

# **Pyłek brzozy w powietrzu wybranych miast Polski w 2013 r.**

## **Birch pollen in the air of selected Polish cities in 2013**

**dr Małgorzata Puc<sup>1</sup>, mgr Aleksandra Kruczek<sup>1</sup>, dr n. med. Agnieszka Lipiec<sup>2,3</sup>, dr n. med. Piotr Rapiejko<sup>2,3,4</sup>,  
dr Małgorzata Malkiewicz<sup>5</sup>, mgr Kamilla Klaczak<sup>5</sup>, prof. dr hab. Elżbieta Weryszko-Chmielewska<sup>6</sup>,  
dr Krystyna Piotrowska<sup>6</sup>, dr inż. Mirosław I. Puc<sup>7</sup>, mgr Kazimiera Chłopek<sup>8</sup>, mgr Ewa Kalinowska<sup>3</sup>,  
mgr Andrzej Wieczorkiewicz<sup>3</sup>, mgr Adam Rapiejko<sup>3,9</sup>**

<sup>1</sup> Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Szczeciński

<sup>2</sup> Zakład Profilaktyki Zagrożeń Środowiskowych, Warszawski Uniwersytet Medyczny

<sup>3</sup> Ośrodek Badania Alergenów Środowiskowych w Warszawie

<sup>4</sup> Klinika Otolaryngologii, Wojskowy Instytut Medyczny w Warszawie

<sup>5</sup> Zakład Paleobotaniki, Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Wrocławski

<sup>6</sup> Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

<sup>7</sup> Instytut Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny

<sup>8</sup> Katedra Paleontologii i Biostratygrafii, Uniwersytet Śląski w Sosnowcu

<sup>9</sup> Studia doktoranckie, Wydział Humanistyczny, Uniwersytet Zielonogórski

**Streszczenie:** Celem pracy było porównanie sezonu pyłkowego brzozy w 2013 r. w Szczecinie, Bydgoszczy, Katowicach, Warszawie, Piotrkowie Trybunalskim, Lublinie, Olsztynie, Opolu i Wrocławiu. Pomiary stężenia pyłku prowadzono metodą objętościową z zastosowaniem aparatów Burkard oraz Lanzoni. Sezon pyłkowy wyznaczono jako okres, w którym w powietrzu występuje 98% rocznej sumy ziaren pyłku. Indeks SPI obliczono jako sumę średnich dobowych stężeń pyłku w danym sezonie. Sezon pyłkowy brzozy najwcześniej rozpoczął się w Szczecinie, Opolu i we Wrocławiu – 19 kwietnia, a w pozostałych miastach w ciągu następujących 4 dni. Zanotowano znaczne różnice w czasie trwania sezonu. Najwyższe stężenia zaobserwowano w Olsztynie, maksymalne stężenie wynoszące 1432 z/m<sup>3</sup> zarejestrowano 26 kwietnia. Maksymalne wartości sezonowe koncentracji pyłku we wszystkich miastach wystąpiły pomiędzy 23 a 26 kwietnia.

**Abstract:** The aim of the study was to compare the pollen season of birch in the cities of Szczecin, Bydgoszcz, Katowice, Warsaw, Piotrków Trybunalski, Lublin, Olsztyn, Opole and Wrocław in 2013. Measurements were performed by the volumetric method (Burkard and Lanzoni pollen sampler). Pollen season was defined as the period in which 98% of the annual total catch occurred. Seasonal Pollen Index (SPI) was estimated as the annual sum of daily average pollen concentrations. The pollen season of birch started first in Szczecin, Opole and Wrocław on the 19<sup>th</sup> of April and in the other cities it started during the next 4 days. The differences of pollen seasons duration were considerable. The highest, record airborne concentration of 1432 pollen grains/m<sup>3</sup> was noted in Olsztyn on the 26<sup>th</sup> of April. The maximum values of seasonal pollen count occurred between 23<sup>rd</sup> and 26<sup>th</sup> of April in all cities.

**Słowa kluczowe:** alergeny, stężenie pyłku, brzoza – *Betula*, 2013 r.

**Key words:** allergens, pollen count, birch – *Betula*, 2013

**D**o rodzaju brzoza (*Betula* L.) należy ok. 120 gatunków, rosnących głównie w umiarkowanej i chłodnej strefie półkuli północnej. Alergeny pyłku tych drzew należą do najczęstszych przy-

czyn pyłkowicy notowanej w północnej i centralnej Europie.

