

# **Wyznaczanie atmosferycznych poprawek grawimetrycznych na podstawie numerycznych modeli pogody**

**Marcin Rajner**

Politechnika Warszawska  
Katedra Geodezji i Astronomii Geodezyjnej  
16.03.2010

Promotor: prof. dr hab. inż. J. Rogowski

Propozycja tematu rozprawy doktorskiej



- Stworzenie i przetestowanie różnych metod redukcji atmosferycznych w grawimetrii w oparciu globalne i regionalne **numeryczne modele** pogody.
- Porównanie klasycznych metod opartych na punktowym pomiarze ciśnienia z bardziej zaawansowanymi metodami.
- Zastosowanie wybranych sposobów redukcji do pomiarów wykonanych grawimetrami balistycznymi oraz ich wpływ na interpretację geofizyczną i geodynamiczną.

## Cel

Dlaczego?

Przykłady

Jak?

Metody statystyczne

Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

Problemy

Zastosowanie

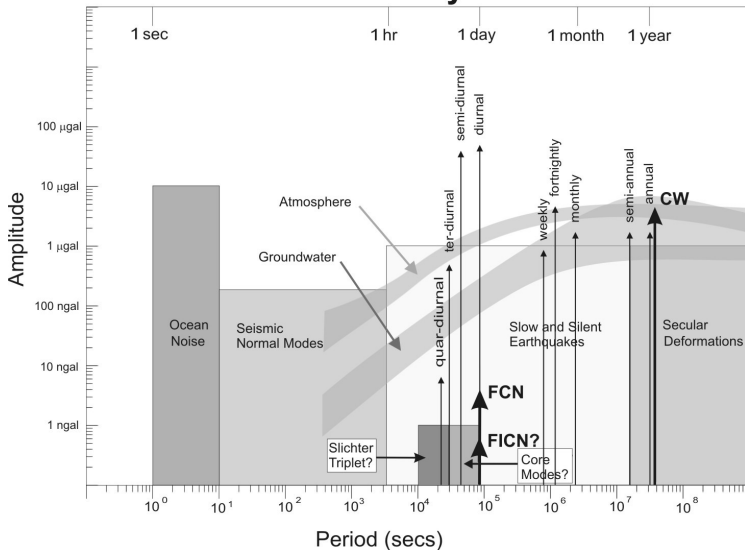
# Korekcje atmosferyczne w grawimetrii

Po co stosować?



Tematyka

## Surface Gravity Effect



Cel

Dlaczego?

Przykłady

Jak?

Metody statystyczne

Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

Problemy

Zastosowanie

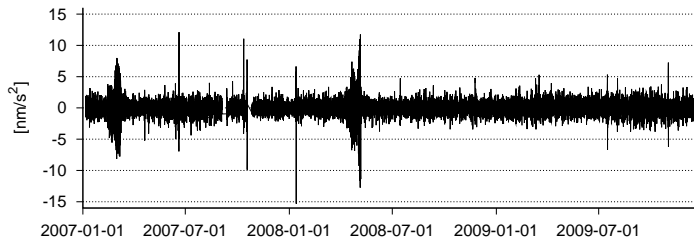
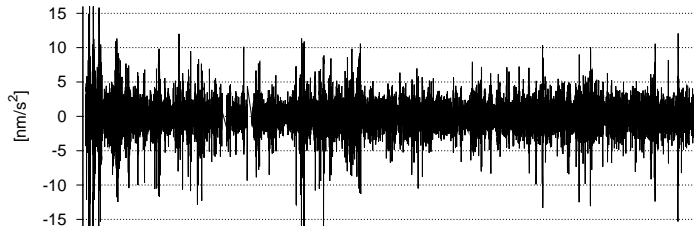
Rysunek: Crossley, D., Hinderer, J., 2004

# Korekcje atmosferyczne w grawimetrii

## Przykłady



Tematyka



Cel

Dlaczego?

**Przykłady**

Jak?

