



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

„Względne zmiany wiekowe pola magnetycznego Ziemi (1966-2005) wzdłuż profilu Zgorzelec-Wizajny”

**Grzegorz Bojdys, Teresa Grabowska, ANNA WOJAS,
Bogusław Suchoń, Józef Marchewka, Zdzisława Medoń**

Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska
Katedra Geofizyki

IV Krakowska Konferencja Młodych Uczonych, 17-19 września 2009



Plan prezentacji

1. Początki pomiarów ziemskiego pola magnetycznego.
2. Pionierska praca Prof. Stanisława Małoszewskiego.
3. Lokalizacja profilu Zgorzelec-Wiżajny na tle głównych jednostek geotektonicznych Europy.
4. Pomiary pola magnetycznego Ziemi w punktach wiekowych.
5. Metodyka obliczania lokalnych względnych zmian wiekowych pola magnetycznego.
6. Powiązanie wyników badań z budową geologiczną Polski.
7. Podsumowanie i literatura.



Historia badań magnetycznych

1634 – H. Gellibrand

Koniec XVII w. – J. Heweliusz

1901 – rejestracje D, H, Z

1920–1935 – Stacja Magnetyczna w Krakowie

1920–1967 – Obserwatorium Magnetyczne w Świdrze

1930 – Zjazd Unii Geodezyjno-Geofizycznej w Sztokholmie (S. Kalinowski)

Mapa zmian wiekowych pola magnetycznego obszaru Polski

1932 – Stacja Magnetyczno-Meteorologiczna na Helu

1932 – Stacja Magnetyczna w Janowie k. Lwowa

1936 – E. Stenz, T. Olczak - mapy izopor D, H i Z (1901–1930)

1954–1965 – S. Małoszewski - pomiary pola magnetycznego w 43 punktach wiekowych

1957 – A. Uhrynowski, A. Żółtowski, W. Krzemiński, E. Welker - pomiary D, H, T
w 20-stu punktach

1965 – Centralne Obserwatorium Geofizyczne w Belsku

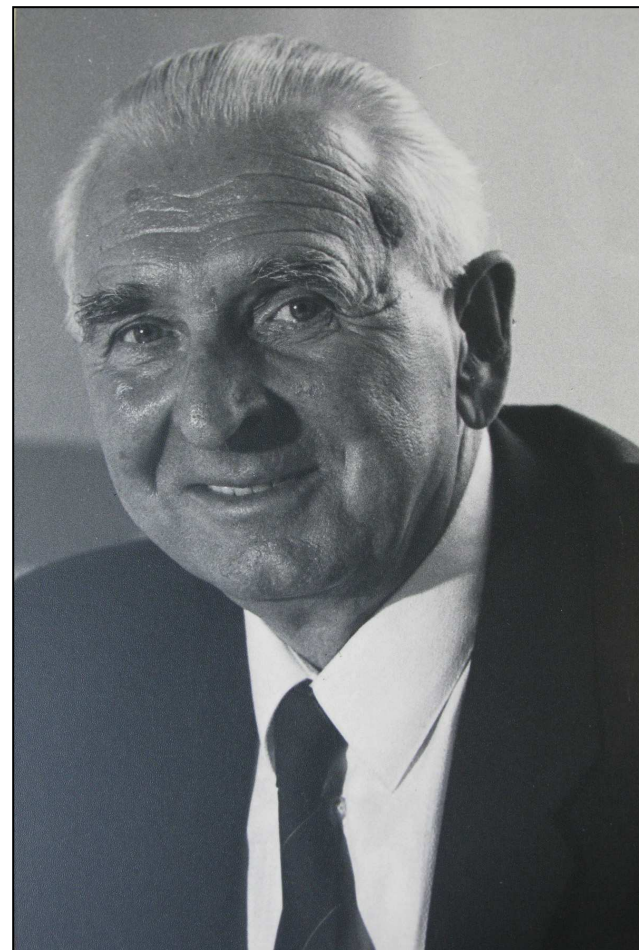
Prof. Stanisław Małoszewski (1921-2000)

