

# **Uniwersytecki Biuletyn Meteorologiczny** **Borucino**



**ROK**  
**2018**

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

**Nr 109 (158)**  
**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](http://www.klimat.ug.edu.pl/?page_id=493)

Od stycznia 2009 r. do końca roku 2017 analizy prowadzone były przez dra A. Wyszkwowskiego. Począwszy od maja 2010 r. ich wyniki ukazują się w postaci „Uniwersyteckiego Biuletynu Meteorologicznego”, a 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 aktywnego fotosyntetycznie. 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.gda.pl

**Redaktor naczelna:** Małgorzata Owczarek (m.owczarek@ug.edu.pl)

**Redakcja:** Krzysztof Wiejak (klimat@ug.edu.pl)

Michał Marosz (m.marosz@ug.edu.pl)

**Wstępny projekt graficzny:** Andrzej Wyszowski  
**Końcowy projekt graficzny:** Małgorzata Owczarek  
**Skład:** Krzysztof Wiejak  
**Wydawca:** Katedra Meteorologii i Klimatologii IG UG

# Spis treści:

|   |    |
|---|----|
| Objaśnienia i założenia metodyczne .....              | 4  |
| Lokalizacja stacji meteorologicznej w Borucinie ..... | 6  |
| Sumy energii promieniowania.....                      | 7  |
| Natężenie promieniowania UV.....                      | 9  |
| Zachmurzenie ogólne.....                              | 10 |
| Liczba dni pogodnych.....                             | 11 |
| Liczba dni pochmurnych .....                          | 12 |
| Uśłonecznienie.....                                   | 13 |
| Temperatura powietrza (2m) .....                      | 15 |
| 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 pluwialnych miesięcy .....         | 29 |
| Anomalie średniej rocznej sumy opadów .....           | 29 |
| Pokrywa śnieżna .....                                 | 30 |
| Temperatura wody w jeziorze Raduńskim Górnym .....    | 31 |
| Temperatura gruntu .....                              | 33 |
| Ekstrema pogodowe .....                               | 35 |



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 2018 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. 6.00, 12.00 i 18.00 UTC. Stacja automatyczna jest ustawiona w bezpośrednim sąsiedztwie klatek meteorologicznych, w których pomiary są prowadzone począwszy od roku 1960.
2. Promieniowanie. Przedstawiono zmienność roczną sum (w MJ·m<sup>-2</sup>) promieniowania krótkofalowego, długofalowego (strumieni od góry i od dołu), promieniowania bezpośredniego i rozproszonego oraz promieniowania aktywnego fotosyntetycznie (strumieni od góry i od dołu, wyrażonych w mol·m<sup>-2</sup>).
3. 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 (WIOSNA: marzec-maj, LATO: czerwiec-sierpień, JESIEŃ: wrzesień-listopad, ZIMA: grudzień 2017 - luty 2018, ROK: styczeń-grudzień).
4. Temperatura średnia dobową obliczana była wg wzoru:

$$T_{\text{śr.dob.}} = (t_{\text{min}} + t_{\text{max}} + t_{06 \text{ UTC}} + t_{18 \text{ UTC}}) / 4$$

5. Kalendarz warunków termicznych miesiący opracowano w odniesieniu do 11-klasowej klasyfikacji kwantylowej (Miętus i in. 2002). Wartości kwantyli empirycznego rozkładu średniej dobowej temperatury powietrza obliczone były dla okresu 1981-2010.

| 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 i średniej z 30-lecia 1971-2000.
7. Ciśnienie atmosferyczne. Przedstawiono zmienność roczną i sezonową ciśnienia na poziomie stacji (163 m n.p.m).

8. Wiatr. Średnią dobową prędkość wiatru dla okresu 1971-2000 obliczano jako średnią arytmetyczną wyników pomiarów z godz. 6.00, 12.00 i 18.00 UTC. Róże kierunkowo-prędkościowe wykreślono na podstawie cogodzinnych pomiarów stacją MIŁOS 500. Prędkości zaklasyfikowano do pięciu klas: >0-2, >2-4, >4-8, >8-10 i >10 m·s<sup>-1</sup>.
9. Anomalie rocznej sumy opadów wyznaczono, jako odchylenie średniej rocznej sumy opadów danego roku od średniej rocznej z 30-lecia 1971-2000.
10. Kalendarz warunków pluwialnych miesiący opracowano w odniesieniu do 5-klasowej klasyfikacji kwantylowej (Miętus i in. 2005). Wartości progowe kwantyli miesięcznych sum opadów obliczone były dla okresu 1981-2010.

| 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.