Metody statystyczne

Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

Problemy

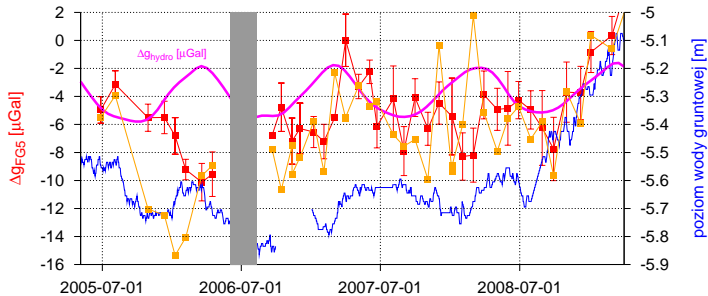
Zastosowanie

# Korekcje atmosferyczne w grawimetrii

Przykłady (kont.)



Tematyka



Rysunek: Dane FG5: Olszak, T.

Cel

Dlaczego?

**Przykłady**

Jak?

Metody statystyczne

Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

Problemy

Zastosowanie



- 1 Standardowy współczynnik  $-3 \text{ nm} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{hPa}^{-1}$ .
- 2 Wyznaczony współczynnik wpływu atmosfery na podstawie ciągłych pomiarów grawimetrycznych i ciśnienia atmosferycznego.
- 3 Wykorzystanie powierzchniowych wartości ciśnienia atmosferycznego
  - efekt deformacyjny obliczony z wykorzystaniem odpowiednich funkcji Greena
  - efekt „newtonowski” wyznaczony przy założeniu standardowego modelu atmosfery
- 4 wykorzystanie numerycznych modeli pogody
  - efekt deformacyjny obliczony z wykorzystaniem odpowiednich funkcji Greena (powierzchniowe wartości ciśnienia)
  - grawitacyjny wpływ mas atmosferycznych – trójwymiarowe całkowanie numeryczne

Cel

Dlaczego?

Przykłady

Jak?

Metody statystyczne

Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

Problemy

Zastosowanie

# Standardowa redukcja, $\delta g = \alpha \cdot (p - p_0)$



Tematyka

Cel

Dlaczego?

Przykłady

Jak?

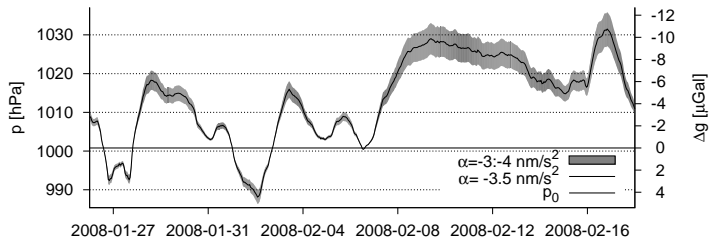
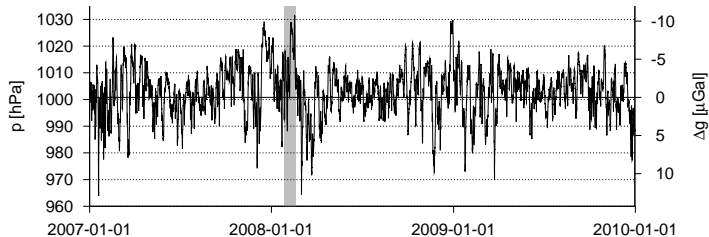
Metody statystyczne

Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

Problemy

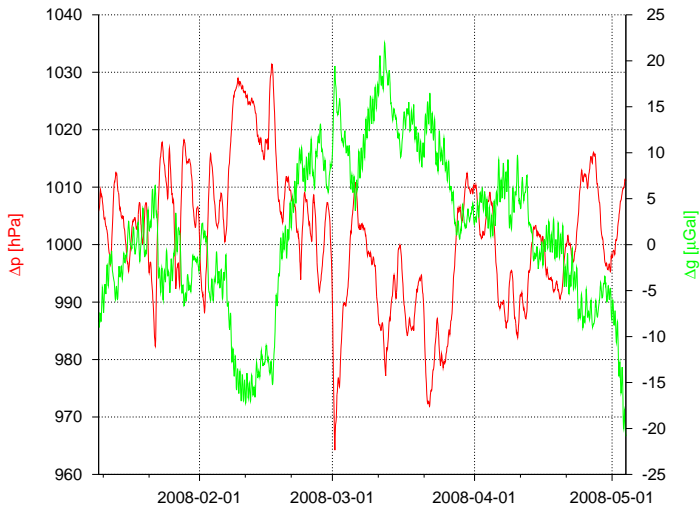
Zastosowanie



# Wyznaczenie współczynnika wpływu atmosfery



Tematyka



Cel

Dlaczego?

