

Włodzimierz Marszelewski
Uniwersytet M. Kopernika w Toruniu
Zakład Hydrologii i Gospodarki Wodnej

WIELOLETNIE ZMIANY TEMPERATURY WODY JEZIORA WIGRY

1. MATERIAŁY I METODY

**Tw 1972-2007 (średnia, minimalna, maksymalna)
brak XII-V 1992**

Tp 1972-2007, 1961-2007

2. CEL BADAŃ

**Określenie tempa zmian i trendów
parametrów termicznych powierzchniowej
warstwy wody jeziora Wigry w latach 1972-2007,
w tym temperatur charakterystycznych.**

3. STAN BADAŃ

Jeziora Wigierskiego Parku Narodowego

red. A. Górniak, UB, Zakład Hydrobiologii, Białystok, 2006

VI Dynamika zasobów i termiki wód jeziornych

- częstość występowania śr. mies. Tw (najczęściej 1-2°C)**
- średnie miesięczne (1971-2000) Tw minimalne, średnie, maksymalne**
- zmienność średniej rocznej Tw**
- przebieg średniej (1971-2000) dziennej (dobowej) Tw (okresy spadku tempa wzrostu Tw w połowie maja i drugiej połowie czerwca)**
- maksymalna amplituda Tw w kolejnych dniach roku (wiosną 12-14°C)**

3. TEMPERATURA WODY

- wzrost t_w → zwiększenie intensywności przemiany materii ryb
- obniżenie ilości dostępnego rybam tlenu
- zwiększenie śmiertelność zarodków ryb łososiowatych przy wzroście t_w o 5-6°C powyżej średniej sezonowej
- ograniczenie liczebności niektórych gatunków ryb przy $t_w > 21^\circ\text{C}$ oraz $>22-23^\circ\text{C}$
- niszczenie ikry miętusa przy wzroście t_w zimą od 0 do 2°C

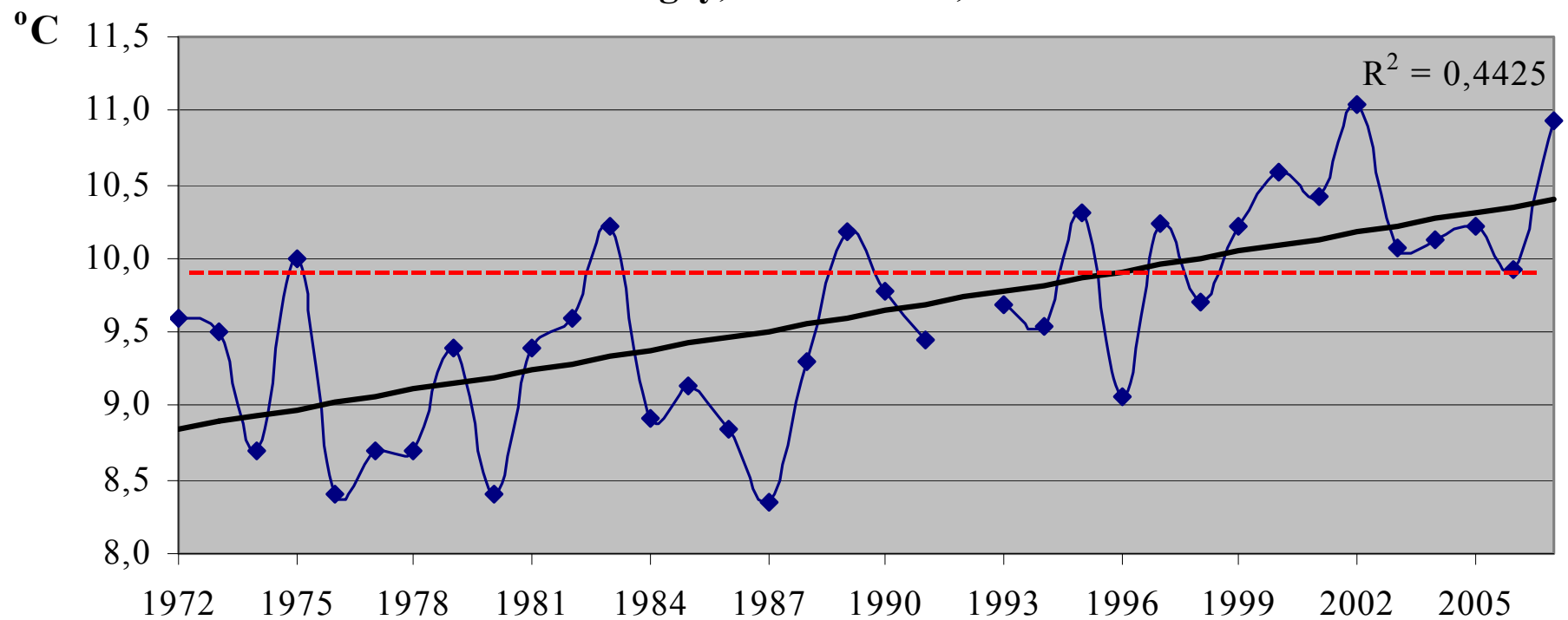
Rybnictwo śródlądowe, red. J.A.Szczerbowski, 1993

3. TEMPERATURA WODY c.d.

- wzrost tw → zmiany składu taksonomicznego, liczebności i biomasy fitoplanktonu (*m.in. Schindler i in. 1990; Moore i Folt 1993; Adrian i in. 1995*)
- utrudnienia w wykonywaniu zabiegów gospodarczych związanych z eksploatacją i ochroną ichtiofauny (brak lodu) (*Wołos i in. 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003*)
- wzrost intensywności zasilania wody w fosfor w przypadku późniejszego obniżania się tw jesienią (*Kowalczevska-Madura 2003, Gołdyn i Kowalczevska-Madura 2004*)
- pogorszenie warunków środowiskowych zimnolubnych ryb łososiowatych (*Białokoz i Chybowski 1997, 1999, Białokoz i in. 1999*)



Jezioro Wigry, Tśr roczna, 1972-2007



WST 11,0°C

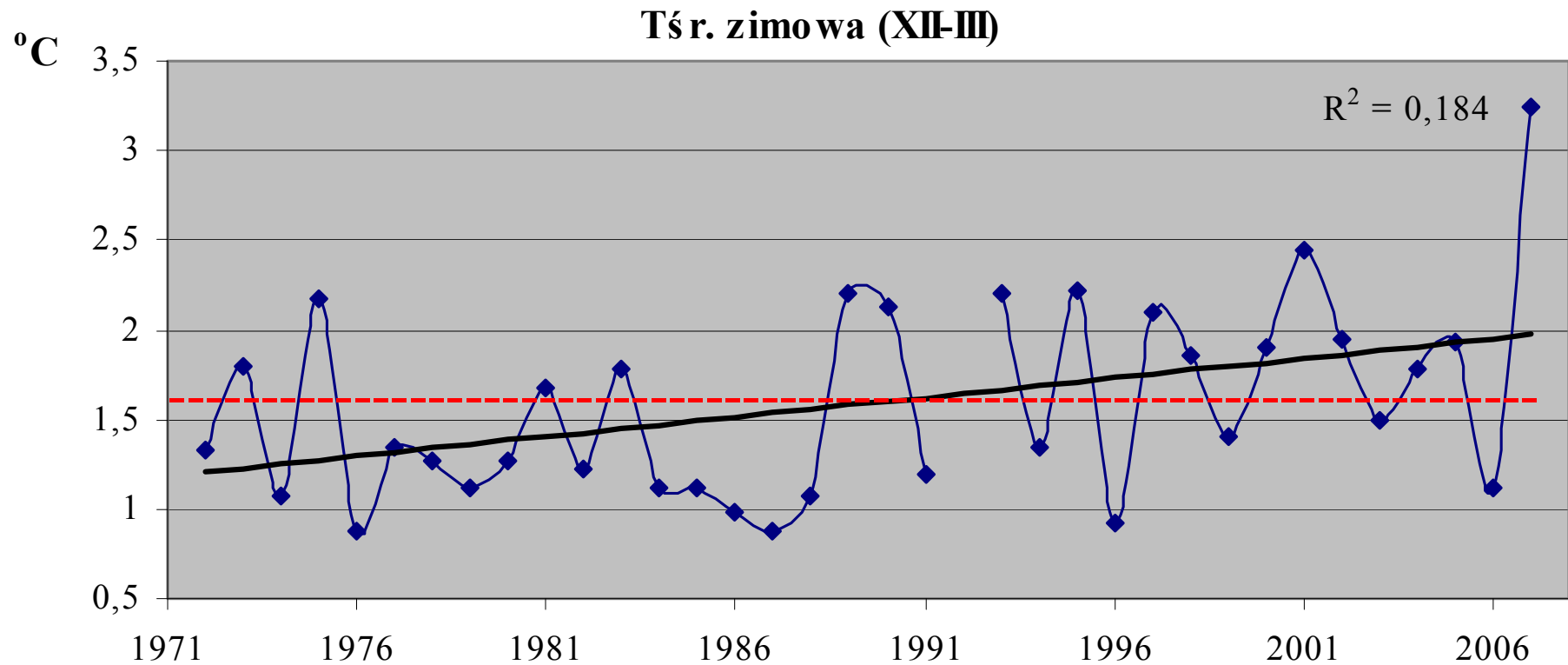
SST 9,9°C (9,4 do 2000 r.)

