podano we wcześniejszej wspólnej pracy zespołowej (Stach i in. 2008) dotyczącej analizy zależności stężenia pyłku *Betula* w sezonie w Poznaniu i Krakowie (Polska) oraz w Worcester (Wielka Brytania). Podobnie jak w przypadku sezonów pyłkowych traw, wartość opisowa modeli przeważała nad ich wartością prognostyczną.

Wyniki analiz sezonów pyłkowych brzozy prezentowałam podczas 8th European Palaeobotany – Palynology Conference w Budapeszcie, Węgry, 2010.

Ad. c. (wyniki przedstawione w pracach nr 4 i 5)

Kontynuując badania dotyczące wpływu czynników meteorologicznych na sezony pyłkowe, w kolejnych analizach skupiałam się na początku sezonów, ponieważ w tym okresie objawy alergiczne są najsilniej odczuwane przez większość pacjentów (tzw. *priming effect*). Jednocześnie kierowałam się obserwacją, że warunki termiczne przed początkiem sezonu pyłkowego Poaceae i *Betula* najsilniej wpływają na tę cechę sezonu. Analizę rozpoczęłam od początku sezonu pyłkowego Poaceae, o niskim współczynniku zmienności ($V\%=7,15$), opracowując tzw. modele termiczne (*thermal-time models*) należące do grupy modeli opartych na zdefiniowanych zależnościach biologicznych (*biological process-based models*) (**publikacja nr 4**).

Nawiązując do nielicznych prac polskich, a nawet europejskich podejmujących tę problematykę, zastosowałam jako zmienne niezależne: skumulowaną średnią temperaturę dobową, efektywną temperaturę skumulowaną (zakres 5-15°C) oraz sumę amplitud temperatury dobowej [$\Sigma(T_{maks}-T_{min})$]. Zmienne dla których wykazano dobre dopasowanie w modelu regresji wielokrotnej, zastosowano następnie w analizie regresji czynnikowej (*regression factor analysis*) w celu sprawdzenia wpływu interakcji pomiędzy zmiennymi niezależnymi na początek sezonu. W zaproponowanym modelu wykorzystano interakcję dwuczynnikową (amplitudy temperatury w okresie 1-14.04 i temperaturę skumulowaną liczoną w okresie 18-31.03), co istotnie wpłynęło na wzrost precyzji dopasowania modelu (66% wyjaśnionej zmienności zmiennej zależnej) i skuteczność prognoz (różnice 2-5 dni w stosunku do danych obserwowanych). Zastosowanie analizy regresji czynnikowej pozwoliło także na matematyczne ujęcie konkretnych zależności dotyczących zachowania się roślin przed sezonem pyłkowym, np. stwierdzono, że wzrost temperatury skumulowanej o 10°C powoduje przyspieszenie początku sezonu o jeden dzień, natomiast wzrost sumy amplitud temperatury o 10°C przyspiesza początek sezonu pyłkowego o 3 dni. Obserwacje te odnoszą się do analizowanych przedziałów czasowych.

Nowatorskim podejściem w omawianej tematyce było przedstawienie wpływu różnych warunków termicznych na początek sezonu pyłkowego traw w zależności od daty pojawiania się pyłku (zastosowałam dla sezonów skalę od bardzo wczesnego do bardzo późnego pojawiania) i wytłumaczenie tego fenomenu dzięki zastosowanym modelom. Wyniki badań wskazały, że niska temperatura powietrza w marcu i stabilne warunki termiczne w I połowie kwietnia spowalniają nadejście sezonu pyłkowego. Zaproponowana suma amplitud temperatury może być traktowana jako wskaźnik zmienności pogody na wiosnę, a warunki

termiczne w II połowie marca i I połowie kwietnia najlepiej tłumaczą zmienność początku sezonu pyłkowego traw.

Opierając się na doświadczeniu zdobytym podczas analizy wpływu warunków termicznych na początek sezonu pyłkowego Poaceae, podjęłam analizę tej zależności w odniesieniu do drzew wczesnowiosennych: *Alnus*, *Corylus*, *Betula*. Prześledziłam krzywe różnych wartości temperatury przed sezonem pyłkowym znajdując prawidłowość polegającą na tym, że bezpośrednio przed początkiem sezonu pyłkowego występuje wzrost temperatury powietrza poprzedzony jej spadkiem. Roboczo obserwacje te nazwałam „teorią dołków” (*hills and dales theory*), natomiast najniższą wartość temperatury w okresie spadku – minimum lokalnym (**publikacja nr 5**).

Do matematycznego przedstawienia proponowanych zależności zostały zastosowane modele regresji logistycznej (*logistic regression models*), przy czym dla *Alnus* i *Corylus* zastosowano jako zmienną niezależną sumę 5-dniowych średnich kroczących temperatury maksymalnej, a dla *Betula* – sumę 5-dniowych średnich kroczących temperatury średniej dobowej. Modele regresji logistycznej okazały się bardzo praktycznym narzędziem ułatwiającym interpretację ocenianego zjawiska biologicznego. Na podstawie ilorazu szans obliczono, że przy wzroście maksymalnej temperatury 5-dniowej o 5°C, szansa na rozpoczęcie sezonu dla *Alnus* wzrasta 2,5-krotnie, a dla *Corylus* 2,9 razy, co oznacza, że leszczyna reaguje szybciej na wzrost temperatury powietrza. Szansa startu sezonu pyłkowego *Betula* wzrasta 15-krotnie, w porównaniu do *Alnus* i *Corylus*, przy czym wzrost temperatury o 5°C powoduje 6-krotny wzrost szansy na rozpoczęcie sezonu pyłkowego.

Opracowane modele wykazały wysoką wartość prognostyczną, zwłaszcza dla sezonów pyłkowych *Betula*, przewidując początek sezonu w 96,23% przypadków, co dało poprawność przewidywań na poziomie 90,41%. Wartość ta wskazuje na bardzo dobre dopasowanie danych do modelu i jego wysoką skuteczność predykcji ocenianą na danych z okresu badawczego 1991-2010. Walidacja przewidywań modeli dla *Alnus* i *Corylus* była lepsza w 2011 niż w 2012 roku, natomiast dla *Betula* w obydwu latach modele wykazały 100% skuteczności przewidywań.

Wyniki analizy zostały zaprezentowane podczas 10th International Congress on Aerobiology, Sydney, Australia, 2014.

Ad. d. (wyniki przedstawione w pracy nr 6)

Zastosowanie modeli prognozujących stężenie pyłku w sezonie pyłkowym do monitorowania immunoterapii swoistej (SIT) to temat, którym zajęłam się dysponując danymi pyłkowymi i mając możliwość współpracy z zespołem alergologów Poradni Alergologicznej Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie oraz odczulanymi pacjentami.

Do podjęcia tej tematyki zainspirował mnie światowej sławy alergolog, prof. Hans Jørgen Malling (Allergiklinikken, Gentofte Hospital, Hellerup, Dania), jeden z nielicznych alergologów, który nie tylko wskazuje na konieczność stosowania tzw. monitoringu biologicznego (*Canonica i in.* 2007; wytyczne *European Medical Agency*, 2008), ale faktycznie stosuje go w praktyce klinicznej. Pierwszym etapem proponowanych badań było opracowanie modeli matematycznych prognozujących zmienność stężenia dobowego pyłku roślin alergicznych (*Alnus*, *Corylus*, *Betula* i Poaceae) w sezonie pyłkowym.

Wspólnie z mgr Renatą Majewską (Zakład Epidemiologii, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum) opracowałam (**publikacja nr 6**) modele regresji logistycznej w celu określenia związku pomiędzy prawdopodobieństwem wzrostu/spadku stężenia pyłku a elementami meteorologicznymi i/lub stężeniem pyłku w okresie poprzedzającym dzień prognozowany. Zaletą regresji logistycznej jest to, że analiza i interpretacja wyników jest zbliżona do metod regresji klasycznej. Modele opracowano przy arbitralnym, opartym na literaturze ustaleniu liczby kategorii wartości progowych dla przewidywanych dobowych stężeń pyłku zgodnie ze *Standardami w alergologii* (Samoliński i in. 2010) oraz wartości elementów meteorologicznych do 7 dnia przed dniem prognozowanym. Kategorie zostały zmodyfikowane ze względu na wysokość notowanych stężeń pyłku w okresie badawczym na terenie Krakowa oraz na podstawie własnych obserwacji objawów u pacjentów Poradni Alergologicznej Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie.