Przykłady

Jak?

**Metody statystyczne**

Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

Problemy

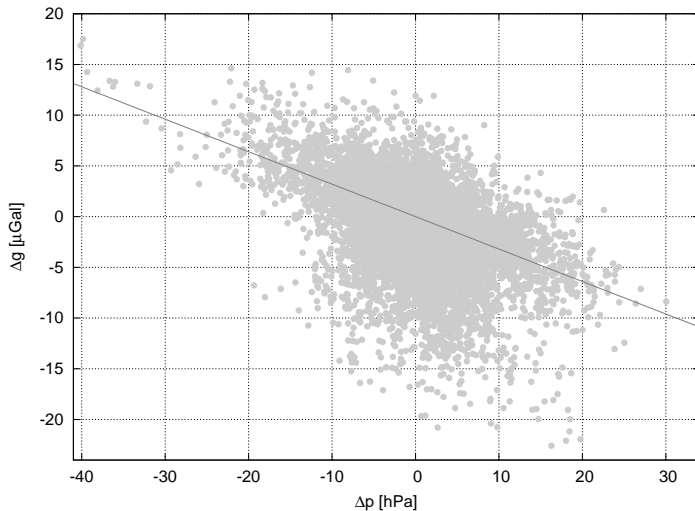
Zastosowanie



# Wyznaczenie współczynnika wpływu atmosfery



Tematyka



Cel

Dlaczego?

Przykłady

Jak?

**Metody statystyczne**

Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

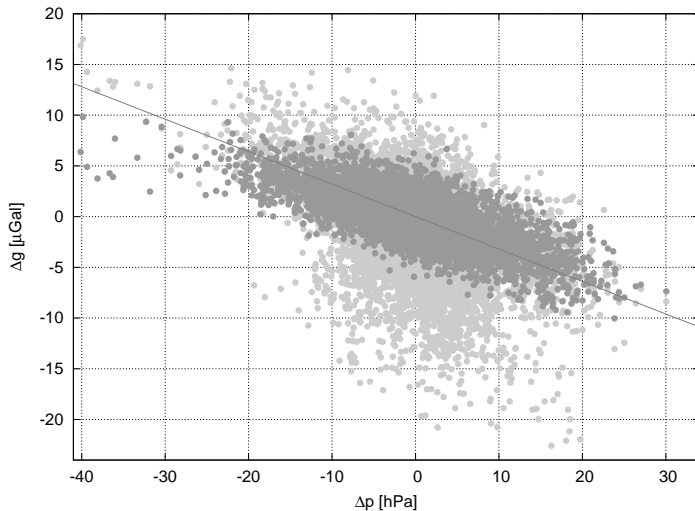
Problemy

Zastosowanie

# Wyznaczenie współczynnika wpływu atmosfery



Tematyka



Cel

Dlaczego?

Przykłady

Jak?

**Metody statystyczne**

Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

Problemy

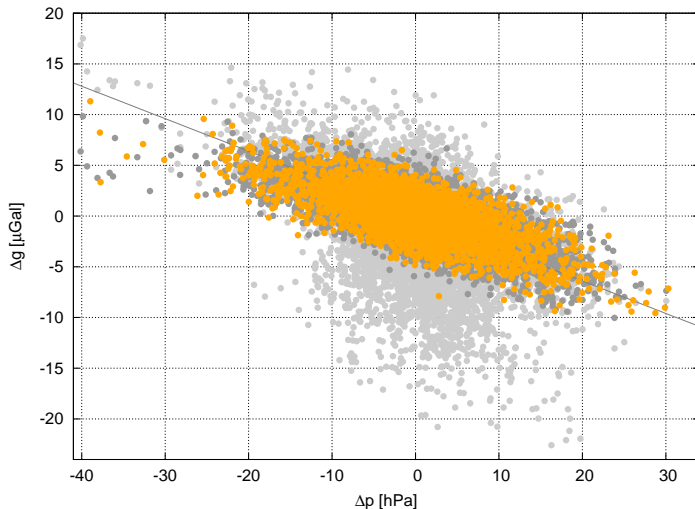
Zastosowanie

# Wyznaczenie współczynnika wpływu atmosfery

zima



Tematyka



Cel

Dlaczego?