Badania nad wiekowymi zmianami pola magnetycznego Ziemi

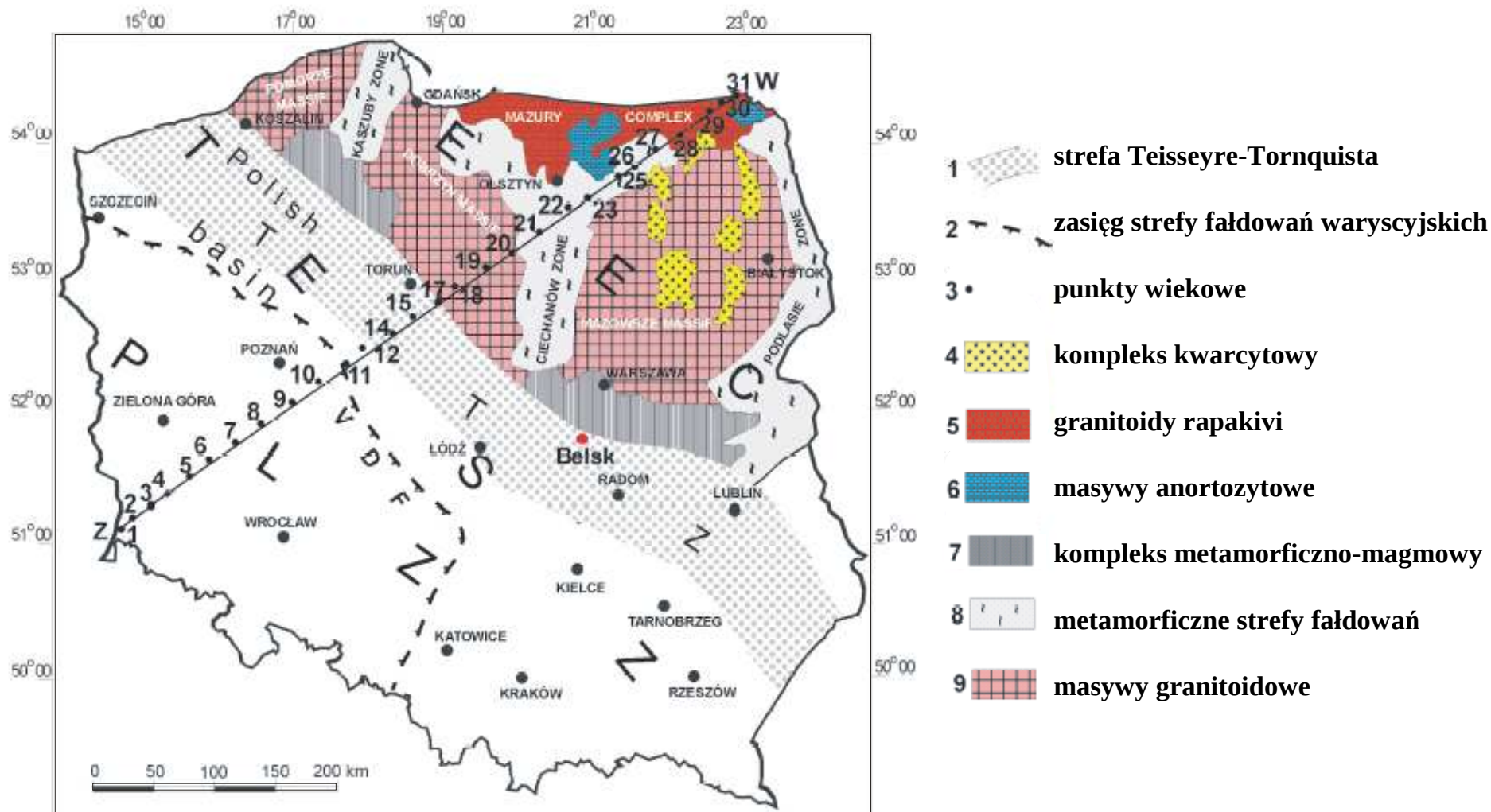
1954–1965 – pomiary pola magnetycznego w 43 punktach wiekowych

1965 – „*O zmianach wiekowych natężenia ziemskiego pola magnetycznego na ziemiach Polski oraz o ich zależności od współrzędnych geograficznych i budowy geologicznej*”

1966 – profil Zgorzelec–Wiżajny, 167 punktów co 4 km.