Opracowano dwa modele oparte na seriach danych: 1991-2011 i 1998-2011 dla każdego z analizowanych taksonów. Procent poprawnych przewidywań wzrostu/spadku stężenia w obrębie badanych taksonów wahał się od 35 do 78% stanowiąc o dobrej wartości przewidywań modeli. Wśród analizowanych taksonów najwyższą skuteczność stwierdzono w przypadku większości modeli opracowanych dla pyłku *Betula* (najwyższy procent poprawnych wartości stężenia w kategorii najniższych stężeń 11 – 75 PG/m³). W przypadku *Alnus* i *Corylus* modele zbudowane na serii danych 1991-2011 przewidują największy procent poprawnych wartości stężenia w kategorii najniższych stężeń (≤ 10 PG/m³). Dla pyłku traw walidacja modeli wskazała na 65,0%-66,5% dopasowania modeli w obu seriach badawczych. Ocena efektywności przewidywań w 2012 roku była najwyższa dla *Betula* oraz Poaceae.

Wyniki analizy prezentowałam podczas 56 Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Olsztyn, 2013.

Ad. e. (wyniki przedstawione w pracy nr 7)

Praktycznym aspektem badań nad prognozowaniem stężenia pyłku w czasie sezonu pyłkowego było zastosowanie opracowanych modeli prezentowanych w **publikacji nr 6** podczas immunoterapii swoistej alergenami pyłkowymi u odczulanych pacjentów w latach 2011-2013. W ramach pracy statutowej (K/ZDS/002432) dotyczącej optymalizacji immunoterapii alergenowej u pacjentów odczulanych alergenami pyłkowymi wprowadzono i testowano opracowane modele regresji logistycznej.

Celem badań było sprawdzenie efektywności stosowania modeli wielomianowej regresji logistycznej przewidujących stężenie pyłku w trakcie sezonu pyłkowego na przebieg immunoterapii alergenowej u pacjentów odczulanych alergenami traw i brzozy. Walidację modeli zbudowanych w oparciu o dwie serie pomiarowe (1991-2011 i 1998-2011), przeprowadzono na podstawie danych w latach 2012 i 2013. Skuteczność poprawnych przewidywań nieznacznie różniła się w zależności od zastosowanej serii badawczej, w przypadku pyłku brzozy stwierdzono zbliżoną skuteczność w obu latach, natomiast w przypadku pyłku traw, większą skuteczność odnotowano w 2012 roku. Pacjenci odczulani alergenami traw i brzozy wypełniali w trakcie sezonu objawów karty samoobserwacji. Z powodu objawów alergicznych, czyli alergicznego nieżytu nosa i astmy, dawka szczepionki została zredukowana w trakcie sezonu pyłkowego u 85,7% pacjentów w 2011 roku; u 50,0%

w 2012 roku i u 31,6% w 2013 roku. W analizowanym czasie żadna wizyta związana z podaniem szczepionki nie została ominięta. W 2 przypadkach stwierdzono koincydencje szczepienia maksymalną dawką w trakcie nasilonej ekspozycji pyłkowej (2011 i 2012). W 2013 roku u 58,8% pacjentów dzięki zastosowanemu modelowi prognostycznemu ominięto okres wysokiej ekspozycji pyłkowej bez redukcji dawki szczepionki alergenowej, w porównaniu do lat wcześniejszych, w 2011 roku u 1 pacjenta (7,14%) i 2012 roku u 8 pacjentów (4,44%).

Stwierdzono, że zastosowanie danych z monitoringu pyłkowego i satysfakcjonująca współpraca z pacjentem prowadzi do pełniejszej kontroli nad terminem przyjmowanych dawek szczepionki u pacjentów odczulanych w czasie sezonu pyłkowego. Została przygotowana aplikacja do bazy danych pyłkowych (<http://pylki.cm-uj.krakow.pl>) umożliwiająca na bieżąco generowanie prognoz pyłkowych.

Wyniki analiz prezentowałam podczas 5th European Symposium on Aerobiology, Kraków, 2012; XX Konferencji „Biologia traw”, Kraków, 2012; podczas VII Krakowskiego Sympozjum Alergologii i Immunologii Klinicznej, 2013, Kraków oraz w trakcie EAN/EAS Sympozjum w Wiedniu w listopadzie 2014.

Za **szczególne osiągnięcia** zawarte w cyklu publikacji wykazanych do przewodu habilitacyjnego uważam:

- a. przeprowadzenie pierwszych, szczegółowych analiz sezonów pyłkowych głównych roślin alergennych na terenie Krakowa w oparciu o dwudziestoletnie obserwacje aeropalinologiczne metodą wolumetryczną wraz z zastosowaniem nowoczesnych metod analizy statystycznej,
- b. ocenę dynamiki sezonów pyłkowych dla Krakowa, z uwzględnieniem zależności pomiędzy cechami sezonu dla wybranych taksonów,
- c. udokumentowanie wpływu warunków meteorologicznych na poszczególne cechy sezonów pyłkowych Poaceae i *Betula* z wykorzystaniem analizy regresji wielokrotnej,
- d. udokumentowanie wpływu warunków termicznych w II połowie marca i I połowie kwietnia na zmienność początku sezonu pyłkowego Poaceae i wykazanie, że suma amplitud temperatury może być traktowana jako wskaźnik zmienności pogody na wiosnę,
- e. określenie wpływu wzrostu temperatury przed początkiem sezonu pyłkowego poprzedzonego jej spadkiem na rozpoczęcie sezonu pyłkowego drzew *Alnus*, *Corylus* i *Betula* (*hills and dales theory*),
- f. opracowanie modeli prognozujących początek sezonu pyłkowego dla: *Alnus*, *Corylus* i *Betula* z zastosowaniem analizy regresji czynnikowej oraz dla Poaceae z zastosowaniem regresji logistycznej,
- g. opracowanie modeli prognozujących wzrost/spadek stężenia pyłku *Alnus*, *Corylus*, *Betula* i Poaceae w sezonie z zastosowaniem metody regresji logistycznej w oparciu o kategorie stężenia pyłku i objawy kliniczne,
- h. wykazanie skuteczności zastosowania modeli krótkoterminowych prognozujących wzrost/spadek stężenia pyłku *Betula* i Poaceae podczas immunoterapii alergenowej u pacjentów odczulanych alergenami brzozy i traw.

Prezentowane wyniki badań przyczynią się do poszerzenia wiedzy z zakresu aerobiologii i biometeorologii, a także dziedzin pokrewnych, ściśle związanych z badaniami aerobiologicznymi.

Proponowane modelowanie prognostyczne będzie ważnym **elementem poznawczym** w terapii alergii pyłkowej zwracając uwagę lekarzy-alergologów na konieczność stosowania monitoringu pyłkowego podczas diagnostyki i leczenia alergii pyłkowej.

Biorąc pod uwagę **aplikacyjny aspekt prowadzonych badań**, opracowanie modeli regresji logistycznej prognozujących prawdopodobieństwo pojawienia się stężenia pyłku w określonej kategorii stężeń, w odniesieniu do zaleceń „Standardów w alergologii” (Samoliński i in. 2010) w Polsce stanowi nowatorskie podejście do monitorowania immunoterapii i prowadzi do sformułowania oficjalnych zaleceń co do prowadzenia monitoringu pyłkowego w praktyce alergologicznej.

V. Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze:

Moja dotychczasowa praca naukowa jest nieprzerwanie i ściśle związana z prowadzeniem od 1989 roku Krakowskiej Stacji Monitoringu Aerobiologicznego pod kierunkiem prof. dr hab. Krystyny Obtulowicz, a od 2011 roku dr hab. Ewy Czarnobilskiej. Moje zainteresowania botaniczne miały początek już podczas studiów na Wydziale Farmaceutycznym Akademii Medycznej im. M. Kopernika w Krakowie (II nagroda w konkursie „Lek roślinny”). Podczas studiów szczególnie zainteresowałam się problematyką łączącą w sobie wiedzę medyczną (farmakologiczną) i botaniczną. Te zainteresowania znalazły odzwierciedlenie w tematyce pracy magisterskiej podjętej w Zakładzie Farmakognozji.