Przykłady

Jak?

**Metody statystyczne**

Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

Problemy

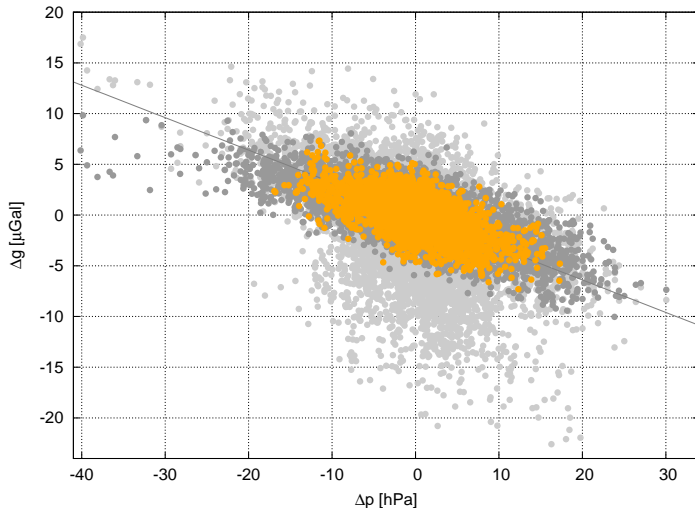
Zastosowanie

# Wyznaczenie współczynnika wpływu atmosfery

lato



Tematyka



Cel

Dlaczego?

Przykłady

Jak?

**Metody statystyczne**

Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

Problemy

Zastosowanie

# Wyznaczenie współczynnika wpływu atmosfery

szerokość okna – 40 dni, przesunięcie – 10 dni



Tematyka

Cel

Dlaczego?

Przykłady

Jak?

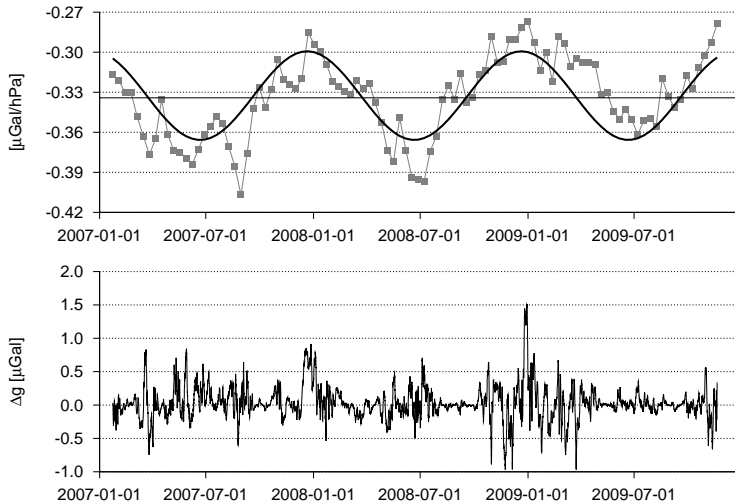
**Metody statystyczne**

Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

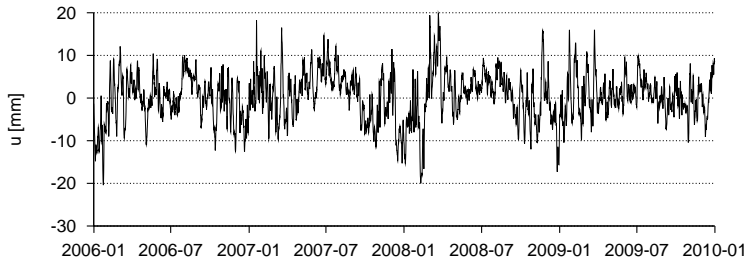
Problemy

Zastosowanie





## ■ efekty deformacyjne



Rysunek: na podstawie, Petrov, L. i Boy, J.-P., 2004

## ■ efekty grawitacyjne

Cel

Dlaczego?