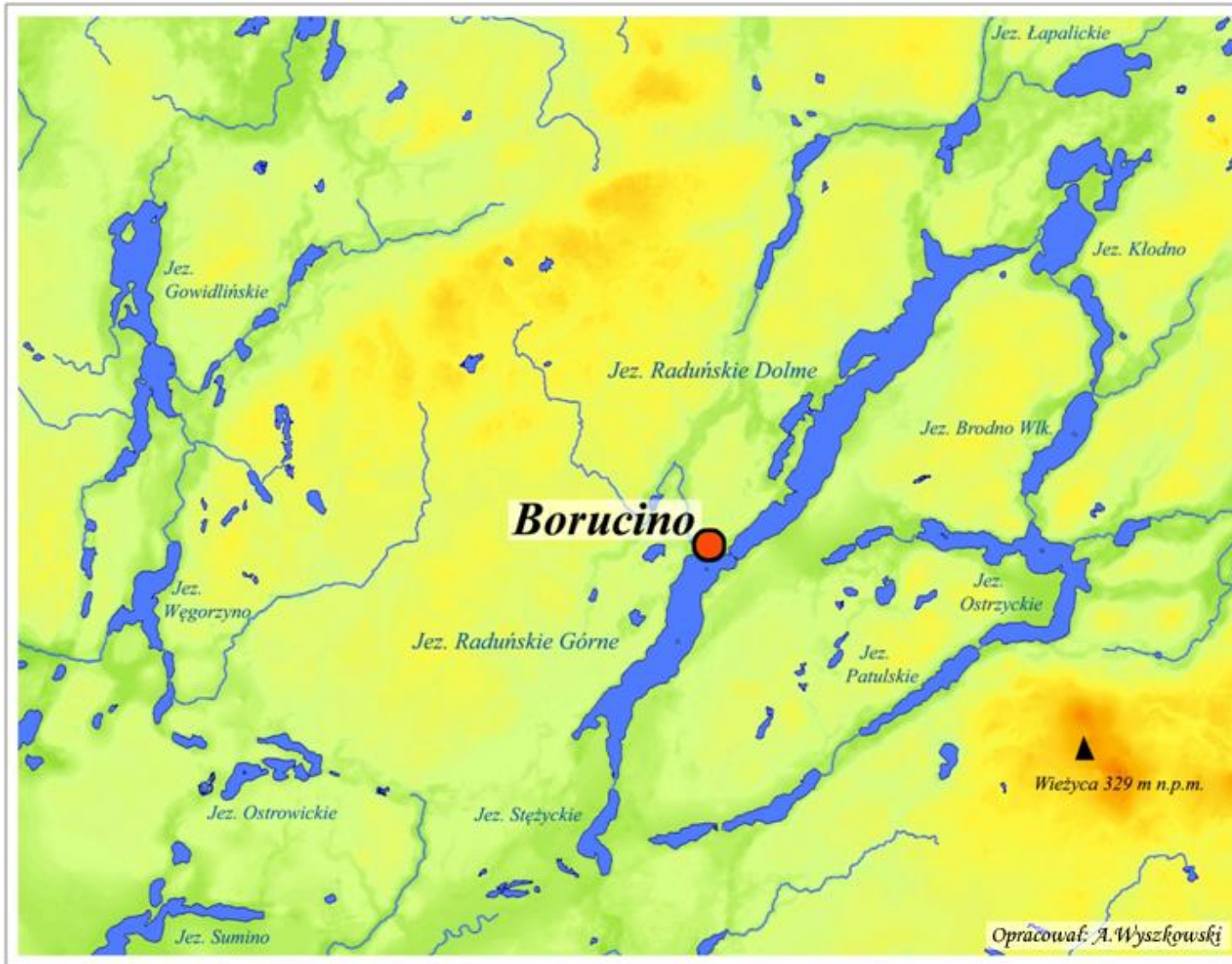
---

*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



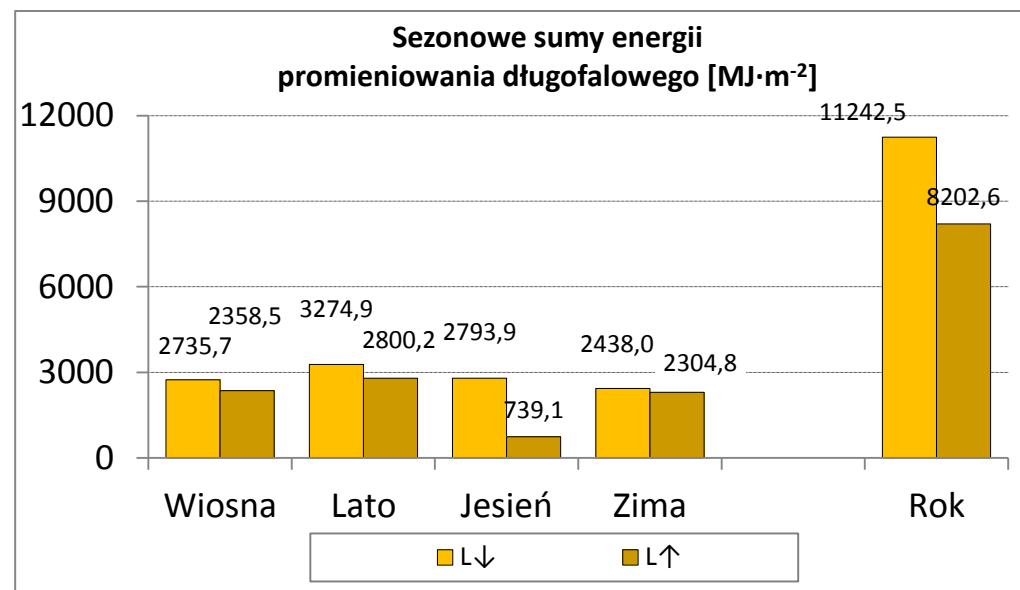