Brzoza w wierzeniach Słowian symbolizowała wiosnę, radość i miłość. Miesiąc, w którym zakwitła,

określano jako „brzezień”. W Polsce w stanie dzikim rośnie siedem gatunków brzozy, spośród których najczęściej występującym jest brzoza brodawkowata – drzewo o małych wymaganiach siedliskowych, pospolite na glebach piaszczystych i ubogich. Jest to również podstawowe drzewo liściaste wykorzystywane w zadrzewieniach krajobrazowych, obsadzeniu dróg i w zieleni miejskiej [13]. Z kory pozyskuje się m.in. dziegieć brzozowy, a w procesie suchej destylacji – olejek brzozowy. Współcześnie kora służy również do wyrobu tabakierok, koszy, mat, plecionek i pochodni, a niegdyś na niej pisano. Dawniej starsze drzewa nakłuwano w kwietniu na głębokość 2–5 cm. Z soku otrzymywano po fermentacji pieniający się napój o pewnej zawartości alkoholu. Ze zwisających długich gałązek sporządzano zaś miotły [3].

Kwiaty brzozy są rozdzielnopłciowe, jednopienne, bez okwiatu, zapylane przez wiatr i zebrane w kotkowate kwiatostany. Kotki męskie tworzą się na końcach jednorocznych pędów już jesienią i zimują nieokryte łuskami. Kotki żeńskie rozwijają się na wiosnę jednocześnie z liśćmi. Kwitnienie brzozy zależy od pogody i przypada na kwiecień i początek maja [11].

Progowe stężenie pyłku brzozy, przy którym obserwowujemy pierwsze objawy alergii, wynosi dla Polski 20 z/m<sup>3</sup>. Natomiast przy stężeniu 75 z/m<sup>3</sup> pyłkowica występuje u wszystkich osób uczulonych, a objawy duszności notowane są po przekroczeniu 155 z/m<sup>3</sup> [9]. Z powodu reakcji krzyżowych u chorych uczulonych na pyłek *Betula* objawy alergii mogą się pojawić również w okresie pylenia leszczyny, olszy i jesionu, a także po spożyciu wielu owoców i warzyw, tj. jabłek, brzoskwiń, gruszek, wiśni, orzechów laskowych, marchwi, selerów, soi [7].

## Cel

Celem pracy było porównanie koncentracji pyłku brzozy w 2013 r. w powietrzu Szczecina, Bydgoszczy, Katowic, Warszawy, Piotrkowa Trybunalskiego, Lublina, Olsztyna, Opola i Wrocławia oraz wyznaczenie trendu w zakresie czasu rozpoczynania się sezonów pyłkowych brzozy w Szczecinie w latach 2000–2012.

## Materiał i metody

Analizę koncentracji pyłku brzozy w powietrzu wybranych miast Polski przeprowadzono na podstawie danych z 2013 r. Pomiary stężenia pyłku prowadzono metodą objętościową z zastosowaniem aparatów Burkard oraz Lanzoni 2000 [8]. Czas trwania sezonu pyłkowego wyznaczono metodą 98%. W celu porównania obfitości sezonu pyłkowego w poszczególnych miastach obliczono indeks SPI jako sumę średnich dobowych stężeń pyłku w danym sezonie [1].

Wyznaczono trend liniowy dla dat początku sezonu pyłkowego brzozy w latach 2000–2012 w Szczecinie oraz obliczono współczynnik korelacji Spearmana między wartościami trendu a datami początku sezonu pyłkowego dla  $p < 0,05$ .

Na podstawie danych z literatury podano liczbę dni ze stężeniem pyłku przekraczającym wartość progową, przy której u osób z nadwrażliwością obserwuje się objawy chorobowe [9].