Przykłady

Jak?

Metody statystyczne

**Metody fizyczne**

Spodziewane rezultaty

Problemy

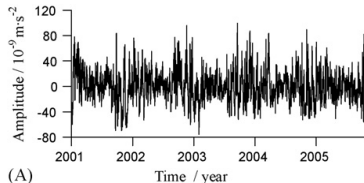
Zastosowanie



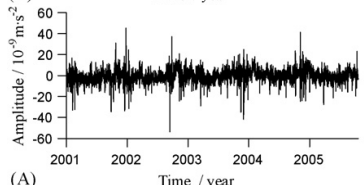
# Spodziewane rezultaty



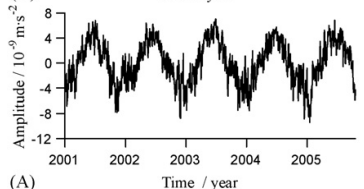
Tematyka



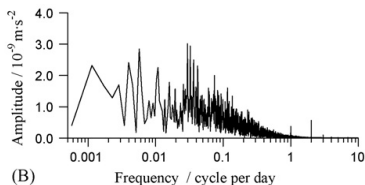
(A)



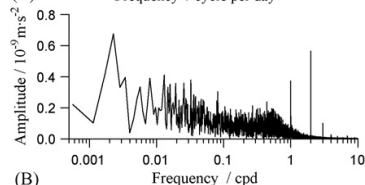
(A)



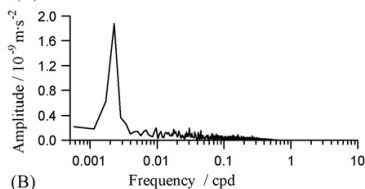
(A)



(B)



(B)



(B)

Cel

Dlaczego?

Przykłady

Jak?

Metody statystyczne

Metody fizyczne

**Spodziewane rezultaty**

Problemy

Zastosowanie

Rysunek: Chen, X. i in., 2009

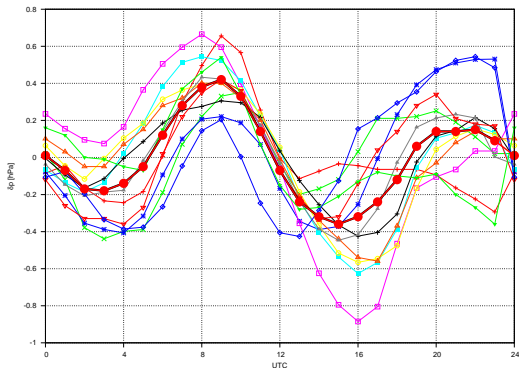


# Problemy



Tematyka

- traktowanie bliskich warstw?
- zagęszczenie regionalnymi modelami pogody?
- pływy atmosfery?



- IB? NIB? modele oceaniczne?

Cel

Dlaczego?

Przykłady

Jak?

Metody statystyczne

Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

**Problemy**

Zastosowanie

# Problemy

(kont.)



Tematyka

Cel

Dlaczego?

Przykłady

Jak?

Metody statystyczne

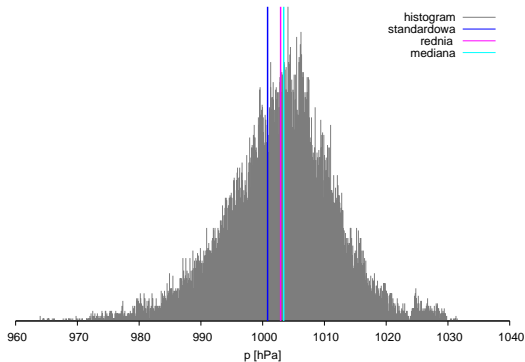
Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

**Problemy**

Zastosowanie

- „poziom odniesienia”?