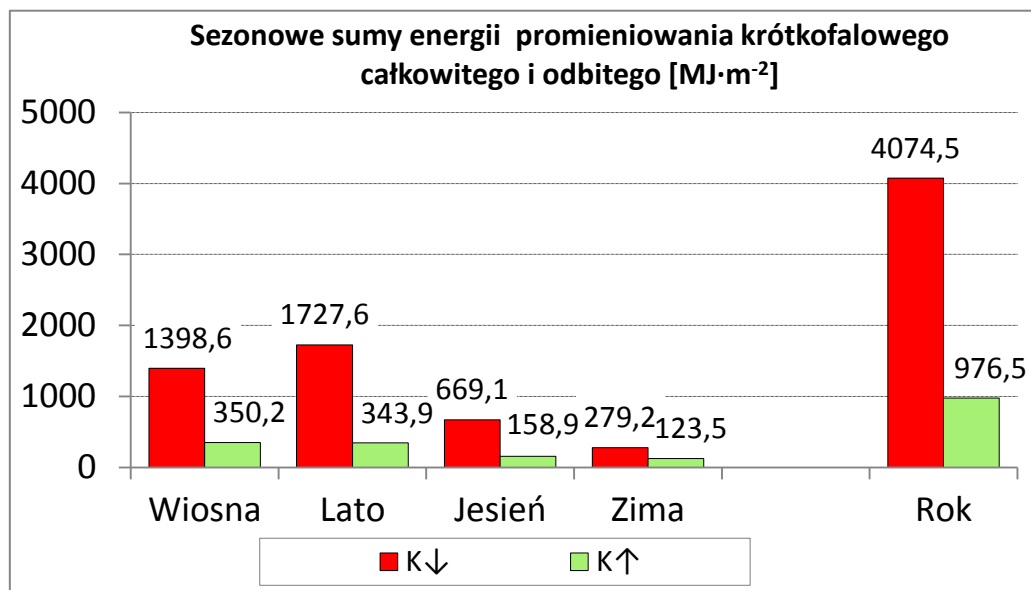
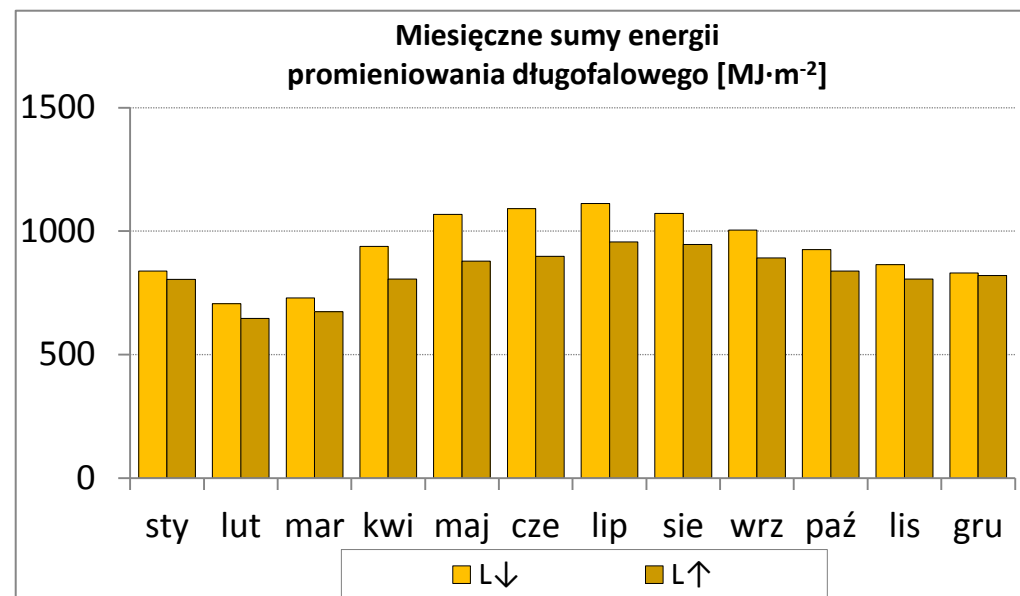
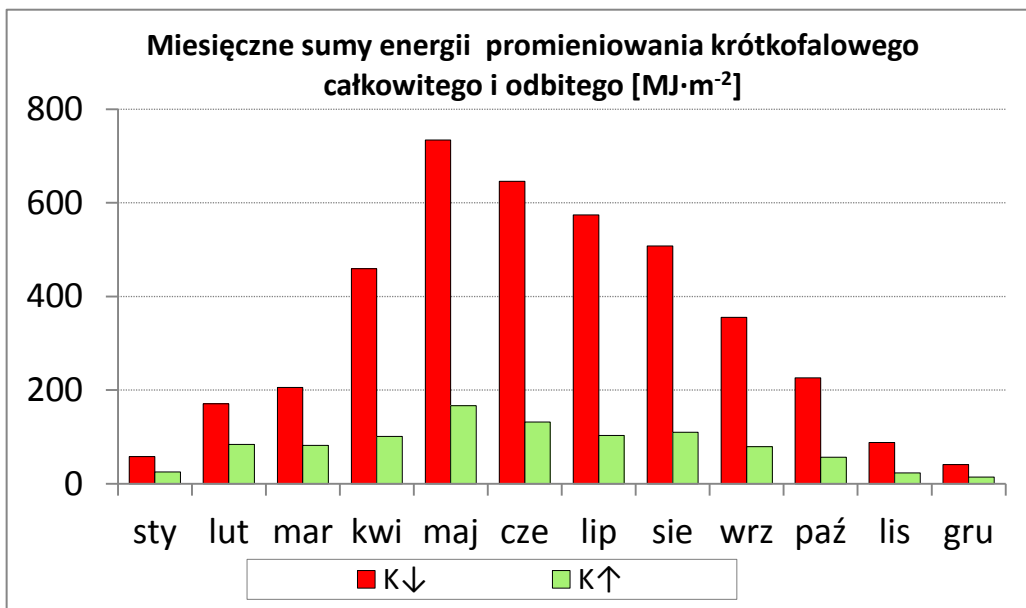
## **BORUCINO**