## Wyniki

Wyjątkowo długa i mroźna zima oraz opady śniegu występujące na początku kwietnia 2013 r. wy-

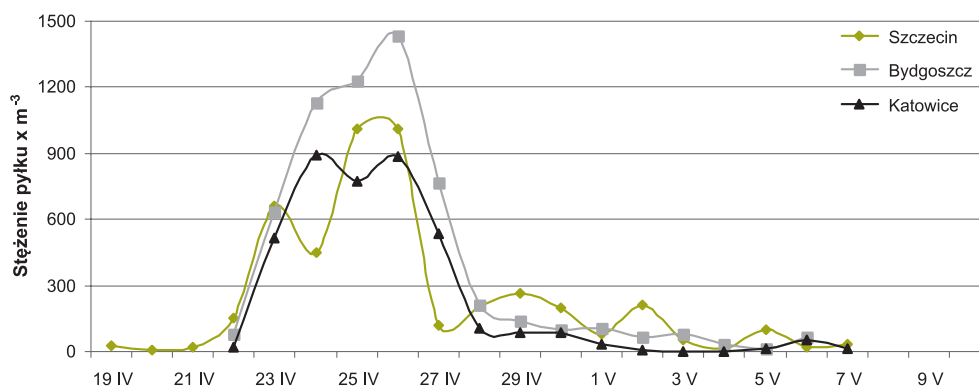
**Tabela 1.** Charakterystyka sezonu pyłkowego brzozy w 2013 r.

Miasto	Szczecin	Bydgoszcz	Katowice	Warszawa	Piotrków Trybunalski	Lublin	Olsztyn	Opole	Wrocław
Czas trwania sezonu pyłkowego (liczba dni)	19 IV–7 V (19)	22 IV–6 V (15)	22 IV–7 V (16)	23 IV–8 V (16)	22 IV–9 V (18)	20 IV–10 V (21)	20 IV–7 V (18)	19 IV–6 V (18)	19 IV–5 V (17)
Suma dobowych stężeń pyłku w sezonie (SPI)	4710	6203	4113	4153	3443	3788	6309	5985	5738
Stężenie maksymalne ziaren w 1 m <sup>3</sup> powietrza (data)	1011 (25 IV)	1432 (26 IV)	892 (24 IV)	1156 (26 IV)	765 (25 IV)	769 (26 IV)	1201 (26 IV)	1321 (25 IV)	1378 (23 IV)
Dni ze stężeniem powyżej 20 ziaren [9]	18	15	10	13	14	13	17	13	14
Dni ze stężeniem powyżej 75 ziaren [9]	11	13	8	6	6	8	15	8	7

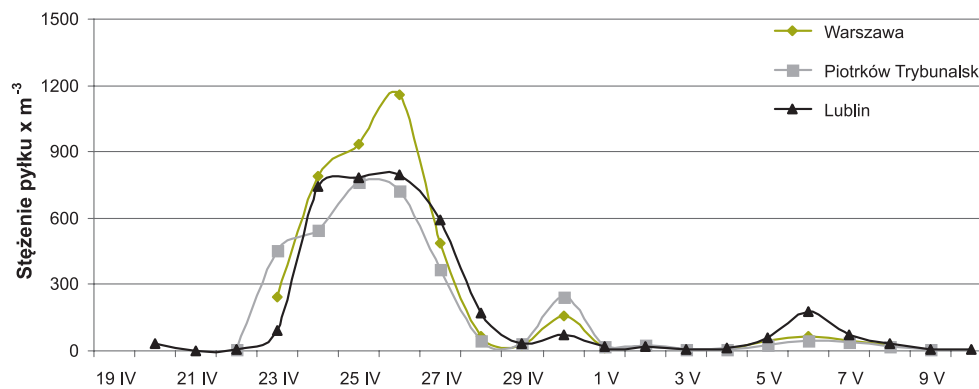
rażnie opóźniły początek kwitnienia i pylenia brzozy na terenie całego kraju. Sezon pyłkowy rozpoczął się prawie jednocześnie we wszystkich miastach pomiędzy 19 a 22 kwietnia. Czas trwania sezonu w poszczególnych punktach pomiarowych był podobny i wynosił od 15 dni w Bydgoszczy do 21 dni w Lublinie. Najwyższe, rekordowe stężenie w ciągu doby, wynoszące 1432  $z/m^3$ , zanotowano w tym roku 26 kwietnia w Bydgoszczy. Maksyma sezonowe wystąpiły najwcześniej we Wrocławiu – 23 kwietnia, w pozostałych miastach – o dwa–trzy dni później (tab. 1, ryc. 1–3).