NST 8,4°C

0,04°C rok⁻¹

$\alpha = 0,05$

$p = 0,0001$

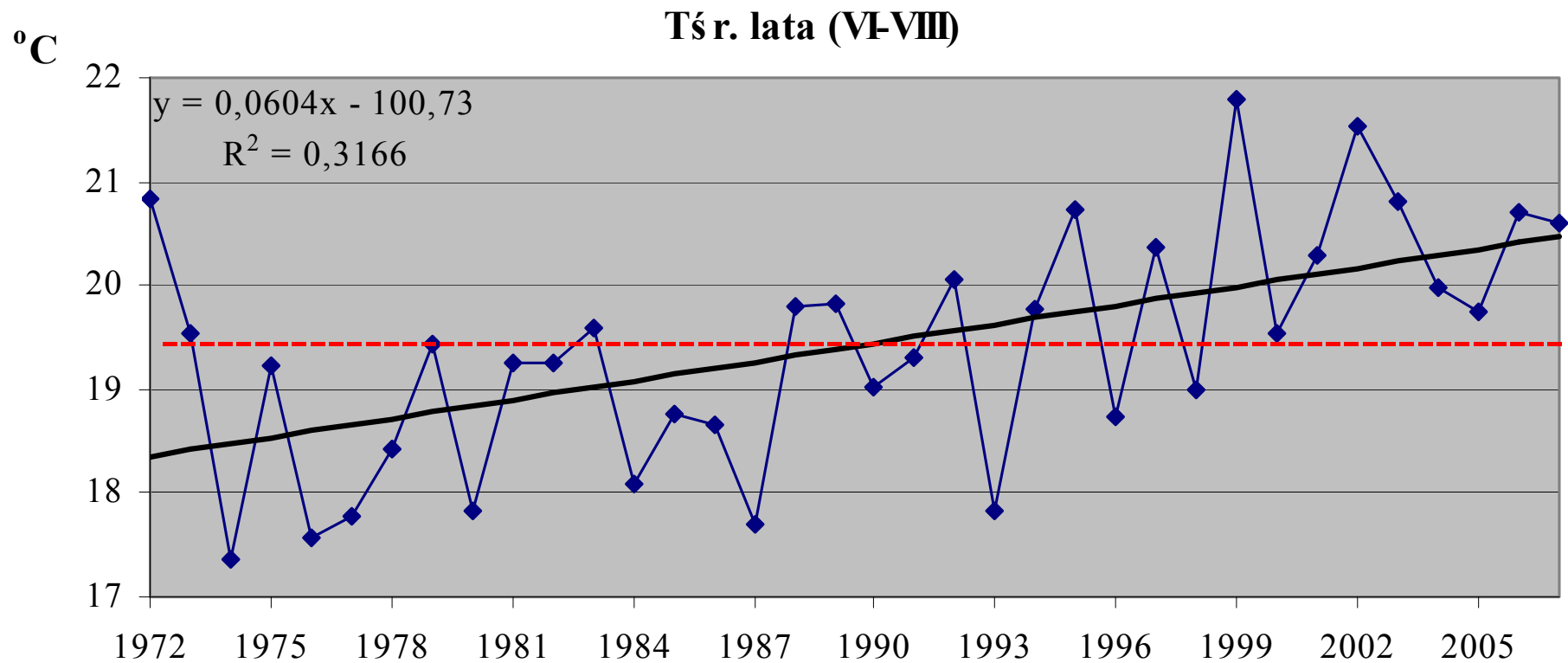


Tśr. zimowa **1,6°C**
Tmin. zimowa **0,9°C**
Tmax. zimowa **3,3°C**

0,02°C rok⁻¹

$\alpha = 0,05$

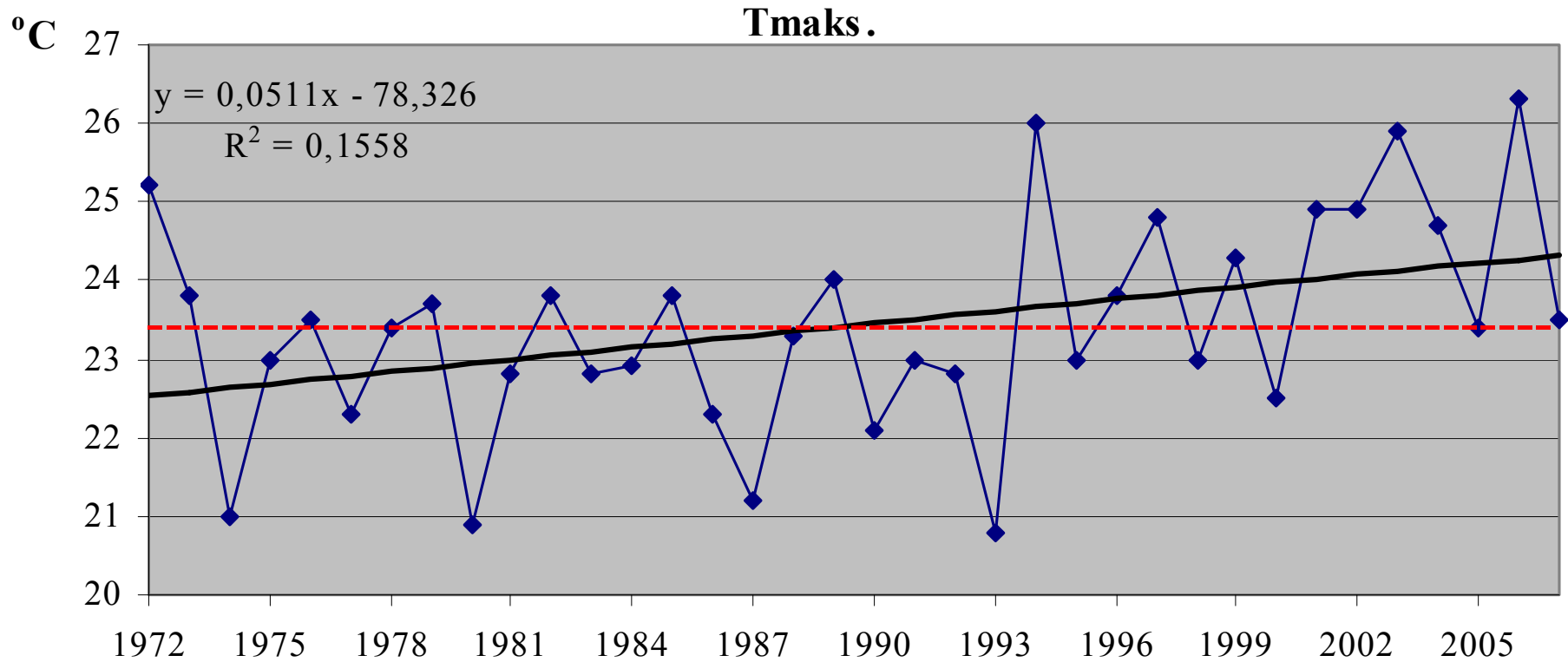
$p = 0,0152$



Tśr. lata 19,9°C
Tmin. lata 17,4°C
Tmaks. lata 21,8°C

0,06°C rok⁻¹

$\alpha = 0,05$
 $p = 0,0192$

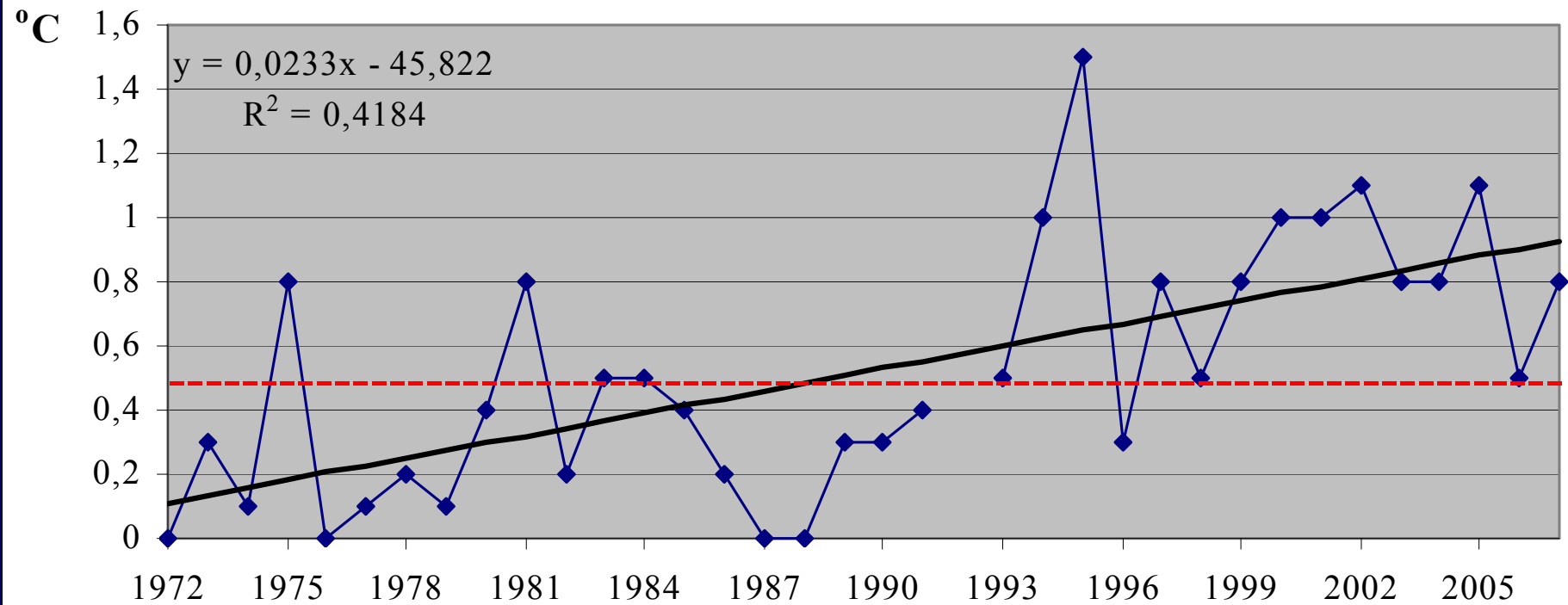


WWT 26,3°C
SWT 23,4°C
NWT 20,8°C

0,05°C rok⁻¹

$\alpha = 0,05$
 $p = 0,0622$

Tmin



