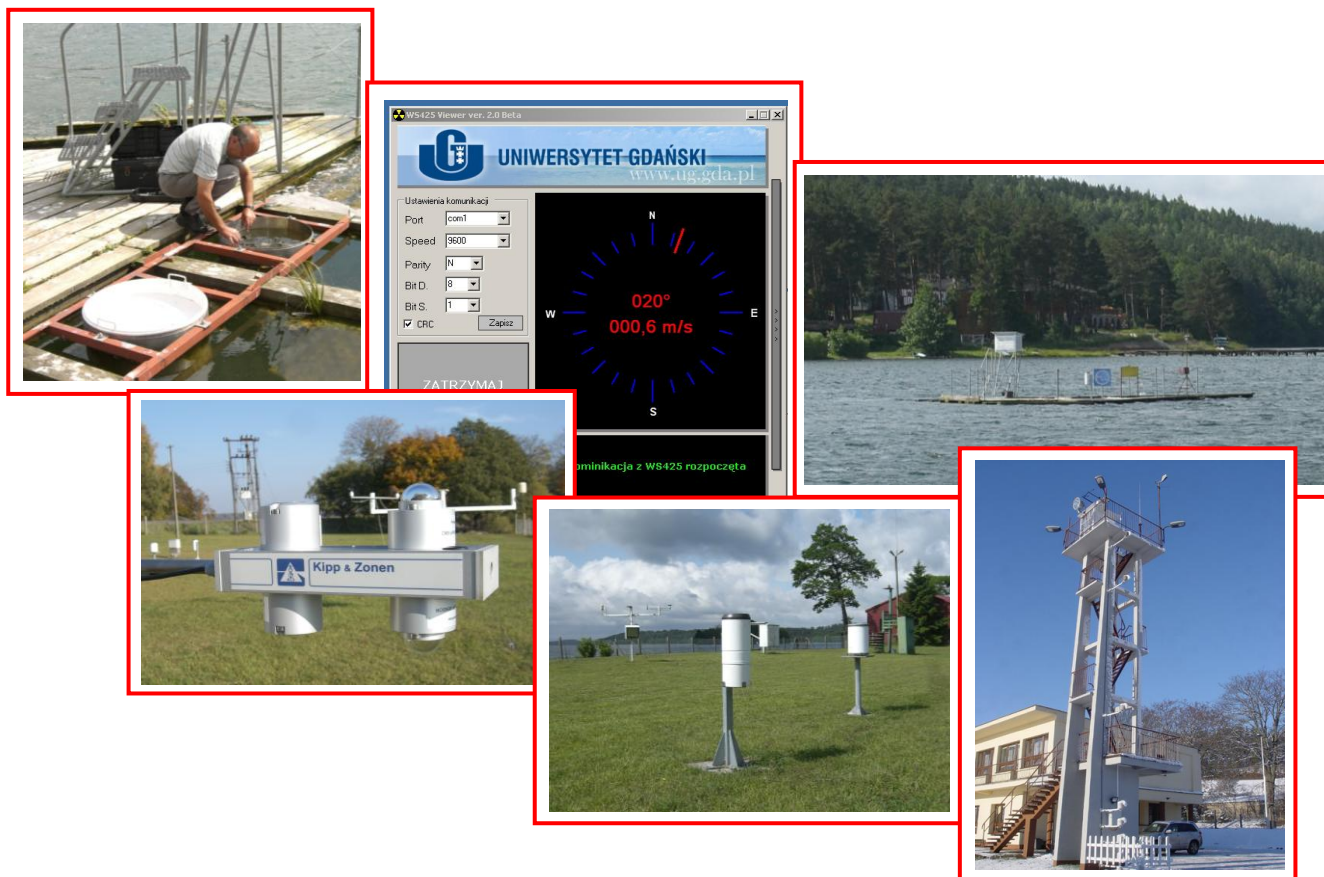


Uniwersytecki Biuletyn Meteorologiczny

Borucino

**ROK
2015**



**KATEDRA METEOROLOGII I KLIMATOLOGII
Instytut Geografii, Uniwersytet Gdański**

**Nr 69 (118)
ISSN 2081-884X**

Od Redakcji:

Opracowanie i publikację warunków meteorologicznych na stacjach kaszubskich, z inicjatywy prof. M. Miętusa, kierownika Katedry Meteorologii i Klimatologii (KMik) Uniwersytetu Gdańskiego, zapoczątkował dr J. Filipiak w czerwcu 2006 r.

Początkowo porównywane były dane ze stacji Borucino i Ostrzyce (Złota Góra). W styczniu 2007 r. do analiz włączono kolejną stację kaszubską - Kościerzyna. Wszystkie dotychczasowe opracowania są dostępne w formacie .pdf, na stronie domowej Katedry:

http://www.klimat.ug.edu.pl/?page_id=493

Począwszy od stycznia 2009 r. analizy prowadzone są przez dra A. Wyszukowskiego. Od maja 2010 r. ich wyniki ukazują się w postaci „Uniwersyteckiego Biuletynu Meteorologicznego”, a począwszy od lipca 2010, oprócz analiz porównawczych, w Biuletynie zamieszczana jest ogólna ocena warunków meteorologicznych Borucina za dany miesiąc, opracowywana przez dra M. Marosza. Uzupełniają ją wykresy zmienności natężenia promieniowania, a od stycznia 2011 również wykresy przedstawiające zachmurzenie i usłonecznienie. Począwszy od roku 2014 zamieszczane są wyniki pomiarów pionowego profilu temperatury powietrza i temperatury gruntu oraz promieniowania UV-A i UV-B. Od stycznia 2015 publikowane są również wyniki pomiarów promieniowania bezpośredniego, rozproszonego i fotosyntetycznego. Zapoczątkowano również publikowanie charakterystyki warunków meteorologicznych Borucina za cały miniony rok. Pierwszy Biuletyn z tej serii, dotyczący roku 2012 nosił numer 31 (80).

Uniwersytecki Biuletyn Meteorologiczny

Adres redakcji: Katedra Meteorologii i Klimatologii

Instytut Geografii, Uniwersytet Gdański

80-958 Gdańsk, ul. Bażyńskiego 4, B-326

tel. 58-523-65-24, e-mail: klimat@ug.edu.pl

Redaktor Naczelny: Andrzej Wyszukowski (geoaw@ug.gda.pl)

Projekt graficzny i skład: Andrzej Wyszukowski

Wydawca: Katedra Meteorologii i Klimatologii IG UG

Spis treści:

Objaśnienia i założenia metodyczne	4
Lokalizacja stacji meteorologicznej w Borucinie	6
Zachmurzenie ogólne.....	7
Uśłonecznienie	8
Liczba dni pogodnych	10
Liczba dni pochmurnych.....	11
Sumy promieniowania	12
Natężenie promieniowania UV	13
Indeks promieniowania UV	15
Temperatura powietrza (2m)	16
Kalendarz warunków termicznych miesięcy	16
Anomalie średniej rocznej temperatury powietrza	16
Temperatury powietrza przy gruncie	17
Profil pionowy temperatury powietrza	18
Wilgotność względna powietrza	22
Ciśnienie atmosferyczne	23
Średnia prędkość wiatru	24
Róże kierunkowo-prędkościowe wiatru	25
Opady atmosferyczne	28
Kalendarz warunków pluwalnych miesięcy	29
Anomalie średnich rocznych sum opadów	29
Pokrywa śnieżna	30
Temperatura wody w jeziorze Raduńskim Górnym	31
Temperatura gruntu	33
Ekstrema klimatyczne	36



PSQ-1 PAR



UV-S-AB-T



SUN TRACKER Solys 2

Objaśnienia i założenia metodyczne

1. Biuletyn został opracowany na podstawie analizy statystycznej zweryfikowanych danych meteorologicznych rejestrowanych na stacji klimatologicznej w Borucinie. Pomiary w roku 2013 wykonywane były z pomocą automatycznego systemu pomiarowego firmy Vaisala (MILOS 500). Pomiary w okresie 1971-2000 wykonywane były metodami tradycyjnymi trzy razy na dobę, o godz. 7.00, 13.00 i 19.00 UTC. Stacja automatyczna jest ustawiona w bezpośrednim sąsiedztwie klatek meteorologicznych, w których pomiary są prowadzone począwszy od roku 1960.
2. Zachmurzenie ogólne przedstawiono w skali 8-stopniowej (oktantach). Liczbę dni pogodnych ($n < 1,6$) oraz dni pochmurnych ($n > 6,4$) obliczono dla miesięcy i sezonów (ZIMA: grudzień-luty, WIOSNA: marzec-maj, LATO: czerwiec-sierpień, JESIEŃ: wrzesień-listopad, ROK: styczeń-grudzień).
3. Promieniowanie. Przedstawiono zmienność roczną sum (w MJ/m^2) promieniowania krótkofalowego, długofalowego (strumieni od góry i od dołu), promieniowania bezpośredniego i rozproszonego oraz promieniowania fotosyntetycznego (strumieni od góry i od dołu). Te ostatnie wyrażone są w mol/m^2 .
4. Temperatura średnia dobową obliczana była wg wzoru:

$$T_{\text{śr.dob.}} = (t_{\text{min}} + t_{\text{max}} + t_{06} + t_{18}) / 4$$
5. Kalendarz warunków termicznych miesięcy opracowano w oparciu o 11-klasową klasyfikację kwantylową (Miętus i in. 2002). Wartości kwantyli empirycznego rozkładu średniej dobowej temperatury powietrza obliczone były dla okresu 1961-2000.

Rząd kwantyli (%)	Charakter termiczny miesiąca	Oznaczenie	Rząd kwantyli (%)	Charakter termiczny miesiąca	Oznaczenie
> 95	ekstremalnie ciepły	1	40,01-60,00	NORMALNY	6
90,01-95,00	anomalnie ciepły	2	30,01-40,00	lekko chłodny	7
80,01-90,00	bardzo ciepły	3	20,01-30,00	chłodny	8
70,01-80,00	ciepły	4	10,01-20,00	bardzo chłodny	9
60,01-70,00	lekko ciepły	5	5,01-10,00	anomalnie chłodny	10
40,01-60,00	NORMALNY	6	≤ 5,00	ekstremalnie chłodny	11

6. Anomalie poszczególnych elementów meteorologicznych wyznaczano jako różnicę średniej miesięcznej/sezonowej w danym roku od średniej obliczonej dla 30-lecia 1971-2000.
7. Ciśnienie atmosferyczne. Przedstawiono zmienność roczną i sezonową ciśnienia na poziomie Stacji (165 m n.p.m.).

8. Wiatr. Średnią dobową prędkość wiatru dla okresu 1971-2000 obliczano jako średnią arytmetyczną wyników pomiarów z godz. 7.00, 13.00 i 19.00 UTC. Różne kierunkowo-prędkościowe wykreślono na podstawie codziennych pomiarów stacji MIŁOS 500. Prędkości zaklasyfikowano do pięciu klas: >0-2, >2-4, >4-8, >8-10 i >10 ms⁻¹.
9. Anomalie rocznej sumy opadów wyznaczono, jako odchylenie średniej rocznej sumy opadów danego roku od średniej rocznej obliczonej dla 30-lecia 1971-2000.
10. Kalendarz warunków pluwialnych miesięcy opracowano w oparciu o 5-klasową klasyfikację kwantylową (Miętus i in. 2005). Wartości progowe kwantyli miesięcznych sum opadów obliczone były dla okresu 1961-2000.

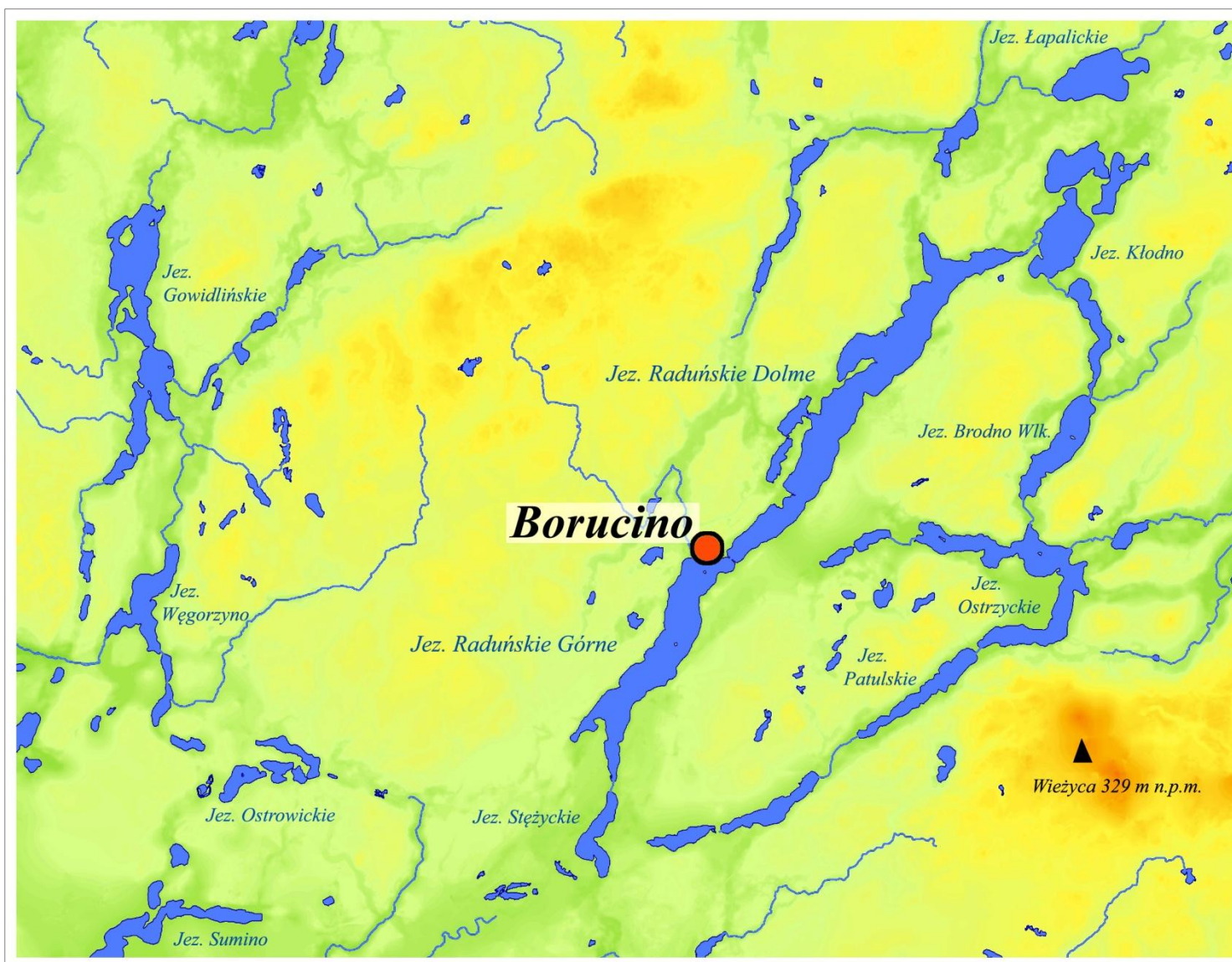
Rząd kwantyli	Klasa opadu	Oznaczenie
≤ 10%	Ekstremalnie suchy	-2
(10% - 30%)	Suchy	-1
(30% - 70%)	NORMALNY	0
(<70% - 90%)	Wilgotny	1
≥ 90%	Skrajnie wilgotny	2

11. Pokrywa śnieżna. Charakterystyka opracowywana była dla sezonu zimowego obejmującego trzy kolejne miesiące (grudzień - luty) oraz dla pozostałych miesięcy, w których pokrywa występowała.
12. Temperatura wody w jeziorze Raduńskim Górnym. Ten element został uwzględniony ze względu na położenie ogródka meteorologicznego w bezpośrednim sąsiedztwie dużego jeziora rynnowego i jego oddziaływanie na warunki termiczno - wilgotnościowe w rejonie Stacji. Porównano również temperaturę wody na głębokości 40 i 100 cm.
13. Pionowe profile temperatury powietrza. Wykreślono je dla sezonów i godzin 00 i 12 oraz terminów najbardziej zbliżonych do godzin wschodów i zachodów Słońca w środkowych miesiącach sezonów.
14. Temperatura gruntu. Przedstawiono zmienność roczną średniej dobowej temperatury gruntu oraz profile pionowe dla czterech podstawowych sezonów klimatycznych. Dodatkowo wartości średnie miesięczne i sezonowe zamieszczono w tabelach.

Miętus M., Owczarek M., Filipiak J., 2002, Warunki termiczne na obszarze Wybrzeża i Pomorza w świetle wybranych klasyfikacji, Mat. Bad. IMGW, s. Meteorologia, 36.

Miętus M., Filipiak J., Owczarek M., Jakusik E., 2005, Zmienność warunków opadowych w rejonie polskiego wybrzeża Morza Bałtyckiego w świetle kwantylowej klasyfikacji opadowej, Mat. Bad. IMGW, s. Meteorologia, 37.

Lokalizacja stacji meteorologicznej UG w Borucinie



BORUCINO

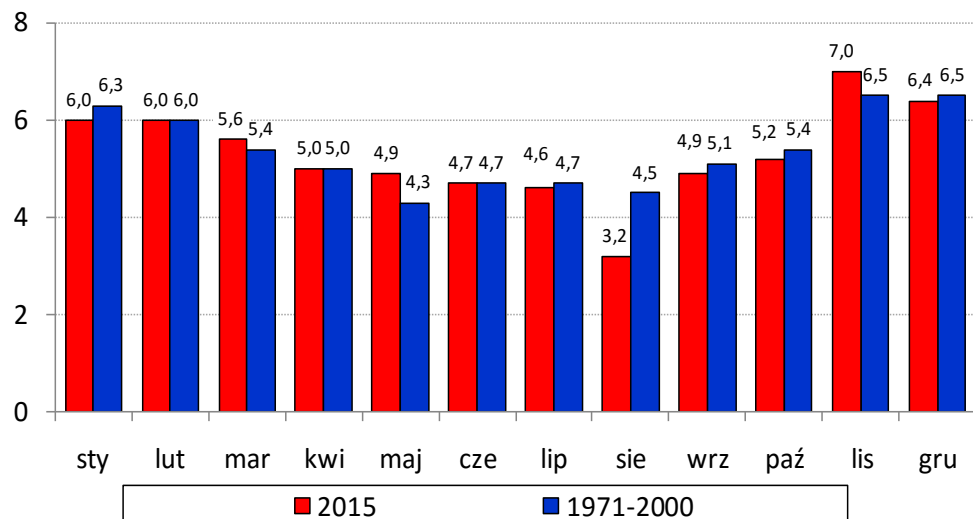
szerokość geogr. 54°15'N

długość geogr. 17°59'E

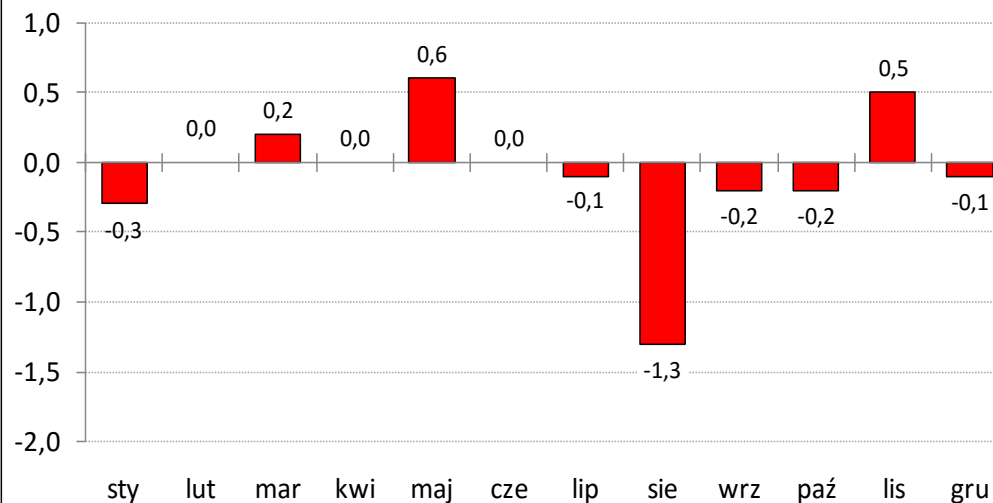
wysokość n.p.m. 163 m

ZACHMURZENIE

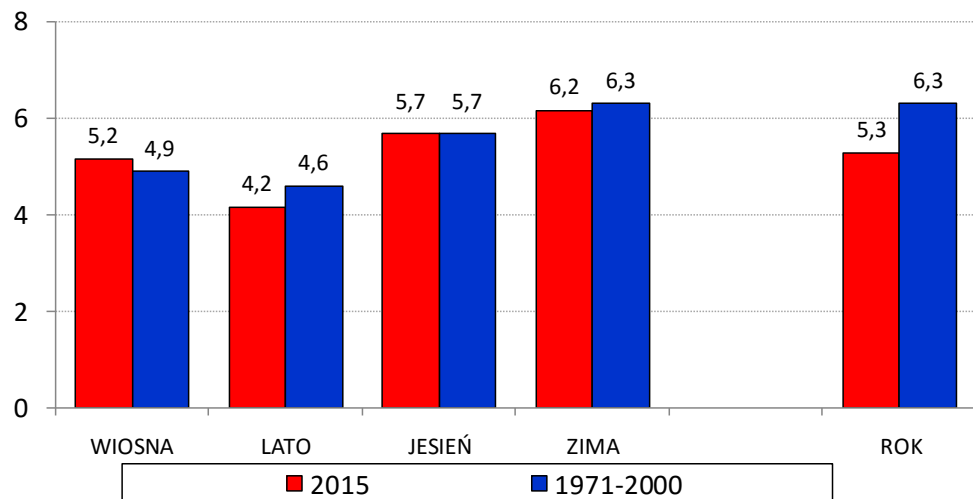
Średnie miesięczne zachmurzenie (oktanty)