szerokość geogr. 54°15'N

długość geogr. 17°59'E

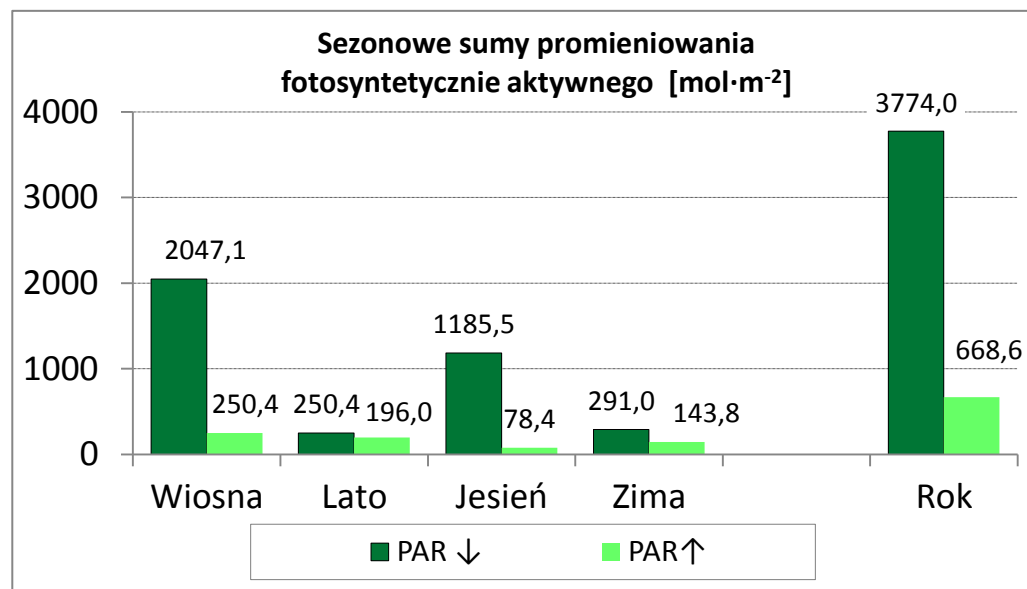
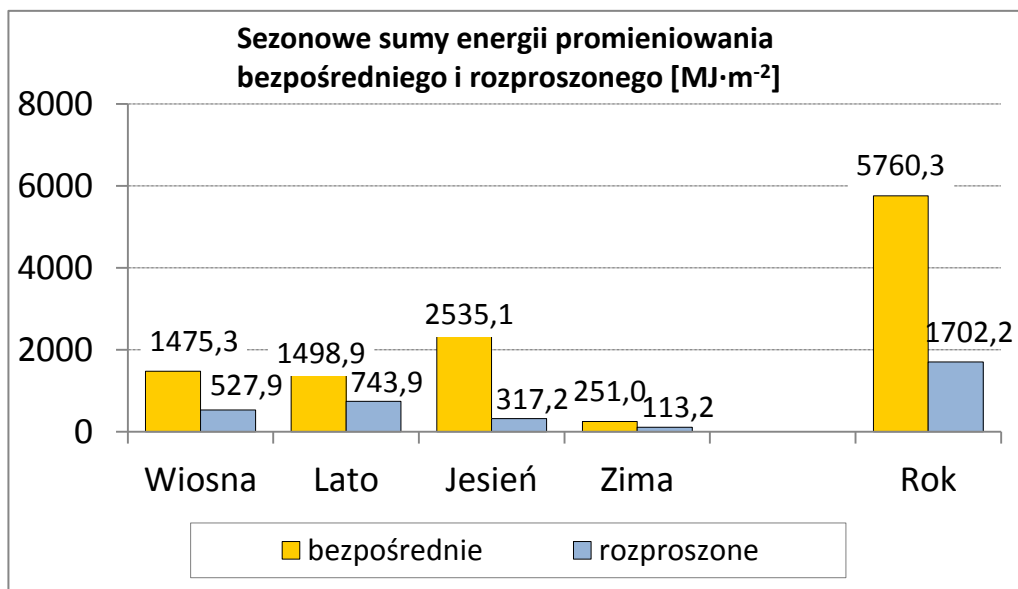
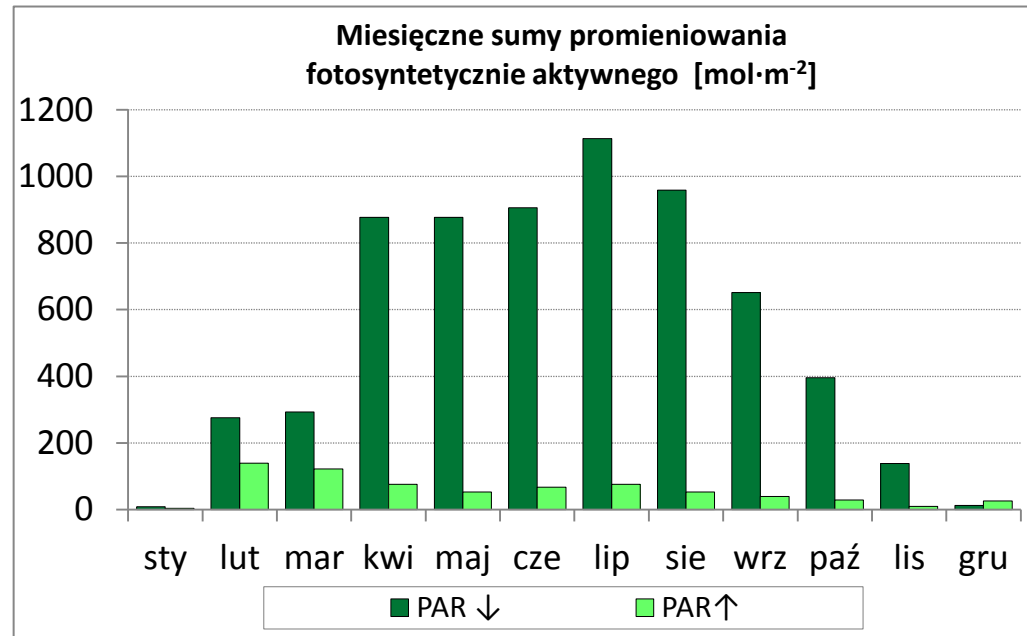
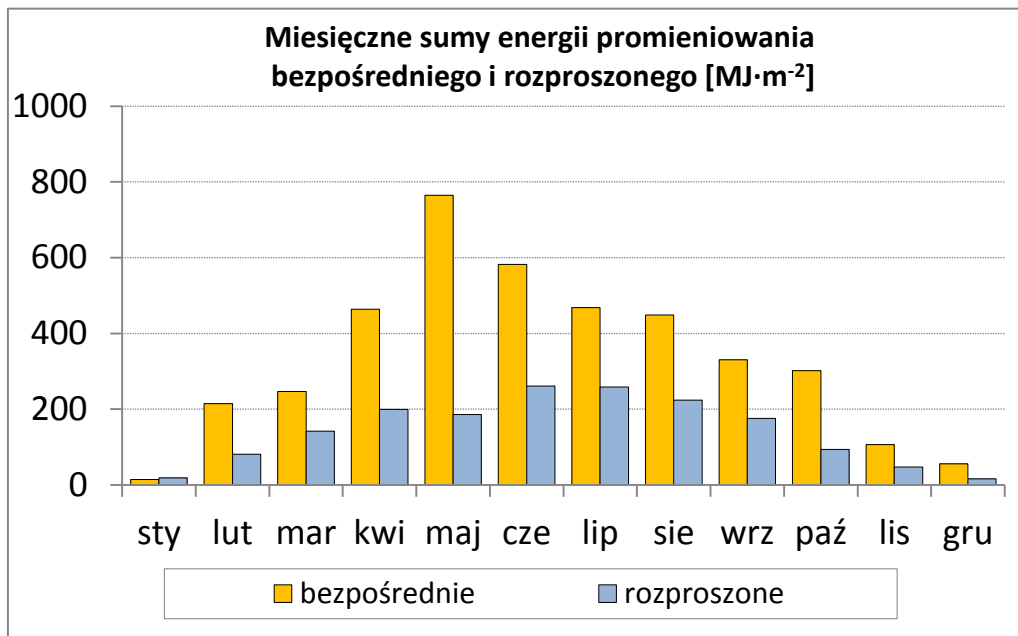
wysokość n.p.m. 163 m