Największe zagrożenie alergenami pyłku brzozy wystąpiło w 2013 r. w Szczecinie, Olsztynie i Bydgoszczy, gdzie przez 2,5 tygodnia stężenie pyłku przekraczało 20  $z/m^3$ . Dodatkowo w Szczecinie w ciągu pierwszych pięciu dni sezonu pyłkowego brzozy w powietrzu notowano wysokie koncentracje pyłku olszy – a alergeny tych drzew wykazują reaktywność krzyżową wysokiego stopnia. W tym czasie u chorych z nadwrażliwością mogą występować nasilone objawy alergii. Natomiast okres z koncentracją pyłku powyżej 75  $z/m^3$ , kiedy to objawy pyłkownicy

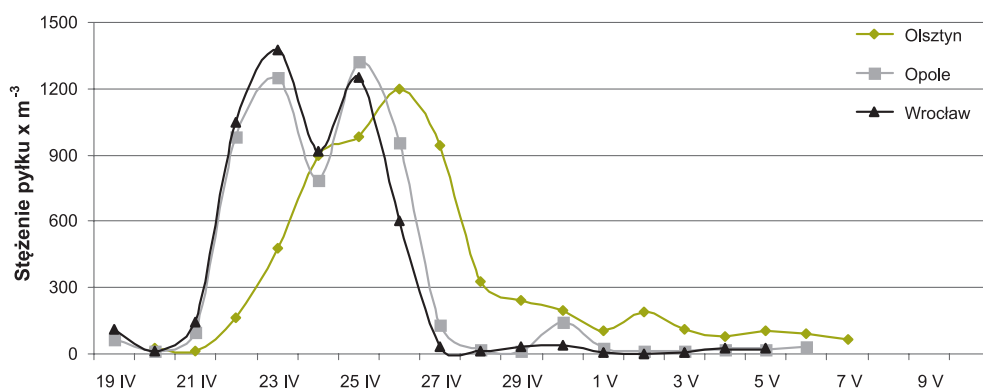
**Rycina 1.** Stężenie pyłku brzozy w Szczecinie, Bydgoszczy i Katowicach w 2013 r.



**Rycina 2.** Stężenie pyłku brzozy w Warszawie, Piotrkowie Trybunalskim i Lublinie w 2013 r.



**Rycina 3.** Stężenie pyłku brzozy w Olsztynie, Opolu i we Wrocławiu w 2013 r.



występują u wszystkich uczulonych na te alergeny, trwał w Olsztynie 15 dni, a w Szczecinie i Bydgoszczy półtora tygodnia. W pozostałych miastach zagrożenie to było niższe, a liczba dni z przekroczonym stężeniem progowym wahała się od 6 do 8. Indeks SPI był najwyższy w Olsztynie i Bydgoszczy, a najniższy w Piotrkowie Trybunalskim (tab. 1).

Analiza trendu wykazała istotną statystycznie tendencję do przyspieszenia początku sezonu pyłkowego brzozy o 10 dni w ciągu 13 lat, pomiędzy 16 a 7 kwietnia (ryc. 4). Tegoroczny sezon pyłkowy, który rozpoczął się 19 kwietnia, wykazuje znaczne odchylenie od ogólnego trendu i został wyłączony z analizy. Wartość współczynnika determinacji  $R^2$  wynosi 24,1% i oznacza dobre dopasowanie równania linii trendu do analizowanych danych oraz potwierdza wysoką prawidłowość wyliczanego trendu.

### Omówienie wyników

Porównanie danych pyłkowych z różnych miast Polski w 2013 r. wskazuje na bardzo dużą zależność zjawiska kwitnienia i pylenia brzozy od czynników pogodowych [5, 6].

Zagrożenie alergenami *Betula* w 2013 r. zarejestrowano dopiero w drugiej dekadzie kwietnia i na początku maja. Podobna sytuacja miała miejsce w 2003 r. w Lublinie, co wykazała Weryszko-Chmielewska [14], analizując sezon pyłkowy brzozy w siedmiu miastach Polski. Badania te wykazały we wszystkich miastach dużą liczbę dni ze stężeniem przekraczającym stężenie progowe dla brzozy (17–29 dni) [15].