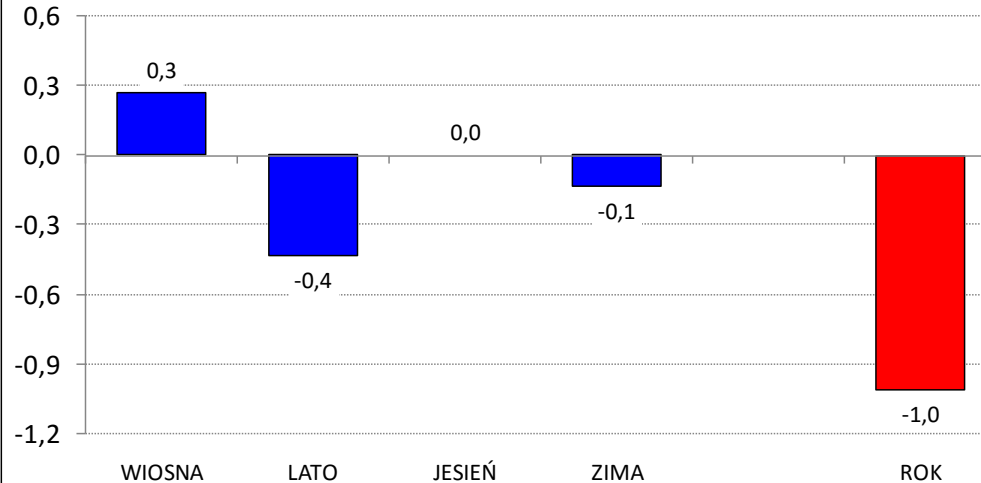
Anomalie średniego zachmurzenia (oktanty)



Średnie sezonowe zachmurzenie (oktanty)

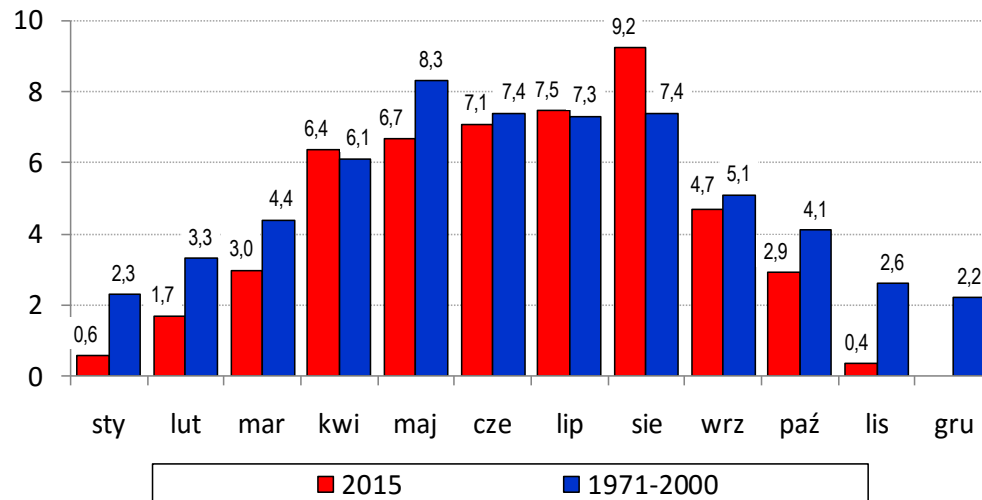


Anomalie średniego zachmurzenia (oktanty)

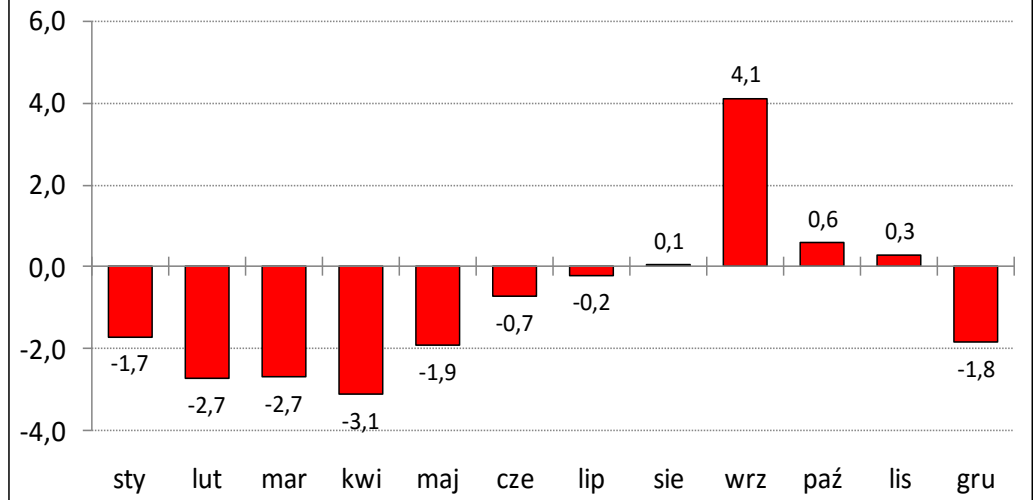


USŁONECZNIE

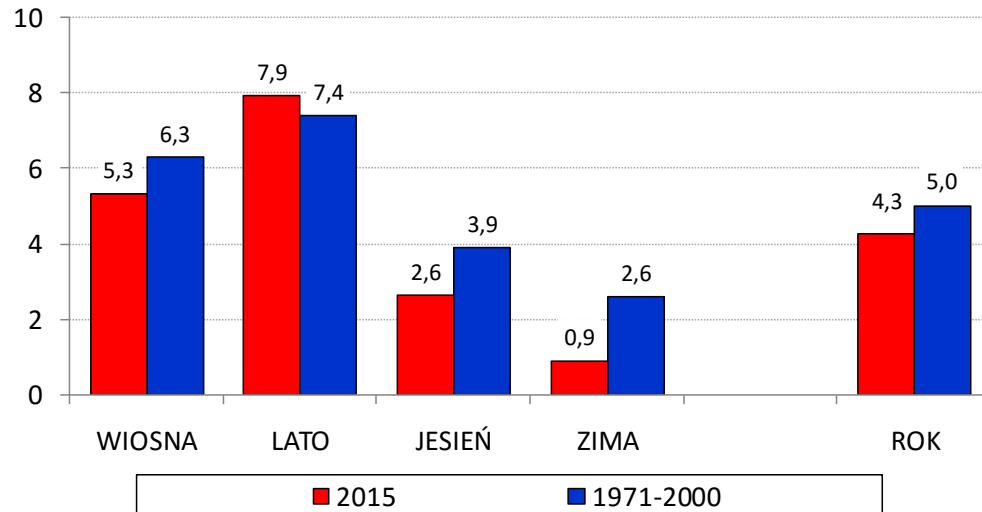
Średnie dobowe wartości usłonecznienia (godz.)



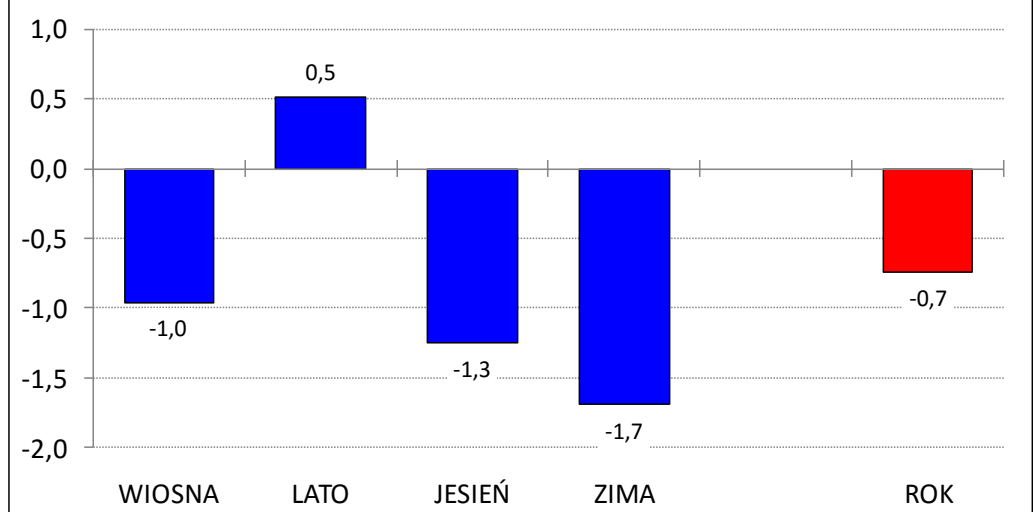
Anomalie usłonecznienia średniego dobowego (godz.)



Średnie dobowe wartości usłonecznienia (godz.)

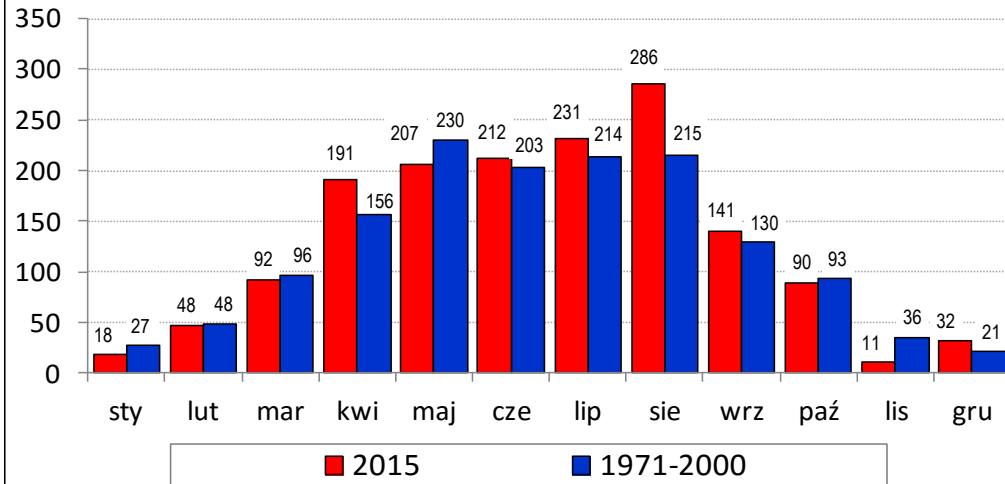


Anomalie usłonecznienia średniego dobowego (godz.)

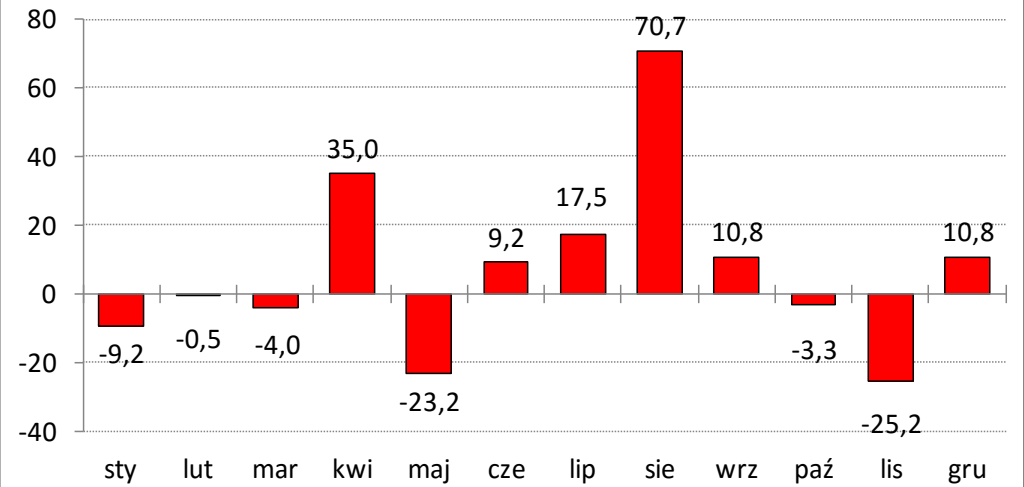


USŁONECZNIE

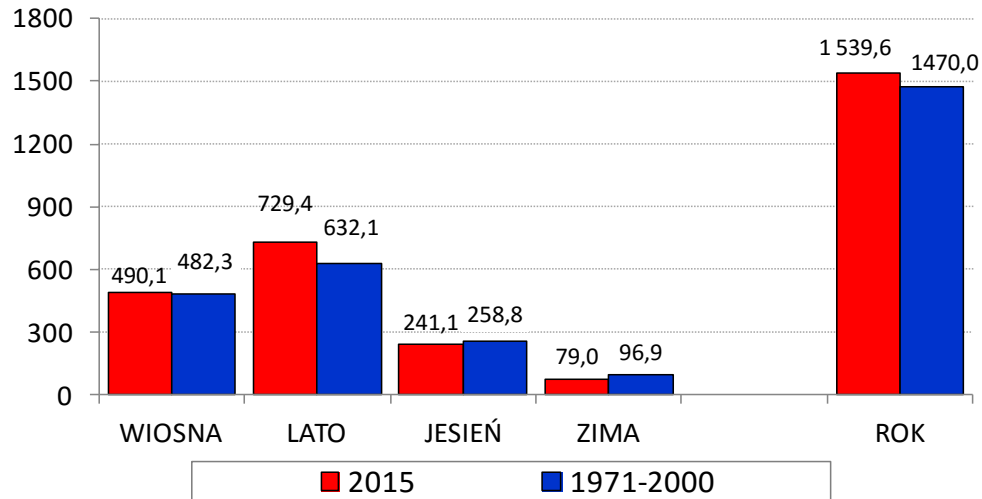
Sumy miesięczne usłonecznienia (godz.)



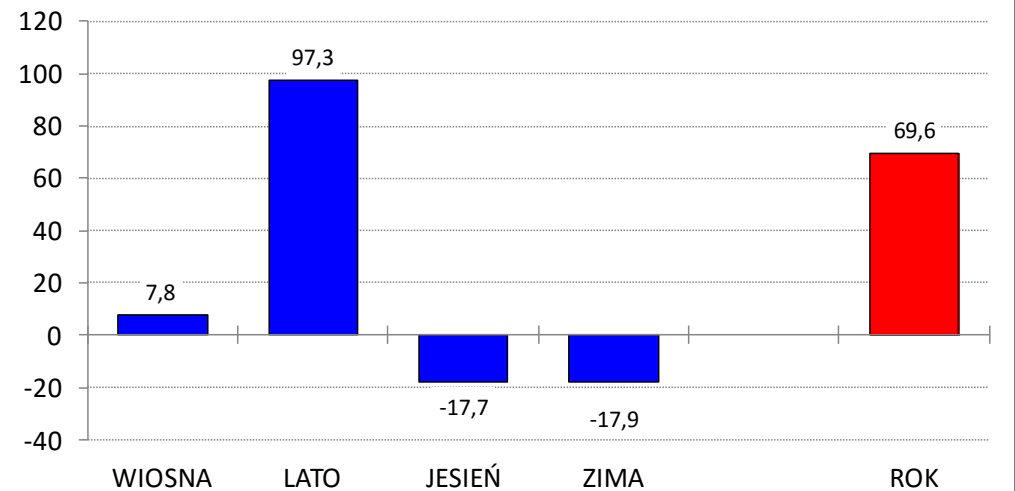
Anomalie miesięcznych sum usłonecznienia (godz.)



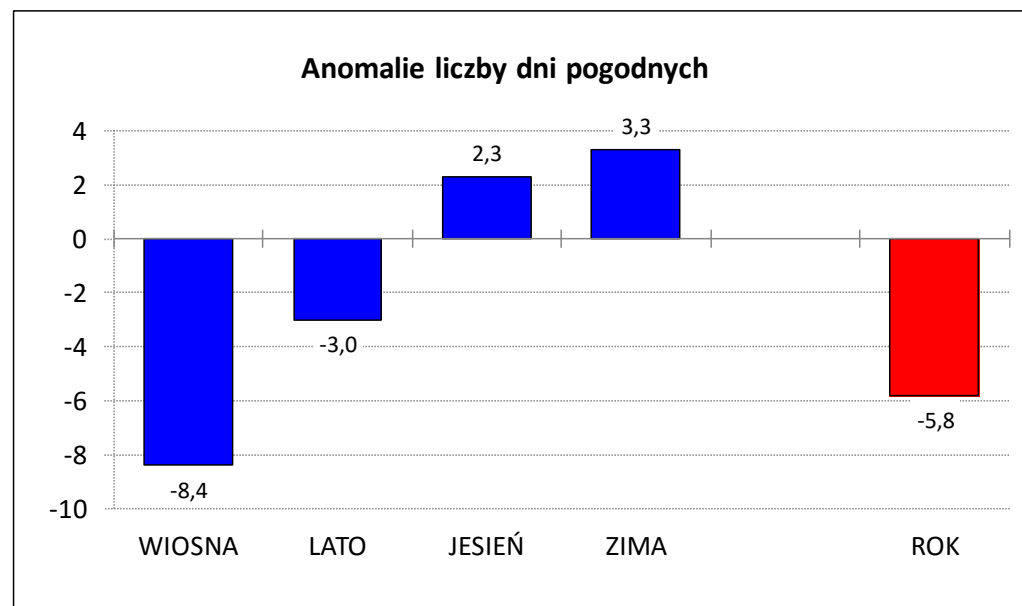
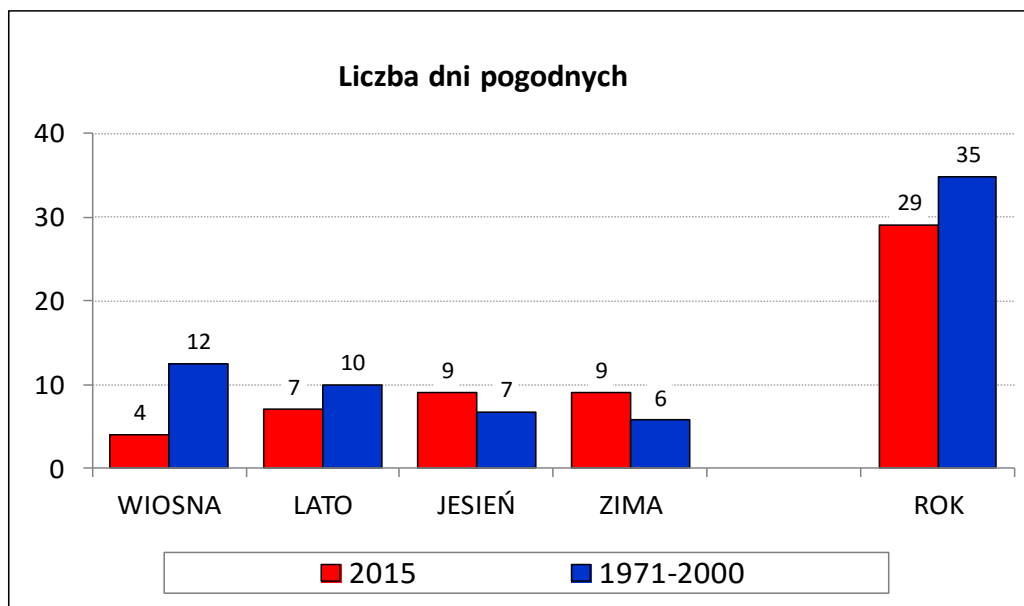
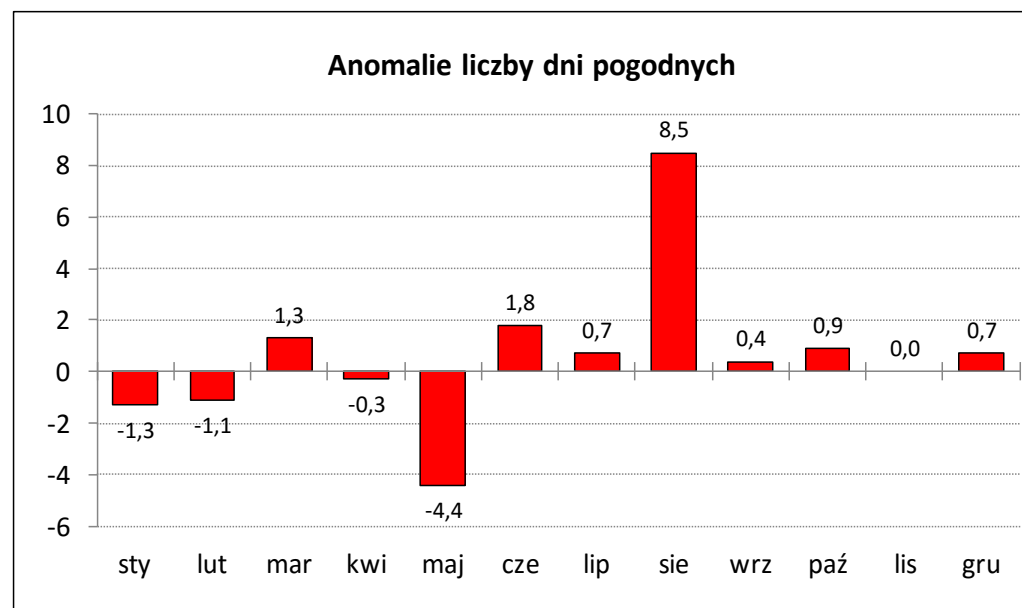
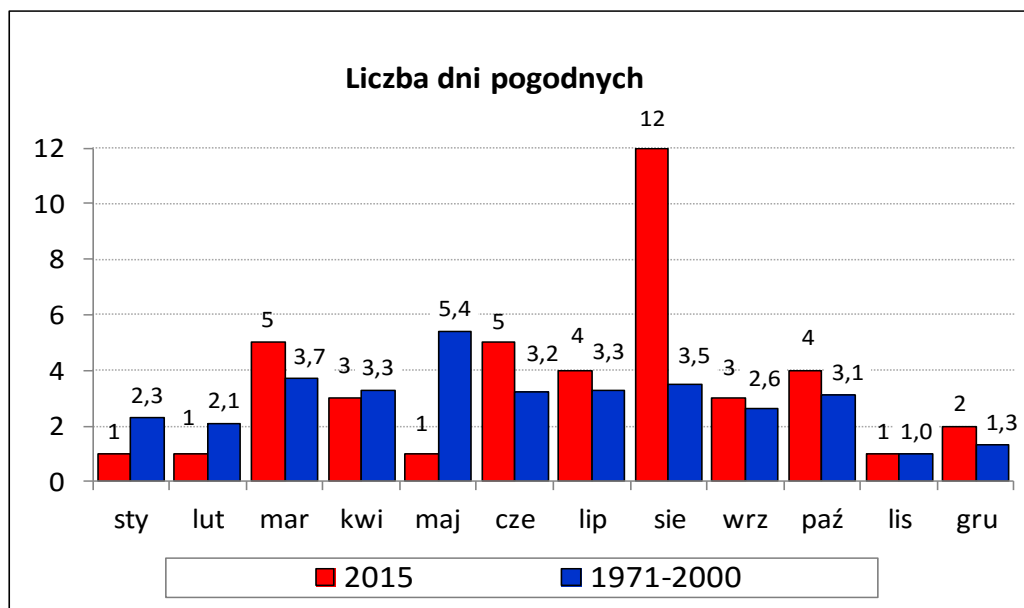
Sezonowe sumy usłonecznienia (godz.)