Jednak fascynacja pyłkiem roślin jako obiektem badań naukowych została rozbudzona w pełni podczas zapoznawania się z budową i funkcją ziaren pyłku w Zakładzie Paleobotaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego (obecnie Zakład Paleobotaniki i Paleoherbarium), pod kierunkiem prof. dr hab. Kazimierza Szczepanka i prof. dr hab. Krystyny Harmaty, a także dr Danuty Stępalskiej z zakresu oznaczania zarodników grzybów anamorficzných. Po obronie pracy doktorskiej w 1999 roku, która łączyła tematykę z pogranicza botaniki, farmacji i medycyny, skupiłam się głównie na badaniu zawartości pyłku roślin w powietrzu, jako źródła alergenów wziewnych. W pracy naukowej podjęłam kilka aspektów badawczych, które omówię poniżej.

Zagrożenie pyłkiem ambrozji (*Ambrosia* sp.) - problem lokalny i wpływ dalekiego transportu

Od początku prowadzenia monitoringu pyłkowego zostałam zobligowana przez ekspertów z Europejskiej Sieci Aeroalergenów (EAN) do wnikliwej analizy stężeń pyłku ambrozji (*Ambrosia* sp.) w Krakowie. Pyłek *Ambrosia* sp. jest źródłem silnych alergenów wziewnych występujących w powietrzu w okresie sierpień-październik i stanowi zagrożenie dla upraw roślin użytkowych oraz osób uczulonych w wielu regionach Europy. W Polsce *Ambrosia artemisiifolia* jest traktowana jako roślina *migrująca*, a problem zagrożenia dla zdrowia ze strony pyłku nie jest w pełni poznany.

Od kilkunastu lat prowadzę regularne obserwacje lokalnych stanowisk tej rośliny na terenie Krakowa (Stacja Kolejowa Kraków-Prokocim) i Czarnej Tarnowskiej wraz ze specjalistami z Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego. Efektem tej współpracy jest opracowanie dotyczące sezonów pyłkowych ambrozji w Krakowie (Stępalska i in. 2008), w którym stwierdzono, że w latach 1995-2008 widoczny był nieznaczny wzrost koncentracji rocznej pyłku, jednak silne wahania wartości stężeń pomiędzy sezonami nie pozwalają na wnioskowanie o ich istotnym statystycznie wzroście w kolejnych sezonach. Wyniki analizy log-liniowej wskazały na istotną zależność pomiędzy stężeniem pyłku w sezonie a temperaturą maksymalną powietrza. Podwyższone stężenia pyłku pojawiały się w Krakowie przy przeważających wiatrach z kierunków wschodniego i południowo-wschodniego.

Uczestniczyłam także w analizach zagrożenia pyłkiem ambrozji w skali kraju, czego efektem są publikacje zespołowe (Stępalska i in. 2002; Chłopek i in. 2008). Wyniki analiz przeprowadzonych w ramach grantu Komitetu Badań Naukowych (1995-1996) wzdłuż transektu północ-południe (Stępalska i in. 2002) wskazują, że wysokim stężeniom pyłku ambrozji sprzyjają: wysoka temperatura, brak opadów deszczu, wiatr z kierunków wschodniego i południowo-wschodniego, zachodniego i południo-zachodniego.

Jednak najbardziej nurtującym problemem jest wykazanie wpływu dalekiego transportu (*long distance transport, LDT*) pyłku ambrozji oraz określenie kierunku rozprzestrzeniania się gatunku *Ambrosia artemisiifolia* na terenie Polski. Współpracując ze specjalistami zajmującymi się problemem ambrozji w ośrodkach europejskich, zostałam włączona w badania, które wskazują na dominację migracji pyłku na teren Polski z południa (Słowacja, Republika Czeska) (Smith i in. 2008; Skjøth i in. 2010) oraz ze wschodu (Ukraina) (Kasprzyk i in. 2011).

Aktywnie uczestniczę w projekcie COST FA 1203-SMARTER „*Sustainable management of Ambrosia artemisiifolia in Europe*” (2012-2017) jako Delegat Krajowy. Do zadań badawczych objętych programem projektu należą: wykazanie kierunku napływu pyłku *Ambrosia artemisiifolia* do Polski, identyfikacja źródeł pochodzenia populacji tego gatunku w naszym kraju oraz określenie stopnia wrażliwości pacjentów na alergen *Ambrosia* sp. Planowane badania będą wykonywane we współpracy ze specjalistami genetyki roślin z Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach.

Monitoring indywidualny alergenów środowiskowych

Już podczas badań prowadzonych w ramach pracy doktorskiej przekonałam się, że obiektywna ocena natężenia objawów alergicznego nieżytu nosa wymaga nierzadko zastosowania pomiarów ekspozycji pyłkowej w bezpośrednim otoczeniu pacjenta (miejsce zamieszkania, pracy, wypoczynku) (Obtułowicz i in. 2000). Temat ten kontynuowałam w ramach grantu własnego finansowanego przez Komitet Badań Naukowych (2003-2004), a wyniki opublikowałam w *Acta Agrobotanica* (Myszkowska i in. 2006) i *Allergy Clin Immunol Int* (Myszkowska i in. 2007).

Wykazałam, że najsilniejsza istotna statystycznie zależność występuje pomiędzy objawami alergicznego nieżytu nosa (ANN), a stężeniem pyłku wówczas, gdy stężenie pyłku jest mierzone w określonym przedziale czasowym, w bezpośrednim sąsiedztwie pacjenta (monitoring indywidualny) i w przypadku pacjenta z alergią monowalentną (najsilniejszą

zależność uzyskano dla osób uczulonych na pyłek traw). Oczywiście prowadzenie regularnych pomiarów indywidualnych jest praktycznie niemożliwe ze względów technicznych, ale kierując się wynikami powyższych badań, wykonuję także pomiary indywidualne u wybranych pacjentów w ramach procedury Poradni Alergologicznej Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie.

Odmienny aspekt pomiarów indywidualnych jest przedmiotem badań prowadzonych wspólnie z dr Jackiem Madeją (Instytut Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego) w ramach tzw. palinologii sądowej. Analiza materiału pyłkowego zbieranego z twarzy wykazała, że przebywanie poza pomieszczeniami zamkniętymi ma wpływ na liczbę osadzających się ziaren pyłku na twarzy. W przypadku osób przebywających w pomieszczeniach zamkniętych liczba ziaren pyłku jest istotnie niższa. Wykazano także, że analizy ilościowe są mniej przydatne dla określenia pochodzenia próbki materiału pyłkowego niż dane jakościowe (Madeja i in. 2010). W przygotowaniu jest także kolejna praca o wynikach monitoringu ziaren pyłku w ludzkich włosach i przydatności danych palinologicznych w kryminalistyce.

Zastosowanie aparatów indywidualnych umożliwia pomiary stężenia pyłku i zarodników grzybów w pomieszczeniach zamkniętych. Od 2012 roku prowadzę, wraz z pracownikami Zakładu Mikrobiologii Szpitala Uniwersyteckiego, kwartalne pomiary aerozolu biologicznego w komorach solnych Uzdrowiska Kopalni Soli Wieliczka (135 m pod powierzchnią ziemi).

Stwierdziłam, że obecność pyłku roślin w próbach powietrza w komorach świadczy o wnoszeniu go do komór przez pacjentów i personel (ubrania, włosy) oraz o zaleganiu materiału biologicznego, nie stanowiąc jednak zagrożenia klinicznego dla osób uczulonych. Zarodniki grzybów, zwłaszcza *Alternaria* i *Cladosporium*, dominowały w powietrzu komór w okresie letnim, ich stężenie było istotnie niższe pod powierzchnią niż na zewnątrz. Spośród 24 rozpoznanych rodzajów bakterii, tylko 3 można uznać za dominujące w warunkach podziemnych komór: *Micrococcus*, *Bacillus* i *Coagulase negative Staphylococcus*. Niskie stężenia pyłku roślin były notowane w prawie wszystkich próbach powietrza, z dominacją pyłku taksonów, których pyłek nie był obserwowany w analogicznym okresie na zewnątrz. Wykazano też znikome stężenie alergenów roztoczy (*Der p1*) w komorach solnych, wyraźnie niższe od zalecanych poziomów wrażliwości dla pacjentów w pomieszczeniach wewnętrznych.