WNT 1,5°C

SNT 0,5°C

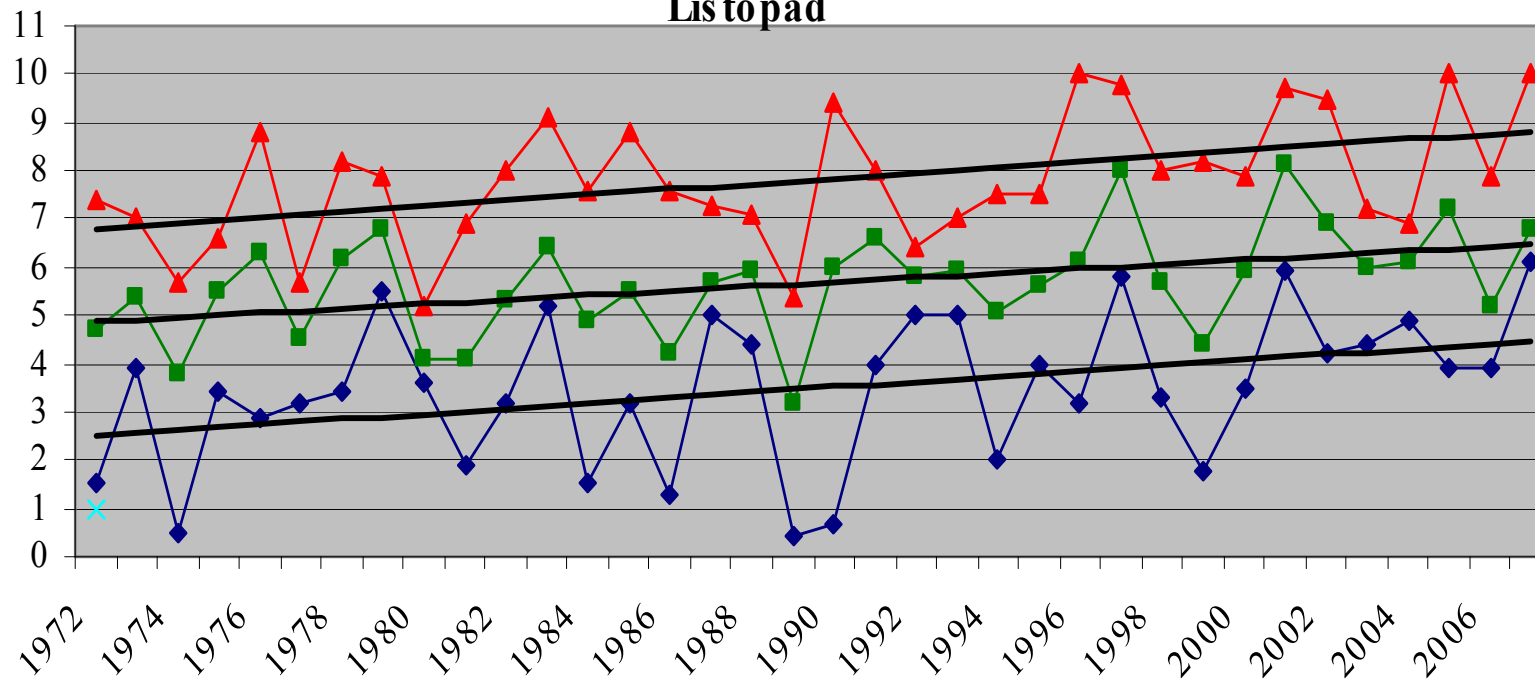
NNT 0,0°C

0,02°C rok⁻¹

$\alpha = 0,05$

$p = 0,000027$

Lis topad



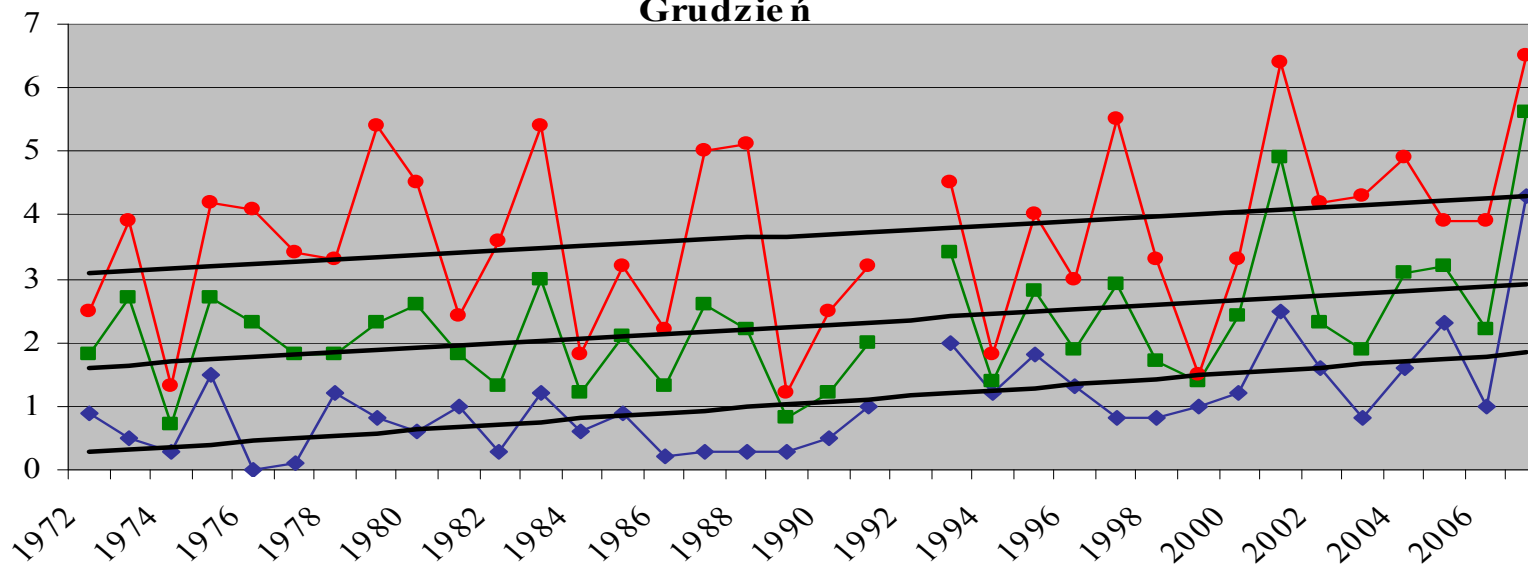
$\alpha=0,05$

$p=0,00784$

$p=0,00737$

$p=0,02214$

Grudzień



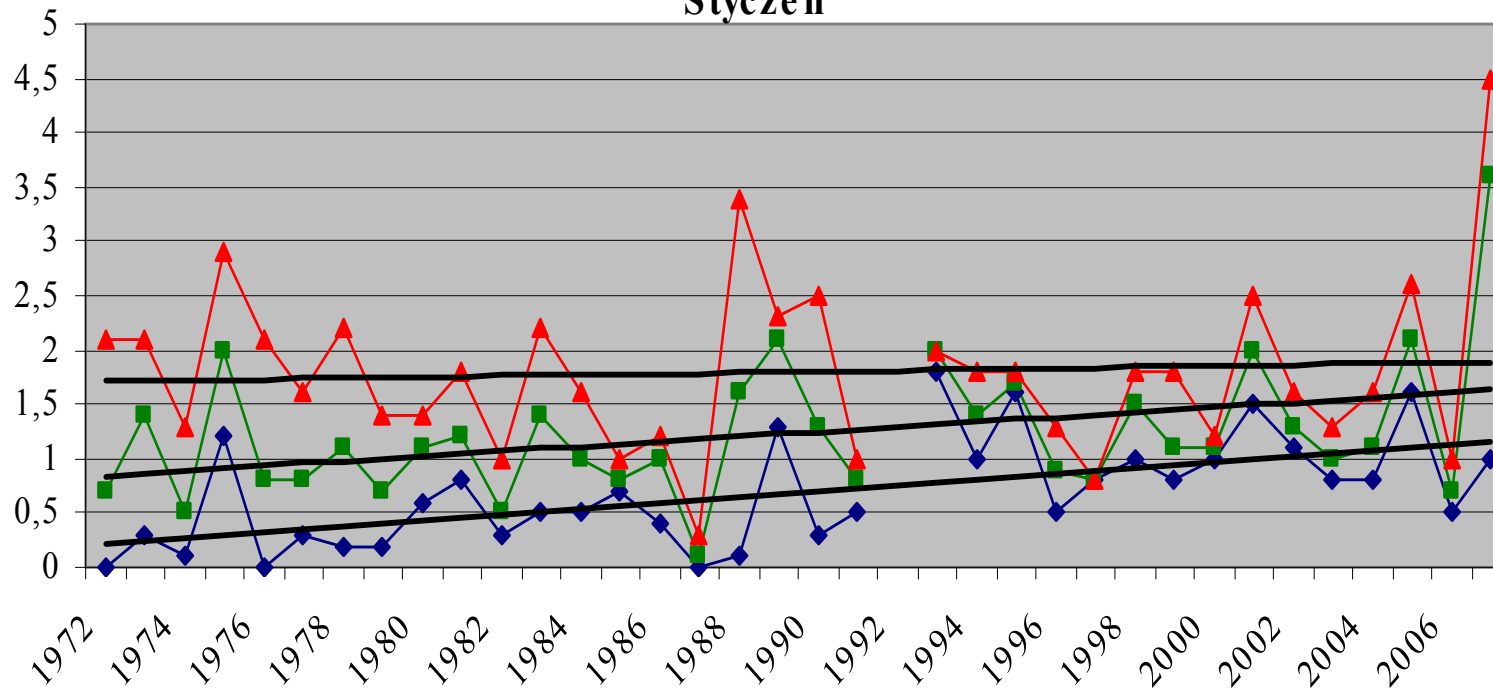
$\alpha=0,05$

$p=0,11812$

$p=0,01649$

$p=0,00026$

Styczeń



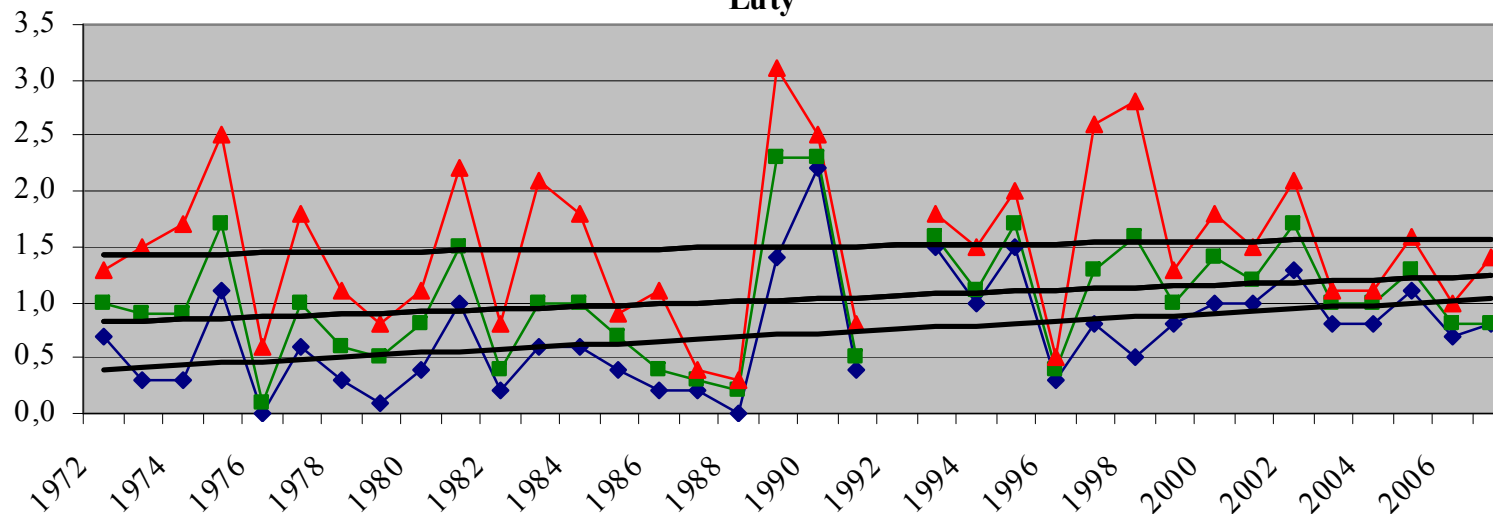
$\alpha=0,05$

$p=0,704579$

$p=0,026036$

$p=0,000206$

Luty

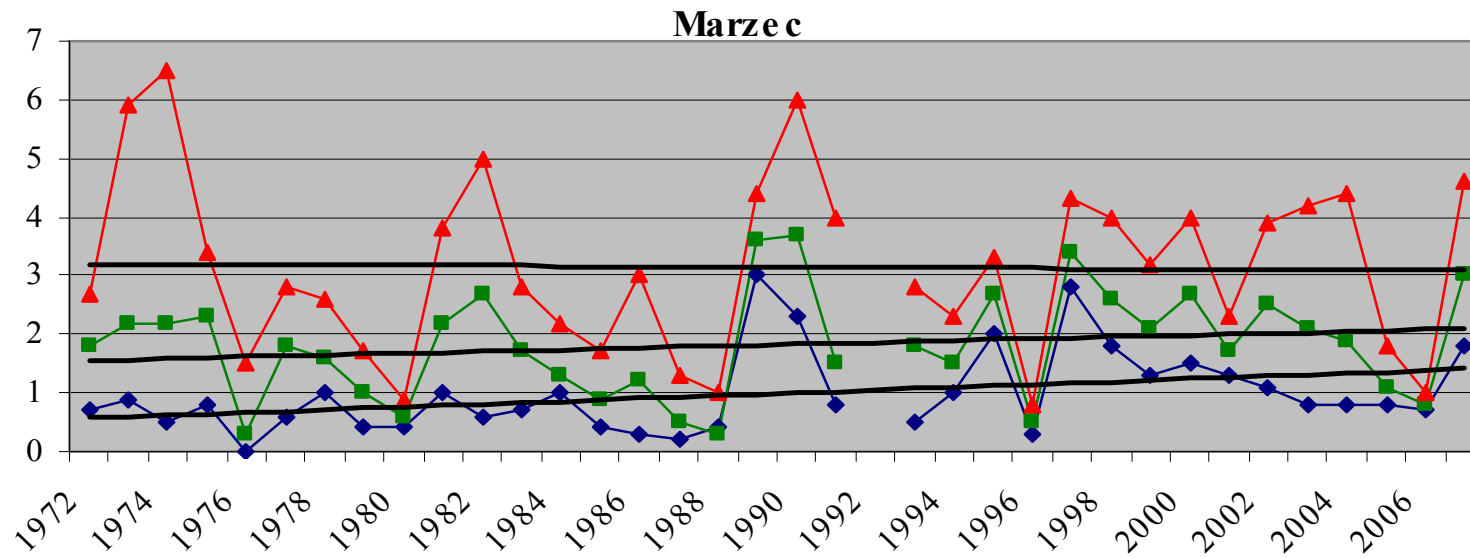