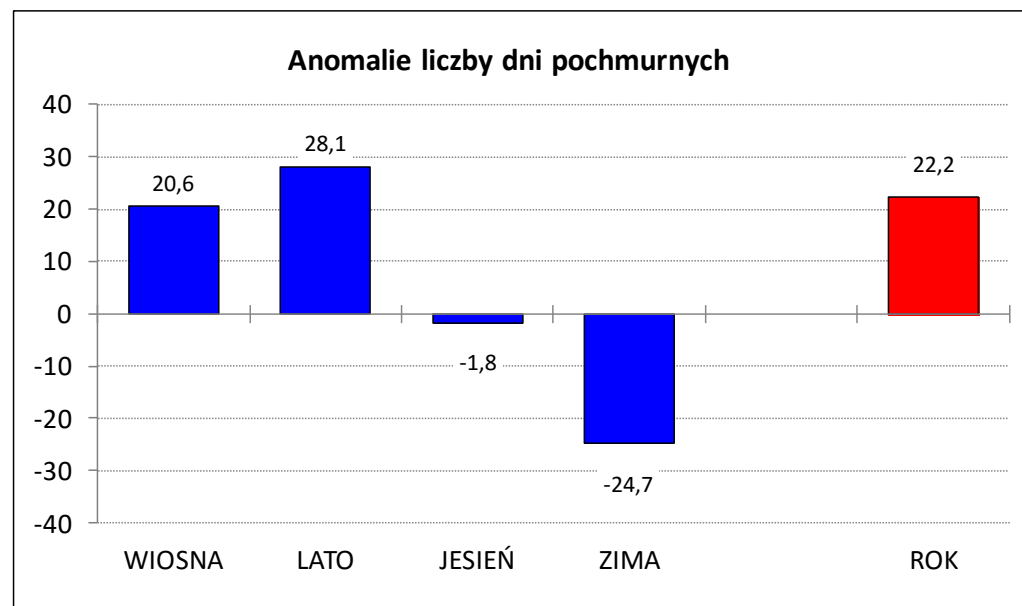
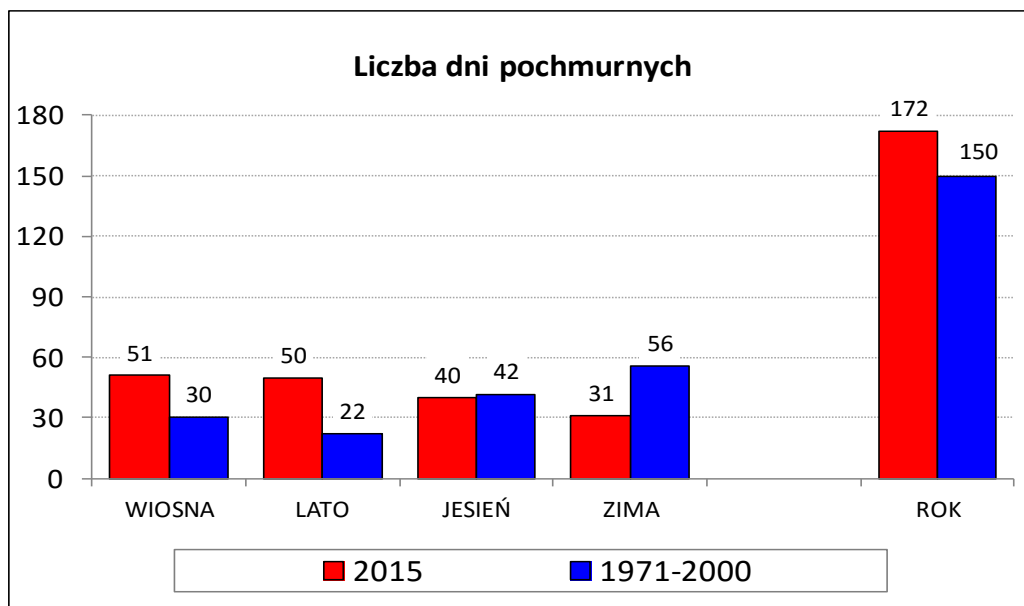
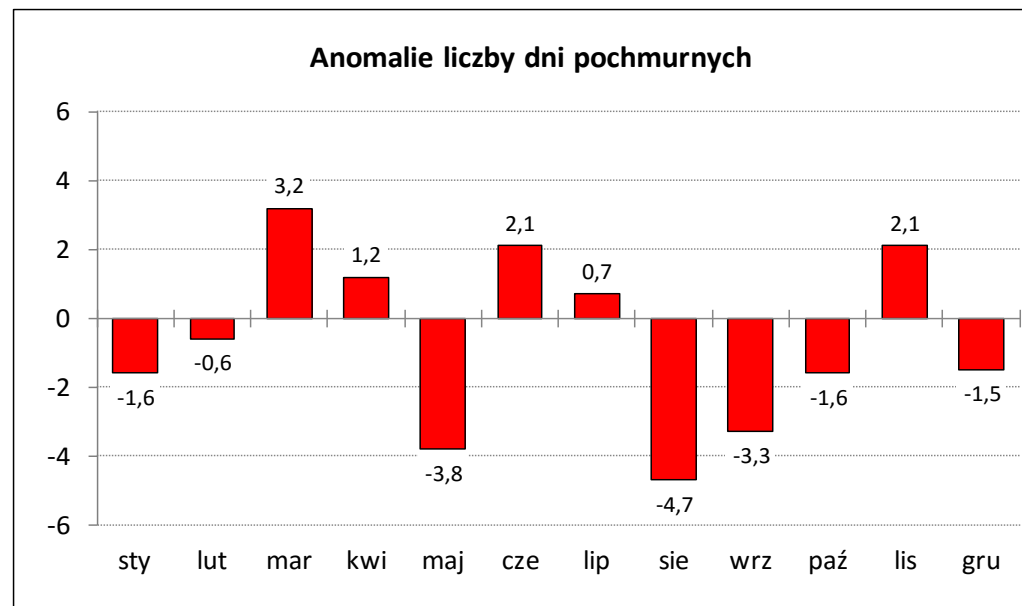
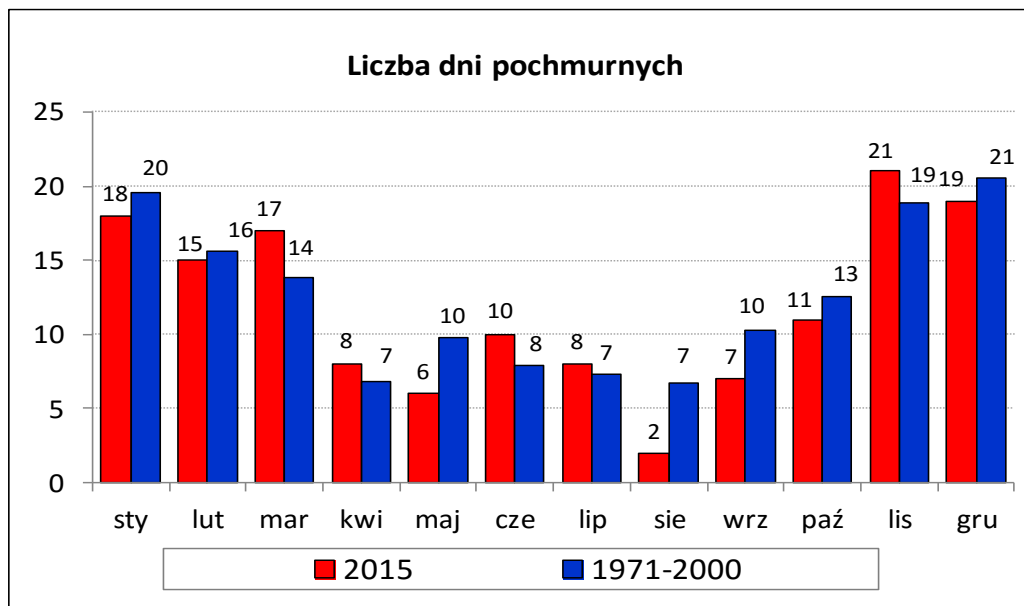
Anomalie sezonowych sum usłonecznienia (godz.)



LICZBA DNI POGODNYCH

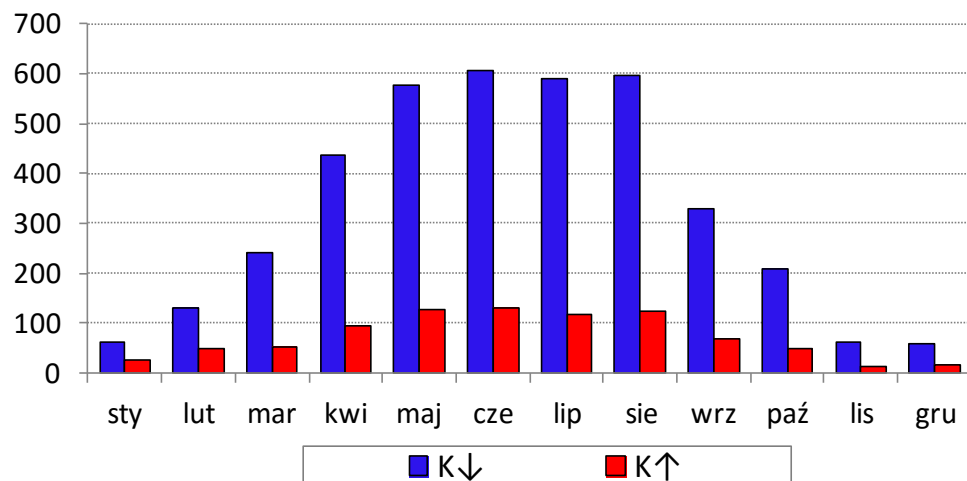


LICZBA DNI POCHMURNYCH

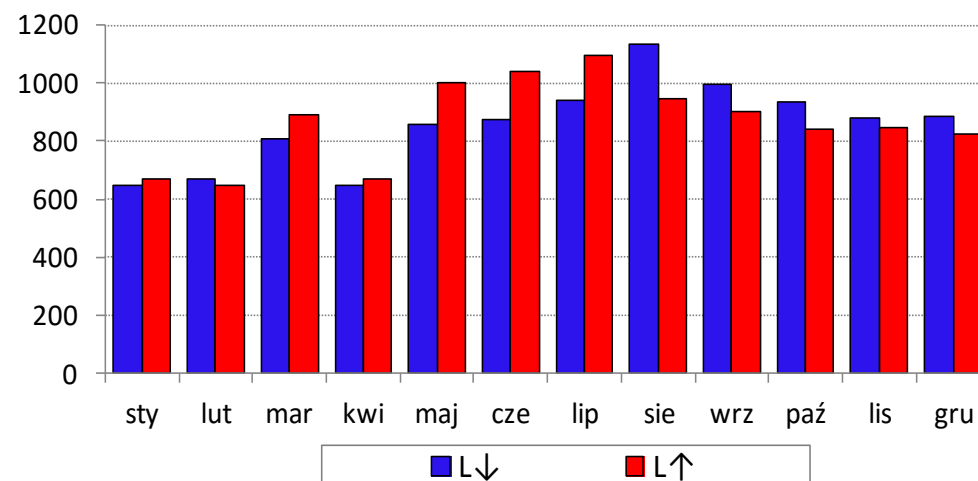


PROMIENIOWANIE SŁONECZNE

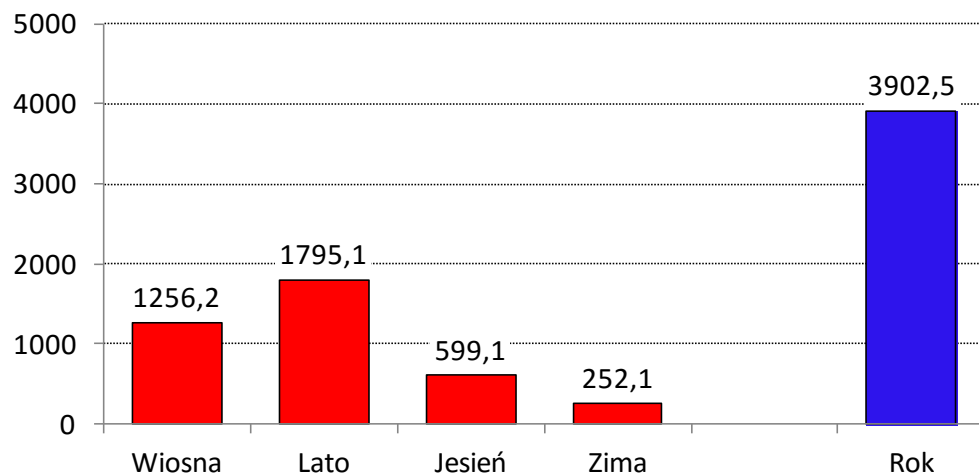
Miesięczne sumy prom. krótkofalowego (MJ/m²)



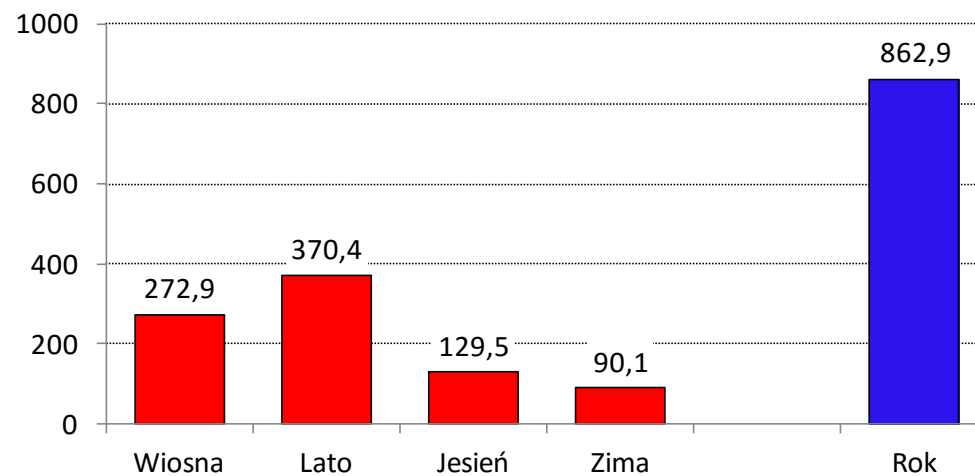
Miesięczne sumy prom. długofalowego (MJ/m²)



Sezonowe sumy promieniowania krótkofalowego (MJ/m²)

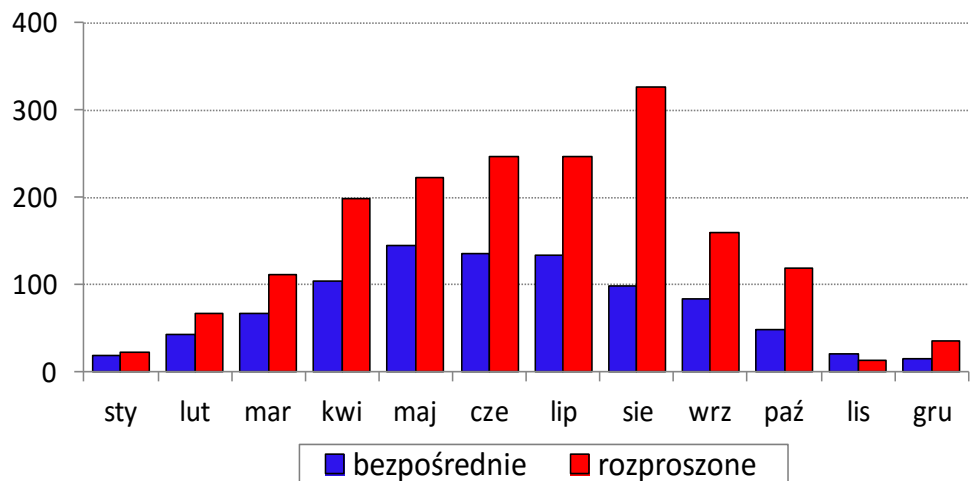


Sezonowe sumy promieniowania długofalowego (MJ/m²)

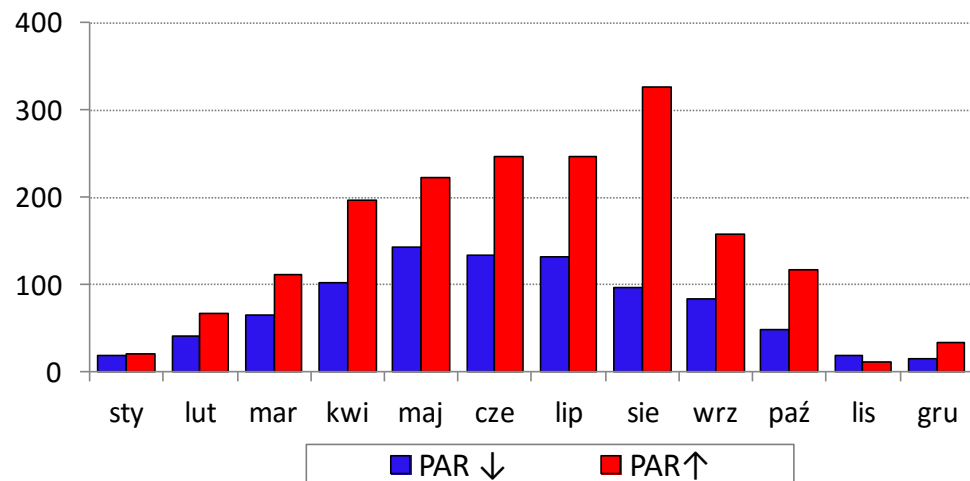


PROMIENIOWANIE SŁONECZNE

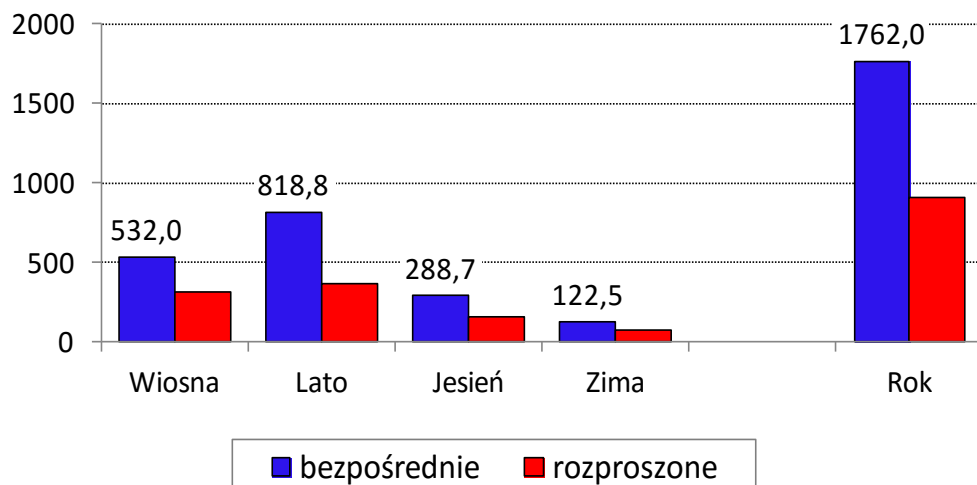
Miesięczne sumy prom. bezpośredniego i rozprosz. (MJ/m²)



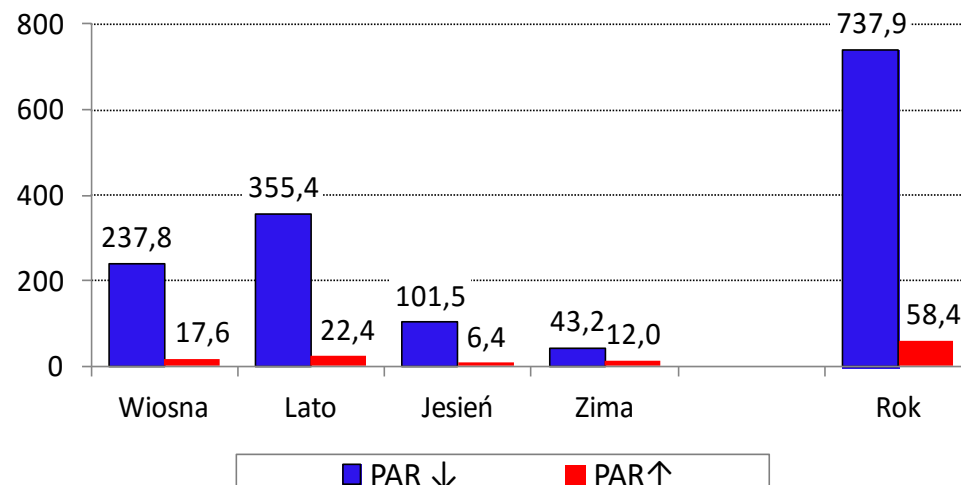
Miesięczne sumy prom. fotosyntetycznego (mol/m²)



Sezonowe sumy promieniowania krótkofalowego (MJ/m²)