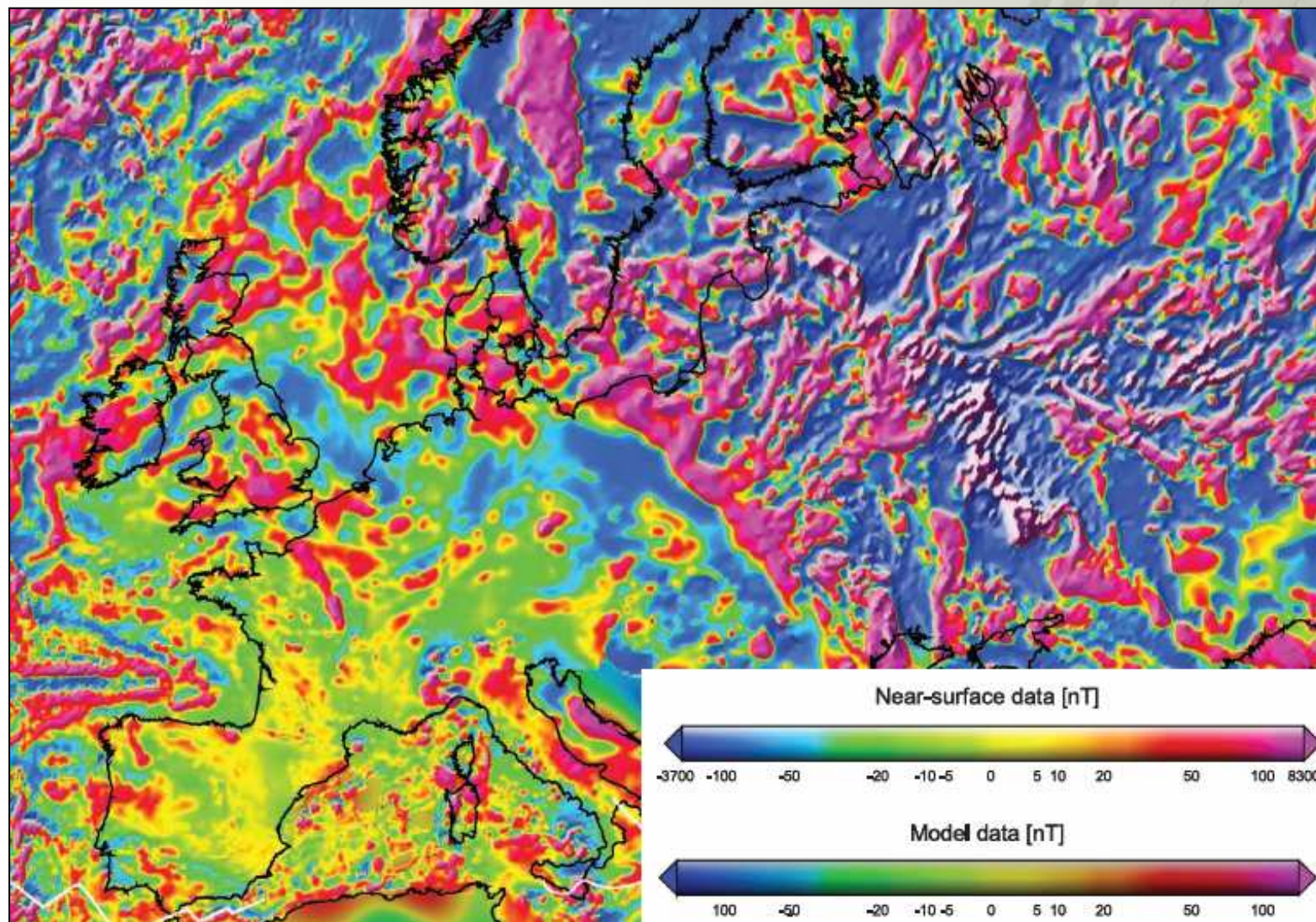


Lokalizacja punktów wiekowych na profilu Z-W

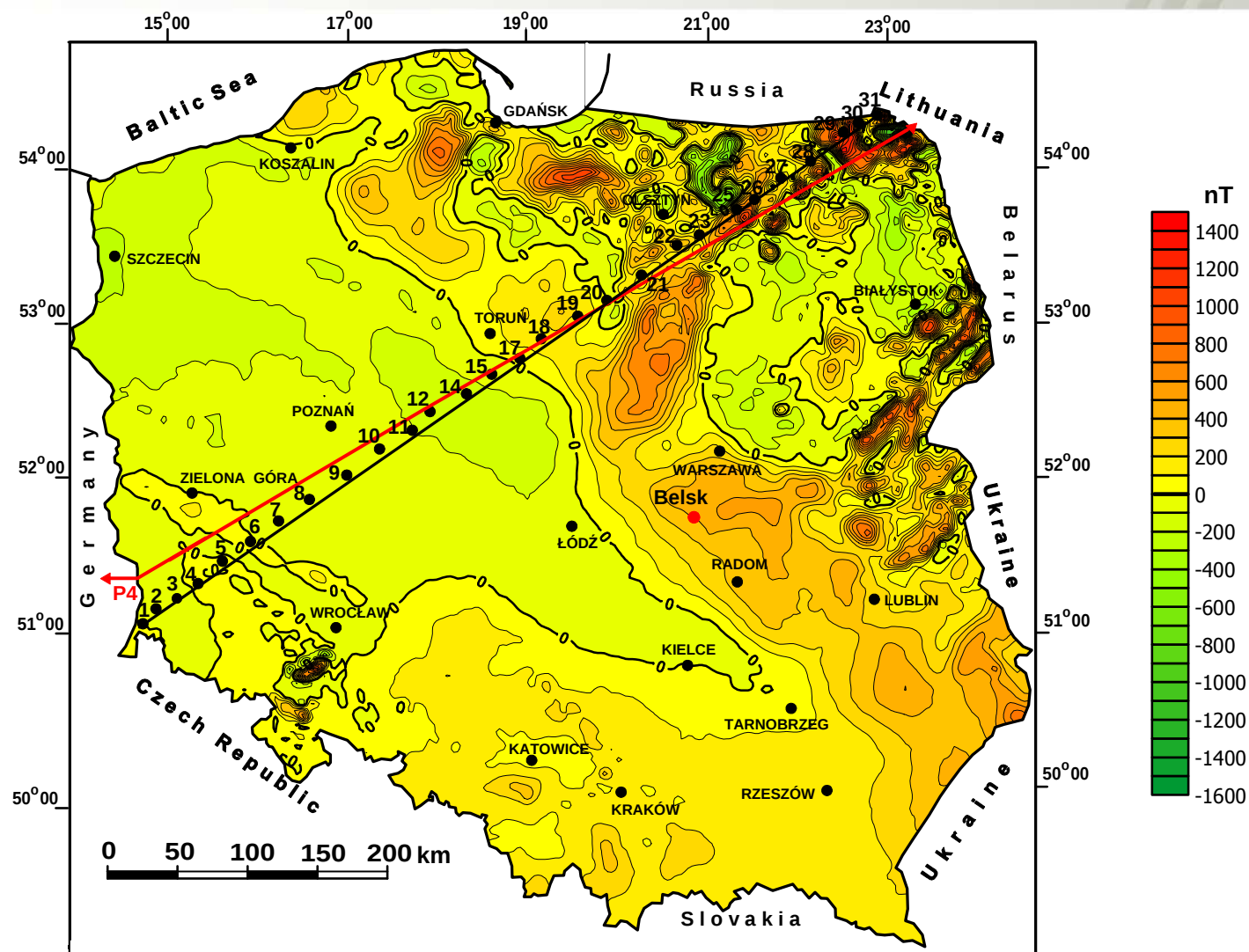


Fragment mapy anomalii magnetycznych ΔT (2007)

<http://geomag.org/models/emag2.html>



Mapa anomalii magnetycznych ΔZ (Karaczun *et al.* 1978)





Pomiary pola magnetycznego Ziemi w punktach wiekowych na profilu Zgorzelec-Wizajny