## SUMY ENERGII PROMIENIOWANIA



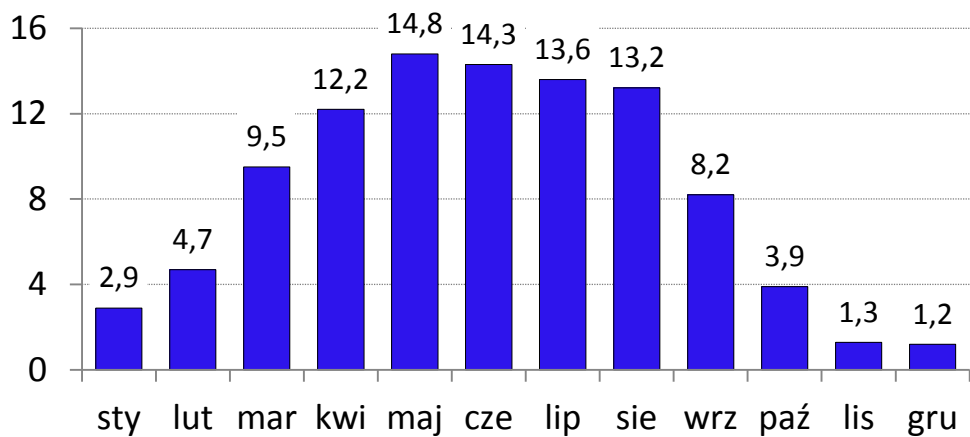


## SUMY ENERGII PROMIENIOWANIA

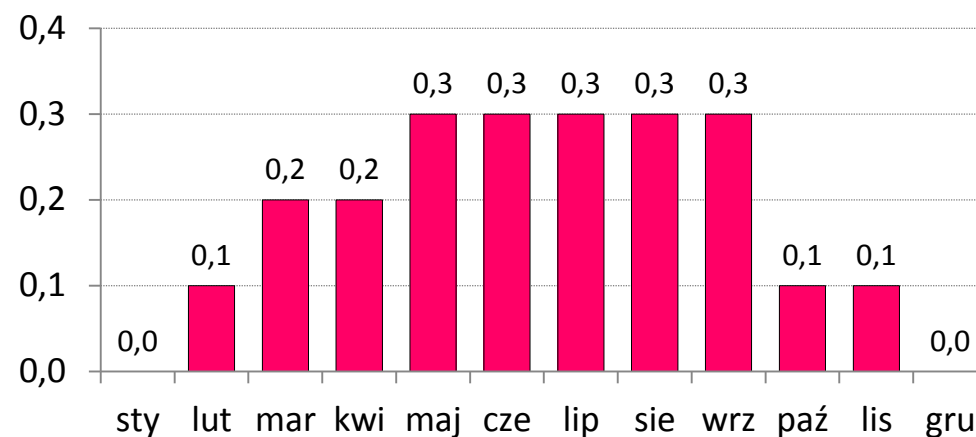


## NATĘŻENIE PROMIENIOWANIA UV-A I UV-B

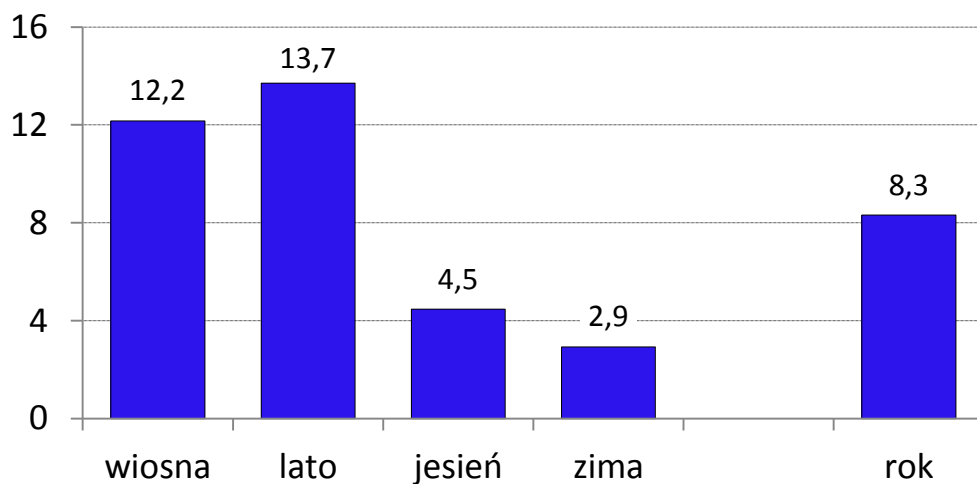
Średnie miesięczne natężenie promieniowania UV-A [ $W \cdot m^{-2}$ ]