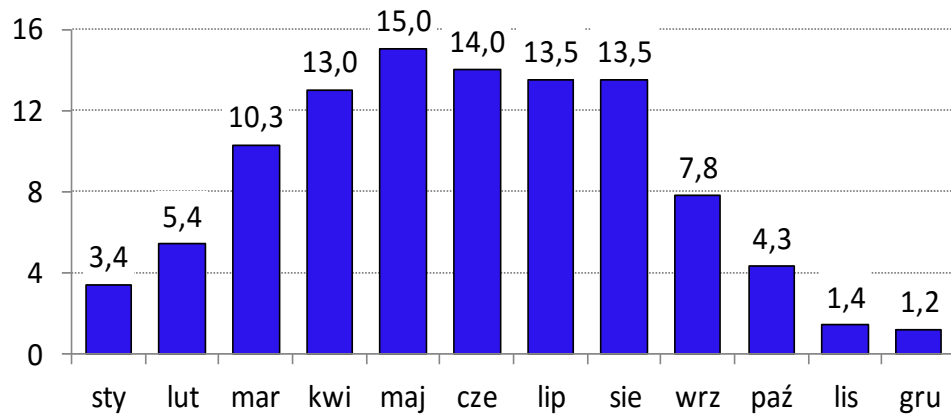


Sezonowe sumy promieniowania fotosyntetycznego (mol/m²)

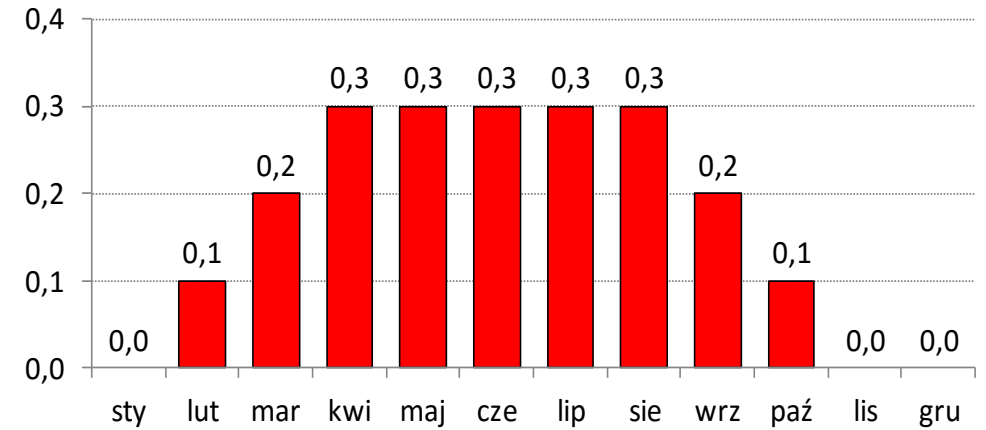


NATĘŻENIE PROMIENIOWANIA UV-A I UV-B

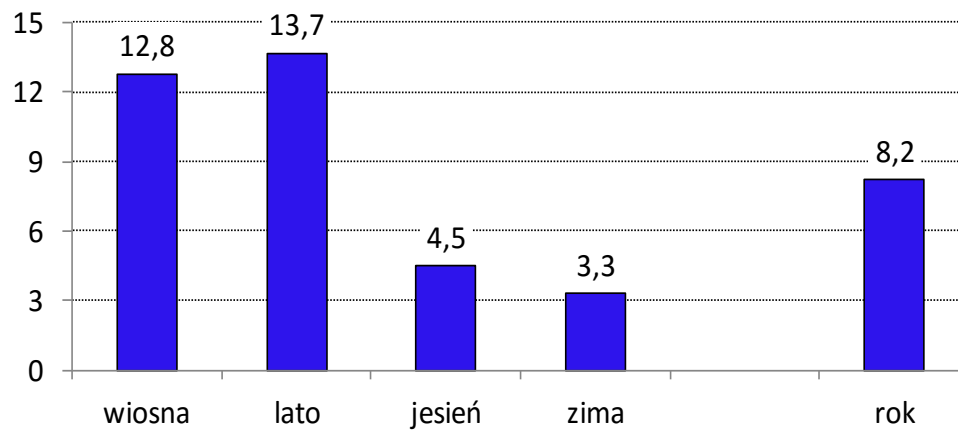
Średnie miesięczne natężenie promieniowania UV-A



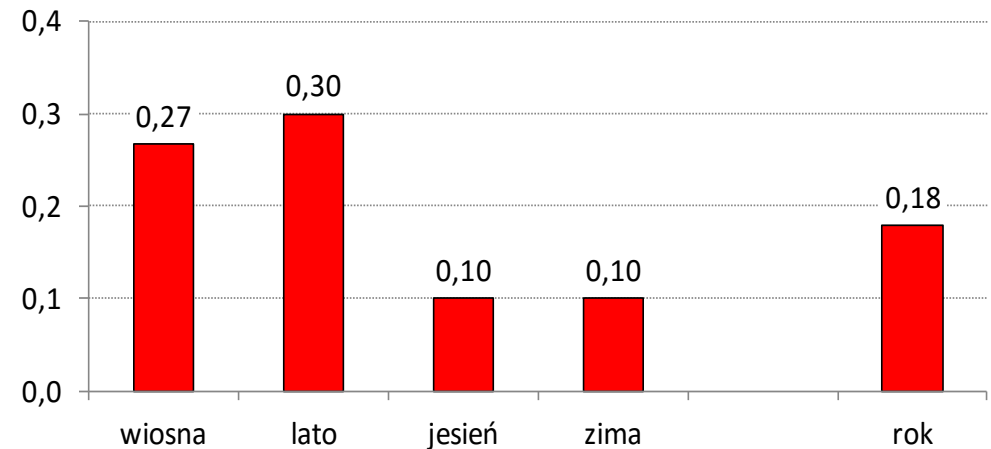
Średnie miesięczne natężenie promieniowania UV-B



Średnie sezonowe natężenie promieniowania UV-A (W/m²)



Średnie sezonowe natężenie promieniowania UV-B (W/m²)



INDEKS PROMIENIOWANIA UV



UV-S-AB-T firmy KIPP&ZONEN
w Borucinie

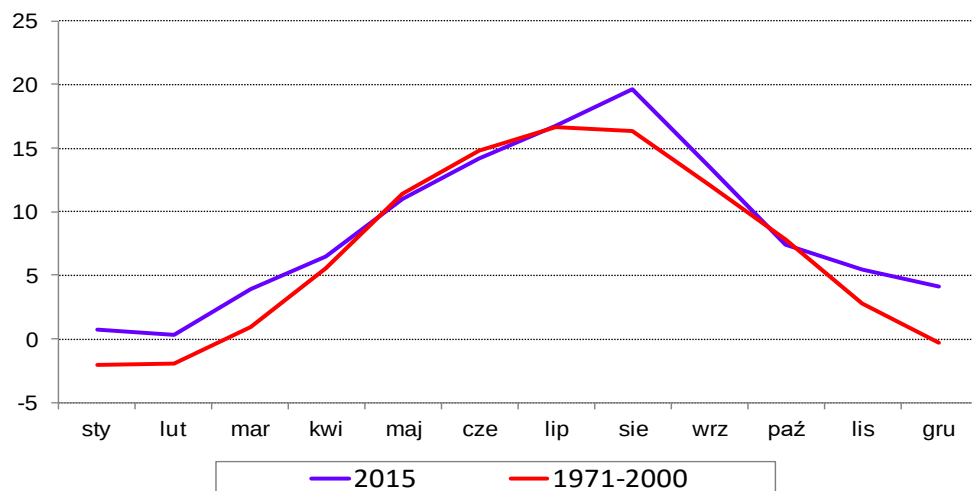
miesiące	Wartości śr. miesięczne	Wartości maksymalne (chwilowe)
styczeń	1	2
luty	1	2
marzec	2	4
kwiecień	4	6
maj	4	6
czerwiec	4	7
lipiec	4	7
sierpień	4	6
wrzesień	2	4
październik	1	3
listopad	1	2
grudzień	1	2

Wartości indeksu UV obliczono w oparciu o krzywą widmową skuteczności erytemalnej ustaloną przez CIE w 1987 roku.

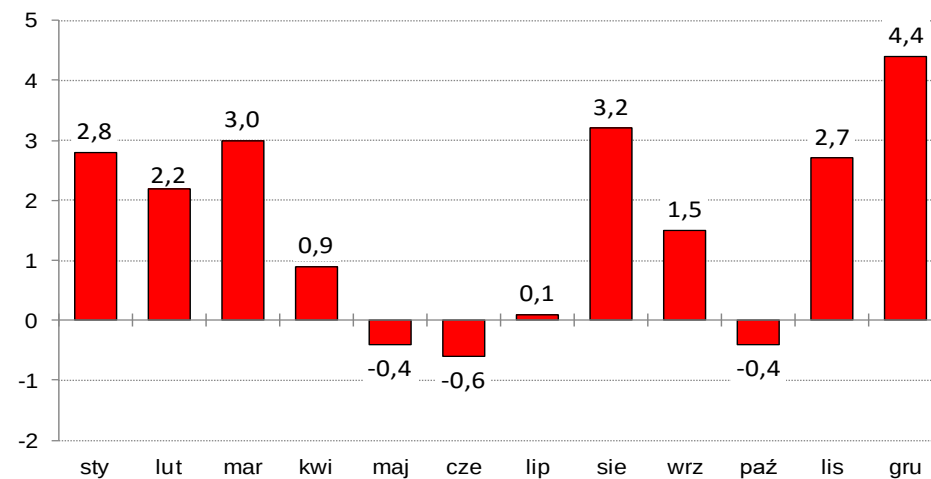
Indeks UV jest zdefiniowany jako iloczyn efektywnego natężenia napromienienia, wyznaczonego według krzywej rumieniowej, pomnożonego przez 40.

TEMPERATURA POWIETRZA (°C) – 2 m

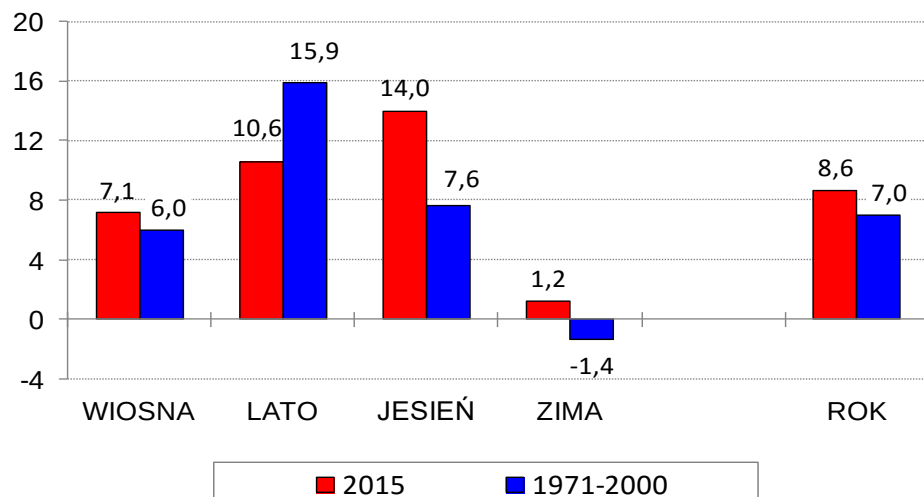
Średnia miesięczna temperatura powietrza



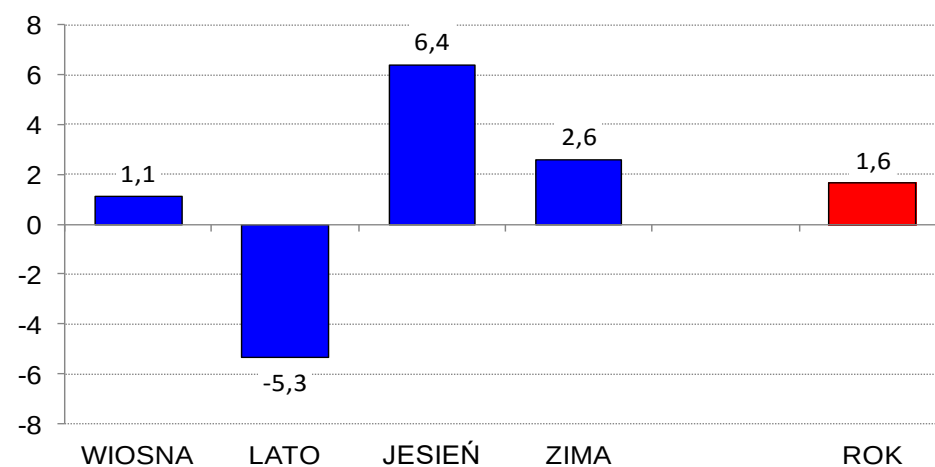
Anomalie średniej miesięcznej temperatury powietrza



Średnia sezonowa temperatura powietrza



Anomalie sezonowej temperatury powietrza

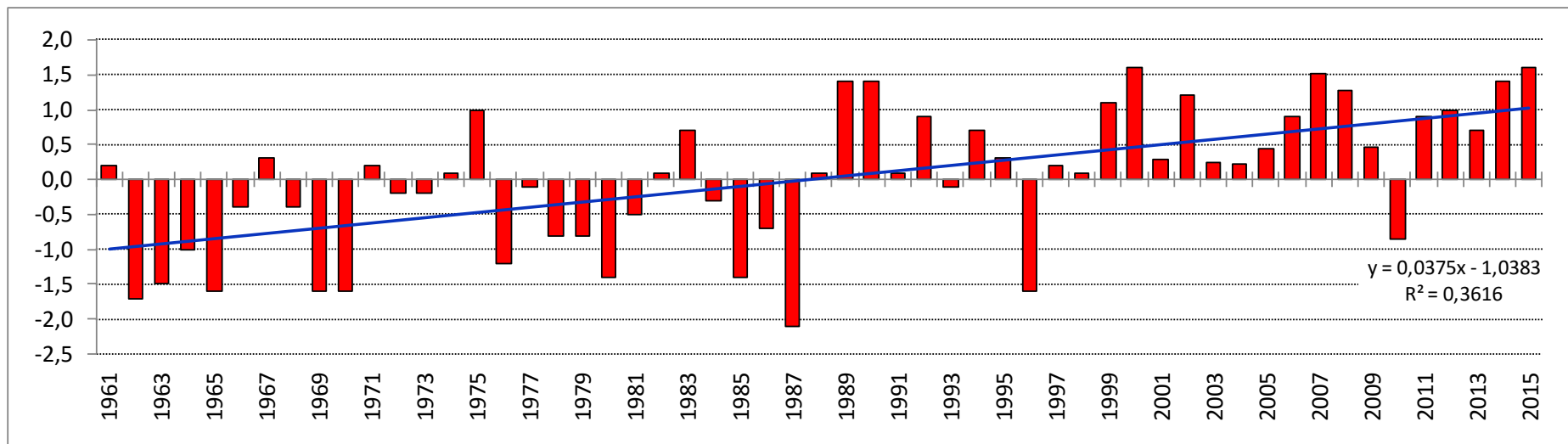


KALENDARZ WARUNKÓW TERMICZNYCH MIESIĘCY

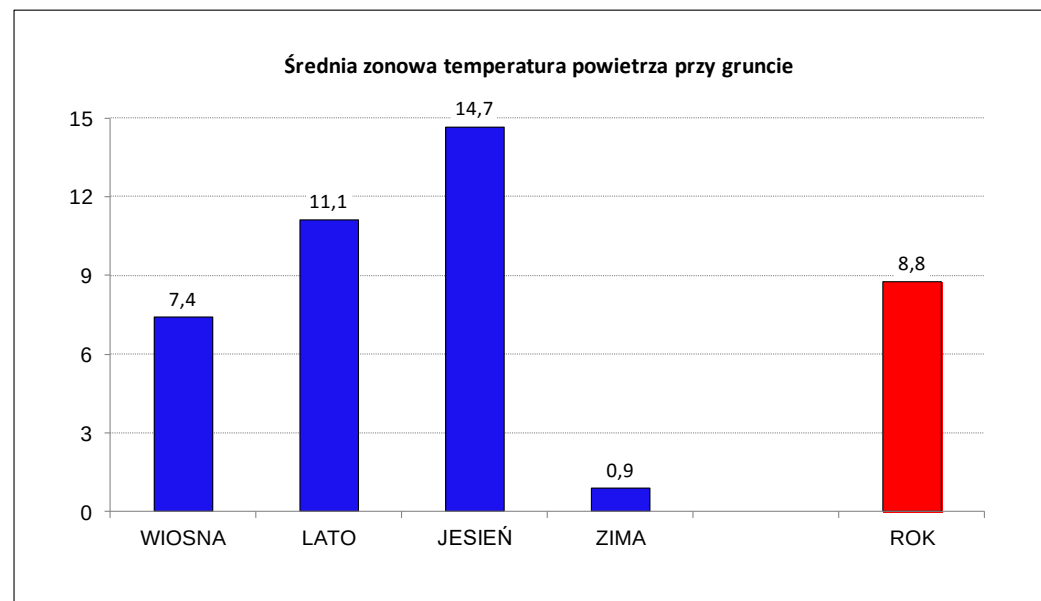
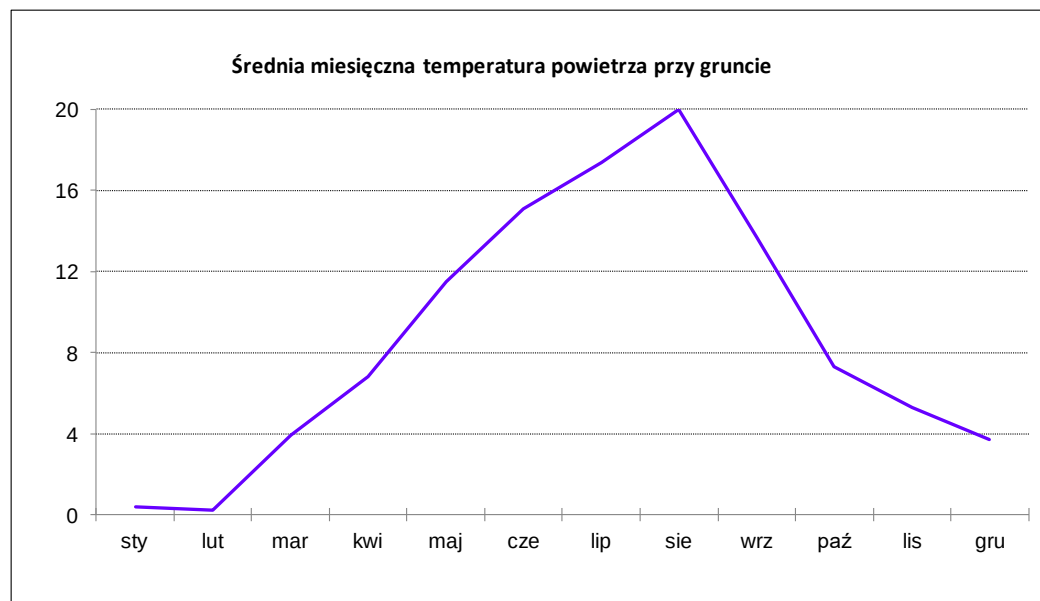
1	Ekstremalnie ciepły
2	Anomalnie ciepły
3	Bardzo ciepły
4	Ciepły
5	Lekko ciepły
6	Normalny
7	Lekko chłodny
8	Chłodny
9	Bardzo chłodny
10	Anomalnie chłodny
11	Ekstremalnie chłodny

2015	sty	lut	mar	kwi	maj	cze	lip	sie	wrz	paź	lis	gru
	5	5	4	6	6	6	6	3	5	6	4	3

ANOMALIE ŚREDNIEJ ROCZNEJ TEMPERATURY POWIETRZA (°C)



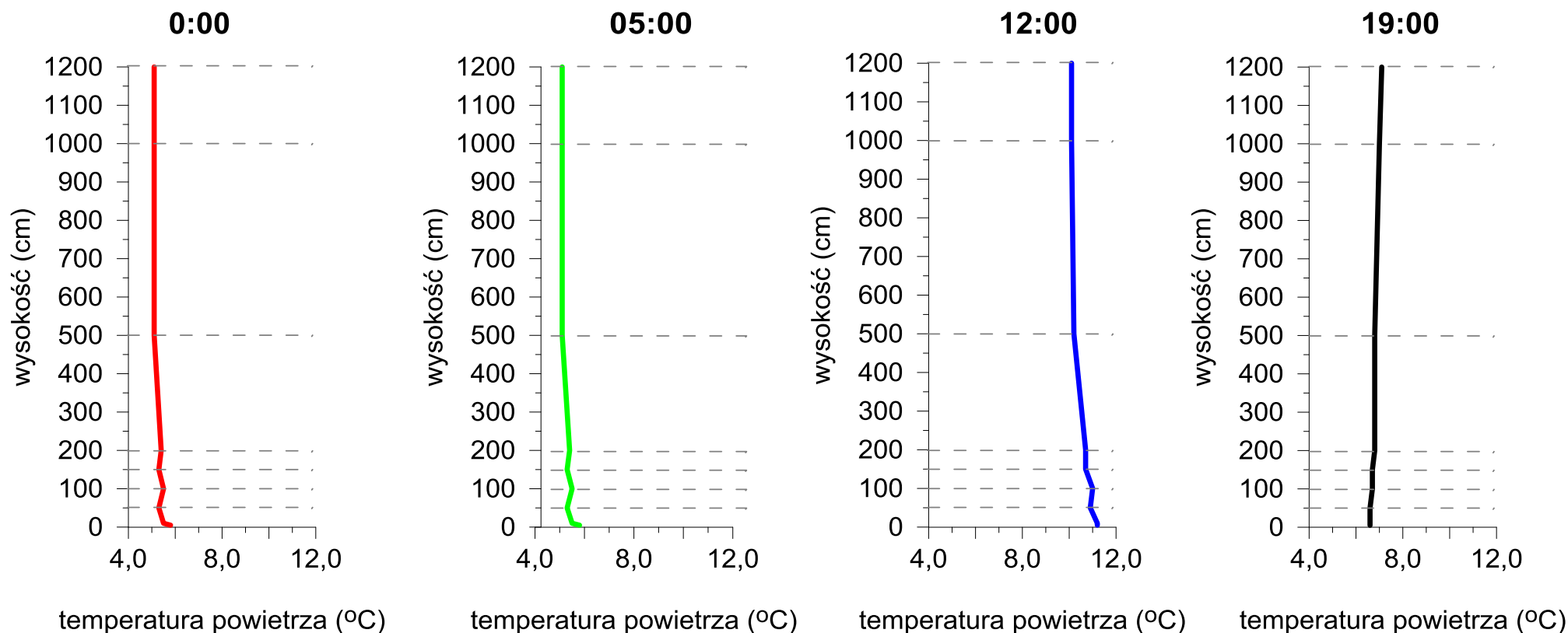
TEMPERATURA POWIETRZA PRZY POWIERZCHNI GRUNTU (°C) - 5 cm