1966 r. – początek serii pomiarowych (S. Małoszewski)

1966-1995 – 31 punktów pomiarowych, magnetometry protonowe PMP-6 i PMP-7

2003-2009 – 27 punktów wiekowych, pomiary magnetometrem protonowym firmy Scintrex

Przyrządy posiadają czułość 0,1 nT.

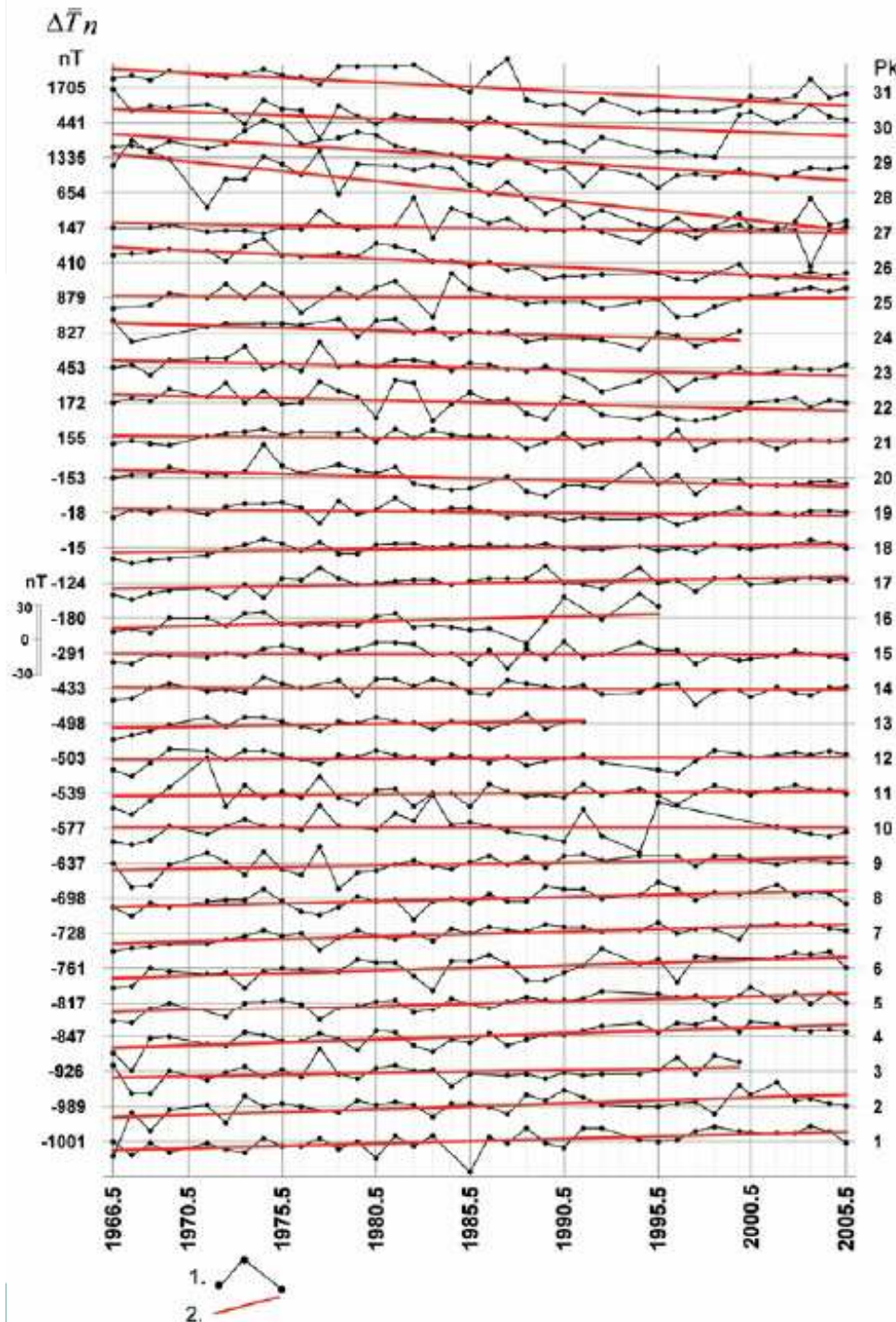
$$\Delta T_{n,\tau} = \frac{1}{60} \sum_1^{60} |T_{pom,n,(\tau+\Delta\tau)}| - |T_{Belsk,\tau}|$$