W kalendarzach pyłkowych wielu miast naszego kraju sezon pyłkowy brzozy notowany jest od pierwszego tygodnia kwietnia i trwa do połowy maja. Okres pylenia jest krótki, zwarty, a koncentracja pyłku rośnie gwałtownie w ciągu kilku dni [10, 14].

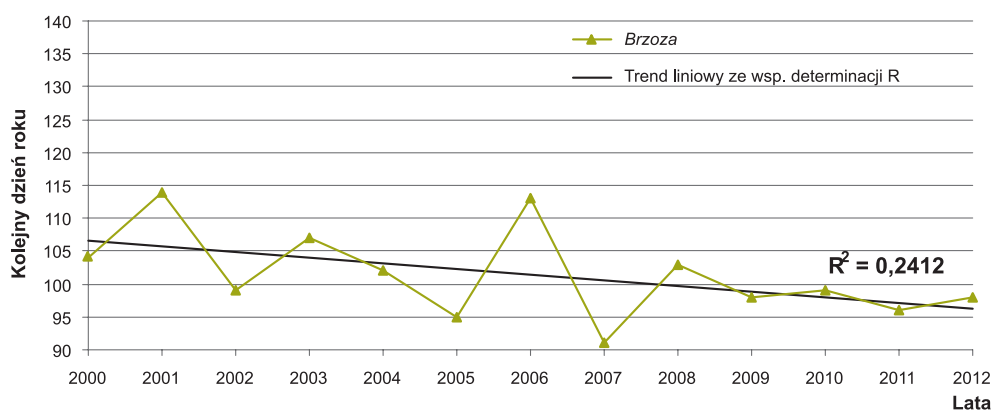
W wieloletnich badaniach aeropalinologicznych, prowadzonych na całym świecie, próbuje się ustalić tendencje zmian koncentracji pyłku w skali makroregionalnej. Jäger i wsp. [4], analizując wyniki z wielu sezonów, zaobserwowali w Brukseli i Lejdzie słabe trendy wzrostowe koncentracji *Betula* i *Quercus*. Podobne tendencje w odniesieniu do brzozy zanotowano również we Francji [12] i w Londynie [2]. W Szczecinie zaobserwowano natomiast przyspieszenie początku sezonu pyłkowego brzozy o 10 dni.

Nietypowy, opóźniony sezon pyłkowy brzozy w 2013 r. budził niepokój wśród lekarzy alergologów i ich pacjentów. Obawiali się, że będzie to sezon wyjątkowo obfity i długotrwały. Nasilone zagrożenie alergenami pyłkowymi wiązało się z nienotowanym do tej pory zjawiskiem jednoczesnego występowania pyłku olszy i brzozy w powietrzu. Jednakże w większości miast Polski okres ten był bardzo krótki lub koncentracja pyłku olszy gwałtownie spadła tuż przed początkiem sezonu pyłkowego brzozy; w Szczecinie natomiast obserwowano pyłek obu taksonów w powietrzu w tym samym czasie w ciągu 5 dni. Zjawiska te, najprawdopodobniej coraz częstsze, potwierdzają konieczność śledzenia na bieżąco komunikatów o stężeniu pyłku roślin, co umożliwi skuteczną profilaktykę i leczenie alergii pyłkowych dzięki wnikliwej analizie retrospektywnych danych aerobiologicznych.

### Wnioski

Początek sezonu pyłkowego brzozy w 2013 r. wystąpił pomiędzy 19 a 23 kwietnia, tj. rekordowo późno w odniesieniu do danych z wielolecia. Prawie dwutygodniowe opóźnienie zostało spowodowane długą i mroźną zimą.

**Rycina 4.** Trend liniowy obrazujący przyspieszenie początku sezonu pyłkowego brzozy w Szczecinie w ciągu 13 lat (2000–2012 r.).



Sezon pyłkowy brzozy był krótki, trwał 2–3 tygodnie i charakteryzował się niskimi sumami rocznymi pyłku.

Na podstawie analizy trendu zaobserwowano przyspieszenie początku sezonu pyłkowego brzozy w Szczecinie o 10 dni w ciągu 13 lat.

Największe zagrożenie alergenami pyłku brzozy wystąpiło w 2013 r. w Olsztynie, Bydgoszczy i Szczecinie. Okres z przekroczonym stężeniem progowym trwał od 15 do 18 dni.