Wstępne wyniki analiz prezentowałam podczas Kongresu Polonii Medycznej, w maju 2013, w Kopalni Soli „Wieliczka”; wygłosiłam wykład na temat monitoringu biologicznego w Kopalni podczas European Foundation for Plant Pathology we wrześniu 2014 w Kopalni Soli „Wieliczka” oraz również we wrześniu 2014 podczas 10th International Congress on Aerobiology w Sydney, Australia, prezentowałam także najnowsze wyniki analiz podczas XV Międzynarodowego Sympozjum Speleoterapii, w październiku 2014, w Kopalni Soli „Wieliczka”.

Wpływ zabudowy centrum Krakowa na zagrożenie pyłkiem roślin i zarodnikami grzybów

Współpraca z Urzędem Miasta Krakowa, a szczególnie z Wydziałem Ochrony Zdrowia oraz Muzeum Historycznym, umożliwiła prowadzenie przeze mnie okresowego monitoringu

biologicznego powietrza w Rynku Głównym (aparat wolumetryczny ustawiony był na tarasie Sukiennic) w latach 2008 (VII-X) oraz 2010-2011 (IV-X).

Celem badań było określenie wpływu specyfiki zabudowy Rynku Głównego na stężenie pyłku roślin i zarodników wybranych taksonów grzybów. Na podstawie analiz w 2010 roku (Myszkowska i in. 2011), stwierdzono wyraźnie wyższe stężenie pyłku *Chenopodiaceae* (komosowatych) i *Pinus* (sosny) na stanowisku w Rynku w porównaniu z punktem pomiarowym przy ul. Kopernika, natomiast koncentracja zarodników grzybów *Alternaria* i *Cladosporium* wykazała zbliżone wartości w obu stanowiskach.

Wyniki badań prowadzonych w 2011 roku (Myszkowska i in. 2012) wskazują na istotnie wyższe stężenie zarodników *Alternaria* w Rynku, natomiast wyższe stężenie zarodników *Cladosporium* przy ul. Kopernika. Okres wysokich stężeń zarodników *Alternaria* był zbieżny z okresem wysokich stężeń pyłku *Artemisia* (bylicy), natomiast wysokie stężenia zarodników *Cladosporium* notowano w okresie wysokich stężeń pyłku *Poaceae* (traw) i *Urtica* (pokrzywy). Wysokie koncentracje zarodników *Epicoccum* i *Ganoderma* pokrywały się z okresem najwyższych stężeń zarodników *Alternaria* oraz pyłku pokrzywy. Dwuletnie pomiary cząstek biologicznych w dwóch punktach w Krakowie wskazały na różnice w koncentracji pyłku i zarodników wynikające z charakteru zabudowy.

Cytologia błony śluzowej górnych dróg oddechowych

Pracując jako diagnosta laboratoryjny w Poradni Alergologicznej Szpitala Uniwersyteckiego wykonuję badania cytologiczne górnych dróg oddechowych (cytologia złuszczeniowa). Wyniki wstępnych analiz materiału cytologicznego wskazały, że obecność granulocytów kwasochłonnych (eozynofili) i zasadochłonnych (bazofili) w obrazie cytologicznym błony śluzowej nosa, gardła i krtani potwierdza etiologię alergiczną zapalenia i może informować o typie alergii (Obtułowicz i in. 2001a,b). Z drugiej strony, obecność komórek prozapalnych, głównie granulocytów obojętnochłonnych (neutrofilii) w wymazie cytologicznym ze spojówki oka, po wykluczeniu infekcji, świadczy o ich czynnym udziale w prowokacji alergicznych objawów ocznych.

Materiał cytologiczny zebrany od 2008 roku posłużył do przygotowania wieloaspektowej publikacji z udziałem studentów z Koła Naukowego Cytologii (Żyła i in. 2013). Oceniono wyniki cytogramów u 285 pacjentów z podejrzeniem alergicznego nieżytu nosa (ANN). Chorych podzielono na dwie główne grupy pod względem wyników testów skórnych: SPT(+) i SPT(-). Pacjenci z najwyższą eozynofilią >20% przeważali w grupie SPT(+) ($p < 0.001$). Średni odsetek eozynofili był porównywalny w grupach SPT(+) i SPT(-), jednak w grupie >20% wyższy znamienne odsetek eozynofili stwierdzono u pacjentów z SPT(+). W grupie pacjentów z okresowym ANN najwięcej pacjentów było uczulonych na pyłek roślin (brzoza lub trawy), a wśród pacjentów z przewlekłym ANN jako czynniki uczulające dominowały alergeny roztoczy. Odsetek eozynofili w wymazie jest istotnie skorelowany z występowaniem objawów i wynikami testów skórnych, jednak związek ten jest najbardziej widoczny w grupie pacjentów z podwyższoną eozynofilią w okresowym ANN, potwierdzoną dodatnimi wynikami testów skórnych.

W roku akademickim 2014/15 podjęłam wspólnie ze studentami kierunku lekarskiego w ramach Koła Naukowego Cytologii temat występowania eozynofilii w cytologii gardła, co

łączy się z objawami alergii pokarmowej oraz ocenę obrazu cytologicznego śluzówki nosa z cechami metaplasji płaskonabłonkowej u pacjentów z podejrzeniem zanikowego nieżytu nosa.

Wyniki oceny materiału cytologicznego pod kątem odsetka eozynofilii były prezentowane podczas 5th European Symposium on Aerobiology, Kraków, 2012 oraz podczas Majówki Alergologicznej organizowanej przez Małopolski Oddział Polskiego Towarzystwa Alergologicznego w maju 2013 w Krakowie.