gdzie:

τ - moment pomiaru wyrażony w czasie GMT,

$\Delta\tau$ - poprawka czasowa związana z różnicą długości geograficznej między punktem pomiarowym a Belskiem.

Zmiany względnych wartości pola magnetycznego Ziemi w latach 1966-2005



1 – zmiany w czasie względnych wartości pola w kolejnych punktach profilu,

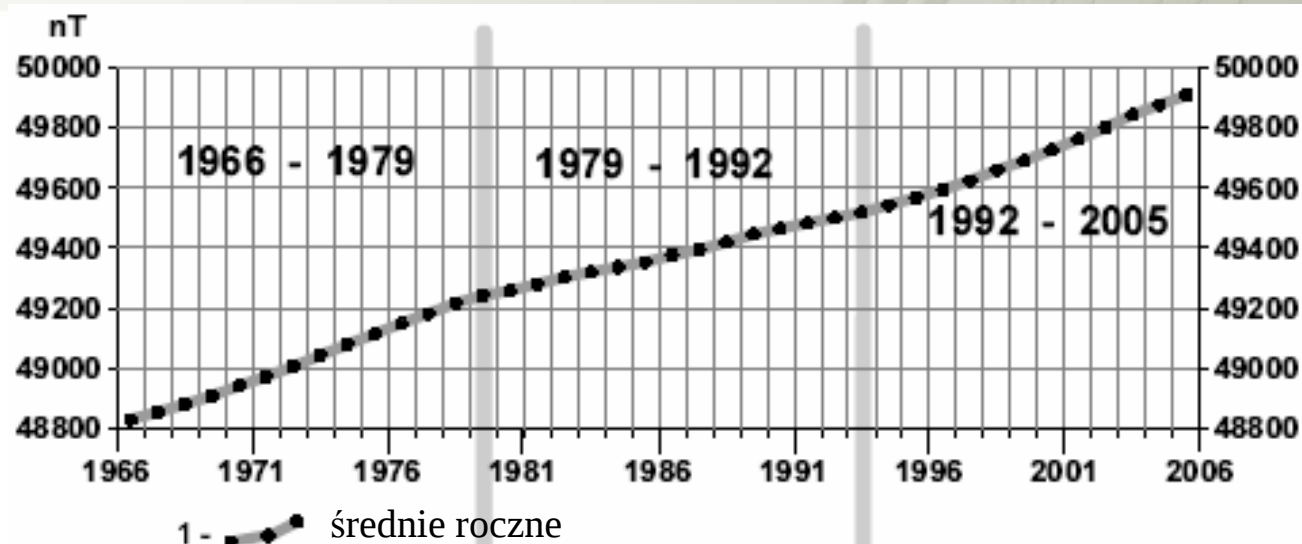
2 – liniowa aproksymacja zmian.