$\alpha=0,05$

$p=0,707138$

$p=0,174681$

$p=0,017424$

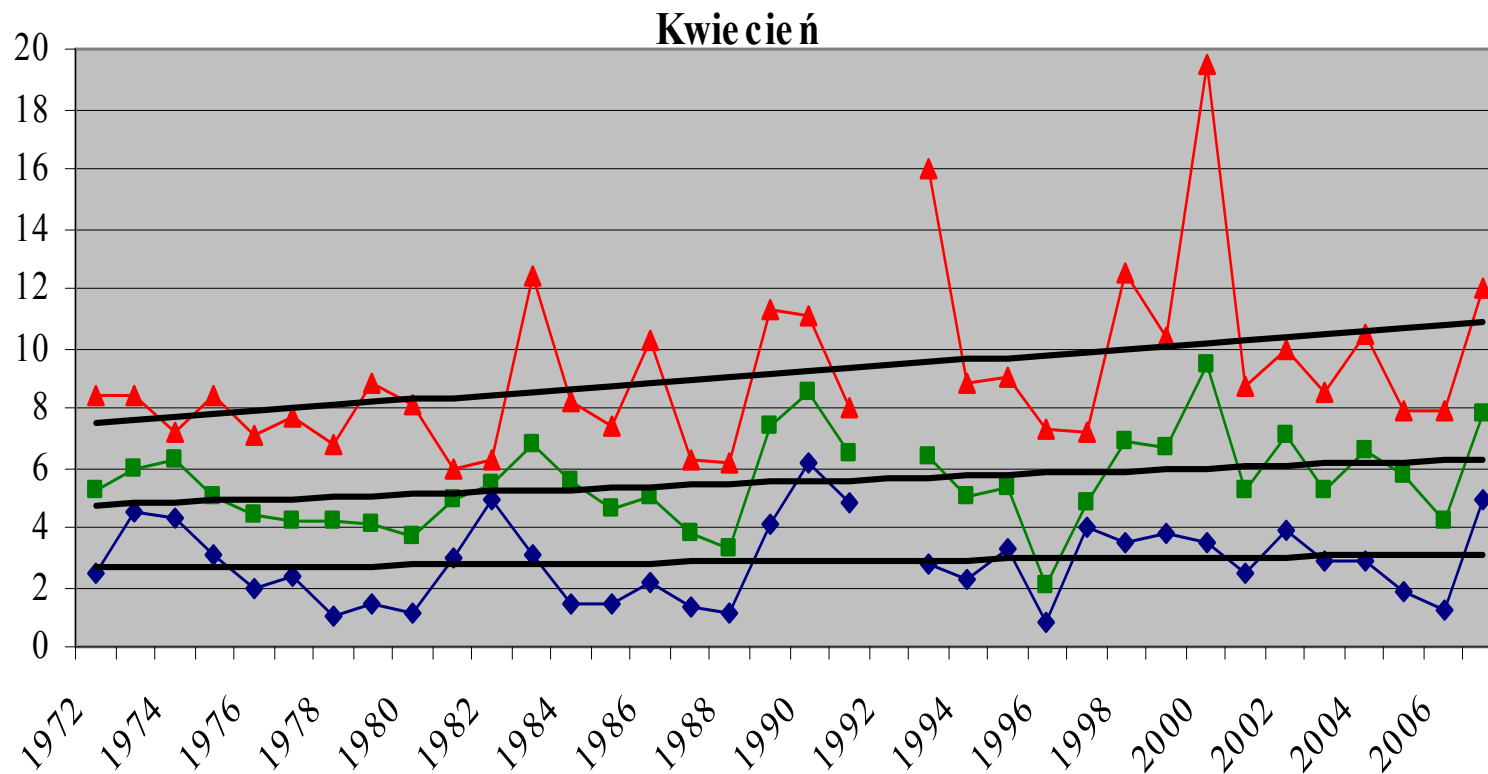


$\alpha=0,05$

$p=0,897335$

$p=0,293599$

$p=0,032755$



$\alpha=0,05$

$p=0,029290$

$p=0,063423$

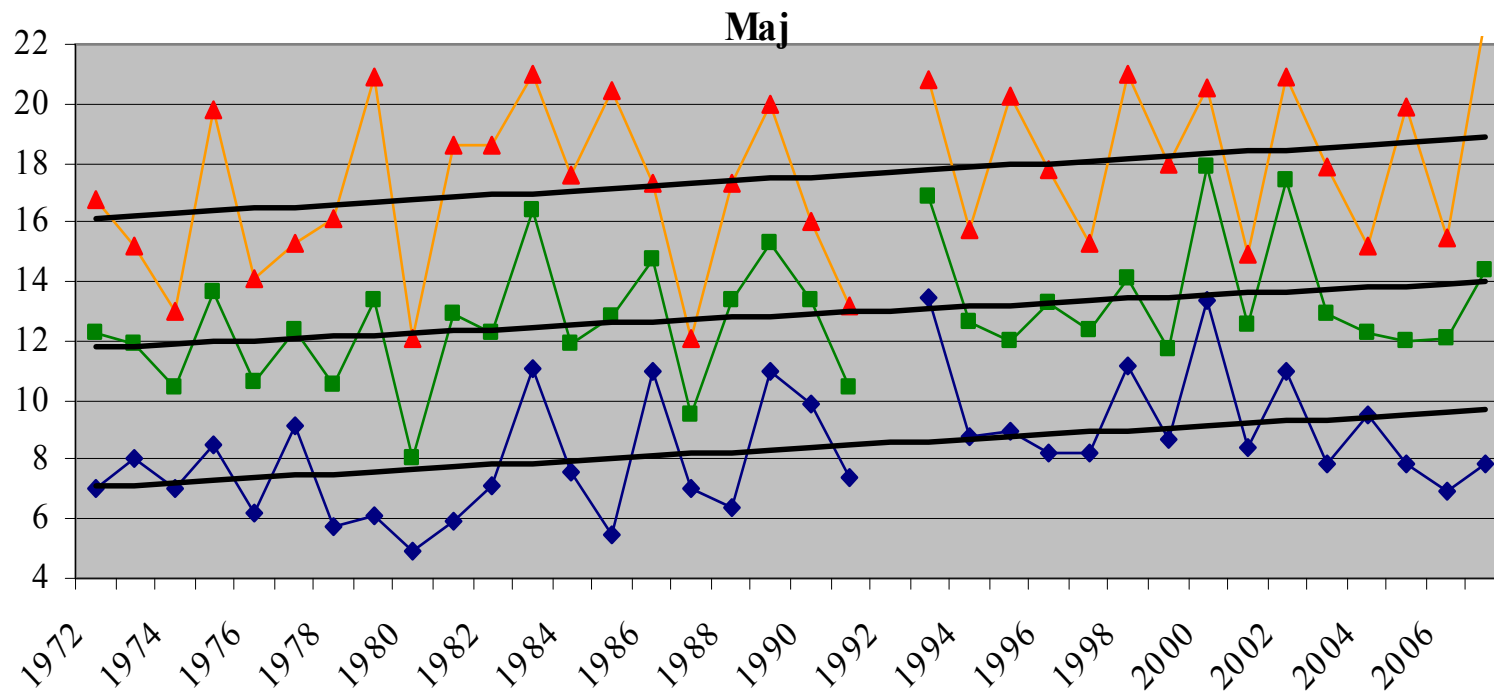
$p=0,526995$

$\alpha=0,05$

$p=0,102644$

$p=0,058495$

$p=0,024744$

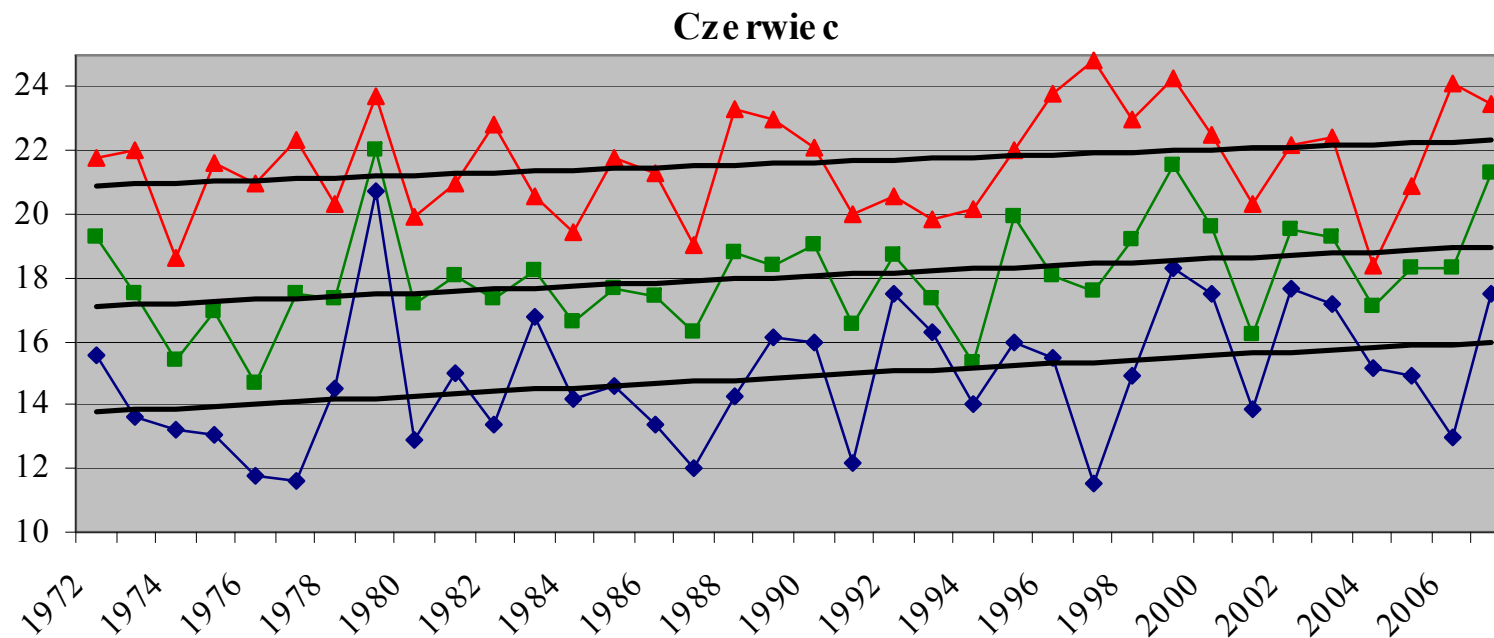


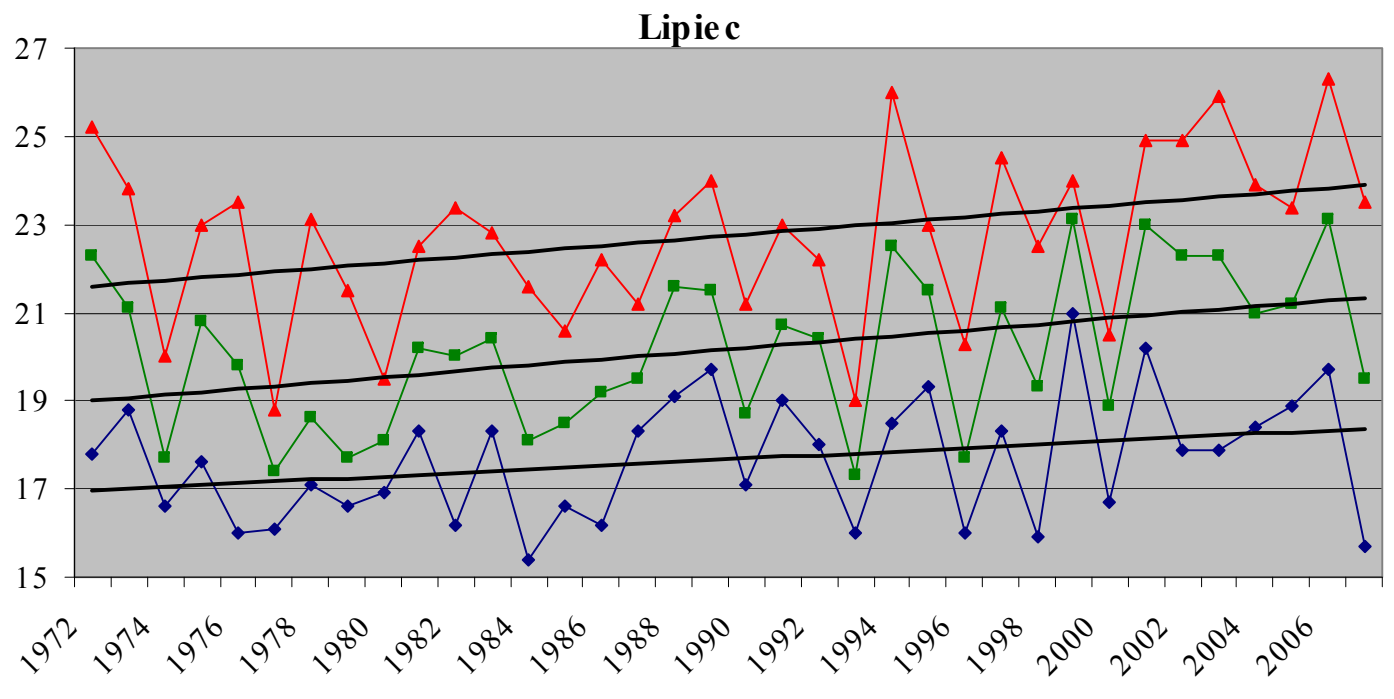
$\alpha=0,05$

$p=0,138541$

$p=0,042491$

$p=0,065353$



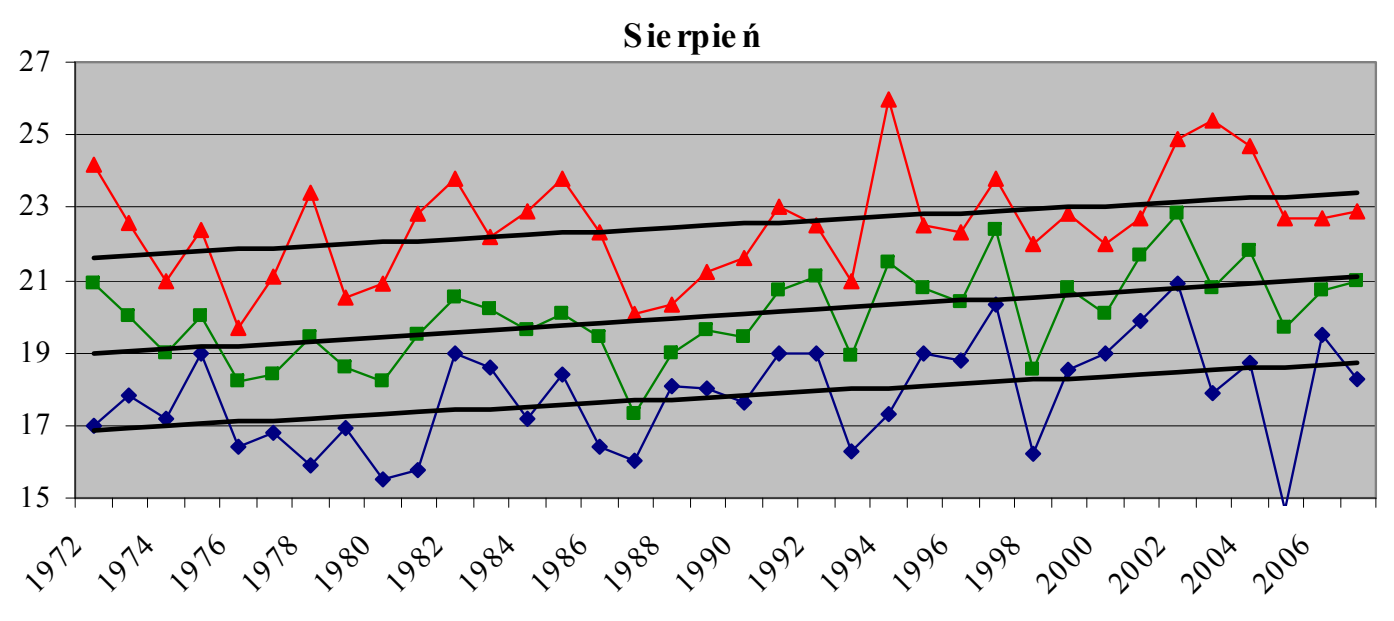