Cytowana literatura

1. Canonica G.W., Baena-Cagnani C.E., Bousquet J. et al. 2007. Recommendations for standardization of clinical trials with Allergen Specific Immunotherapy for respiratory allergy. A statements of a World Allergy Organization (WAO) taskforce. *Allergy* 62, 317-324.
2. Chłopek K., Tokarska-Guzik B., Dąbrowska-Zapart K., Kasprzyk I., Majkowska-Wojciechowska B., Malkiewicz M., Myszkowska D., Piotrowska K., Puc M., Stach A., Weryszko-Chmielewska E. 2008. Pyłek ambrozji w powietrzu Polski w latach 2001-2007. *Alergologia. Immunologia* 5 (2), 56-58.
3. Guidelines on the clinical development of products for specific immunotherapy for the treatment of allergic diseases (CHMP/EWP/18504/2006. European Medicines Agency, Pre-Authorisation Evaluation of Medicines for Human Use. London, UK, 2008.
4. Kasprzyk I., Myszkowska D., Grewling Ł., Stach A., Šikoparija B., Skjøth C.A., Smith M. 2011. The occurrence of *Ambrosia* pollen in Rzeszów, Kraków and Poznań, Poland: investigation of trends and possible transport of *Ambrosia* pollen from Ukraine. *International Journal of Biometeorology* 55(4), 633-644.
5. Madeja J., Skiba A., Myszkowska D. 2010. Pollen grains on the face – comparison of results with pollen calendar data and their usefulness in determining date of origin of samples. *Problems of Forensics Sciences LXXXIII*, 223-232.
6. Myszkowska D. 2010. The grass pollen season dynamics in relation to the meteorological conditions in Cracow, Southern Poland, 1991-2008. *Acta Agrobotanica* 63(2), 85-96.
7. Myszkowska D., Bilo B., Stępalska D., Wołek J. 2006. Znaczenie monitoringu pyłkowego stacjonarnego i indywidualnego w diagnostyce alergii pyłkowej. *Acta Agrobotanica* 59(1), 373-383.
8. Myszkowska D., Piotrowicz K. 2009. Birch (*Betula* L.) pollen seasons in Cracow in 1991-2008 associated to the meteorological conditions. *Acta Agrobotanica* 62(2), 67-75.
9. Myszkowska D., Bilo B., Stępalska D., Wołek J., Obtulowicz K. 2007. The personal and stationary pollen monitoring with regard to pollen allergy symptoms. *Allergy and Clinical Immunology International* 19/3, 108-111.
10. Myszkowska D., Obtulowicz K., Dyga W., Stępalska D., Bokalska-Rajba J. 2011. Stężenie pyłku roślin i spor grzybowych w powietrzu w rejonie Rynku Głównego w Krakowie w okresie lata 2010. *Alergologia. Immunologia* 8 (1-2), 15-21.
11. Myszkowska D., Stępalska D., Dyga W., Bokalska-Rajba J., Czarnobilska E. 2012. Survey of biological particles in the atmosphere of the Cracow center (Southern Poland) in 2011. Preliminary study. *Przegląd Lekarski* 69 (12), 1254-1260.
12. Obtulowicz K., Cichocki T., Mirkiewicz-Sieradzka B., Myszkowska D., Obtulowicz M. 2001a. Cytologia i biopsja spojówki w diagnostyce alergii zawodowej przedniego odcinka oka. *Przegląd Lekarski* 58, 53-55.
13. Obtulowicz K., Składzień J., Gawlik J., Myszkowska D., Obtulowicz M. 2001b. Cytologia błony śluzowej krtani w diagnostyce alergii zawodowej. *Przegląd Lekarski* 58, 34-35.
14. Obtulowicz K., Myszkowska D., Stępalska D. 2000. The efficacy of symptomatic treatment of pollen allergy with regard to pollen concentration – introduction of a new coefficient. *Allergy and Clinical Immunology International* 12(3), 105-109.
15. Samoliński B., Rapiejko P., Lipiec A., Kurzawa R. 2010. Metody ograniczenia narażenia na alergen. In: Kruszewski J, Kowalski ML. Standardy w alergologii. Część I. Medycyna praktyczna, Kraków, pp. 143-149.
16. Skjøth C.A., Smith M., Stach A., Myszkowska D., Kasprzyk I., Radisic P., Stjepanovic B., Hrga I., Apatini D., Magyar D., Páldy A.N. 2010. A method for producing airborne pollen source inventories: An example of *Ambrosia* (ragweed) on the Pannonian Plain. *Agriculture and Forest Meteorology* 150(9), 1203-1210.

17. Smith M., Skjøth C.A., Myszkowska D., Uruska A., Puc P., Stach A., Balwierz Z., Chłopek K., Piotrowska K., Kasprzyk I., Brandt J. 2008. Long-range transport of *Ambrosia* pollen to Poland. *Agriculture and Forest Meteorology* 148, 1402-1411.
18. Stach A., Emberlin J., Adams-Groom B., Smith M., Myszkowska D. 2008. Factors that determine the severity of *Betula* spp. pollen seasons in Poland (Poznań and Krakow) and the United Kingdom (Worcester and London). *International Journal of Biometeorology* 52(4), 311-321.
19. Stępańska D., Szczepanek K., Myszkowska D. 2002. Variation in *Ambrosia* pollen concentration in Southern and Central Poland in 1982-1999. *Aerobiologia* 18, 13-22.
20. Stępańska D., Myszkowska D., Wołek J., Piotrowicz K., Obtułowicz K. 2008. The influence of meteorological factors on *Ambrosia* pollen loads in Cracow, Poland, 1995-2006. *Grana* 47, 296-303.
21. Szczepanek K. 1994. Pollen calendar for Cracow (southern Poland), 1982-1991. *Aerobiologia* 10(1), 65-70.
22. Żyła M., Leśniak M., Myszkowska D., Dąbal E., Lorenc J., Wojtaszek-Czapla M., Obtułowicz K., Czarnobilska E. 2013. Eosinophilic reaction in nasal cytology in patients sensitive to perennial and seasonal allergens. *Przegląd Lekarski* 70(12), 1038-1042

Podsumowanie

Równoległe z prowadzeniem badań naukowych, od początku swojej pracy zawodowej zajmuję się promowaniem i rozwojem aerobiologii. Stałe obserwacje aerobiologiczne w Krakowie podjął w 1982 roku prof. dr hab. Kazimierz Szczepanek z Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, stosując metodę grawimetryczną we współpracy z prof. dr hab. Krystyną Obtułowicz z Kliniki Alergii i Immunologii. W 1989 roku wprowadzono standardową metodę wolumetryczną pomiarów, która jest stosowana przeze mnie w stacji pomiarowej do chwili obecnej.

Z tematyką aerobiologiczną zapoznawałam się podczas pobytów naukowych w Sztokholmie, Szwecja (Laboratorium Palinologiczne, Muzeum Historii Naturalnej, Uniwersytet w Sztokholmie, 1991) i w Kordobie, Hiszpania (Zakład Biologii, Uniwersytet w Kordobie, 2006). Obydwie placówki należą do głównych ośrodków aerobiologicznych w Europie. Ukończyłam kurs aerobiologiczny w Krakowie (1994), the 4th European Course on Basic Aerobiology (Kordoba, 1999); uczestniczyłam w warsztatach organizowanych w Poznaniu w ramach projektu AEROTOP (Marie Curie Action) w l. 2005-2007 (tematyka: badania fenologiczne, prognozowanie sezonów pyłkowych, kontrola jakości badań, analiza zarodników grzybów).

W celu poszerzenia znajomości metod analizy statystycznej brałam udział w kursach prowadzonych przez firmę Statsoft na temat analizy regresji i analizy szeregów czasowych. Nawiązałam też bardzo owocną współpracę z dr hab. Katarzyną Piotrowicz z Zakładu Klimatologii Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego, polegającą na wspólnym opracowywaniu wielu problemów botanicznych na tle warunków pogodowych. Byłam inicjatorem utworzenia bazy danych pyłkowych *PYLKI* (pylki.cm-uj.krakow.pl) zawierającej dane stężenia pyłku od 1991 roku oraz bazy krajowej *AERO-ogolnopolska*.

Pragnę podkreślić, że od początku mojej pracy naukowej uczestniczę aktywnie w działalności środowiska aerobiologów w Polsce. Od 2010 roku jestem Koordynatorem z ramienia Collegium Medicum UJ Polskiej Sieci Aerobiologicznej utworzonej przez 7 ośrodków uniwersyteckich. Działam aktywnie w ramach Sekcji Aerobiologii Polskiego Towarzystwa Botanicznego (jestem Z-cą Przewodniczącej Sekcji od 2013 roku). Efektem tej współpracy jest m.in. wydanie jednego z nielicznych w Europie i jedyne w Polsce podręcznika z dziedziny aerobiologii „AEROBIOLOGIA” (2007).

Prowadzona przeze mnie Krakowska Stacja Monitoringu Aerobiologicznego należy do Europejskiej Sieci Pomiarowej (European Aeroallergen Network, EAN). Moje zaangażowanie w tematykę aerobiologiczną zostało docenione poprzez powołanie mnie do Rady Redakcyjnej, jedynego specjalistycznego czasopisma *Aerobiologia* (wydawnictwo *Springer*), a także poprzez powołanie na stanowisko Sekretarza Międzynarodowego Towarzystwa Aerobiologii [International Association for Aerobiology (IAA)] od 2010 roku, a od 2014 roku na stanowisko Wiceprezydenta IAA.

Pracując w jednostkach medycznych, zajmuję się także promowaniem zastosowania wyników pomiarów aeropalinologicznych w praktyce medycznej poprzez udział w konferencjach medycznych, prezentację komunikatów pyłkowych w mediach, współpracując z Polskim Towarzystwem Alergologicznym.

Od 1999 roku jestem współorganizatorem corocznych konferencji botaniczno-medycznych „Dni Alergii Pyłkowej w Krakowie”, Krakowskich Sympozjów Alergologii i Immunologii Klinicznej, a jako Przewodnicząca Komitetu Organizacyjnego the 5th European Symposium on Aerobiology wraz z zespołem polskich aerobiologów z powodzeniem zorganizowałam w 2012 roku tę międzynarodową konferencję, w której uczestniczyło ponad 200 naukowców z 25 krajów.