$$W_n(t) = b_n \cdot t + a_n$$

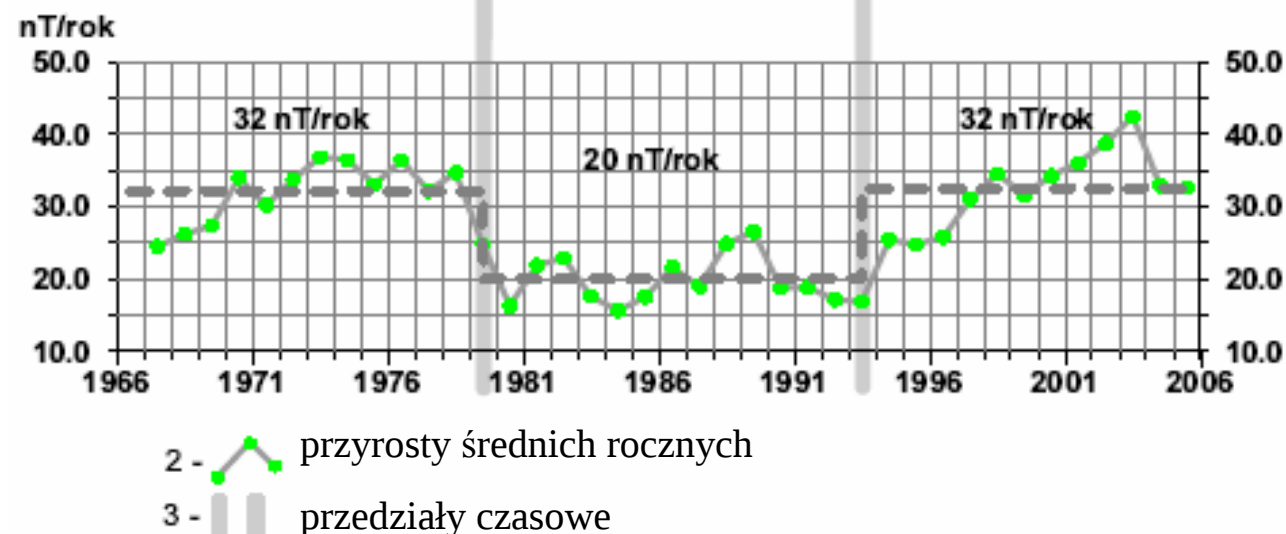
b_n – miara względnych zmian pola magnetycznego [nT/rok]

Zmiany pola magnetycznego Ziemi w Centralnym Obserwatorium Geofizycznym w Belsku (1966-2005)