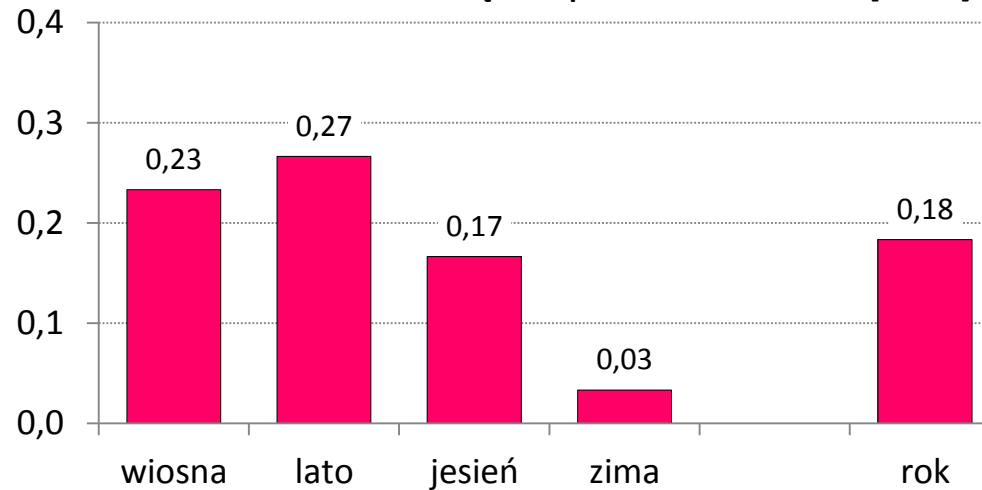
Średnie miesięczne natężenie promieniowania UV-B [ $W \cdot m^{-2}$ ]



Średnie sezonowe natężenie promieniowania UV-A [ $W \cdot m^{-2}$ ]

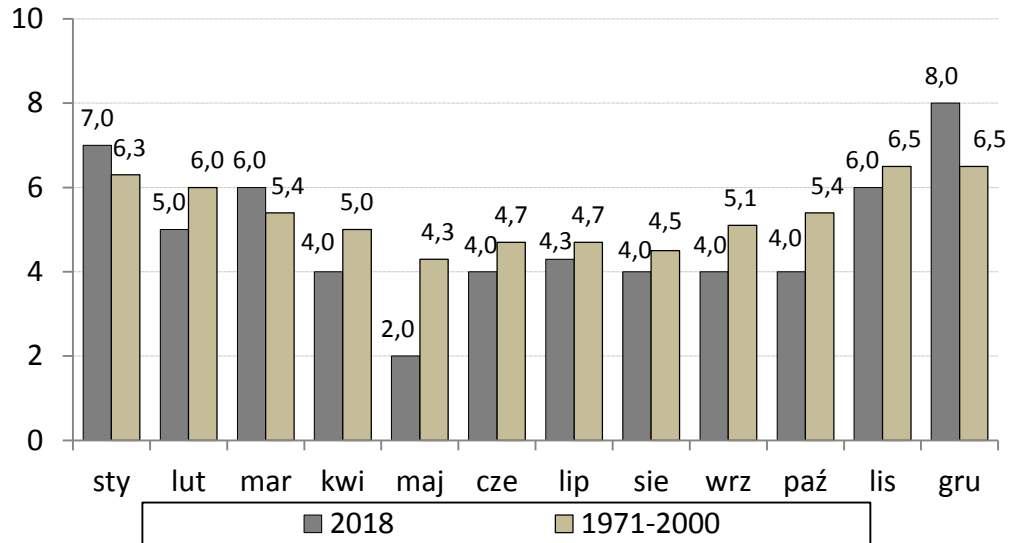


Średnie sezonowe natężenie promieniowania UV-B [ $W \cdot m^{-2}$ ]