Podczas dalszej działalności naukowej planuję zajmować się zastosowaniem opracowanych modeli w praktyce klinicznej, oraz tematyką alergii krzyżowych pomiędzy alergenami pokarmowymi i wziewnymi). Tematyka ta łączy się z dotychczas prowadzonymi badaniami nad alergenami pyłkowymi oraz prowadzeniem zajęć dydaktycznych w ramach kierunku dietetyka (Wydział Lekarski Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego) i analiz laboratoryjnych z zakresu diagnostyki alergii pokarmowej. Jako kolejny etap pracy naukowej planuję kontynuować badania nad wpływem zanieczyszczenia powietrza w Krakowie na skład i strukturę białek alergennych zawartych w pyłku roślin, głównie drzew. Temat ten był wstępnie podjęty w latach 90-tych przez zespół specjalistów z Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego i Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie (*Obtułowicz i in. 1996, AAEM, 3, 131-138*).

VI. Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach

- 1. Badania nad zawartością pyłku i zarodników roślin w powietrzu (monitoring aerobiologiczny).** PB 0710/P2/94/06; 1994-1997; finansowany przez Komitet Badań Naukowych; współwykonawca projektu.

Celem projektu była ocena zależności występowania sezonów pyłkowych 10 taksonów roślin oraz 3 rodzajów zarodników grzybów w 5 punktach pomiarowych w Polsce wzdłuż transektu północ-południe. Pomiary wykonywano metodą wolumetryczną oraz w Krakowie dodatkowo metodą grawimetryczną. Sezony pyłkowe drzew (*Alnus*, *Corylus* i *Fraxinus*) rozpoczynały się najwcześniej w Poznaniu, a najpóźniej w Gdańsku. W rejonach górskich (Zakopane, Rabka) końcowa faza sezonu była istotnie dłuższa w porównaniu do innych rejonów, przypuszczalnie z powodu redepozycji pyłku.

Badania wykazały, że najwyższe stężenia pyłku *Ambrosia* występują w Polsce w sierpniu, osiągając zaledwie 1-2 % sumy ziaren pyłku w roku. Wysoka temperatura i brak lub niski poziom opadów oraz wiatry z kierunków południowo-wschodniego, południowego, zachodniego i południowo-zachodniego wykazują istotny związek z dobowym stężeniem tego pyłku w Krakowie. We wszystkich punktach pomiarowych zarodniki *Cladosporium* dominowały wśród oznaczanych rodzajów zarodników grzybów, osiągając najwyższe stężenia w lipcu i sierpniu. W Zakopanem i Krakowie stwierdzono niższe stężenia zarodników grzybów w porównaniu z pozostałymi punktami pomiarowymi.

Publikacje: Stępańska D. i in. 1999. *Aerobiologia* 15, 39-47; Kasprzyk I. i in. 2001. *Aerobiologia* 17, 327-345; Stępańska D. i in. 2002. *Aerobiologia* 18, 13-22; Kasprzyk I. i in. 2004. *Aerobiologia* 20, 141-151.

2. **Kliniczna przydatność regionalnego i indywidualnego monitoringu aerobiologicznego w diagnostyce oraz leczeniu alergii na ziarna pyłku roślin i zarodniki grzybów.** Grant własny; 3PO5D 034 24; 2003-2004; finansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego; kierownik projektu.

Celem projektu było określenie zależności pomiędzy stężeniem pyłku roślin i zarodników grzybów w powietrzu uzyskanym z aparatu stacjonarnego (Burkard/Lanzoni) i aparatów indywidualnych (Partrap) oraz pomiędzy stężeniem pyłku wybranych roślin a nasileniem objawów u chorych z alergią pyłkową w Krakowie w l. 2003 i 2004.

Stwierdzono istotne statystycznie: korelacje pomiędzy stężeniem pyłku *Betula*, *Artemisia*, *Poaceae* i zarodników *Alternaria* oznaczanym aparatami stacjonarnym i personalnym w takich samych warunkach (korelacja rang Spearmana), różnice pomiarów stężeń aparatami Burkard i Partrap noszonym przez pacjentów (test Wilcoxon) oraz zależność pomiędzy stężeniem pyłku traw uzyskanym aparatem Partrap i nasileniem objawów pacjentów (analiza wariancji ANOVA i test Tuckeya).

Publikacje: Myszkowska i in. 2006. *Acta Agrobotanica*, 59(1), 373-383; Myszkowska i in. 2007. *Allergy and Clinical Immunology International*, 19(3), 108-111.

3. **Prognozowanie dobowych stężeń pyłku *Alnus*, *Corylus* i *Betula* na obszarze Polski na podstawie czasoprzestrzennego modelu klimatyczno-fenologicznego.** NN305 3219/36; 2009-2011; finansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego; współwykonawca projektu.

Celem badań było opracowanie czasoprzestrzennego modelu klimatyczno-fenologicznego dobowych stężeń pyłku *Corylus*, *Alnus* i *Betula* dla terenu Polski. Badania aerobiologiczne i fenologiczne prowadzono w 11 miastach Polski oraz w posterunkach fenologicznych sieci Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Analiza podobieństw dotycząca długości kolejnych fenofaz pylenia leszczyny wykazała duże przestrzenne zróżnicowanie, średnie terminy kolejnych fenofaz pylenia *Alnus glutinosa* i *Betula verrucosa* niewiele różniły się pomiędzy stanowiskami, choć dla terminu początku pylenia

Alnus zmienność wyników była duża. Miastem, w którym przebieg sezonów pyłkowych olszy i brzozy najbardziej różnił się od pozostałych stanowisk był Gdańsk.

Wybrane wyniki badań dotyczące obserwacji prowadzonych w dwóch lokalizacjach: Szczecinie i Rzeszowie opublikowano w *Aerobiologia* (Puc i Kasprzyk, 2013) wykazując istotną zgodność występowania sezonów pyłkowych i faz fenologicznych, przy czym w Rzeszowie notowano pyłek już przed pojawieniem się danych fenologicznych. Natomiast najnowsze doniesienie opublikowane w *Aerobiologia* (2014) wskazuje, że czasowa zmienność sezonów *Alnus*, *Betula* i *Corylus* w Polsce jest uwarunkowana trzema grupami czynników: (1) wymiana mas powietrza po przejściu pojedynczego frontu (30–40% zmian koncentracji pyłku); (2) czynniki długofalowe (50–60%); i (3) czynniki losowe, w tym zmiany stężenia pyłku w ciągu doby i błędy wynikające z pomiarów (10%).

Publikacje: Puc i Kasprzyk, 2013. Aerobiologia, 29,495-511; Nowosad i in. 2014. Aerobiologia, DOI 10.1007/s10453-014-9354-2.

4. Modele prognostyczne dla sezonów pyłkowych leszczyny, olszy, brzozy i traw w Krakowie. Grant habilitacyjny; N N305 021236; 2009-2011; finansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego; kierownik projektu.

Celem projektu było wykonanie modeli prognozujących cechy sezonów pyłkowych olszy, leszczyny, brzozy i traw w Krakowie oraz stężenia dobowego pyłku w sezonie pyłkowym. Modele wykonano w oparciu o dobowe stężenia pyłku roślin w latach 1991-2008 oraz wybrane elementy meteorologiczne, a testowano je na danych z lat 2009-2011. Największą skuteczność prognoz uzyskano dla początku sezonu pyłkowego traw, wśród drzew dla początku sezonu pyłkowego brzozy. Ze względu na silną zmienność początku sezonu pyłkowego olszy i leszczyny w kolejnych sezonach oraz sumy pyłku w sezonie, cecha ta jest trudna do prognozowania. Wartość stężenia pyłku w sezonie oraz stężenia maksymalnego to cechy silnie od siebie zależne, zmienność tych cech w kolejnych latach wpływa na ich niską wartość predykcji.

Skuteczność prognoz dla stężenia pyłku w sezonie pyłkowym była najwyższa dla traw. Szczegółowo wyniki analiz omówiono w **publikacjach 2,3** oraz częściowo w **publikacjach 4,5,6** stanowiących podstawę ubiegania się o tytuł doktora habilitowanego.