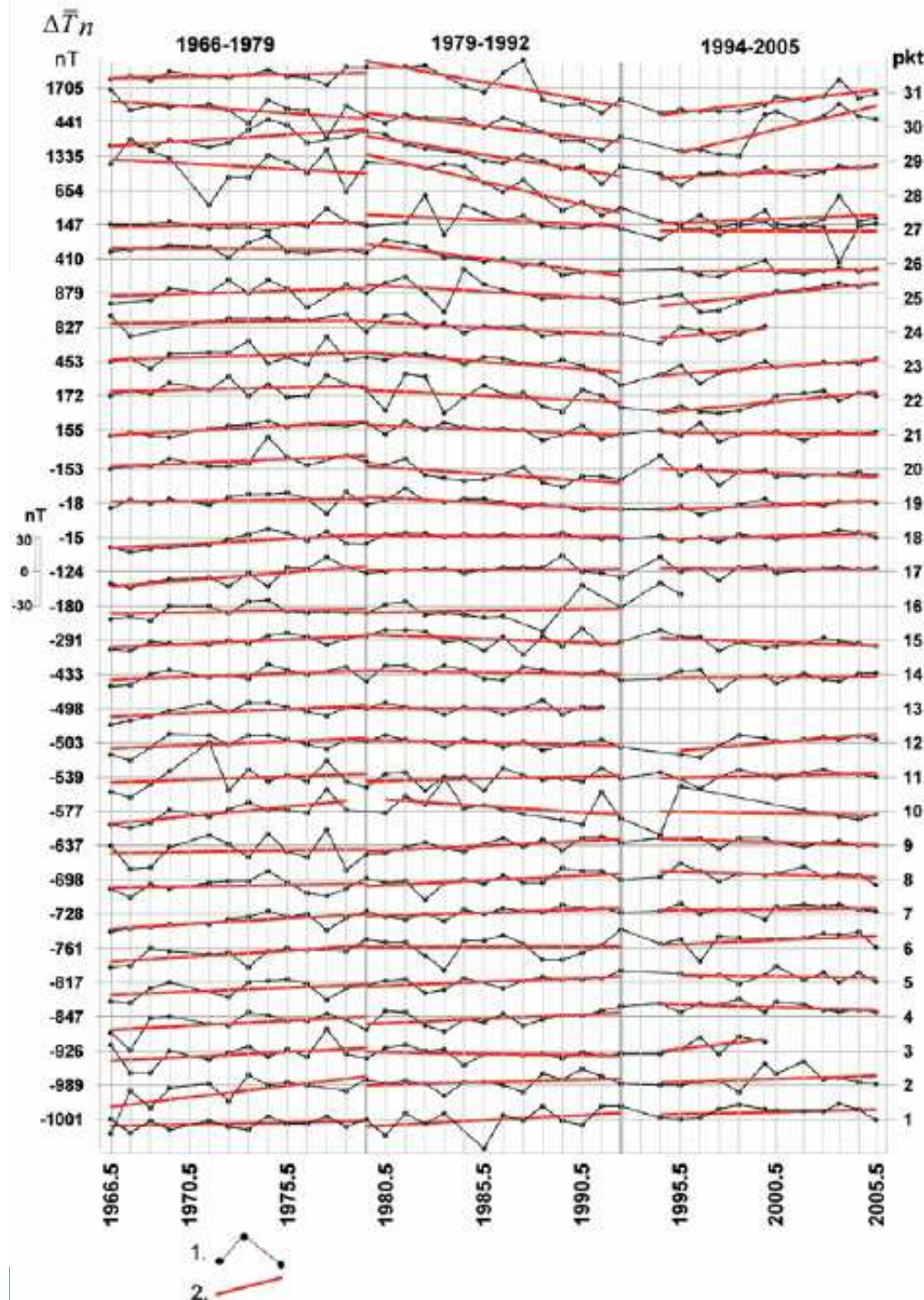
Wykres średnich
rocznych wartości



Wykres przyrostów
średnich rocznych
wartości



Zmiany względnych wartości pola magnetycznego Ziemi w latach 1966-2005



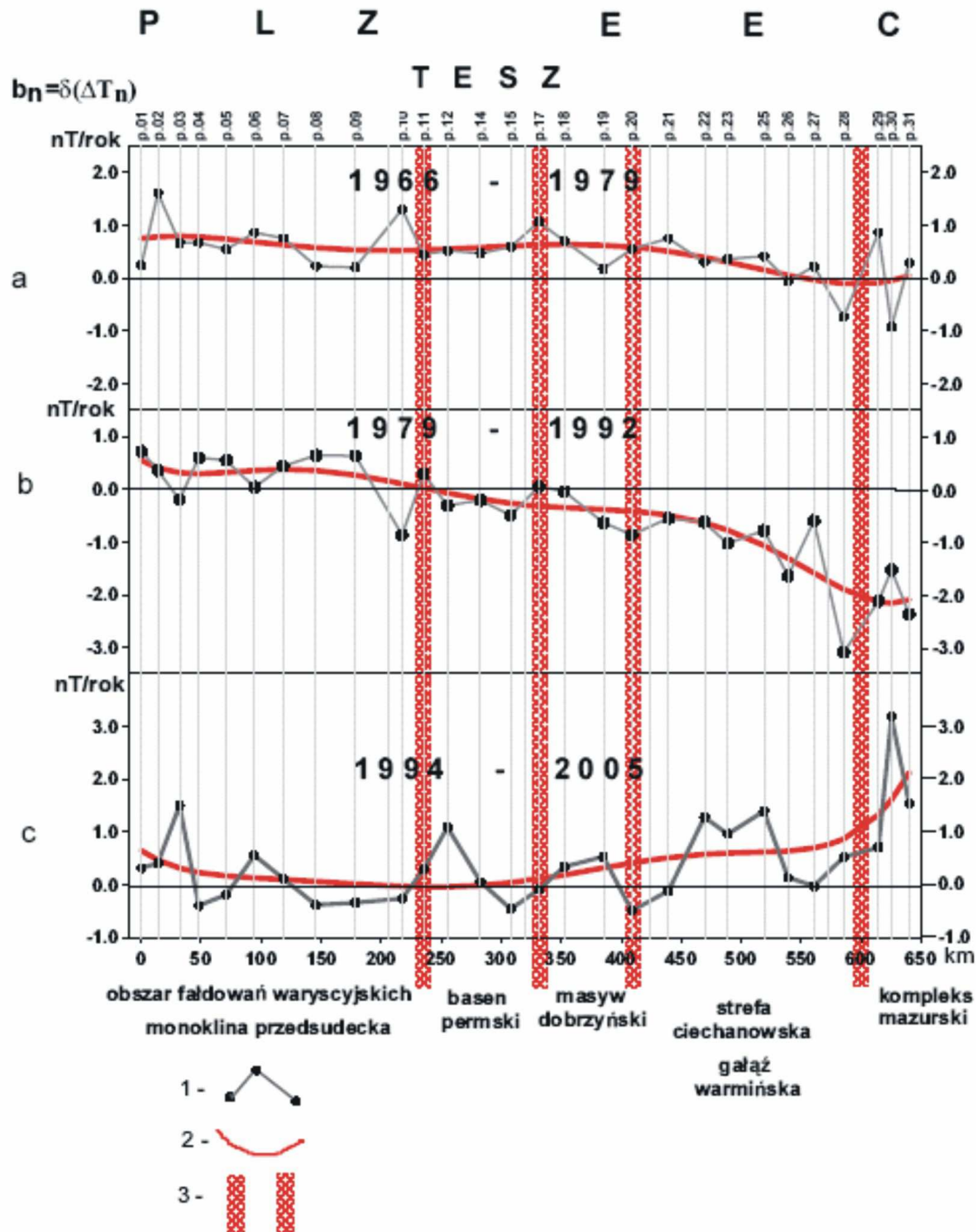
1 – zmiany w czasie względnych wartości pola w kolejnych punktach profilu,