Pomiary temperatury powietrza na wysokości 5 cm nad powierzchnią gruntu w Borucinie rozpoczęto dopiero w 2005 roku, tj. po uruchomieniu pomiarów automatycznych, stąd brak odniesienia tego elementu do wielolecia 1971-2000

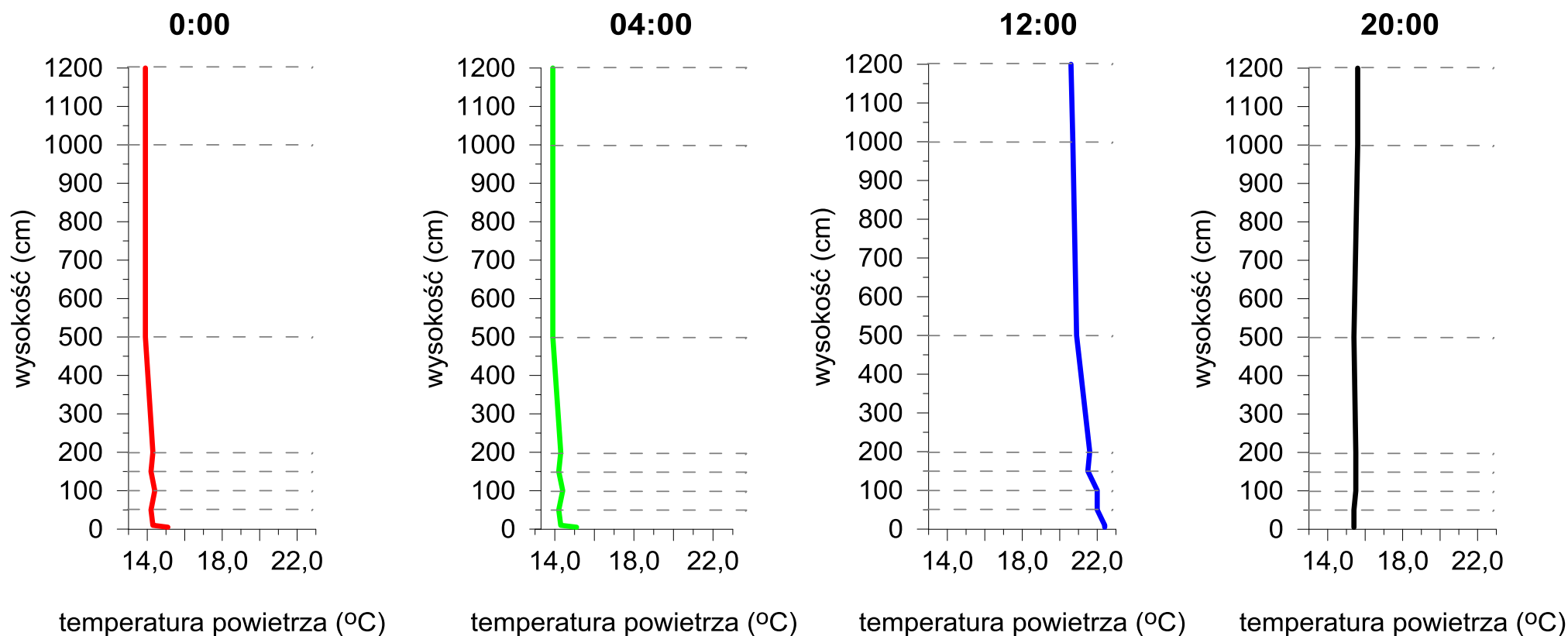
PIONOWY PROFIL TEMPERATURA POWIETRZA

Profil pionowy średniej miesięcznej temperatury powietrza - wiosna 2015



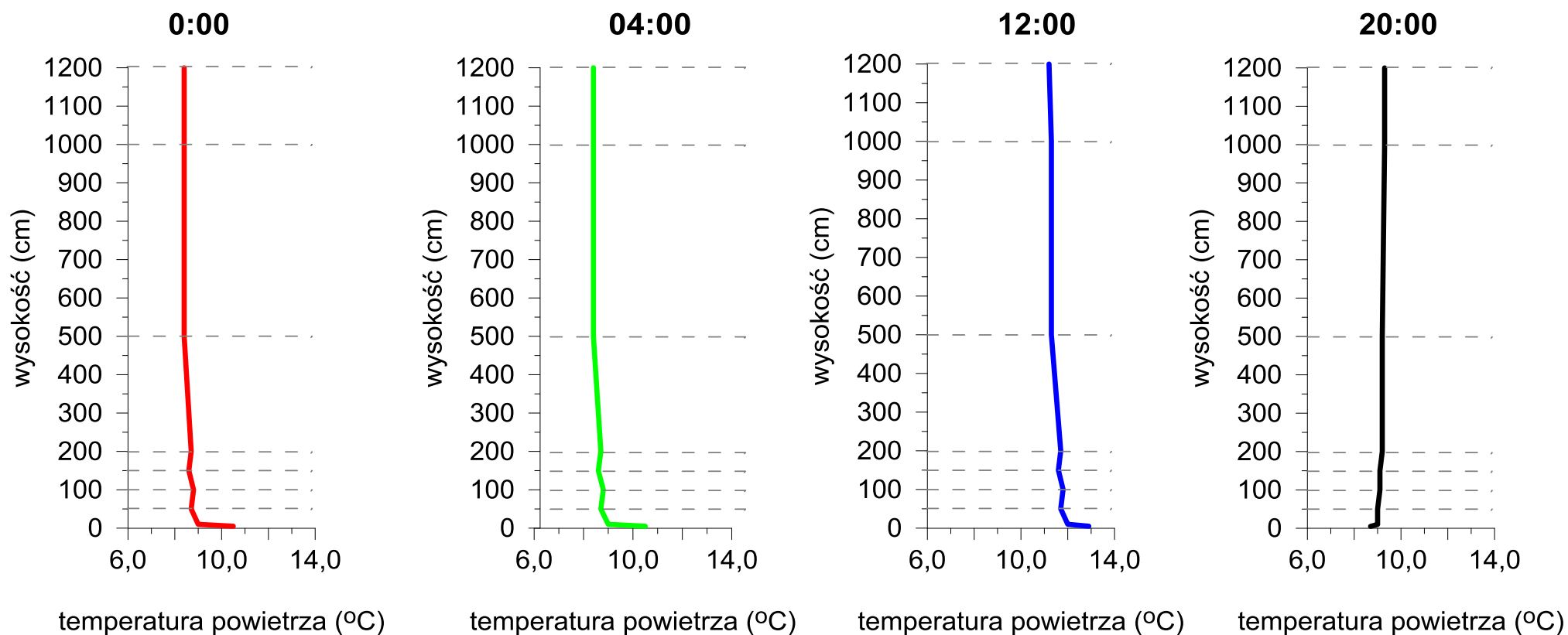
PIONOWY PROFIL TEMPERATURA POWIETRZA

Profil pionowy średniej miesięcznej temperatury powietrza - lato 2015



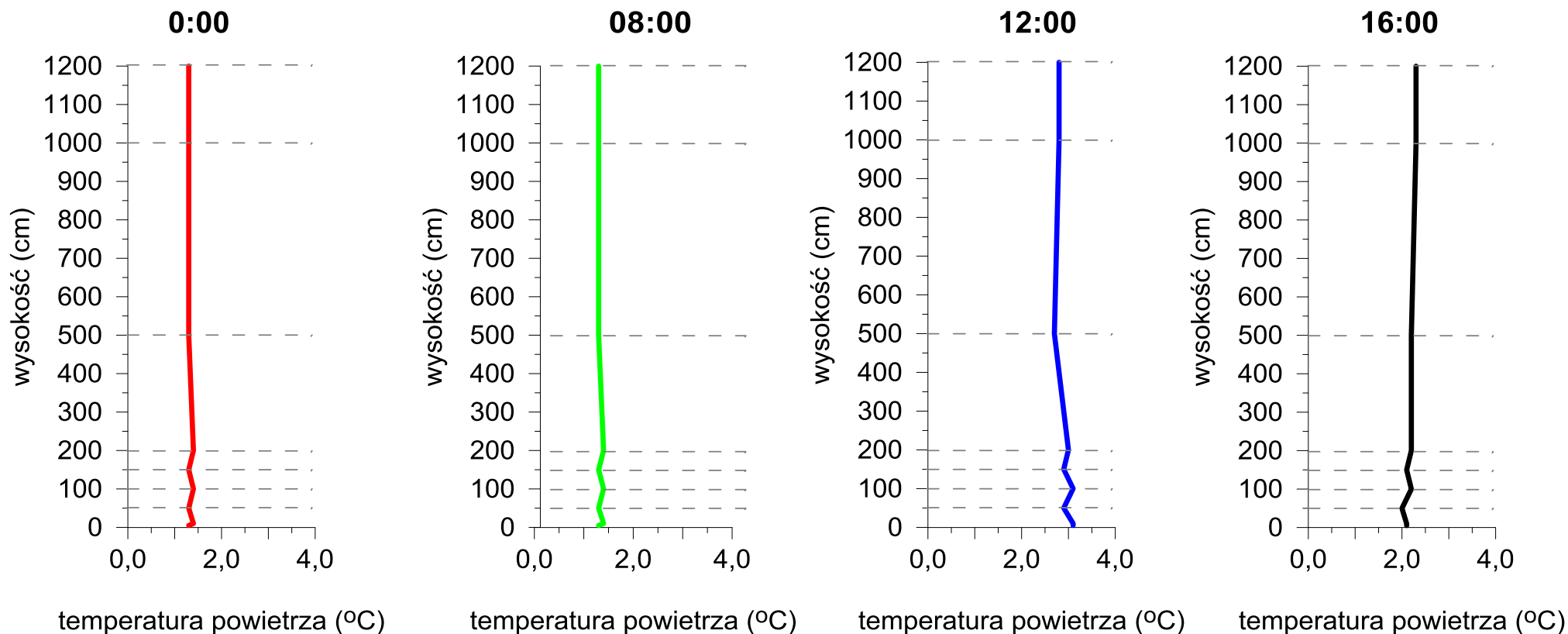
PIONOWY PROFIL TEMPERATURA POWIETRZA

Profil pionowy średniej miesięcznej temperatury powietrza - jesień 2015

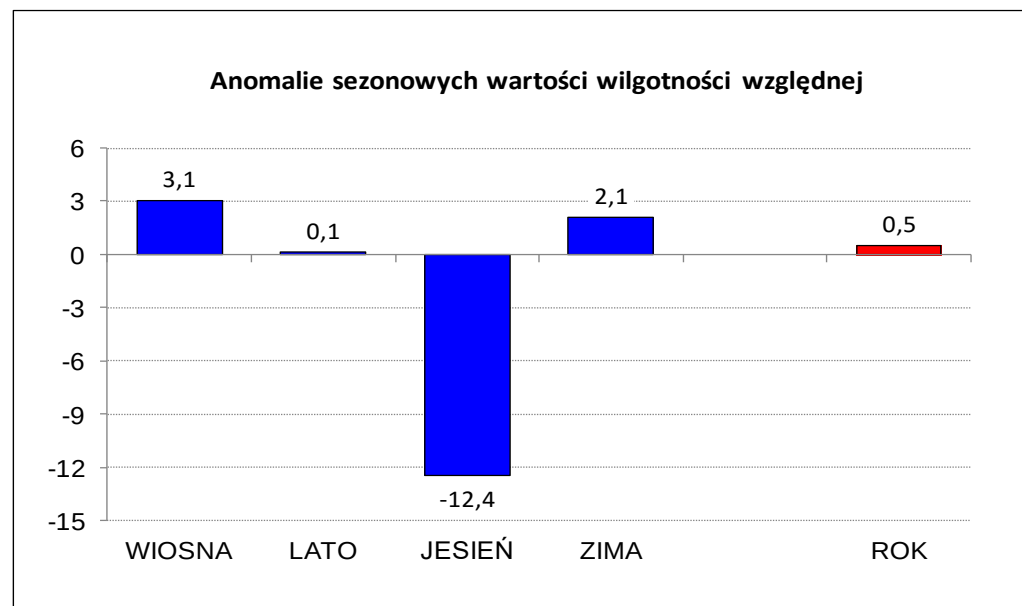
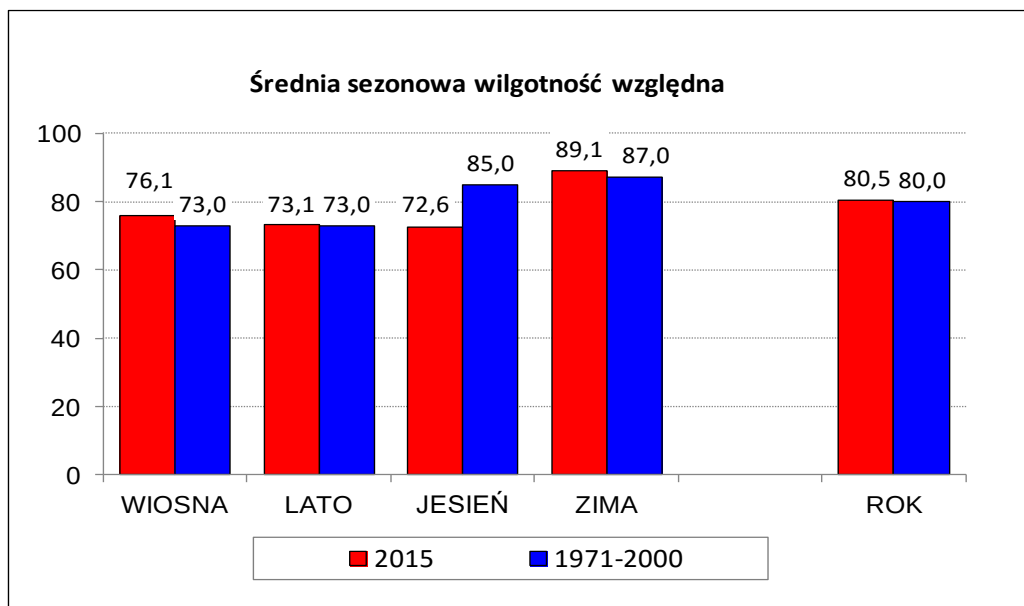
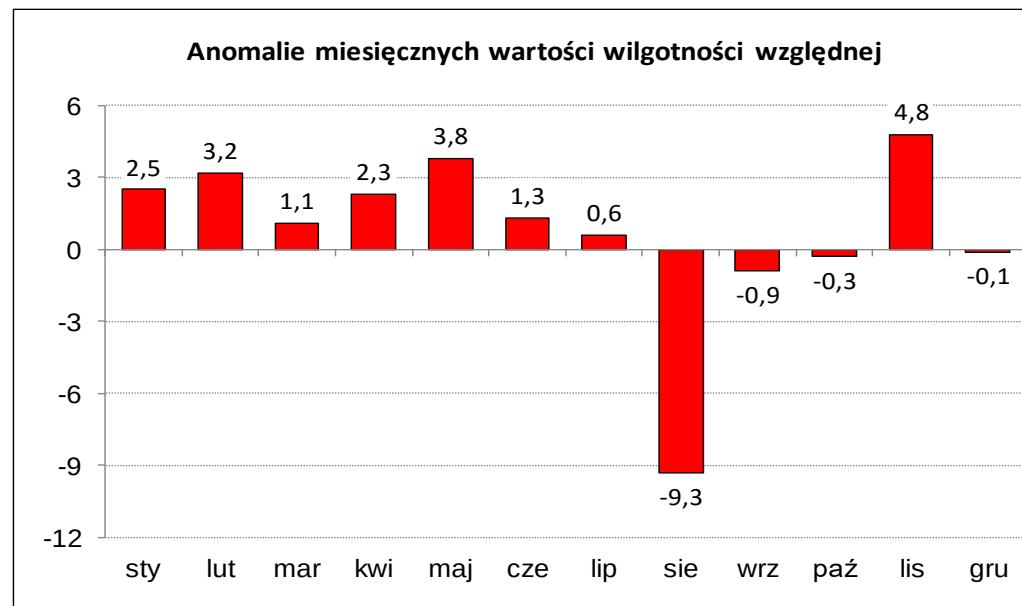
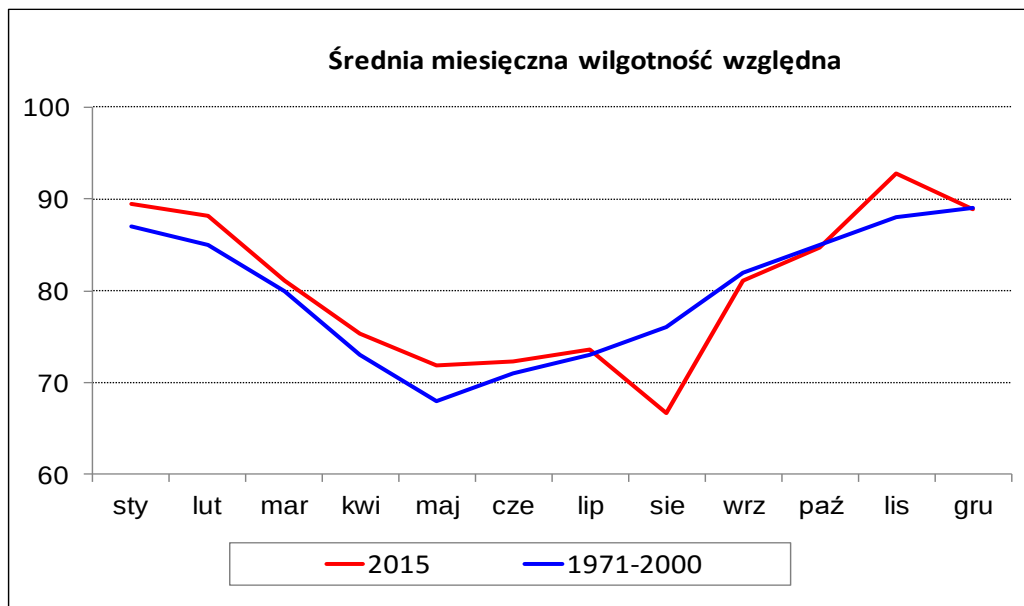