$\alpha=0,05$

$p=0,034473$

$p=0,015822$

$p=0,077191$



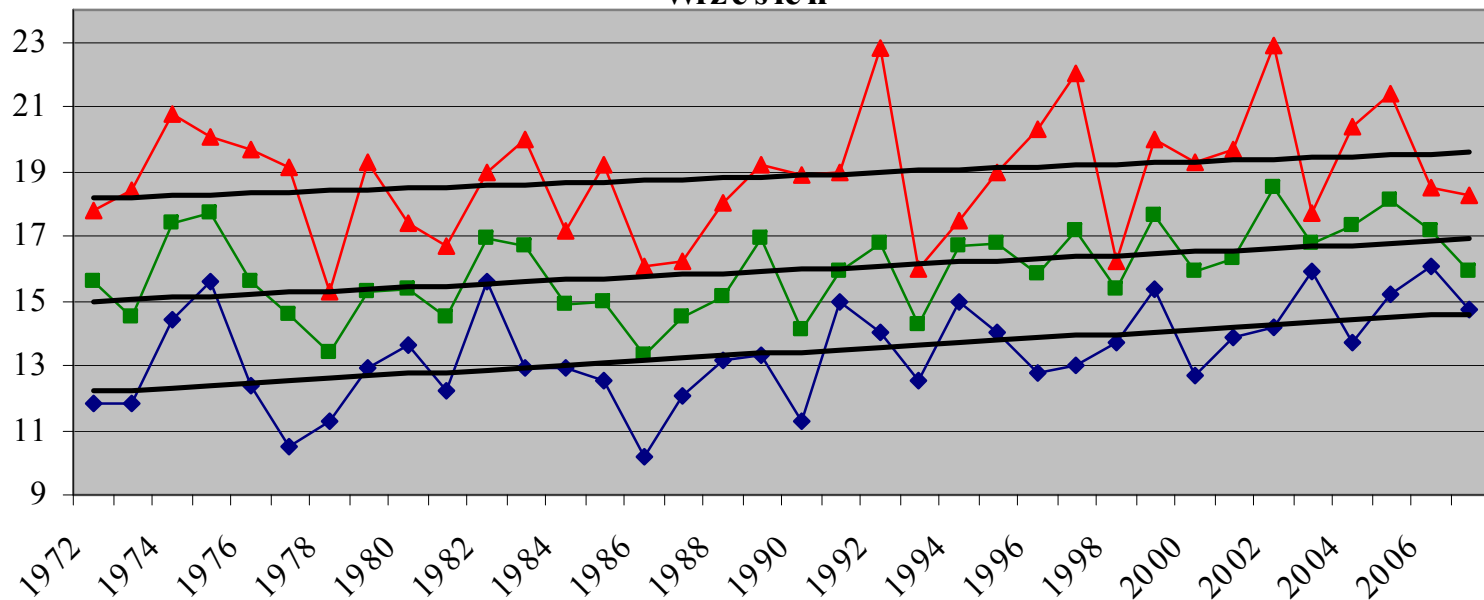
$\alpha=0,05$

$p=0,030090$

$p=0,001178$

$p=0,021906$

Wrzesień



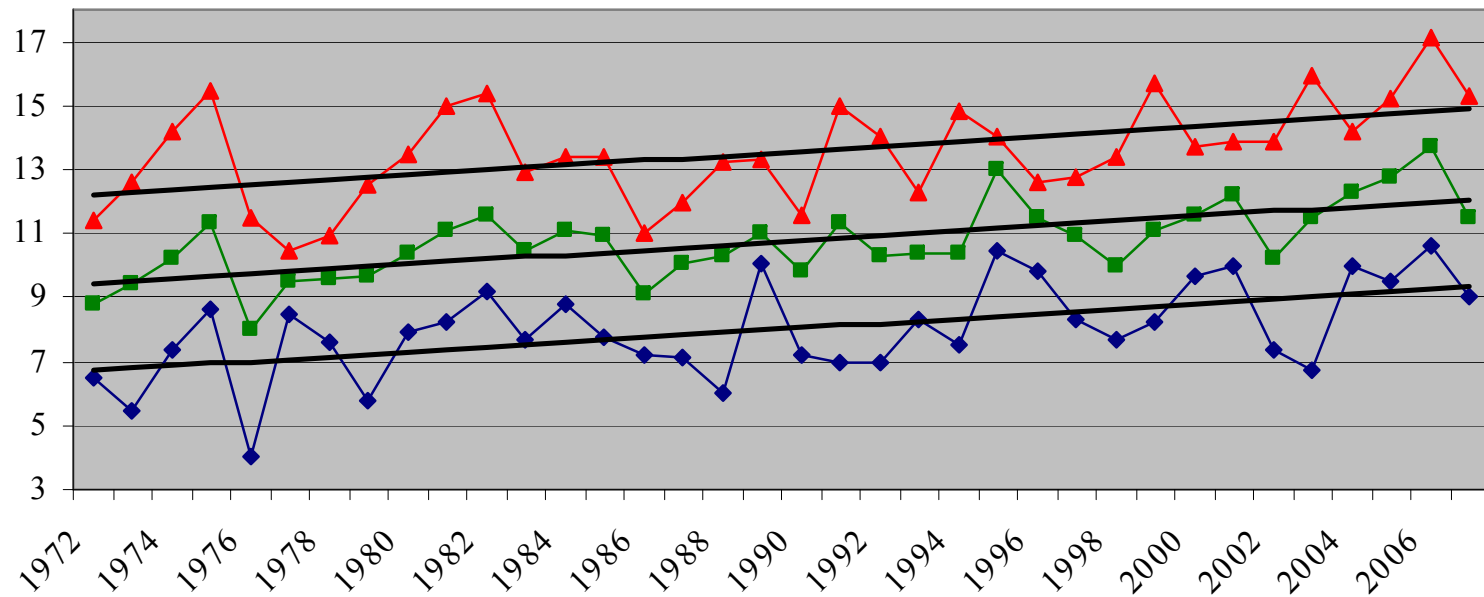
$\alpha=0,05$

$p=0,170460$

$p=0,008092$

$p=0,002887$

Paździeń



$\alpha=0,05$

$p=0,001540$

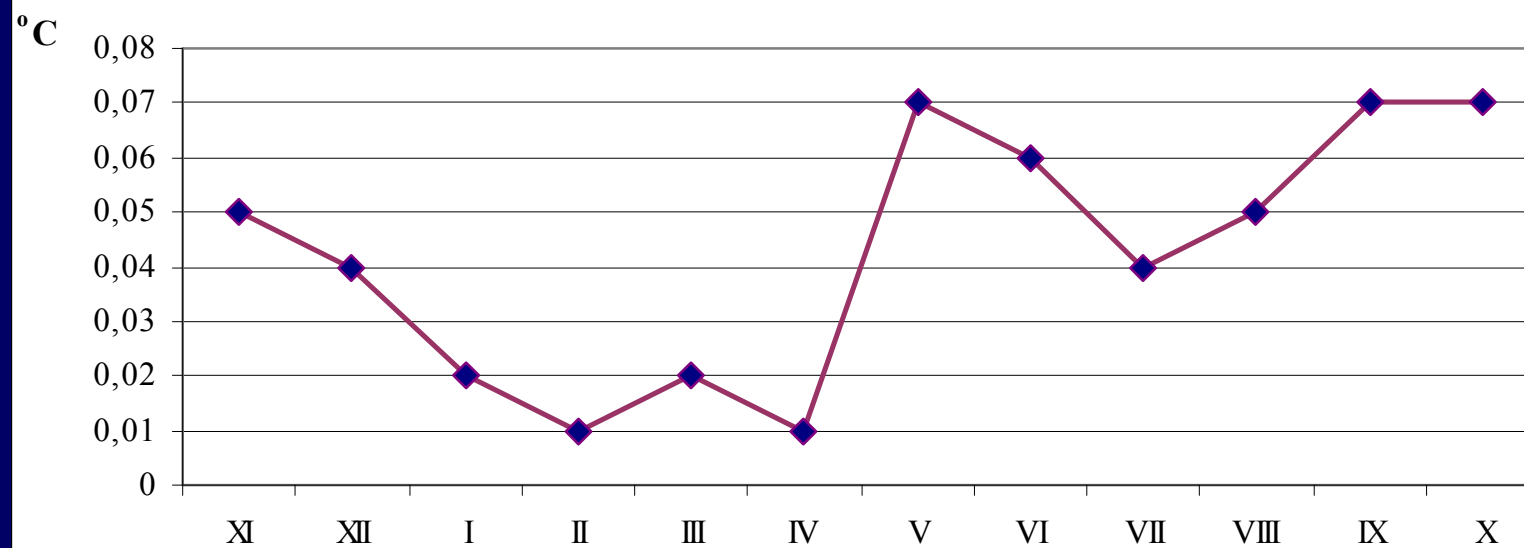
$p=0,000011$

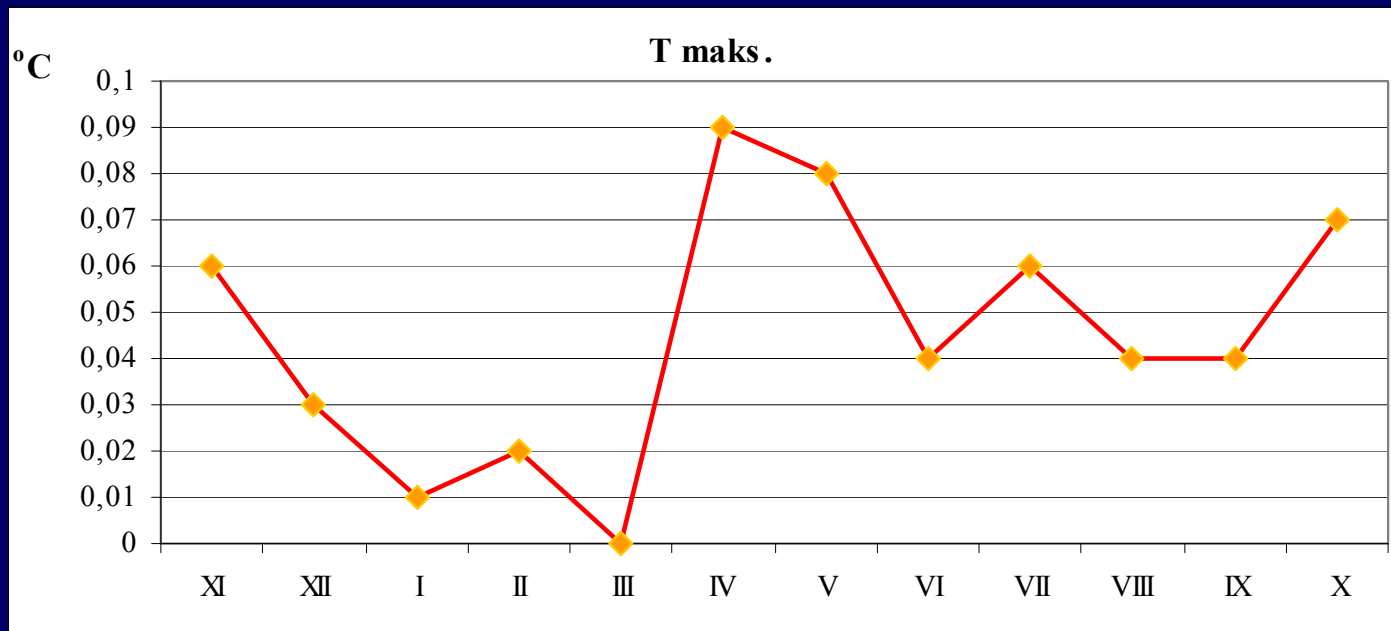
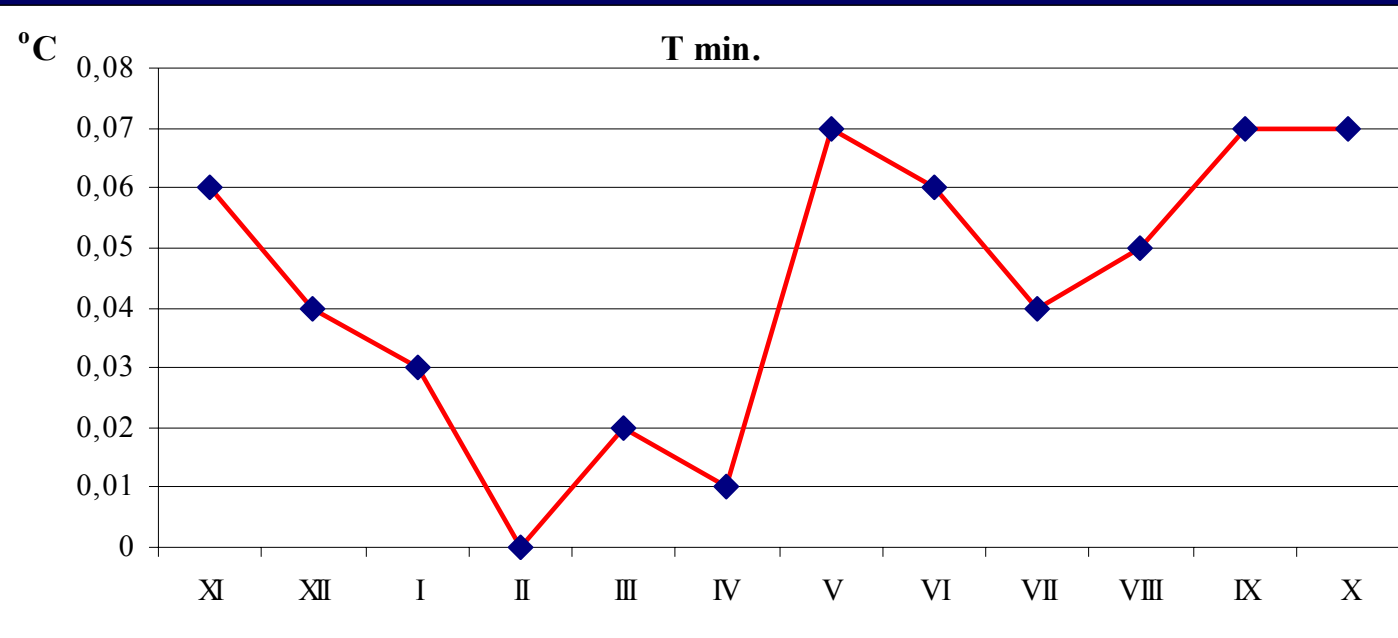
$p=0,001024$