2 – liniowa aproksymacja zmian odcinkami.

$$W_n(t) = b_n \cdot t + a_n$$

b_n – miara względnych zmian pola magnetycznego [nT/rok]

Względne zmiany czasowe pola magnetycznego Ziemi



1 – względne zmiany czasowe b_n w nT/rok,

2 – krzywa 6^o aproksymująca względne zmiany czasowe,

3 – granice jednostek geologicznych.

$$b_n = \delta(\Delta T_n) \quad [nT / rok]$$

Podsumowanie

- 1. Względne zmiany wiekowe pola magnetycznego Ziemi są zróżnicowane w czasie i przestrzeni.**
- 2. Największa dynamika względnych zmian pola magnetycznego obserwowana jest w obszarze prekambryjskiej platformy wschodnio-europejskiej. Najślabszymi zmianami pola charakteryzuje się środkowa część profilu w obrębie strefy szwu transeuropejskiego, a w szczególności w głębokim basenie polskim. W obszarze fałdowań waryscyjskich występuje słaba dynamika względnych zmian pola magnetycznego.**
- 3. W latach 1966–2000 w obszarze kratonu wschodnioeuropejskiego (północno-wschodnia część profilu) wzrost względnych zmian pola magnetycznego był wolniejszy w porównaniu do pozostałych części profilu. Szczególne spowolnienie wzrostu pola magnetycznego (średnio -2 nT/rok) nastąpiło w przedziale czasowym 1979-1992.**
- 4. W ostatnim pięcioleciu badań (2001–2005) na platformie wschodnioeuropejskiej obserwuje się szybszy wzrost pola (o ok. $0.5-1$ nT/rok) w porównaniu z pozostałą częścią profilu.**
- 5. W celu lepszego rozpoznania charakteru względnych zmian wiekowych pola magnetycznego badania zaczęto przeprowadzać w określonych, odpowiednio dobranych przedziałach czasowych.**

- Bojdys G., Grabowska T., Szybiński M., 2001 - *Zmiany wiekowe pola magnetycznego Ziemi wzdłuż profilu Zgorzelec-Wiżajny*, Geologia, t. 27, Zeszyt 2-4, 527-541.
- Bojdys G., Grabowska T., Marchewka J., Suchoń B., 2006 – *Analiza względnych zmian wiekowych pola magnetycznego Ziemi (1966-2005) wzdłuż profilu Zgorzelec-Wiżajny*, Kwartalnik AGH, Geologia 32, 4, 375-388.
- Bojdys G., Grabowska T., 2007 – *Space-time analysis of the relative local secular variations of the geomagnetic field (1966-2005) along the Zgorzelec-Wiżajny profile*, Acta Geophysica, vol. 55, no. 2, pp. 169-181.
- Grabowska T., Bojdys G., 2004 - *Analysis of geomagnetic field along seismic profile P4 of the International Project POLONAISE'97*, Tectonophysics 383, 15-28.
- Karaczun K., Karaczun M., Bilińska M., Uhrynowski A., 1978 – *Magnetic map of Poland; anomalies of vertical component "Z" of the geomagnetic field, 1:500 000*, Wyd. PIG, Warszawa.
- Małoszewski S., 1965 - *O zmianach wiekowych natężenia ziemskiego pola magnetycznego na ziemiach polskich oraz o ich zależności od współrzędnych geograficznych i budowy geologicznej*, Zeszyty Naukowe AGH, Rozprawy 44, Kraków.
- Małoszewski S., Jankowski J., 1997 - *On secular variations of the geomagnetic field along a profile across the Teisseyre-Tornquist Zone*, Acta Geophysica Polonica, vol. XLV, No. 1, 23-31.

<http://geomag.org/models/emag2.html>

Dziękuję
bardzo
za uwagę !