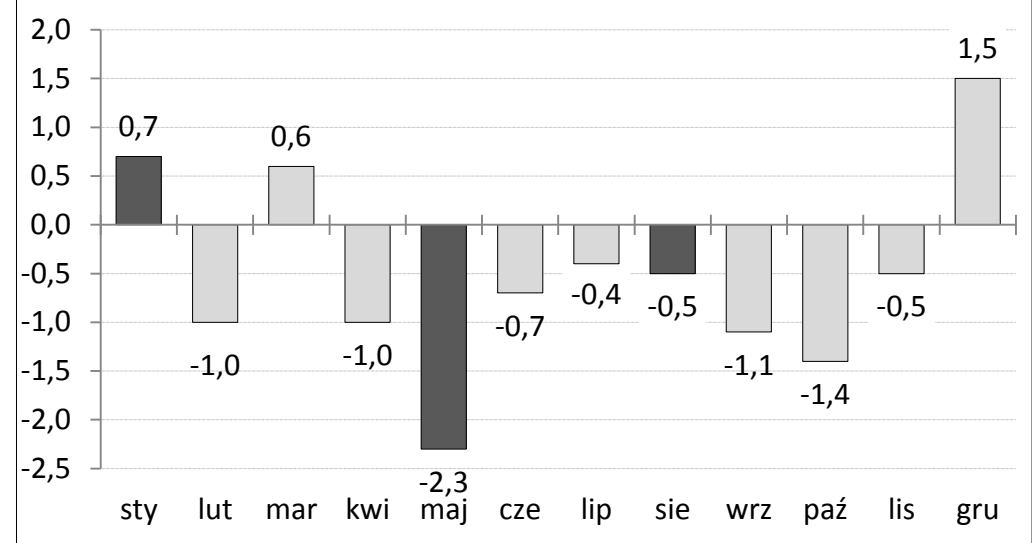


# ZACHMURZENIE OGÓLNE

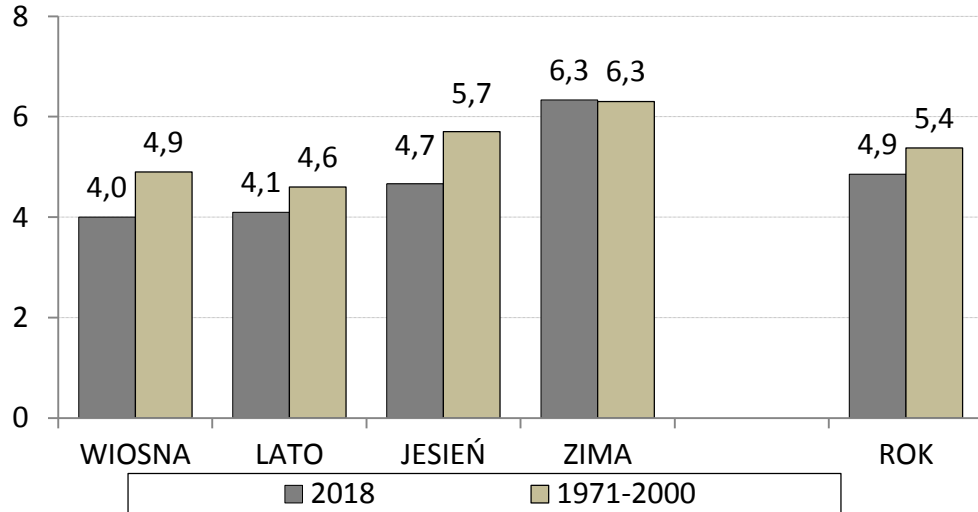
Zachmurzenie średnie miesięczne [oktanty]



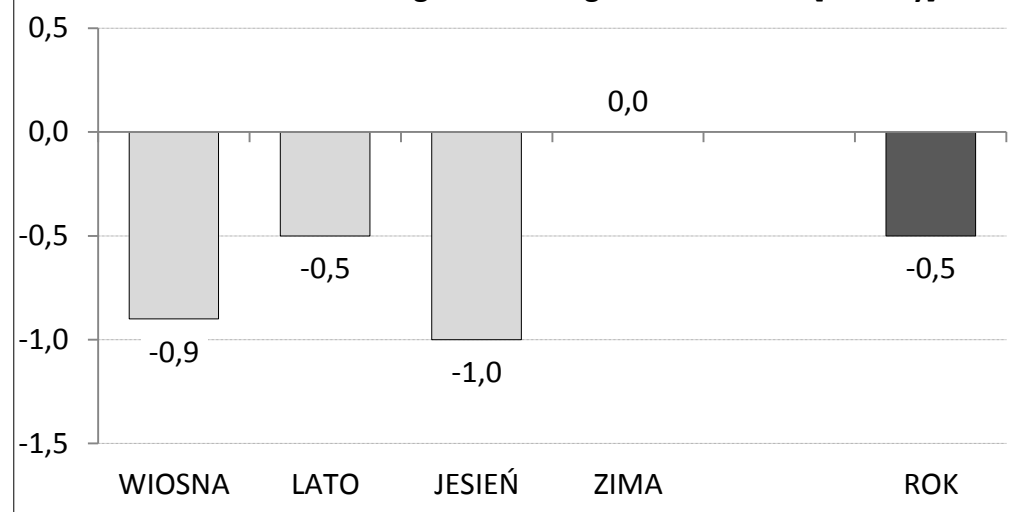
Anomalie średniego miesięcznego zachmurzenia [oktanty]



Zachmurzenie średnie sezonowe [oktanty]



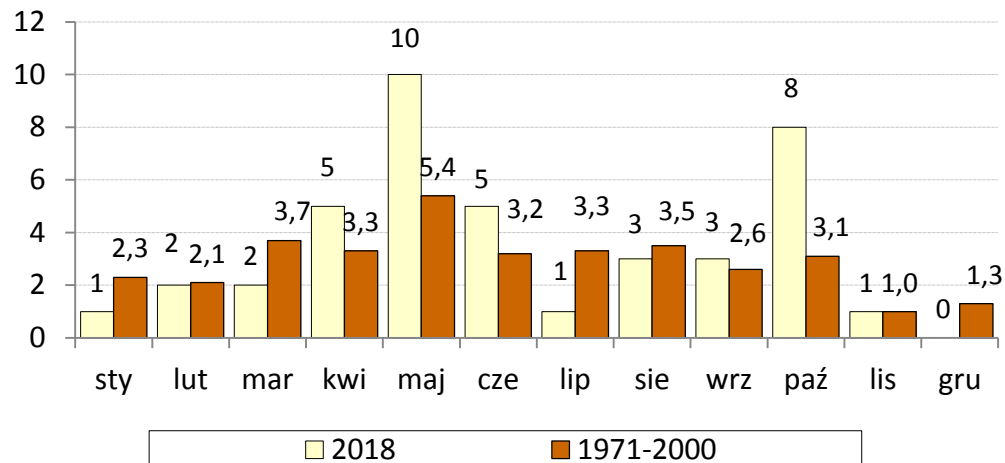
Anomalie średniego sezonowego zachmurzenia [oktanty]