5. Sezony pyłkowe roślin alergennych – modele matematyczne i prognozy stężeń pyłku. Projekt statutowy; K/ZDS/001048; 2009-2010; finansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (dotacja statutowa Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego); kierownik projektu.

Celem projektu było zaproponowanie biologicznych modeli matematycznych opisujących zjawisko wzrostu i spadku stężenia pyłku w sezonie. Utworzono modele parametryczne dla sezonów pyłkowych brzozy w oparciu o dane na terenie Krakowa w latach 1991-2009 oparte na założeniu o (i) stałym tempie dezintegracji pyłku w powietrzu oraz (ii) modele, w których prawdopodobieństwo przeżycia pojedynczego ziarna z dnia na dzień się zmienia. Zaproponowane modele, z funkcją produkcji pyłku o rozkładzie normalnym dość

precyzyjnie opisywały początkowy wzrost stężenia pyłku w powietrzu, a po pewnym czasie spadek.

Modele weryfikowano na danych z 2010 roku z pięciu punktów pomiarowych w Polsce. Precyzję predykcji zaburzała obecność więcej niż jednego wyraźnego dnia z wysokim stężeniem pyłku w sezonie, co utrudniało praktyczne wykorzystanie tego typu modelu w prognozowaniu sezonów pyłkowych.

Wyniki projektu prezentowano podczas: Konferencji Naukowo-Szkoleniowej „X Dni Alergii Pyłkowej w Krakowie” w 2008 roku, 55 Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Warszawa, 2010 i Międzynarodowej Konferencji „Immunoterapia, immunoprophylaktyka: realia i perspektywy” we Lwowie w 2010 roku.

6. **Optimalizacja schematu immunoterapii alergenowej u pacjentów uczulonych na alergeny pyłku roślin w oparciu o monitoring pyłkowy.** Projekt statutowy; K/ZDS/002432, 2011-2013, finansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (dotacja statutowa Uczelni); kierownik projektu

Szczegółowo wyniki analiz omówiono w **publikacji nr 7** stanowiącej podstawę ubiegania się o tytuł doktora habilitowanego.

7. **COST FA 1203- SMARTER FA 1203 „Sustainable management of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe”, 2012-2017.**

Do głównych celów obecnej akcji COST należą:

1. organizacja międzynarodowej i wielotematycznej współpracy mającej na celu integrację działań nad kontrolą ambrozji w Europie
2. promowanie i koordynacja kontroli biologicznej i nadzór nad wegetacją ambrozji
3. ocena wyników zintegrowanych badań i kontroli nad rozprzestrzenianiem się ambrozji przy użyciu modeli związanych z ekosystemem i modeli atmosferycznych mających na celu kontrolowanie biologicznej jakości powietrza w ramach sieci monitoringu pyłkowego.

Jako delegat krajowy, należę do grupy MC – Management Committee i pracuję w grupie roboczej WG 4 (Management evaluation). Działania tej grupy są ukierunkowane na zagrożenie ze strony alergenów *Ambrosia* sp. w Europie na zdrowie populacji u osób uczulonych oraz na ekonomiczne aspekty leczenia alergii na *Ambrosia* sp. W ramach działań grupy WG 4 opracowałam i przedstawiłam podczas spotkania roboczego w Berlinie (listopad 2013) analizę wydatków na projekty związane tematycznie z problemem ambrozji w Europie z wyróżnieniem środków krajowych i unijnych.

VII. Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową.

1. Dr Dorota Myszkowska; Nagroda finansowa za poster prezentowany w sesji „Indoor and Pollution”; Komitet Organizacyjny XXVIII Congress of the European Academy of Allergy and Clinical Immunology, Warszawa, 2009.

2. Dr Dorota Myszkowska; Nagrody Dziekana Wydziału Lekarskiego CMUJ za publikacje naukowe w 2011-2013 roku
3. **Medal Srebrny za Długoletnią Służbę** nadany przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej, 2014

VIII. Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych.

A. Konferencje międzynarodowe:

1. **Myszkowska D., Stępańska D., Obtułowicz K., Porębski G. 2000.** The relationship between airborne pollen and fungal spore concentrations and seasonal allergy symptoms in Kraków in 1997-1999. 2nd European Symposium on Aerobiology, Wiedeń, Austria, 4-9.09.2000.
2. **Myszkowska D., Bilo B., Stępańska D. 2004.** Clinical usefulness of regional and individual aerobiological monitoring for diagnostics and therapy of pollen and fungal spore allergy. XI IPC International Palynological Congress, Granada, Hiszpania, 4-9.07.2004.
3. **Myszkowska D., Bilo B., Stępańska D., Wołek J. 2006.** The importance of the stationary and individual pollen monitoring for allergology. 8th International Congress on Aerobiology, Neuchatel, Szwajcaria, 21-25.08.2006.
4. **Myszkowska D., Czarnobilska E., Stobiecki M. 2007.** Pollen allergy and aeropalynological monitoring. First International Conference. European Interprofessional Education Network EIPEN, Kraków, Polska, 12-14.09.2007.
5. **Myszkowska D., Jenner B., Puc M., Stach A., Malkiewicz M., Chłopek K., Latałowa M., Rapijko P., Majkowska B., Weryszko-Chmielewska E., Kasprzyk I. 2008.** Spatial variations in dynamics of *Alnus* (alder) and *Corylus* (hazel) pollen seasons in Poland. The 4th European Symposium on Aerobiology, Turku, Finlandia, 12-16.08.2008.
6. Smith M., Skjøth C., **Myszkowska D., Stach A., Kasprzyk I. 2009.** Investigating of ragweed pollen episodes in Poland using back-trajectory analysis. XXVIII Congress of the European Academy of Allergy and Clinical Immunology, EACII, Warszawa, Polska, 6-10.06.2009.
7. **Myszkowska D., Jenner B., Puc M., Stach A., Malkiewicz M., Chłopek K., Latałowa M., Uruska A., Rapijko P., Majkowska-Wojciechowska B., Weryszko-Chmielewska E., Piotrowska K., Kasprzyk I. 2009.** Does the start of the alder and hazel pollen seasons influence their other pollution parameters? XXVIII Congress of the European Academy of Allergy and Clinical Immunology, EACII, Warszawa, Polska, 6-10.06.2009.
8. **Myszkowska D. 2010.** *Betula* pollen in the atmosphere of Cracow and relationship with meteorological factors. 8th European Palaeobotany – Palynology Conference, Budapeszt, Węgry, 6-10.07.2010.
9. Mędreła-Kuder E., **Myszkowska D., Stępańska D. 2010.** Two methods of the atmospheric fungal spore sampling. 9th International Congress on Aerobiology, Buenos Aires, Argentyna, 23-27.08.2010.

10. **Myszkowska D.**, Jenner B., Stępalska D. **2010**. The pollen season dynamics and the relationship among some season parameters in Cracow, Poland, 1991-2008. 9th International Congress on Aerobiology, Buenos Aires, Argentyna, 23-27.08.2010.
11. **Myszkowska D.** **2010**. The grass pollen season dynamics in relation to the meteorological conditions in Cracow, in 1991-2008. 9th International Congress on Aerobiology, Buenos Aires, Argentyna, 23-27.08.2010.
12. **Myszkowska D.**, Piotrowicz K., Walanus A. **2012**. How can the weather conditions influence the grass pollen concentrations? A 20 year period of observations in Krakow, Poland. 5th European Symposium on Aerobiology, Kraków, Polska, 3-7.09.2012.
13. **Myszkowska D.**, Stobiecki M., Dyga W. **2012**. New approach to the optimization of the specific immunotherapy with regard to pollen monitoring. Preliminary results. 5th European Symposium on Aerobiology, Kraków, Polska, 3-7.09.2012.
14. **Myszkowska D.**, Stobiecki M., Dąbal E., Lorenc J., Czarnobilska E. **2012**. Nasal cytology as a useful tool for allergic and non-allergic rhinitis treatment. 5th European Symposium on Aerobiology, Kraków, Polska, 3-7.09.2012.
15. **Myszkowska D.**, Stobiecki M., Dyga W., Majewska R., Czarnobilska E. **2013**. A two year survey of the practical application of pollen monitoring in immunotherapy with grass allergens. 9th European Pollen Symposium, Berlin, Niemcy, 10-12.10.2013.
16. **Myszkowska D.**, Obtułowicz K., Dyga W., Mikołajczyk M., Zagórska M., Kędzierska J., Czarnobilska E. **2013**. Monitoring biologiczny powietrza w Kopalni Soli Wieliczka. Kongres Polonii Medycznej, Wieliczka, 23-26.05.2013.
17. **Myszkowska D.**, Czarnobilska E., Tokarska-Guzik B., Kasprzyk I., Leśkiewicz K., PAN TEAM. **2014**. The problem of ragweed pollen in Krakow against a background of other Polish regions and some allergological aspects. European Journal of Allergology and Environmental Medicine. 2, 67. Third International Ragweed Conference, Rho (Mediolan), Włochy, 3-4.04.2014.
18. **Myszkowska D.**, Leśkiewicz K., Piotrowicz K., Stępalska D., Czarnobilska E. **2014**. Predicting start dates of tree pollen seasons on the basis of thermal conditions. 10th International Congress on Aerobiology, Sydney, Australia, 22-26.09.2014.