Zmiany temperatur charakterystycznych wody jeziora Wigry w latach 1972-2007 (°C rok⁻¹)

Tempera- tura	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Rok
Minimal- na	0,06	0,04	0,03	0,00	0,02	0,01	0,07	0,06	0,04	0,05	0,07	0,07	0,02
Średnia	0,05	0,04	0,02	0,01	0,01	0,04	0,06	0,05	0,07	0,05	0,06	0,08	0,04
Maksy- malna	0,06	0,03	0,01	0,02	0,00	0,09	0,08	0,04	0,06	0,04	0,04	0,07	0,05

T \acute{s} re dn.





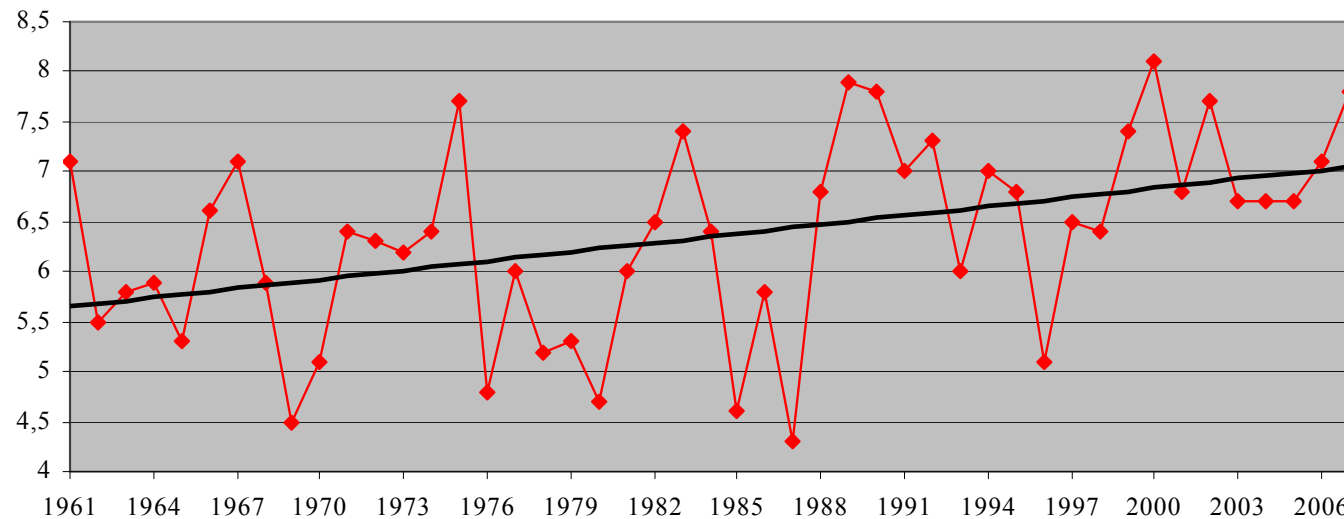
Tp \acute{s} r.rok **6,5°C**
 zm. **0,03°C rok⁻¹**