- różne modele Ziemi?
- wpływ topografii?
- interpolacje ciśnienia dla różnych wysokości?



Cel

DLaczego?

Przykłady

Jak?

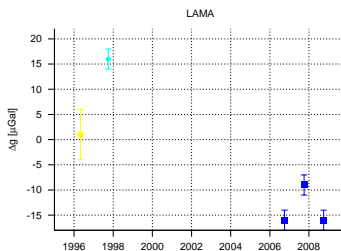
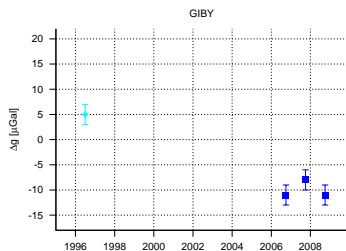
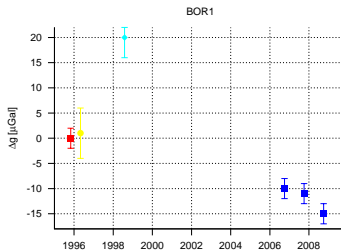
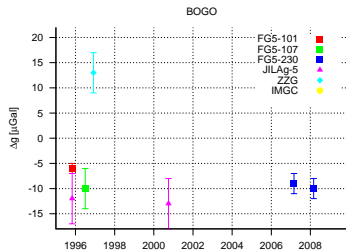
Metody statystyczne

Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

Problemy

**Zastosowanie**



Rysunek: Na podstawie: Olszak, T., 2011



Cel

Dlaczego?

Przykłady

Jak?

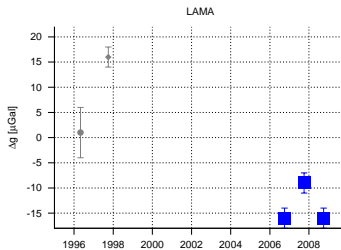
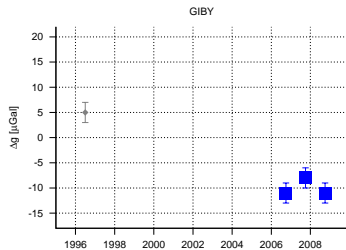
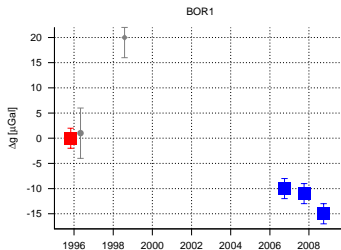
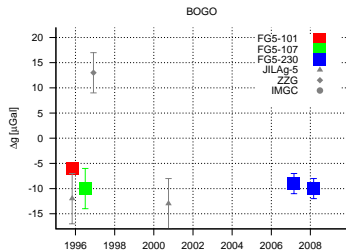
Metody statystyczne

Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

Problemy

Zastosowanie



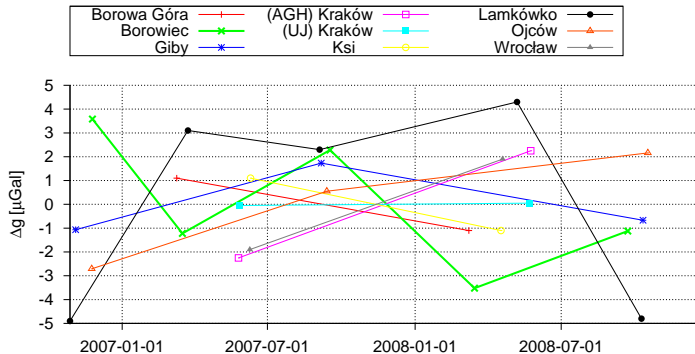
Rysunek: Na podstawie: Olszak, T., 2011

# Zastosowanie

(kont.)



Tematyka



Rysunek: Na podstawie: Barlik, M. i in. 2009, Walo i in. 2010

Cel

Dlaczego?

Przykłady

Jak?

Metody statystyczne

Metody fizyczne

Spodziewane rezultaty

Problemy

Zastosowanie

**Dziękuję**