B. Konferencje krajowe:

1. **Myszkowska D.**, Bilo B., Stępalska D., Wołek J. **2005**. Znaczenie monitoringu pyłkowego stacjonarnego i indywidualnego w diagnostyce alergii pyłkowej. V Ogólnopolska Konferencja Naukowa. Biologia Kwitnienia Roślin i Alergie Pyłkowe, Lublin, 9-10.11.2005.
2. **Myszkowska D.** **2006**. Pyłek wybranych taksonów roślin w powietrzu Krakowa, 2001-2005. Konferencja naukowa „Pyłek roślin w aeroplanktonie różnych regionów Polski”. Lublin, 28-29.09.2006.
3. **Myszkowska D.** **2006**. Monitoring stacjonarny a indywidualny. VIII Dzień Alergii Pyłkowej w Krakowie, Kraków, 28-29.09.2006.
4. **Myszkowska D.**, Jenner B., Cywa K., Kuropatwa M., Stępalska D., Piotrowicz K. **2007**. Sezony pyłkowe wybranych taksonów drzew i krzewów w Krakowie i okolicy. Biologia

- kwitnienia roślin i alergię pyłkowe. VI Ogólnopolska Konferencja Naukowa, Lublin, 8-9.11.2007.
5. **Myszkowska D., Jenner B. 2008.** Charakterystyka dobowego rozkładu stężenia pyłku traw w sezonie pyłkowym. VIII Ogólnopolskie Spotkanie Naukowe BIOLOGIA TRAW, Kraków, 21.11.2008.
 6. Jenner B., **Myszkowska D. 2008.** Matematyczny model sezonowej dynamiki pyłku i jego walidacja na przykładzie pyłku brzozy. X Dni Alergii Pyłkowej w Krakowie, Kraków, 30-31.05.2008.
 7. **Myszkowska D., Bilo B. 2009.** Różne sposoby wykorzystania pomiarowych aparatów wolumetrycznych. HIGHCARE_2008_PROJECT. XI Dni Alergii Pyłkowej w Krakowie, Kraków, 29-30.05.2009.
 8. **Myszkowska D., Piotrowicz K. 2009.** Charakterystyka sezonu pyłkowego brzozy (*Betula*) w Krakowie na tle warunków meteorologicznych. XI Dni Alergii Pyłkowej w Krakowie, Kraków, 29-30.05.2009.
 9. **Myszkowska D., Jenner B. 2010.** Biological models for the birch (*Betula* sp.) pollen seasons in selected Polish cities. 55th Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Warszawa, 6-12.09.2010.
 10. **Myszkowska D. 2010.** Modele prognostyczne dla sezonów pyłkowych traw w Krakowie. IX Ogólnopolskie Spotkanie Naukowe „Biologia traw”, Kraków, 18-19.11.2010.
 11. **Myszkowska D. 2011.** Modele prognostyczne dla sezonów pyłkowych brzozy w Krakowie w oparciu o dwie serie badawcze. XIII Dni Alergii Pyłkowej w Krakowie, Kraków, 28-29.05.2011.
 12. **Myszkowska D. 2011.** Prognozowanie dobowego stężenia pyłku roślin w Krakowie z zastosowaniem programu SAS. Konferencja Naukowa Sekcji Paleobotanicznej PTB „Wyniki badań z zastosowań programów komputerowych”, Kraków, 22.10.2011.
 13. **Myszkowska D. 2012.** Prognozowanie stężenia pyłku traw w sezonie pyłkowym. X Ogólnopolskie Spotkanie Naukowe „Biologia traw”, Kraków, 16-17.11.2012.
 14. **Myszkowska D., Majewska R., Dyga W., Stobiecki M., Czarnobilska E. 2013.** Zastosowanie prognozowania dobowego stężenia pyłku drzew w monitorowaniu immunoterapii swoistej. 56 Zjazd Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Olsztyn, 24-30.06.2013.
 15. **Myszkowska D., Stobiecki M., Dyga W., Czarnobilska E. 2013.** Zastosowanie monitoringu pyłkowego podczas swoistej immunoterapii alergenowej. VII Krakowskie Sympozjum Alergologii i Immunologii Klinicznej, Kraków, 10.12.2013.
 16. **Myszkowska D., Stępalska D., Ziemianin M., Czarnobilska E. 2014.** Analiza sezonów pyłkowych wybranych taksonów roślin w Krakowie w 2001-2013 na tle danych z okresu 1991-2013. Konferencja Naukowa „Pyłek roślin i alergię pyłkowe”, Lublin, 30-31.05.2014.

C. Wykłady zamawiane wygłoszone podczas konferencji międzynarodowych:

1. **Myszkowska D. 2009.** Aerobiological monitoring in the diagnostics and therapy of inhalant allergy. Konferencja Międzynarodowa "Immunotherapy, Immunoprophylaxy in Clinical Practice: Reality and Future Trends", Lwów, Ukraina, 14-16.10.2009.
2. **Myszkowska D. 2010.** Nasal cytology – differential diagnostics of allergic and non-allergic rhinitis. Konferencja Międzynarodowa "Immunotherapy, Immunoprophylaxy in Clinical Practice: Reality and Future Trends", Lwów, Ukraina, 2-3.12.2010.
3. **Myszkowska D., Dyga W., Kostrzon M., Zagórska M., Mikołajczyk M., Obtulowicz K., Kędzierska J., Czarnobilska E. 2014.** Indoor measurements, an example of Wieliczka Salt Mine. 10th International Congress on Aerobiology, Sydney, Australia, 22-26.09.2014.
4. **Myszkowska D., Kostrzon M., Zagórska M., Mikołajczyk M., Dyga W., Obtulowicz K., Kędzierska J., Czarnobilska E. 2014.** A 3 year survey of biological monitoring in salt chambers in the „Wieliczka” Salt Mine. XV International Symposium of Speleotherapy, Wieliczka, Polska, 22-25.10.2014.
5. **Myszkowska D., Kostrzon M., Dyga W., Mikołajczyk M., Obtulowicz K., Zagórska M., Kędzierska J., Czarnobilska E. 2014.** Biological monitoring in the treatment salt chambers of the “Wieliczka” Salt Mine Health Resort. 11th Conference of the European Foundation for Plant Pathology, Wieliczka, Polska, 8-13.09.2014.

D. Wykłady zamawiane wygłoszone podczas konferencji krajowych:

1. **Myszkowska D. 2000.** Ocena skuteczności leków w alergii pyłkowej i jej zależność od zawartości pyłku roślin w aeroplanktonie. IX Ogólnopolskie Warsztaty Alergologiczne „Palynologia medyczna”, Łódź, 18.11.2000.
2. **Myszkowska D. 2003.** Wykorzystanie monitoringu aerobiologicznego w alergologii. Seminarium Naukowe „Aerobiologia – jej interdyscyplinarny charakter”. Rzeszów, 17.11 2003.
3. **Myszkowska D. 2005.** Alergeny inhalacyjne - rozpoznanie i monitorowanie. XVI Dni Alergii w Krakowie. Kraków, 19.03.2005.



Dr Dorota Myszkowska