$\alpha = 0,05$

$p = 0,002994$

Suwałki, Tp \acute{s} redn. roczna 1961-2007

0,03 rok⁻¹

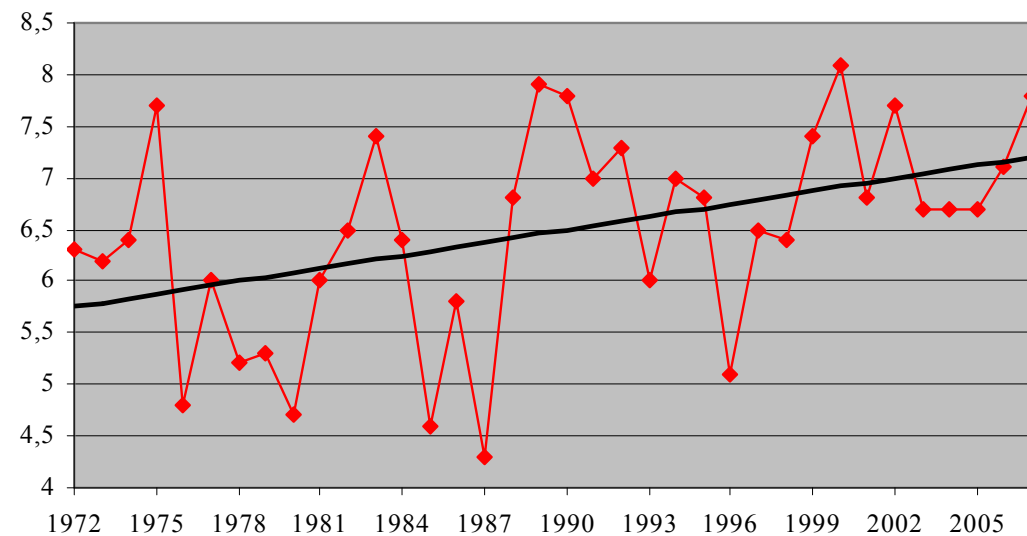


Tp \acute{s} r.rok **6,7°C**
 zm. **0,04°C rok⁻¹**

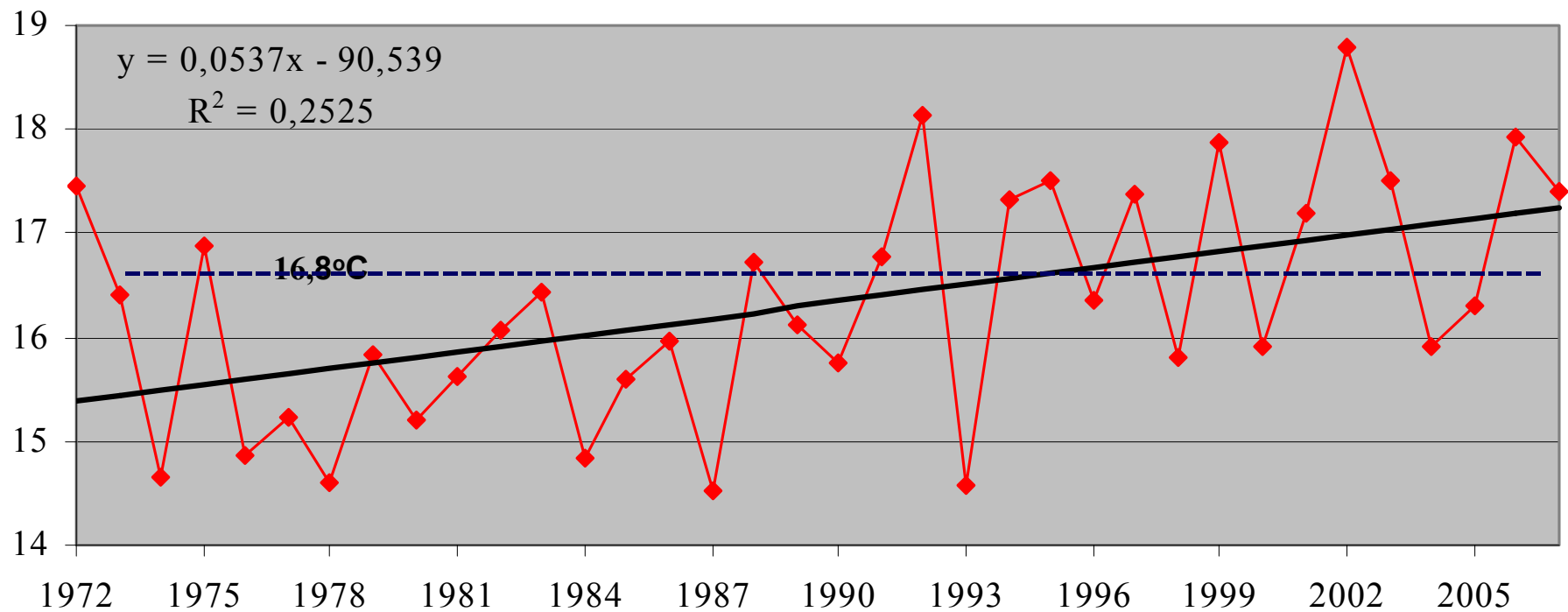
$\alpha = 0,05$

$p = 0,007882$

Suwałki, Tp \acute{s} redn. roczna 1972-2007 0,04 rok⁻¹



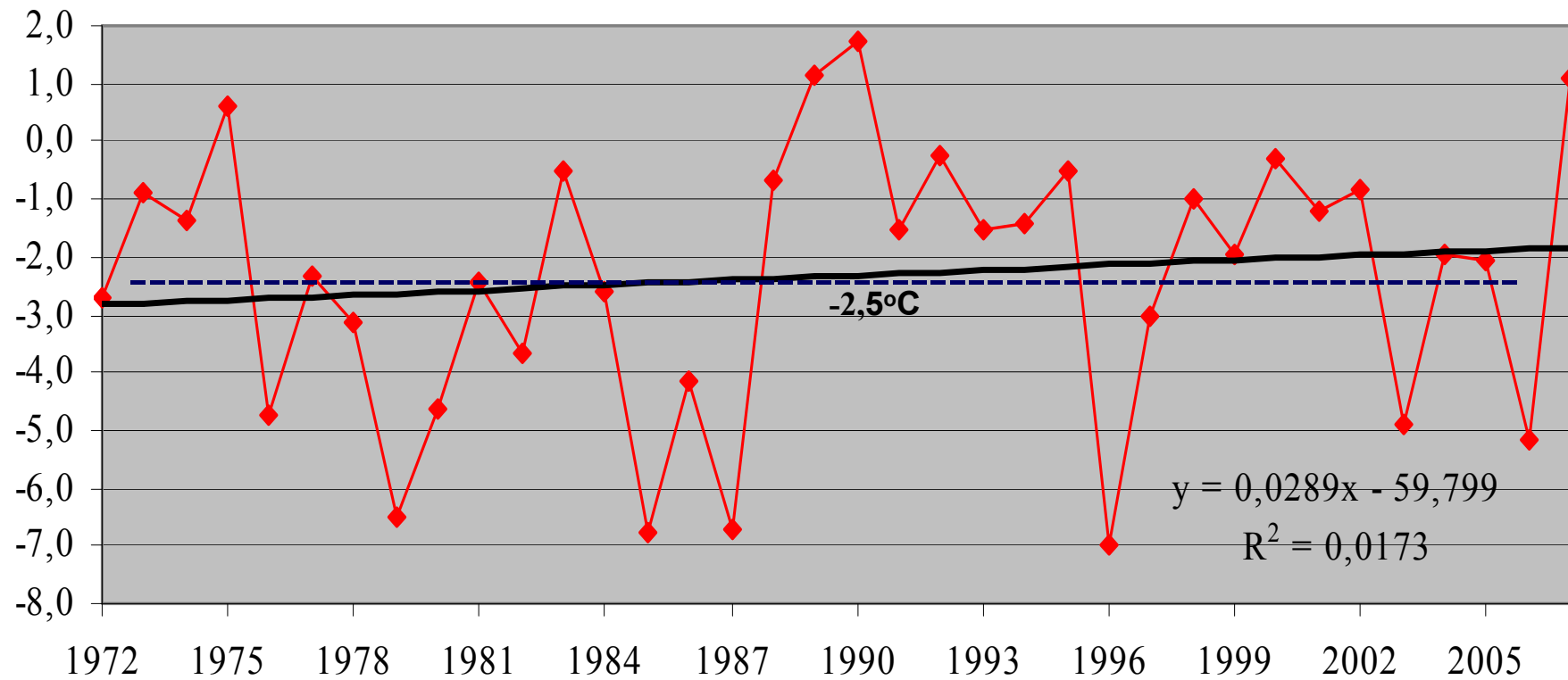
Suwałki, T_p średnia, Lato (VI-VIII) 0,05°C rok⁻¹