PIONOWY PROFIL TEMPERATURA POWIETRZA

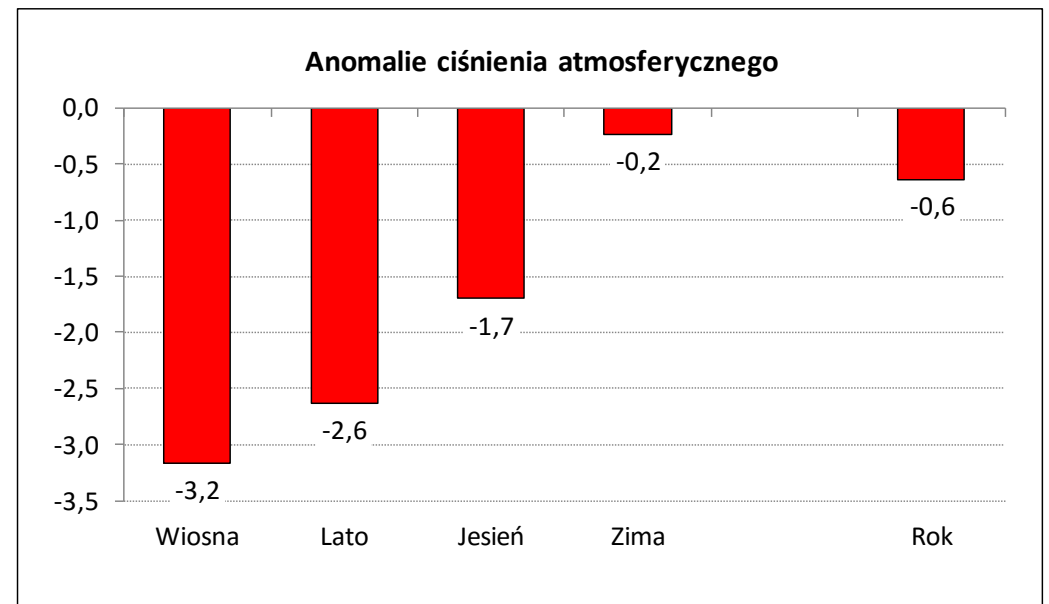
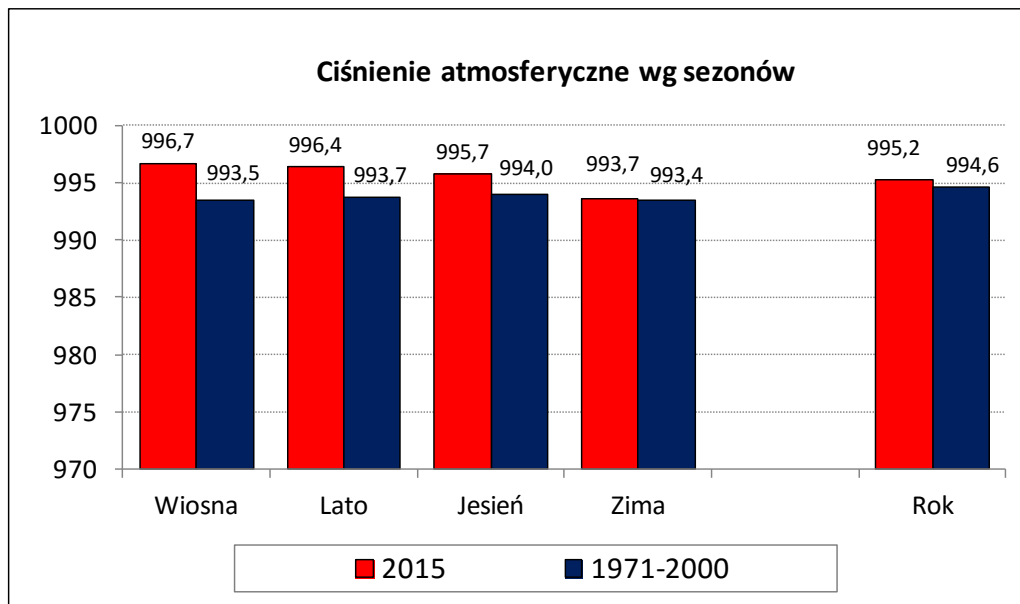
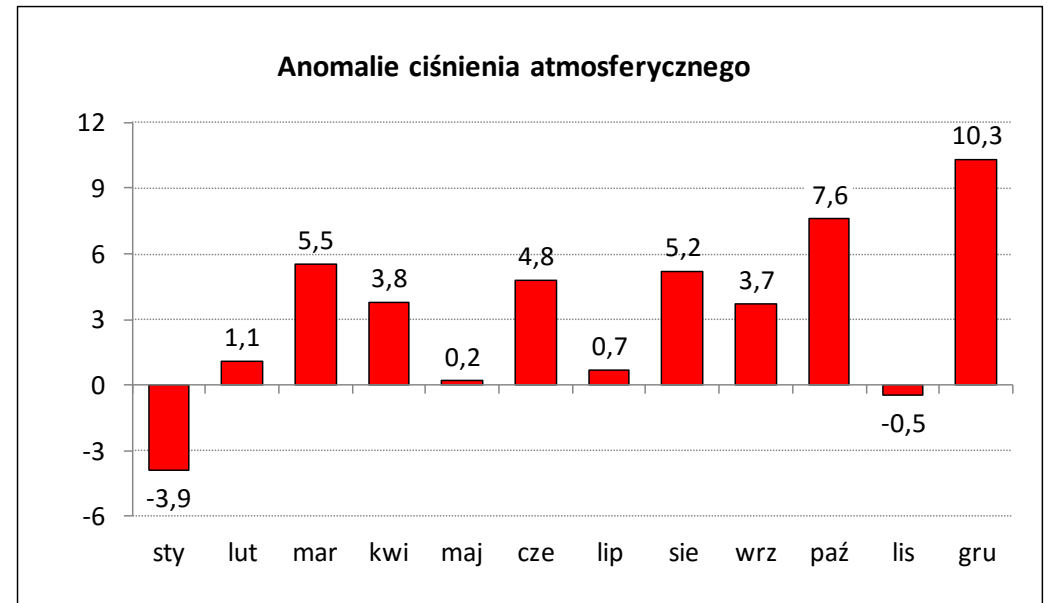
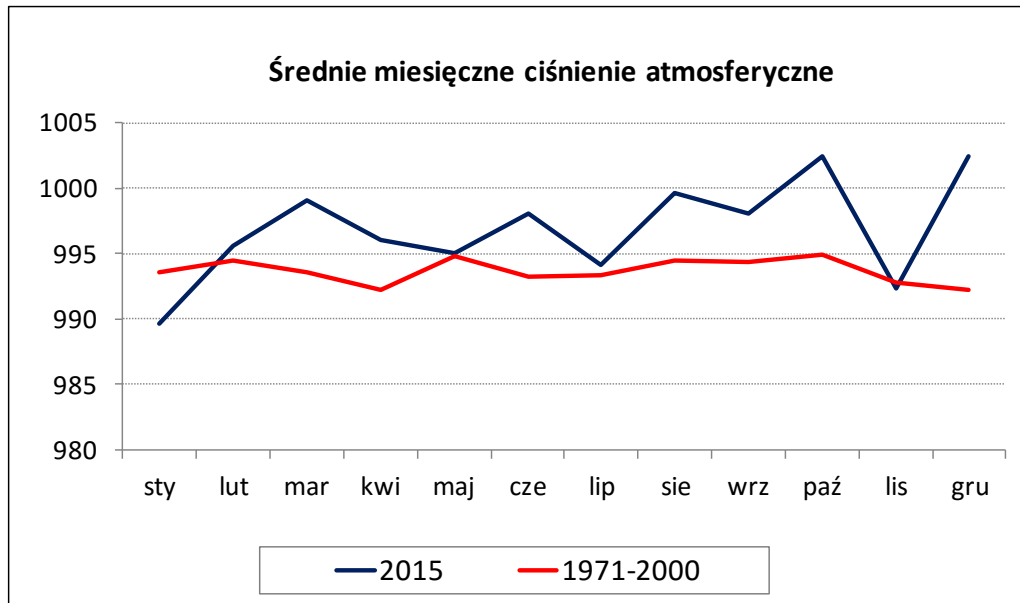
Profil pionowy średniej miesięcznej temperatury powietrza - zima 2015



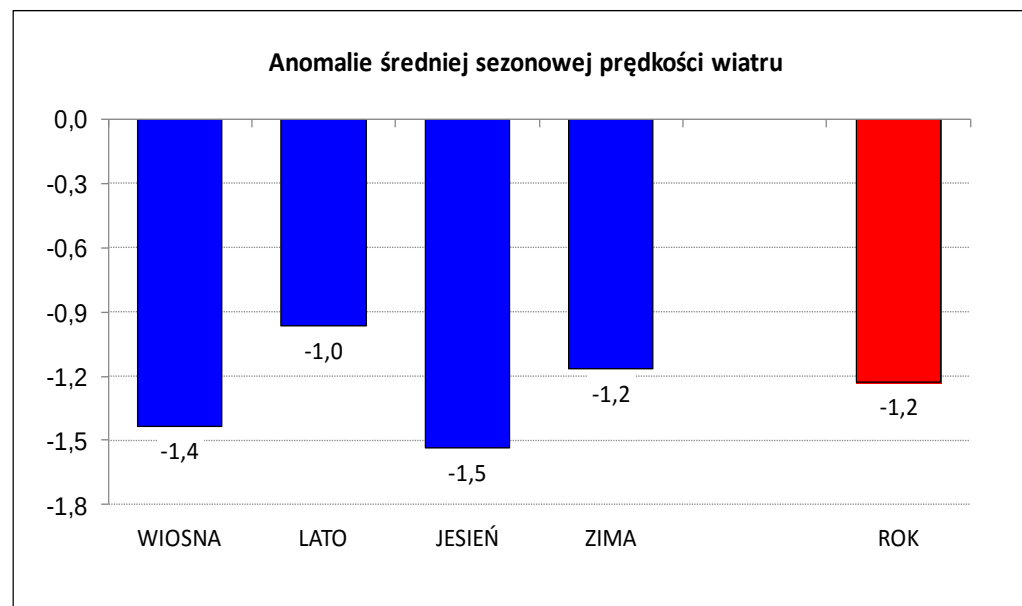
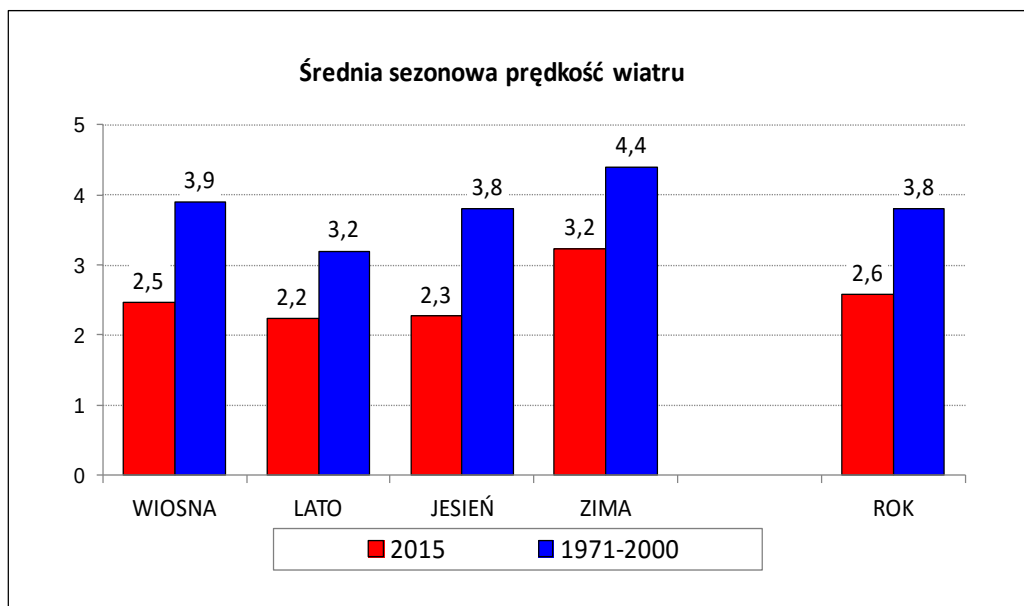
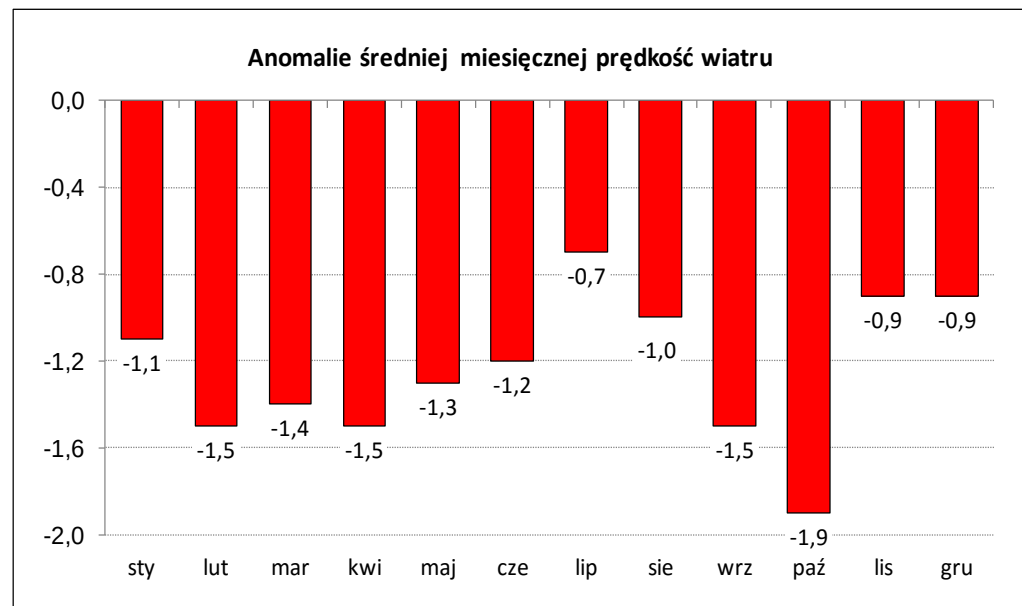
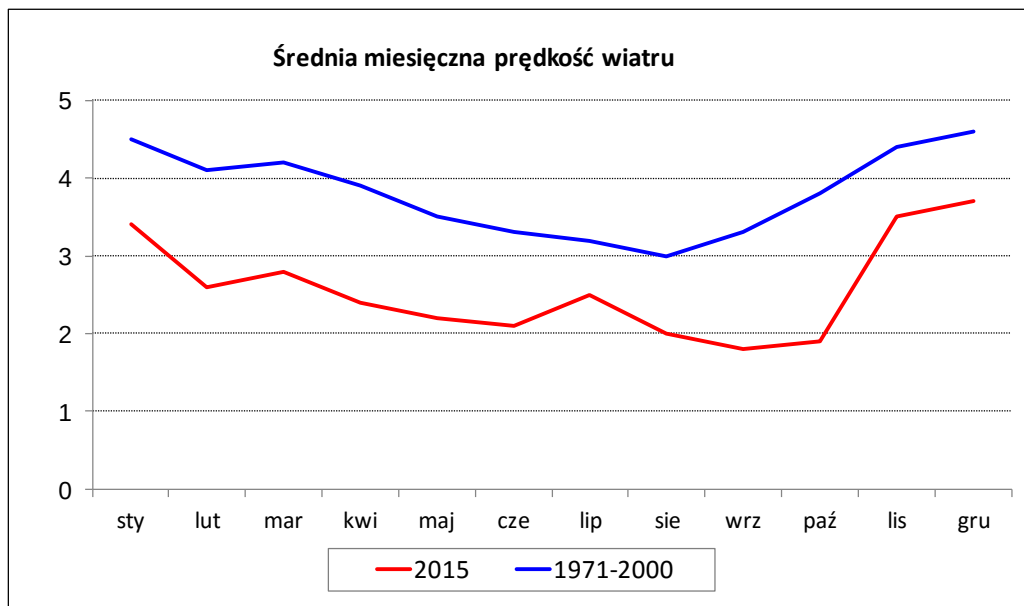
WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA POWIETRZA (%)



CIŚNIENIE ATMOSFERYCZNE (hPa)

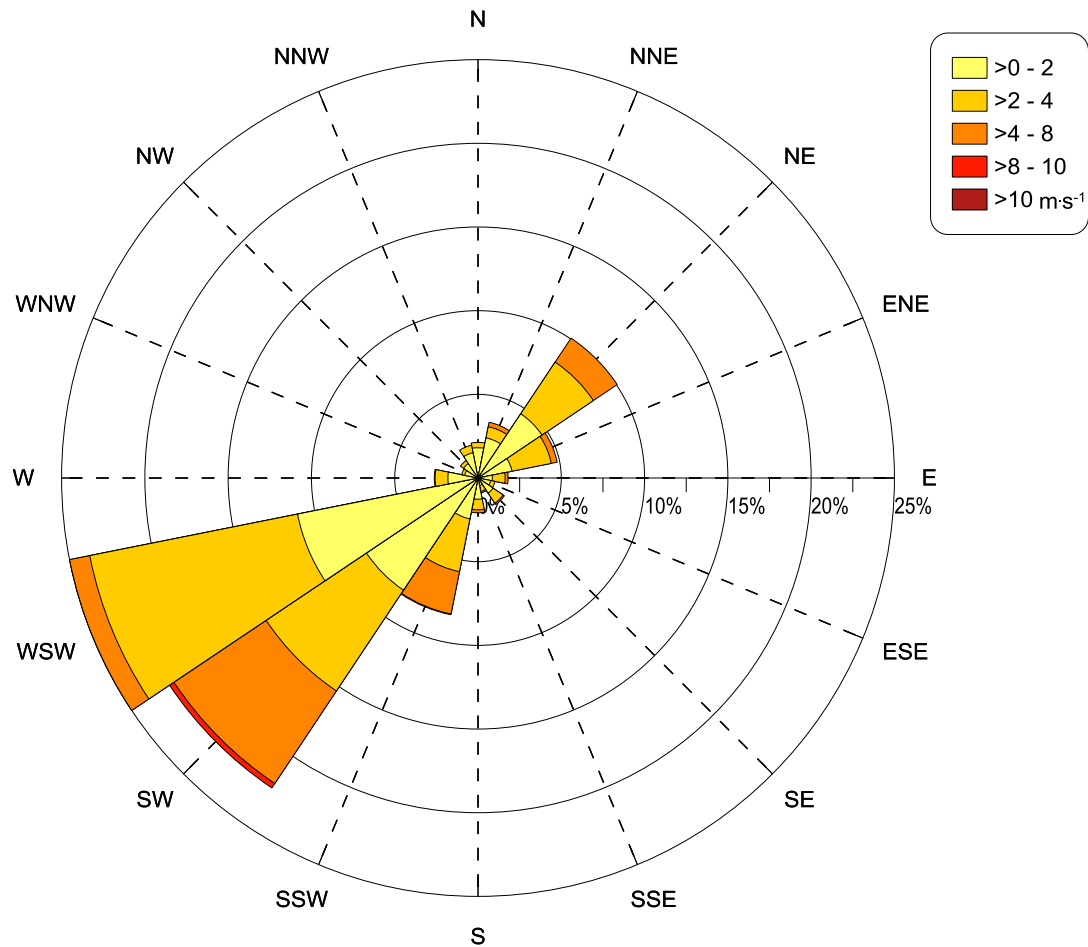


ŚREDNIA PRĘDKOŚĆ WIATRU (ms⁻¹)

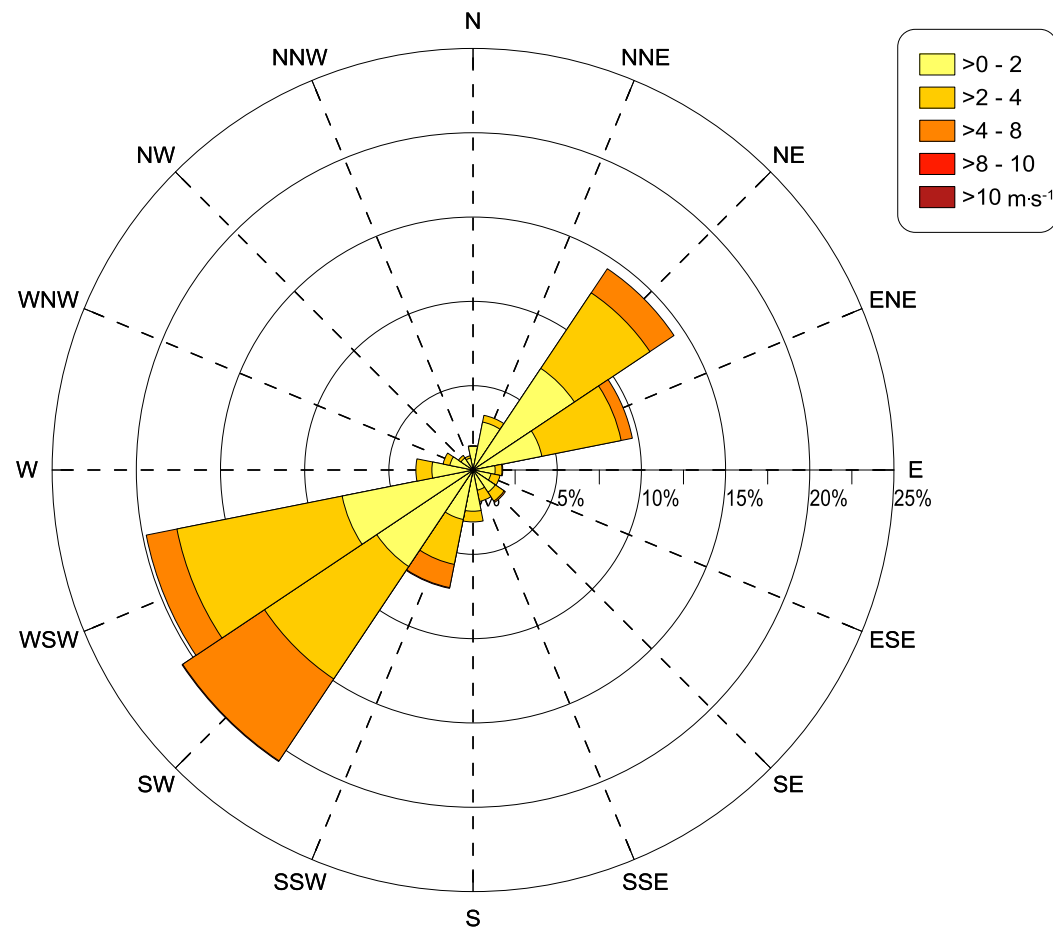


KIERUNEK I PRĘDKOŚĆ WIATRU

WIOSNA
(marzec – maj)

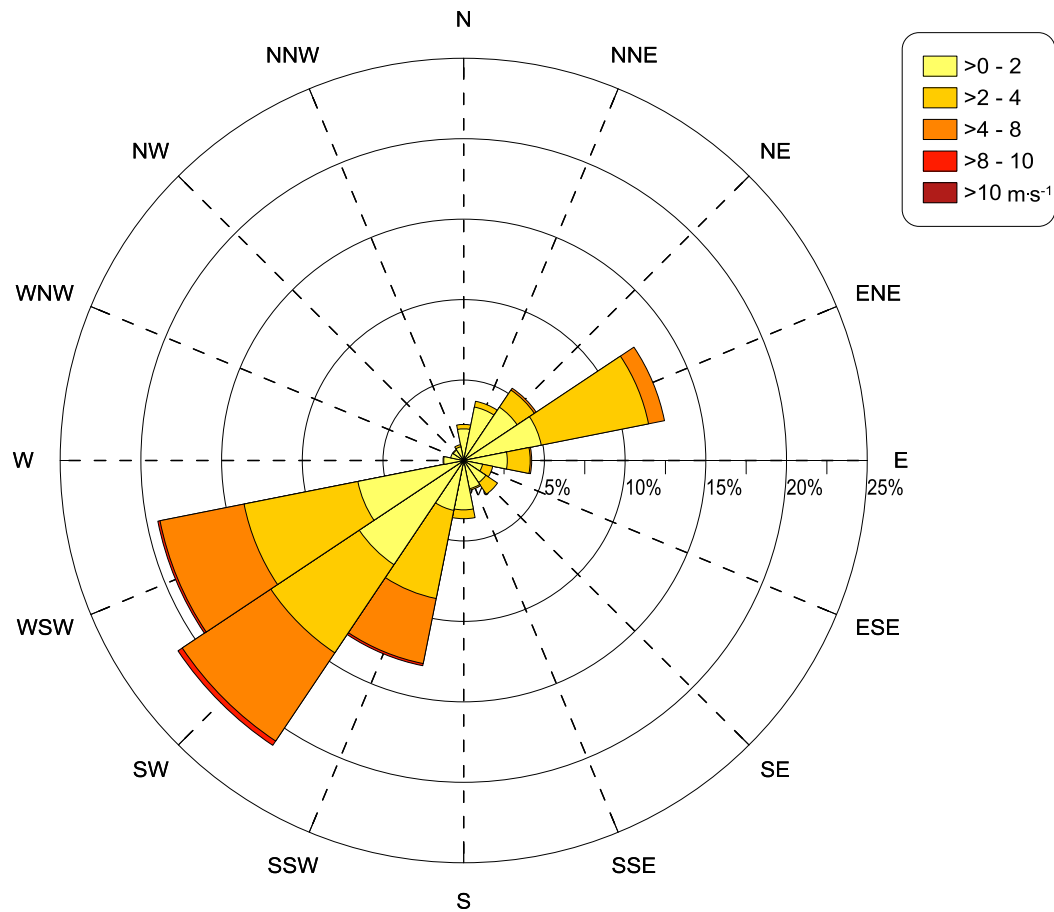


LATO
(czerwiec - sierpień)