Bieżące komunikaty o stężeniu pyłku roślin są koniecznym warunkiem skutecznej profilaktyki i leczenia alergii pyłkowych.



### **Piśmiennictwo:**

1. Comtois P.: *Statistical analysis of aerobiological data*. W: *Methods in Aerobiology*. Mandrioli P., Comtois P., Levizzani V. (red.). Pitagora Editrice Bologna, Bologna 1998: 217-259.
2. Corden J.M., Stach A., Millington W.M.: *A comparison of Betula pollen seasons at two European sites; Derby, UK and Poznan, Poland (1995-1999)*. *Aerobiologia* 2002, 18:45-53.
3. Godet J.-D.: *Drzewa i krzewy*. Oficyna Wyd. Multico, Warszawa 1997.
4. Jäger S., Spieksma F.T.M., Nolard N.: *Fluctuation and trends in airborne concentrations of some abundant pollen types, monitored at Vienna, Leiden and Brussels*. *Grana* 1991, 30, 309-312.
5. Jato V.M., Méndez J., Rodríguez-Rajo J., Seijo C.: *The relationship between the flowering phenophase and airborne pollen of Betula in Galicia (N. W. Spain)*. *Aerobiologia* 2002, 18: 55-64.
6. Johansen S.: *Aerobiological studies in subalpine birch forest at Dovrefjell, Central Nervery, 1982-1984*. *Grana* 1992, 31: 131-142.
7. John-Schmid B., Radakovics A., Lottkopf D., Scheurer S., Vieths S., Ebner Ch., Bohle B.: *Bet v I<sub>142-156</sub> is the dominant T-cell epitope of major birch pollen allergen and important for*

*cross-reactivity with Bet v 1-related food allergens*. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2005; 116: 213-219.

8. Mandrioli P., Comtois P., Dominguez E., Galan C., Isard S., Syzdek L.: *Sampling: Principles and Techniques*. W: *Methods in Aerobiology*. Mandrioli P., Comtois P., Levizzani V. (red.). Pitagora Editrice Bologna, Bologna 1998: 47-112.
9. Rapiejko P., Lipiec A., Wojdas A., Jurkiewicz D.: *Threshold pollen concentration necessary to evoke allergic symptoms*. *Int. Rev. Allergol. Clin.* 2004, 10(3): 91-93.
10. Rapiejko P., Puc M., Lipiec A., Myszkowska D., Malkiewicz M., Chłopek K., Antonik P., Wojdas A., Stankiewicz W.: *Analiza stężenia pyłku brzozy w wybranych miastach Polski w 2006 r.* *Alergoprofil* 2006, 2: 43-51.
11. *Wielka encyklopedia. Drzewa, krzewy*. Reichholf J.H., Steinbach G. (red.). MUZA SA, Warszawa 1998: 360.
12. Ruffaldi P., Greffier F.: *Birch (Betula) pollen incidence in France (1987-1990)*. *Grana* 1991, 30: 248-254.
13. Seneta W.: *Drzewa i krzewy liściaste. Tom I: Abelia – Buxus*. PWN, Warszawa 1991: 331.
14. *Pylek roślin w aeroplanktonie różnych regionów Polski*. Weryszko-Chmielewska E. (red.). Wyd. Katedry i Zakładu Farmakognozji Wyd. Farmaceutycznego Akad. Medycznej im. Prof. F. Skubiszewskiego, Lublin 2006.
15. Weryszko-Chmielewska E., Piotrowska K., Myszkowska D., Puc M., Rapiejko P., Malkiewicz M., Chłopek K., Zielnik-Jurkiewicz B., Winnicka I., Lipiec A.: *Analiza stężenia pyłku brzozy w wybranych miastach Polski w 2009 r.* *Alergoprofil* 2006, 5(2): 14-18.

Wkład pracy autorów/Authors contributions:  
według kolejności  
Konflikt interesów/Conflict of interest:  
nie występuje

*Adres do korespondencji:*

**dr Małgorzata Puc**  
Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody  
Uniwersytet Szczeciński  
71-412 Szczecin, ul. Z. Felczaka 3c  
e-mail: mapuc@univ.szczecin.pl