$\alpha = 0,05$

$p = 0,000345$

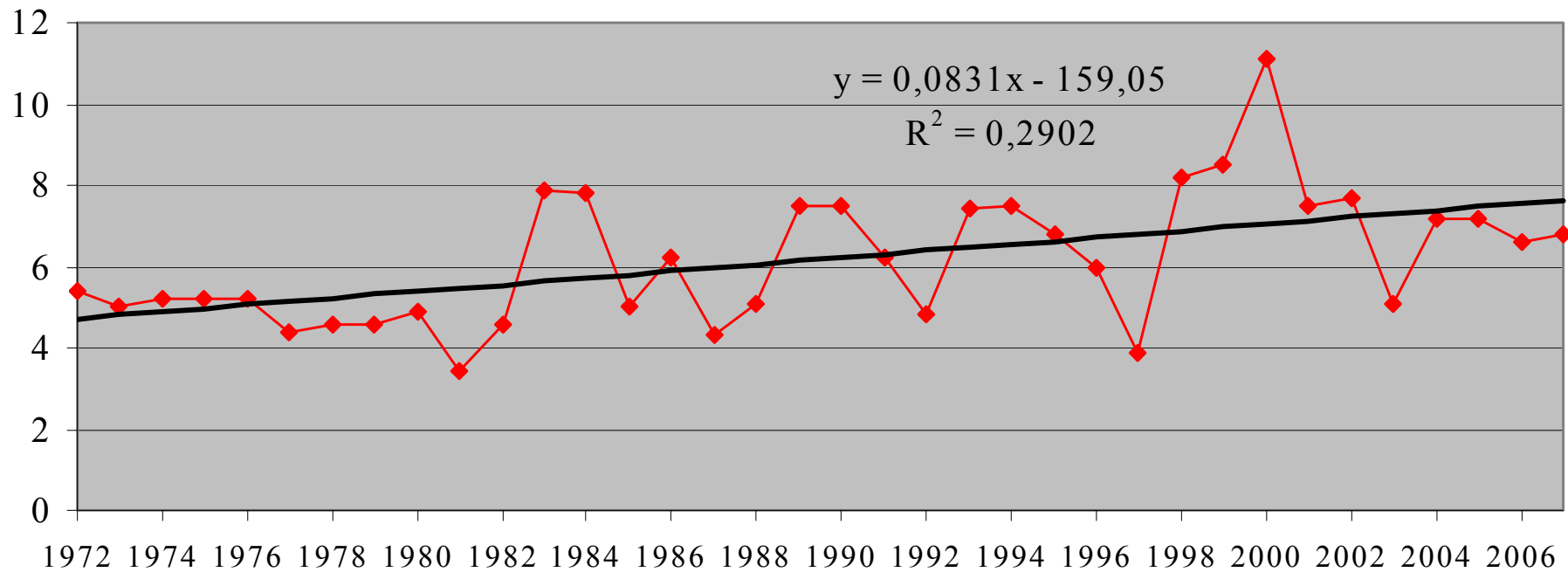
Suwałki, T_p średnia, Zima 0,03°C rok⁻¹



$\alpha = 0,05$

$p = 0,445116$

Suwalki, T_p kwiecień 1972-2007, 0,08°C rok⁻¹



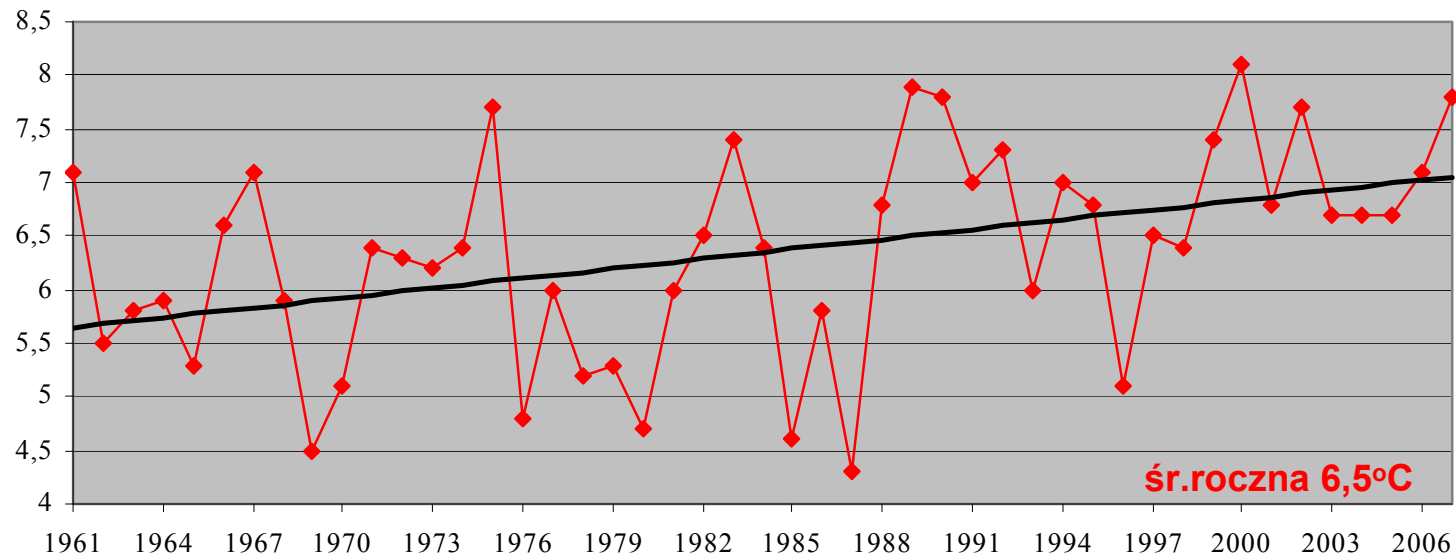
$\alpha = 0,05$

$p = 0,000309$

PODSUMOWANIE

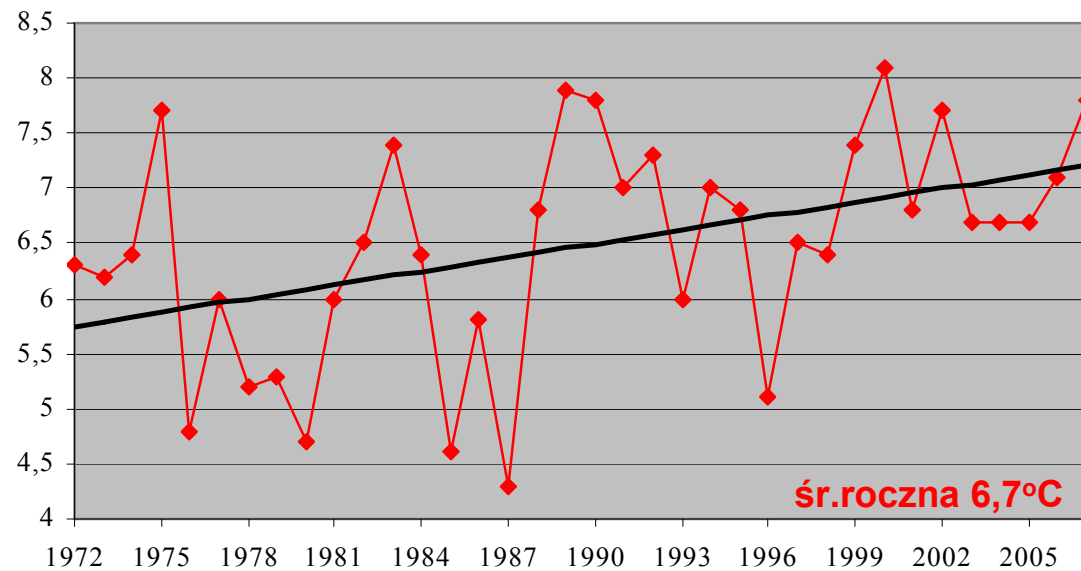
Suwałki, Tp średn. roczna 1961-2007

0,03 rok⁻¹



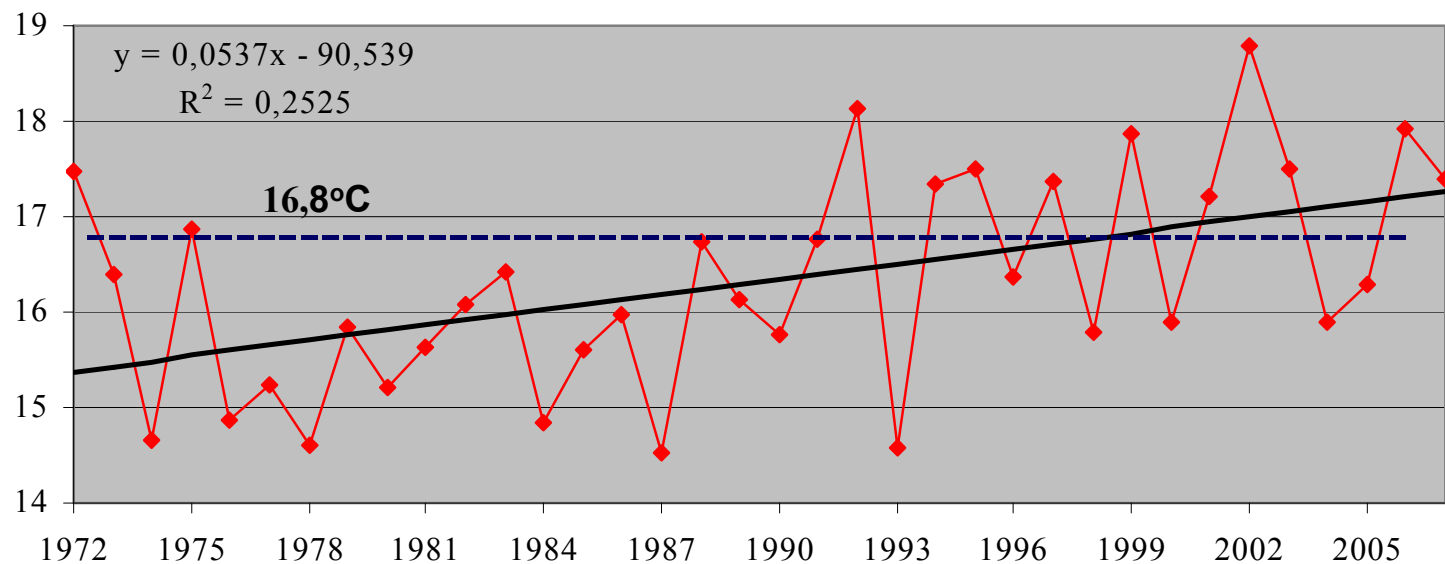
0,03°C rok⁻¹

Suwałki, Tp średn. roczna 1972-2007 0,04 rok⁻¹



0,04°C rok⁻¹

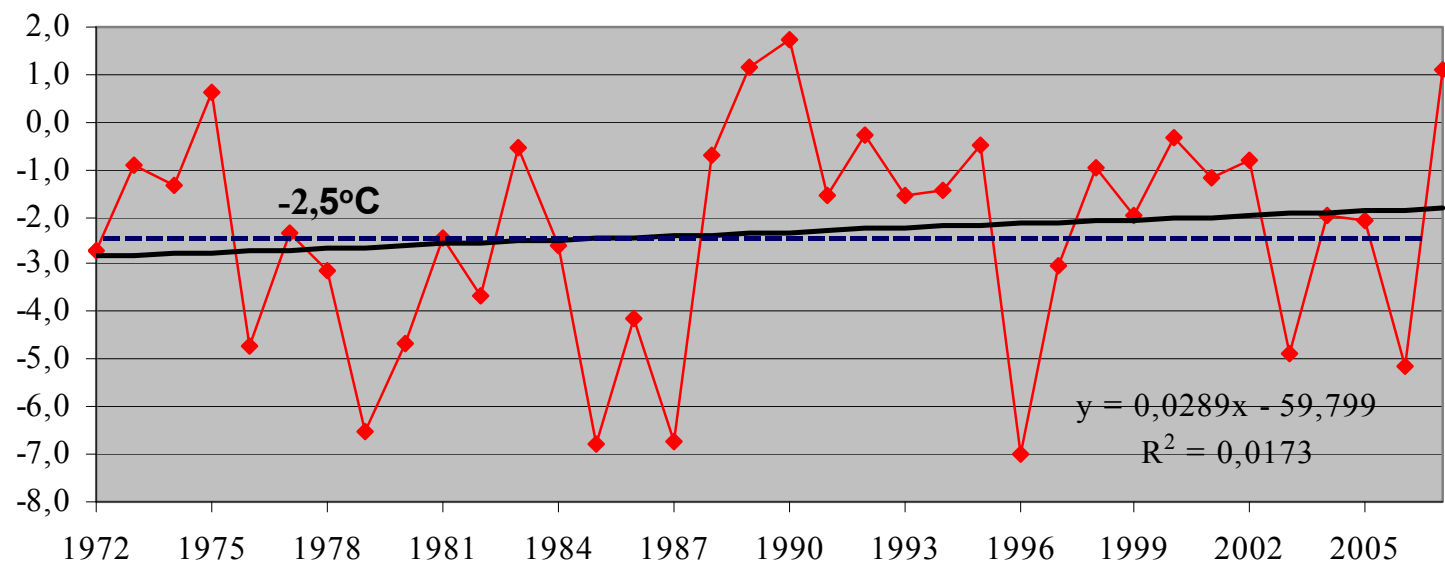
Suwałki, T_p średnia, Lato (VI-VIII) $0,05 \text{ rok}^{-1}$



$0,05^\circ\text{C rok}^{-1}$

$0,06^\circ\text{C rok}^{-1}$

Suwałki, T_p średnia, Zima (XII-III) $0,03 \text{ rok}^{-1}$



$0,03^\circ\text{C rok}^{-1}$

$0,02^\circ\text{C rok}^{-1}$