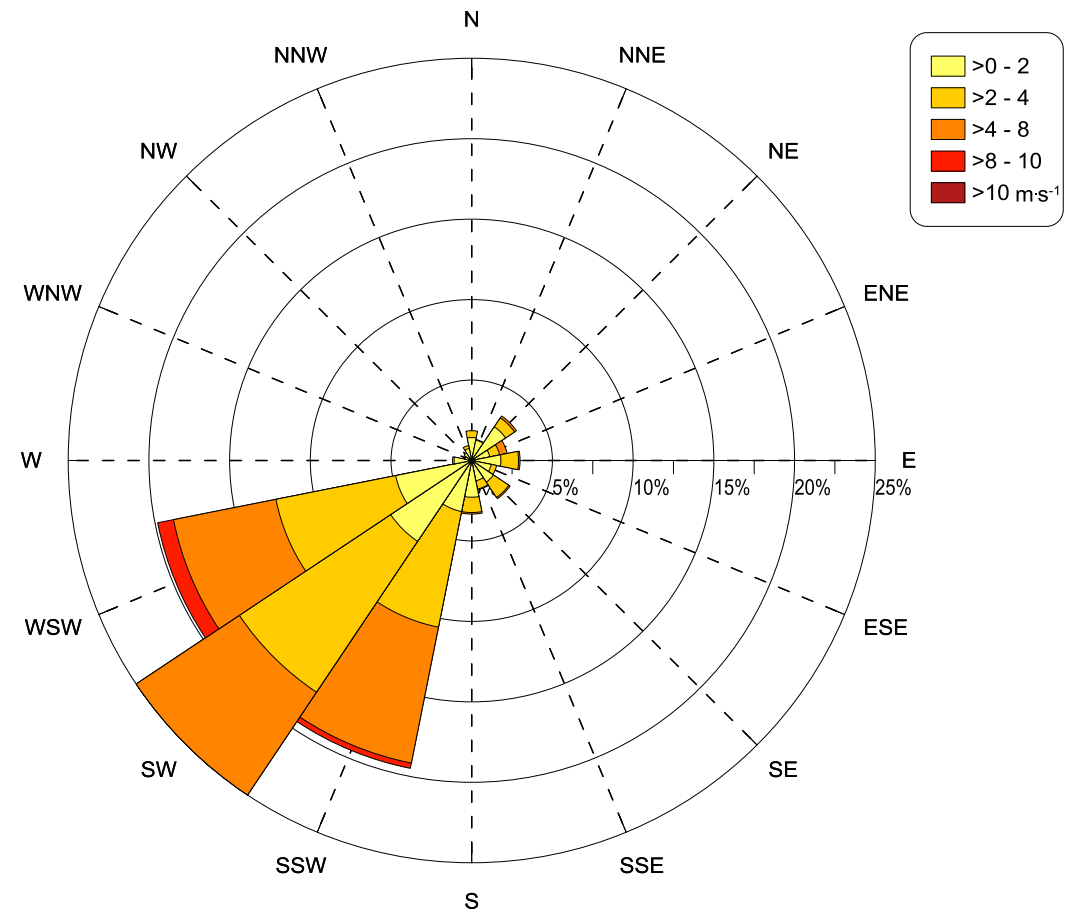


KIERUNEK I PRĘDKOŚĆ WIATRU

JESIEŃ (wrzesień - listopad)

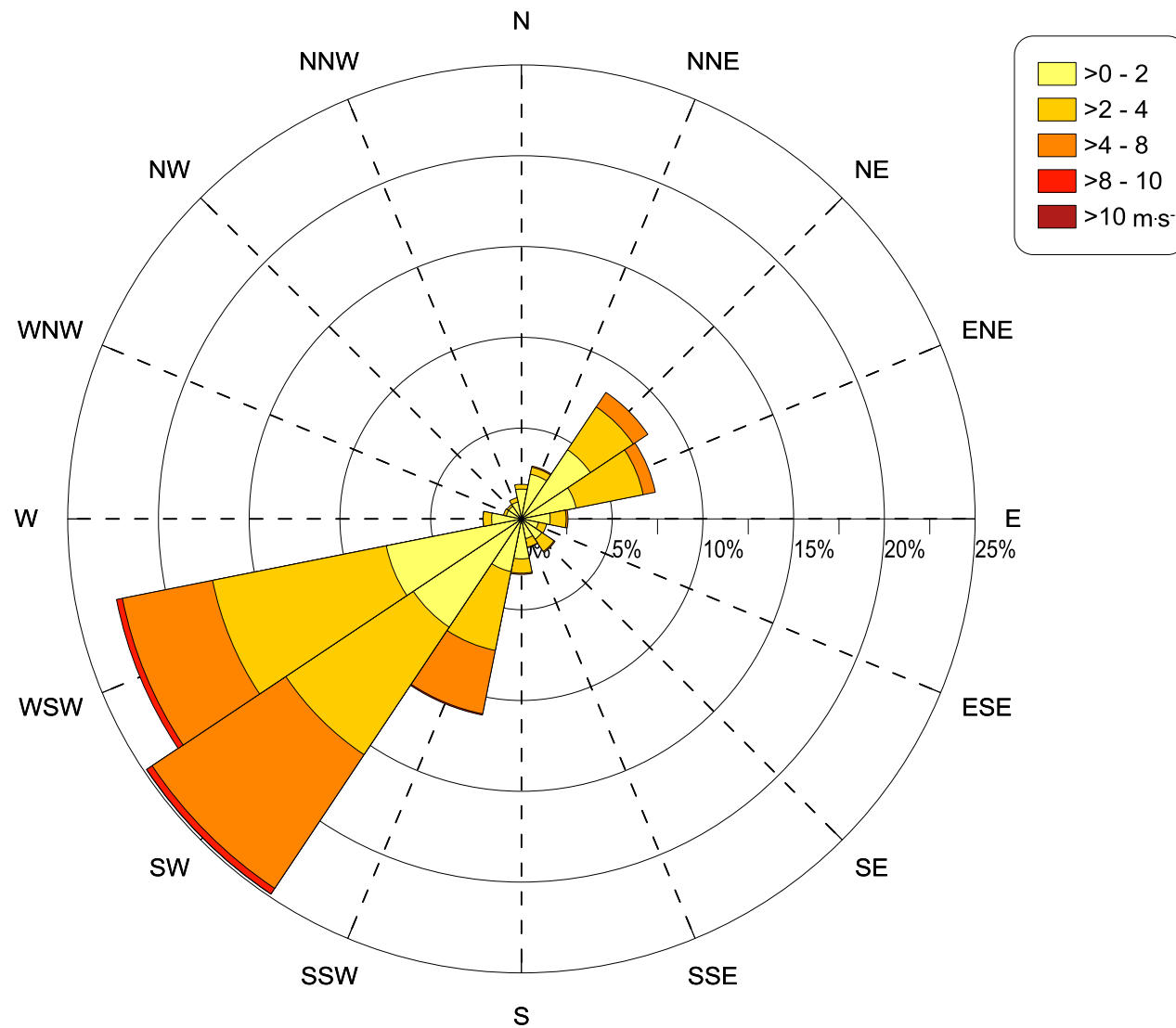


ZIMA (grudzień - luty)

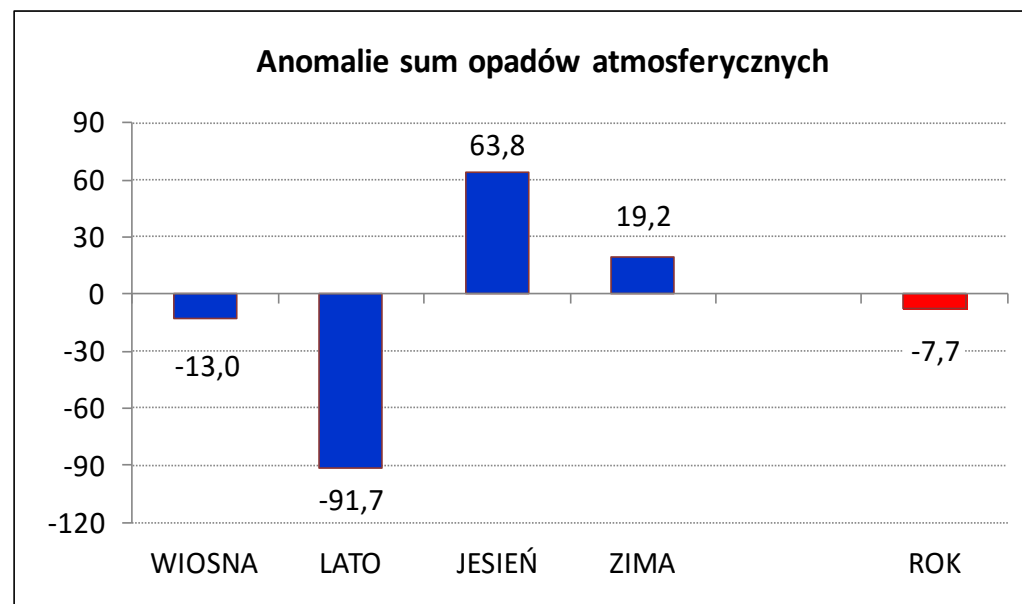
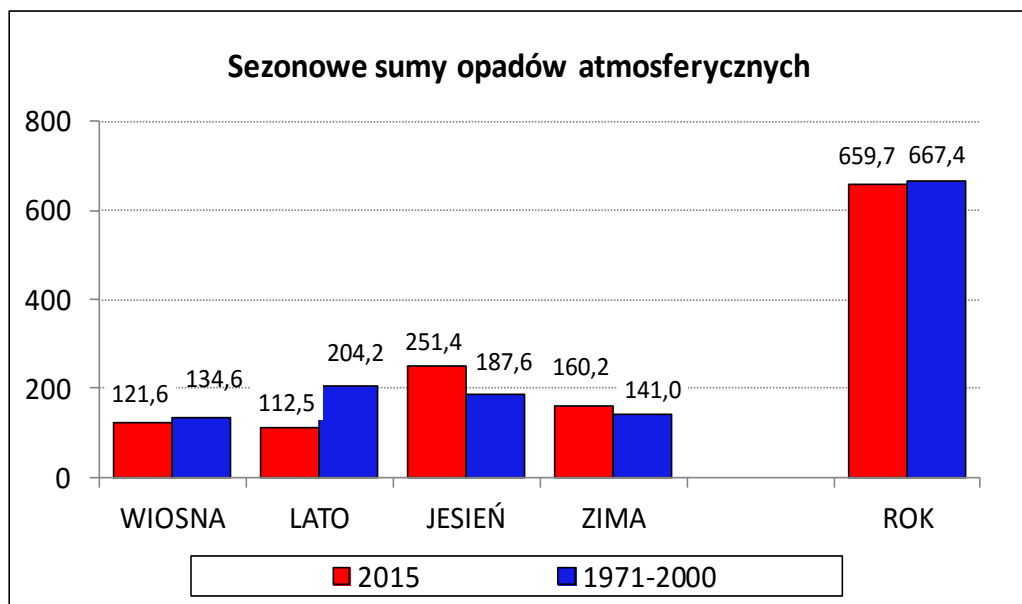
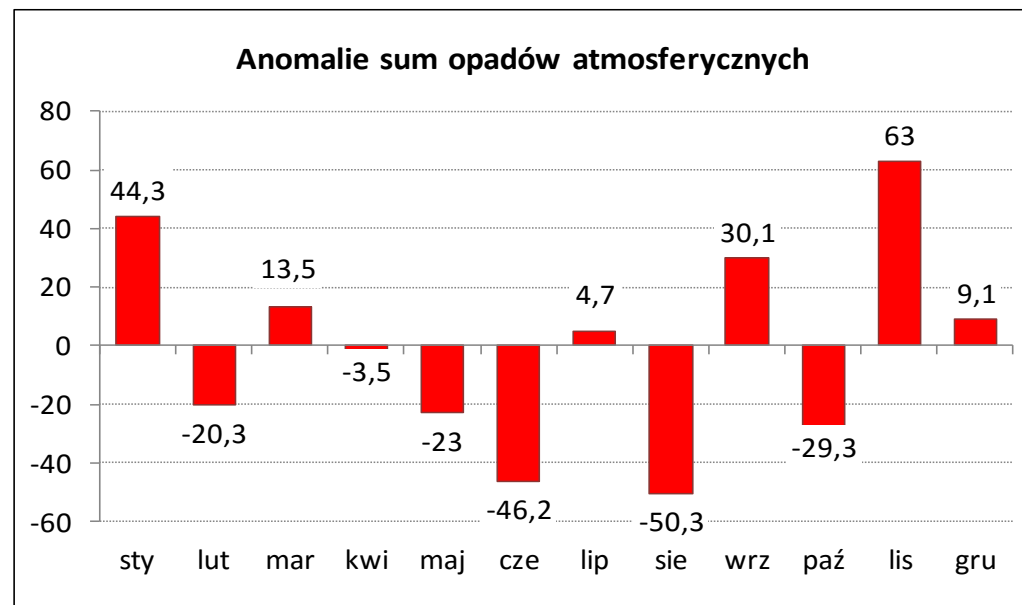
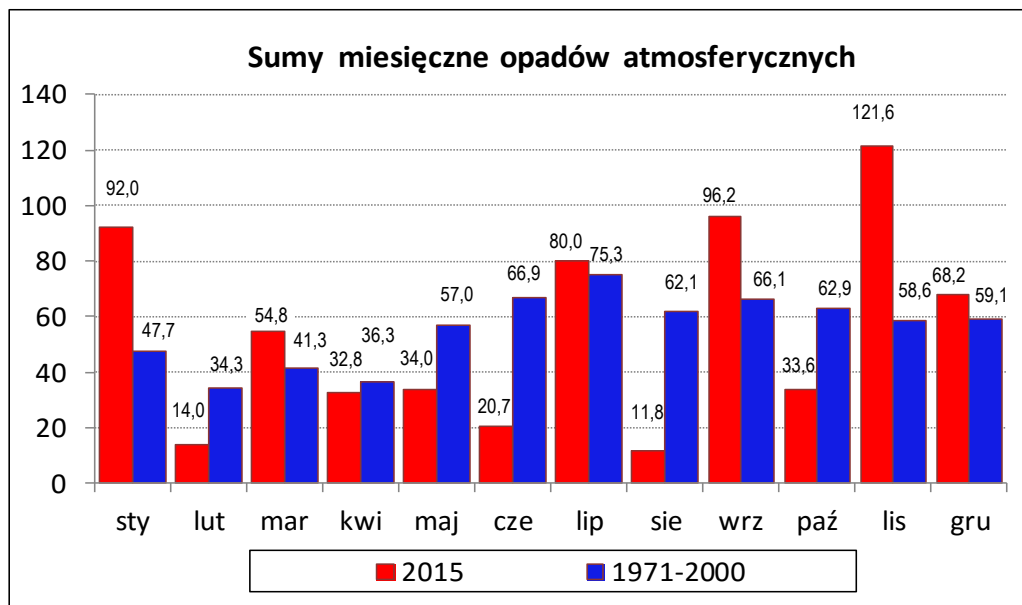


KIERUNEK I PRĘDKOŚĆ WIATRU

ROK (styczeń - grudzień)



OPADY ATMOSFERYCZNE (mm)

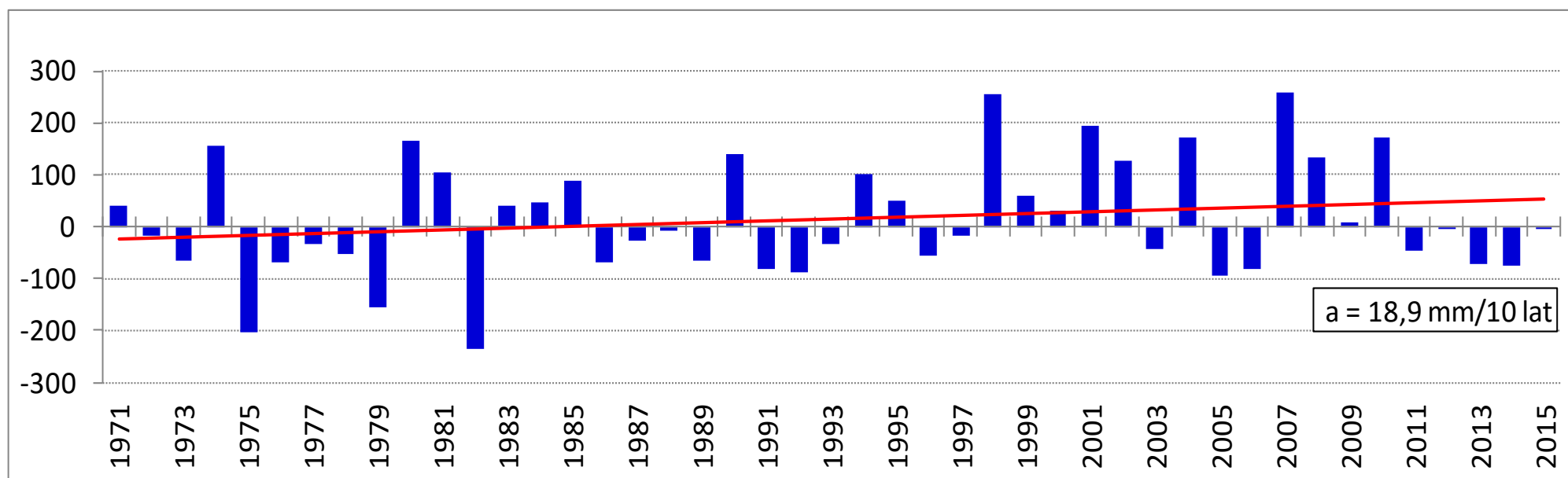


KALENDARZ WARUNKÓW PLUWIALNYCH MIESIĘCY

2	ekstremalnie wilgotny
1	wilgotny
0	normalny
-1	suchy
-2	ekstremalnie suchy

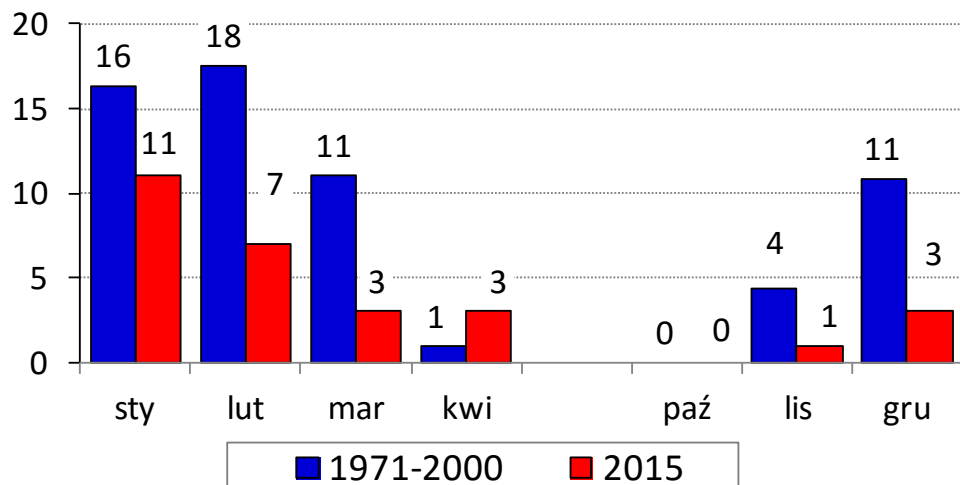
2015	sty	lut	mar	kwi	maj	cze	lip	sie	wrz	paź	lis	gru
	2	-2	0	0	-1	-2	0	-2	1	0	2	0

ANOMALIE ŚREDNICH ROCZNYCH SUM OPADÓW (mm)

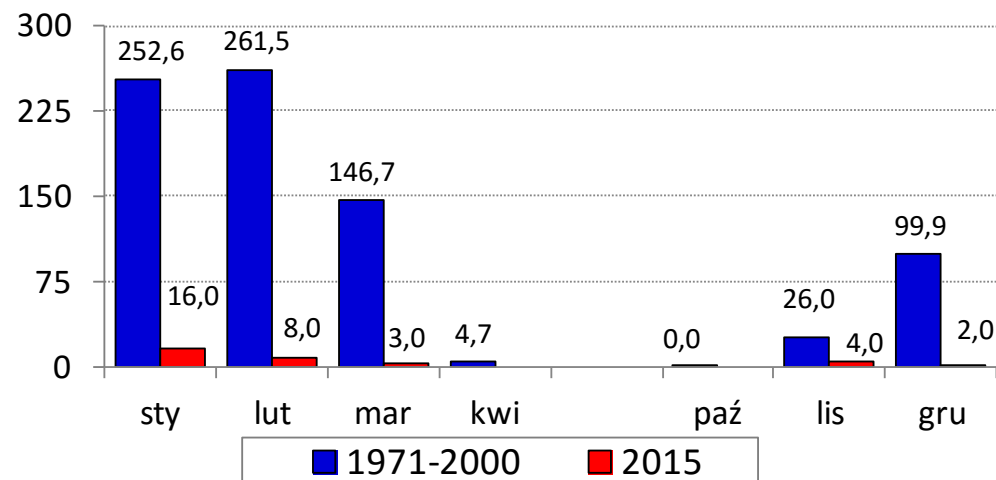


POKRYWA ŚNIEŻNA

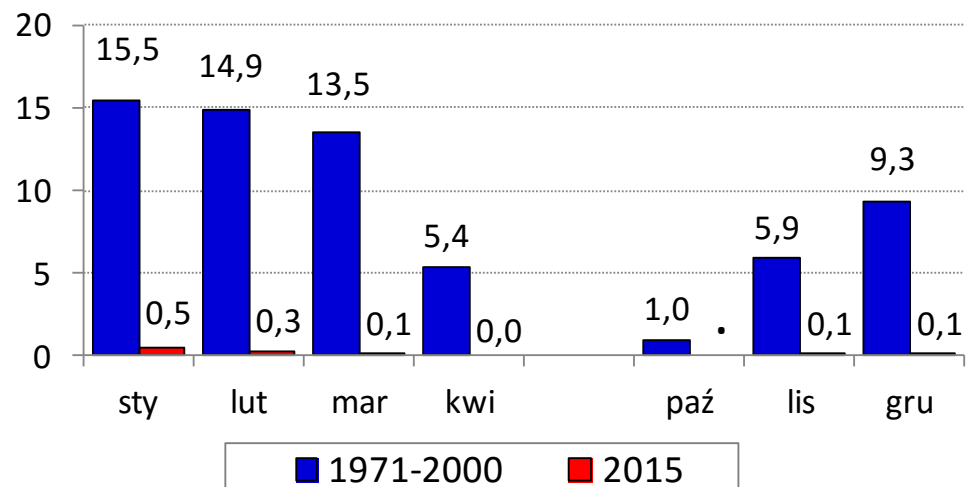
Liczba dni z pokrywą



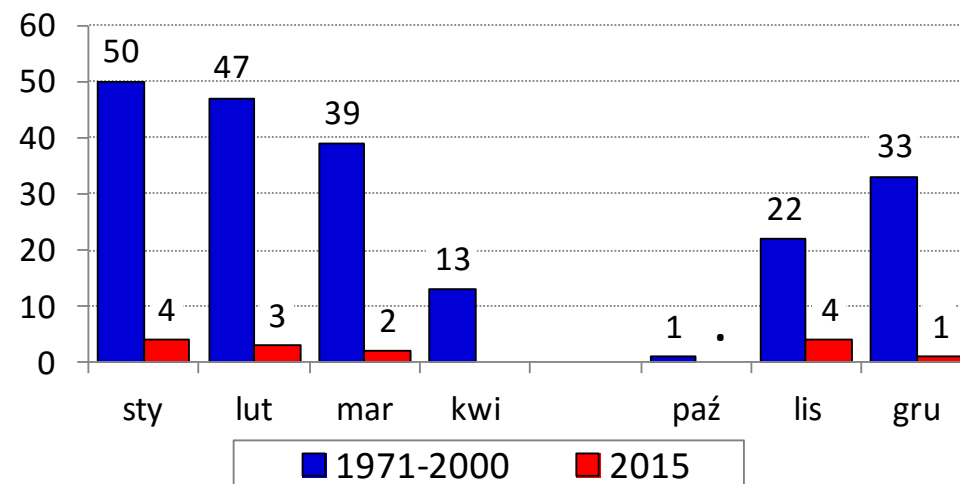
Skumulowana grubość pokrywy śnieżnej (cm)



Średnia grubość pokrywy (cm)

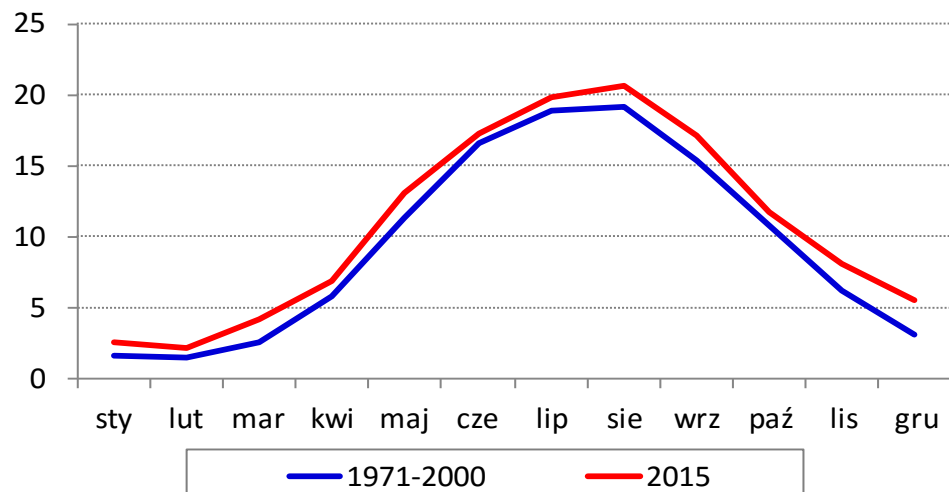


Maksymalna grubość pokrywy (cm)

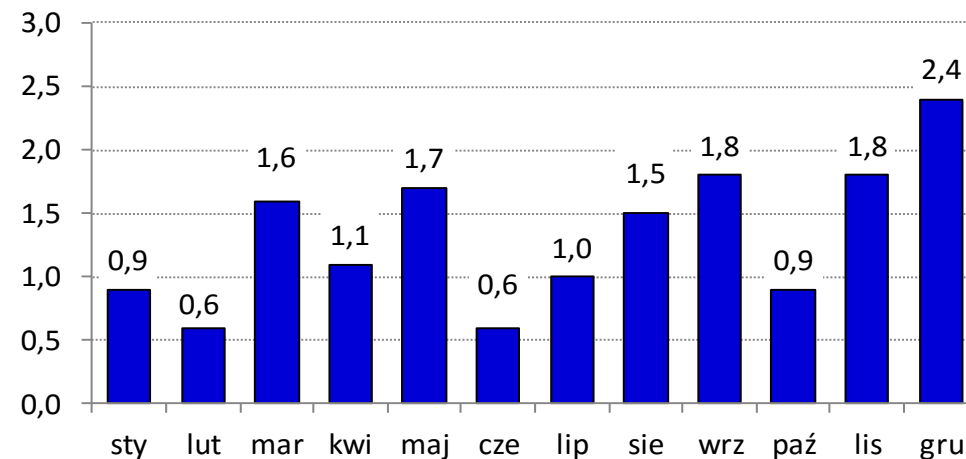


TEMPERATURA WODY (°C) w JEZIORZE RADUŃSKIM GÓRNYM

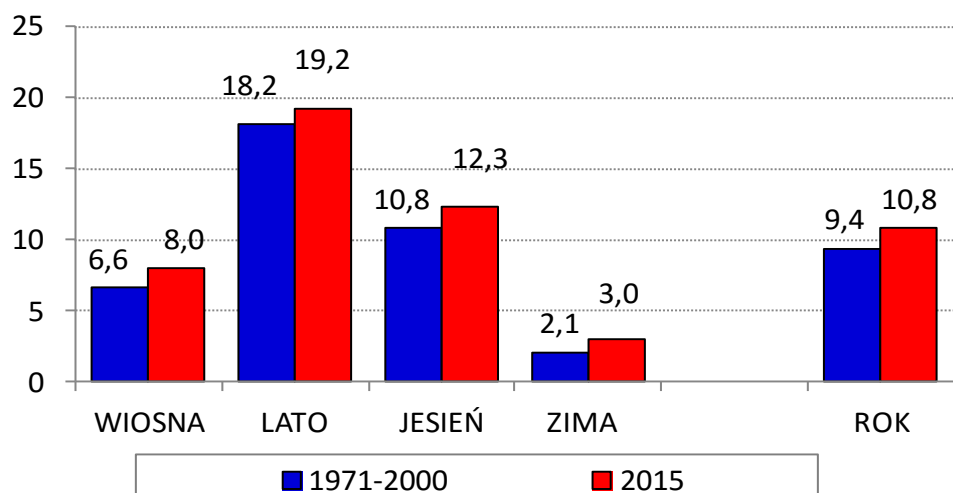
Średnia miesięczna temperatura wody (- 40 cm)



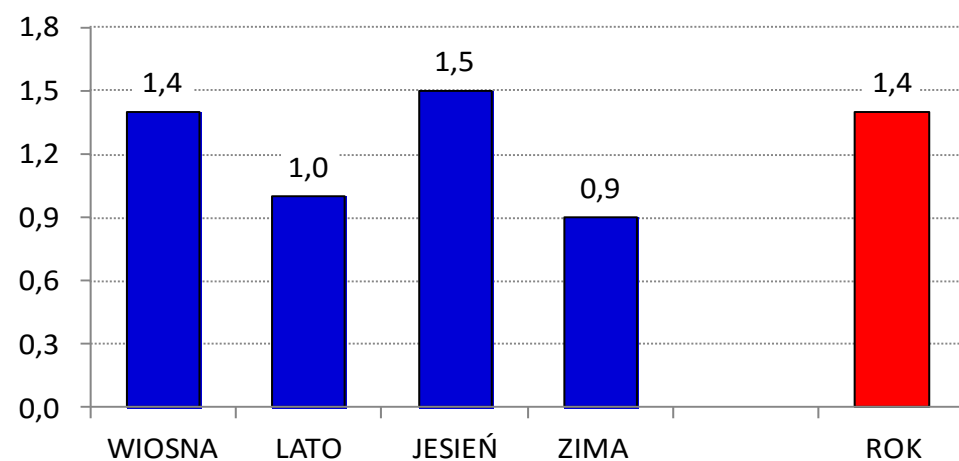
Anomalie śr. miesięcznej temperatury wody



Średnia sezonowa temperatura wody

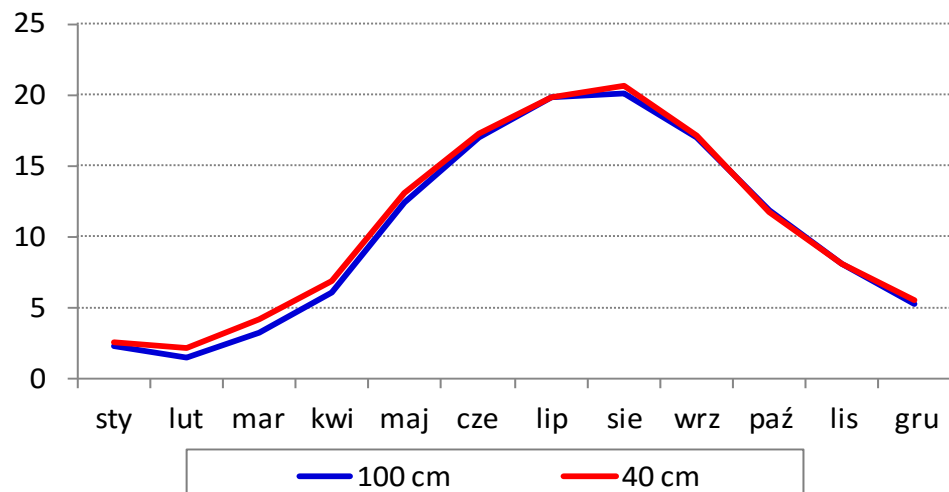


Anomalie sezonowej temperatury wody

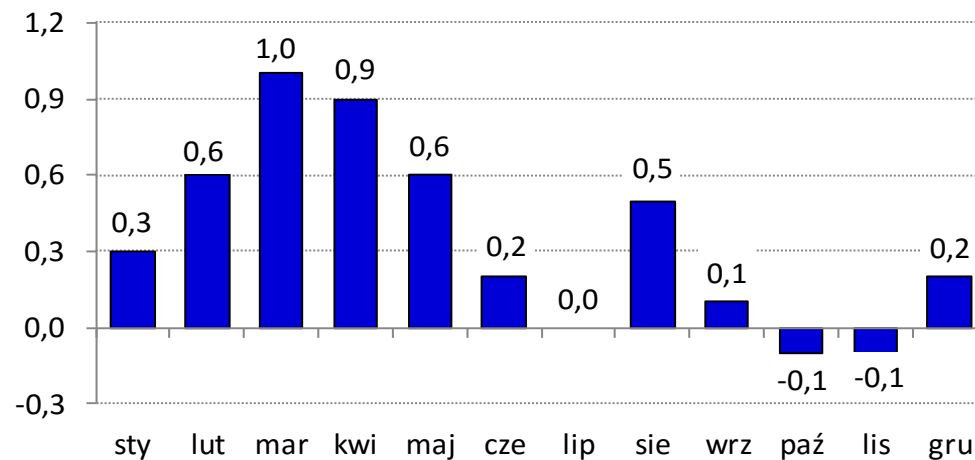


TEMPERATURA WODY (°C) w JEZIORZE RADUŃSKIM GÓRNYM

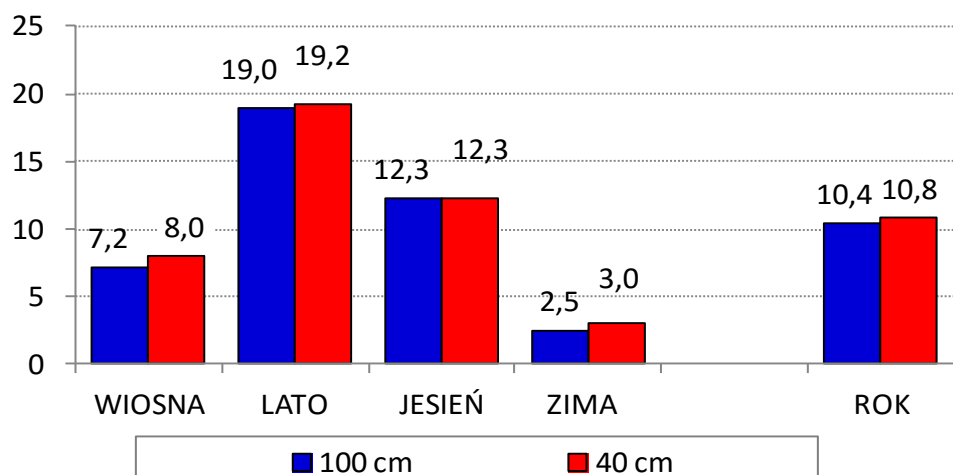
Średnia miesięczna temperatura wody



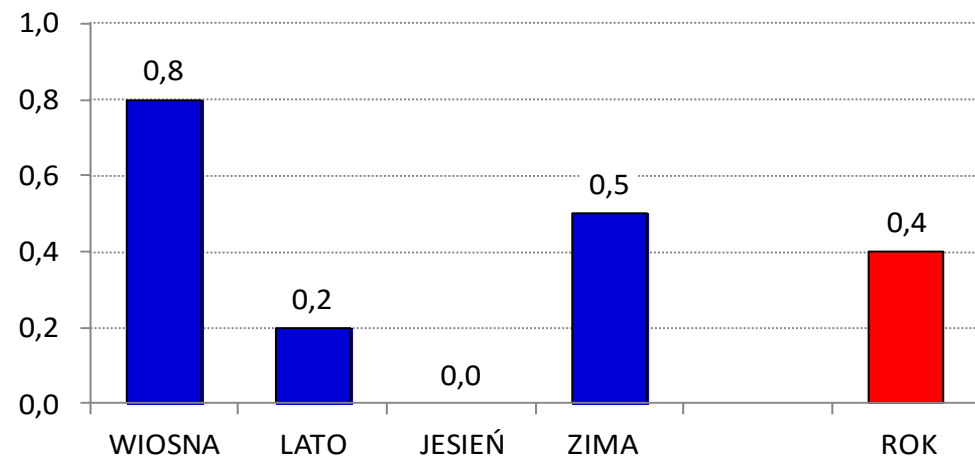
Różnice śr. mies. temperatury wody (40-100 cm)



Średnia sezonowa zmienność temperatury wody

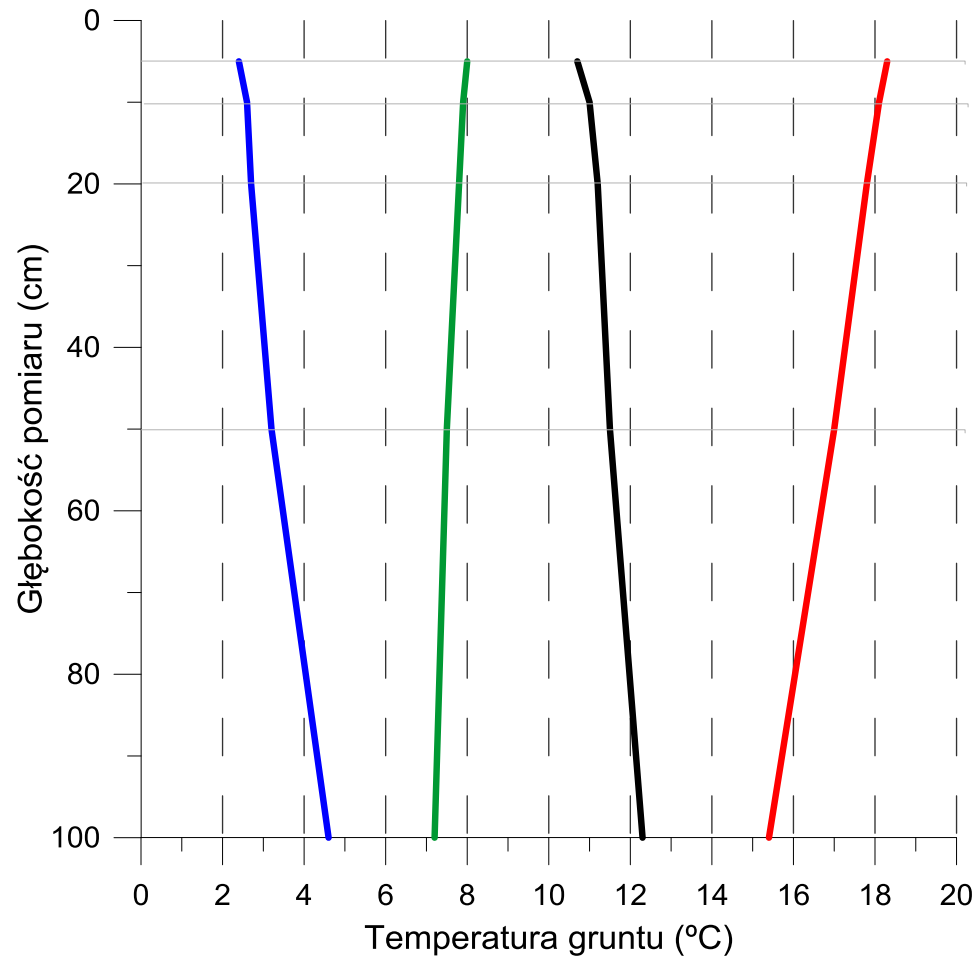


Sezonowe różnice temperatury wody (40-100 cm)

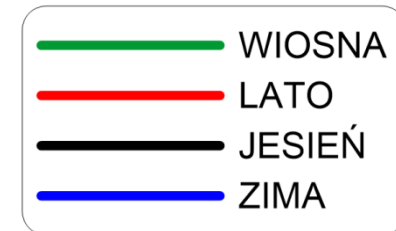


TEMPERATURA GRUNTU [°C]

Pionowy profil temperatury gruntu
według sezonów (2015)



głębokość (cm)	wiosna	lato	jesień	zima	rok
5	8,0	18,3	10,7	2,4	9,8
10	7,9	18,1	11,0	2,6	9,9
20	7,8	17,8	11,2	2,7	9,9
50	7,5	17,0	11,5	3,2	9,9
100	7,2	15,4	12,3	4,6	9,9



TEMPERATURA GRUNTU [°C]

Zmienność temperatury gruntu w Borucinie w 2015 r.



Średnie miesięczne wartości temperatury gruntu (°C) w Borucinie w 2015 r.

Głębokość (cm)	sty	lut	mar	kwi	maj	cze	lip	sie	wrz	paź	lis	gru	rok
5	1,4	1,4	4,5	7,1	11,9	15,8	17,8	19,9	14,9	9,8	6,5	4,7	9,8
10	1,7	1,7	4,7	7,2	12,0	15,7	17,8	19,8	15,2	10,3	7,0	5,1	9,9
20	2,2	2,1	5,0	7,5	12,1	15,8	18,0	19,8	15,6	10,8	7,5	5,5	9,9
50	3,7	3,5	5,9	8,0	12,4	15,9	18,3	19,9	16,7	12,4	9,0	6,9	9,9
100	3,9	3,1	4,8	6,6	10,1	13,3	15,7	17,2	15,6	12,0	9,0	6,8	9,9

Ekstrema klimatyczne

L.p.	element meteo	jednostka	minimum	data	maksimum	data
1.	temperatura powietrza 200 cm	°C	-10,1	6 lut	31,8	8 sie
2.	temperatura powietrza 5 cm	°C	-13,1	6 lut	35,9	4 lip
3.	temperatura wody 100 cm	°C	-0,3	17 lut	24,9	15 lip
4.	temperatura wody 40 cm	°C	0,6	17 lut	25,0	5 lip
5.	temperatura gruntu 5 cm	°C	-0,9	7 sty	26,2	5 lip
6.	temperatura gruntu 10 cm	°C	-0,1	7-8 sty	23,7	5 lip
7.	temperatura gruntu 20 cm	°C	0,4	7-8 sty	22,0	5 lip
8.	temperatura gruntu 50 cm	°C	1,2	6-9 lut	20,3	12-13 sie
9.	temperatura gruntu 100 cm	°C	2,9	8-11 lut	18,1	16-17 sie
10.	ciśnienie atmosferyczne (na poz. Stacji)	hPa	953,9	31 sty	1022,6	13 gru
11.	opady atmosferyczne (suma dobową)	mm	N/D	N/D	24,6	26 gru
12.	natężenie opadów atmosferycznych	mm/godz	N/D	N/D	9,4	23 lip
13.	grubość pokrywy śnieżnej	cm	N/D	N/D	4,0	21, 27, 31 sty i 22 lis
14.	uśłonecznienie	godz.	N/D	N/D	15,0	11 cze
15.	wilgotność względna	%	21,0	6 cze	N/D	N/D
16.	prędkość wiatru	ms ⁻¹	N/D	N/D	22,3	10 sty
17.	promieniowanie krótkofalowe ↓	Wm ⁻²	N/D	N/D	1326,6	21 cze
18.	promieniowanie krótkofalowe ↑	Wm ⁻²	N/D	N/D	281,6	27 maj
19.	promieniowanie długofalowe ↓	Wm ⁻²	226,2	23 sty	556,9	4 lip
20.	promieniowanie długofalowe ↑	Wm ⁻²	172,9	3 sty	436,6	23 lip
21.	promieniowanie bezpośrednie	Wm ⁻²	N/D	N/D	982,0	15 maj
22.	promieniowanie rozproszone	Wm ⁻²	N/D	N/D	871,0	13 cze
23.	promieniowanie fotosyntetyczne ↓	Wm ⁻²	N/D	N/D	253,0	26 cze
24.	promieniowanie fotosyntetyczne ↑	Wm ⁻²	N/D	N/D	92,0	8 lut
25.	promieniowanie UV-A	Wm ⁻²	N/D	N/D	72,4	21 cze
26.	promieniowanie UV-B	Wm-2	N/D	N/D	1,8	11 lip



Stacja UG w Borucinie
(fot. S. Skierka)