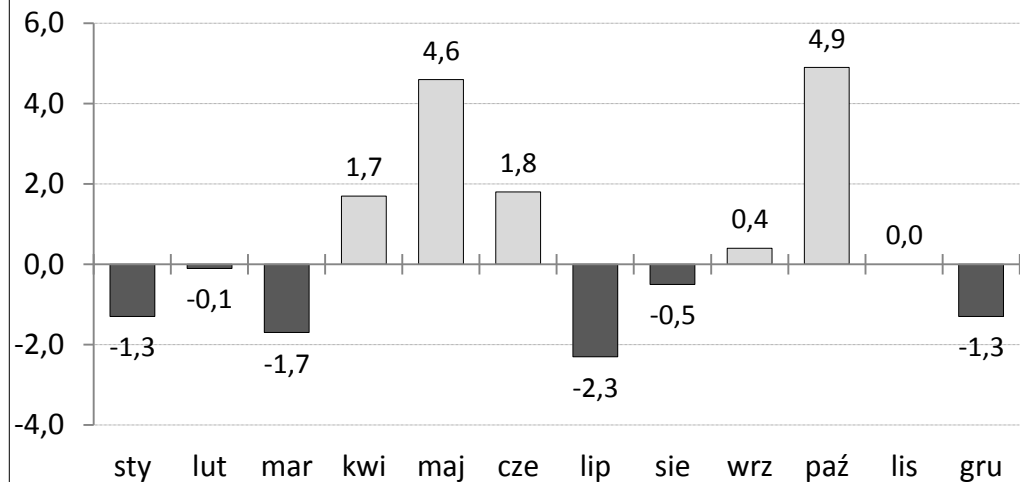


## LICZBA DNI POGODNYCH

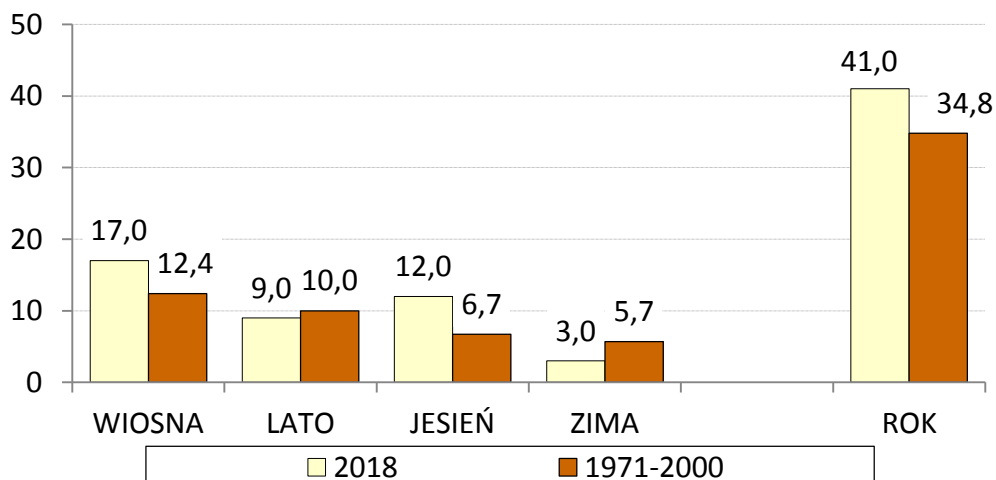
### Miesięczna liczba dni pogodnych



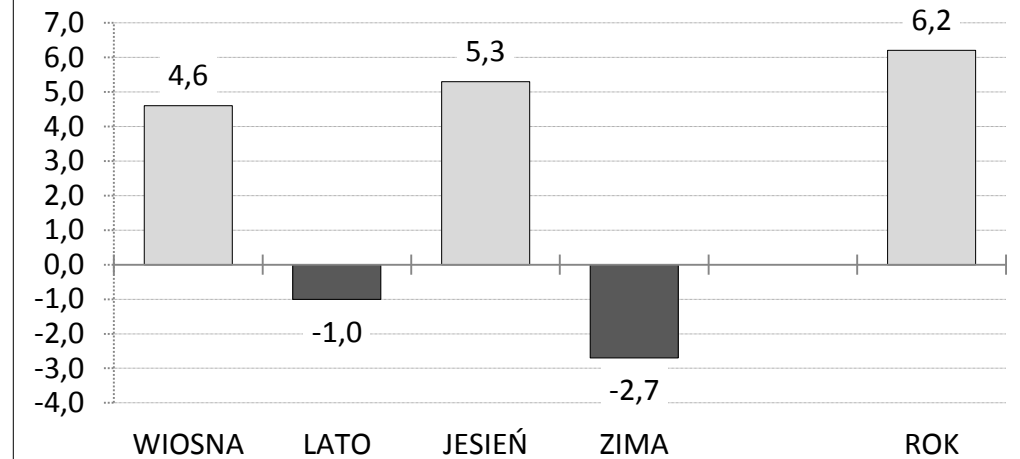
### Anomalie miesięcznej liczby dni pogodnych



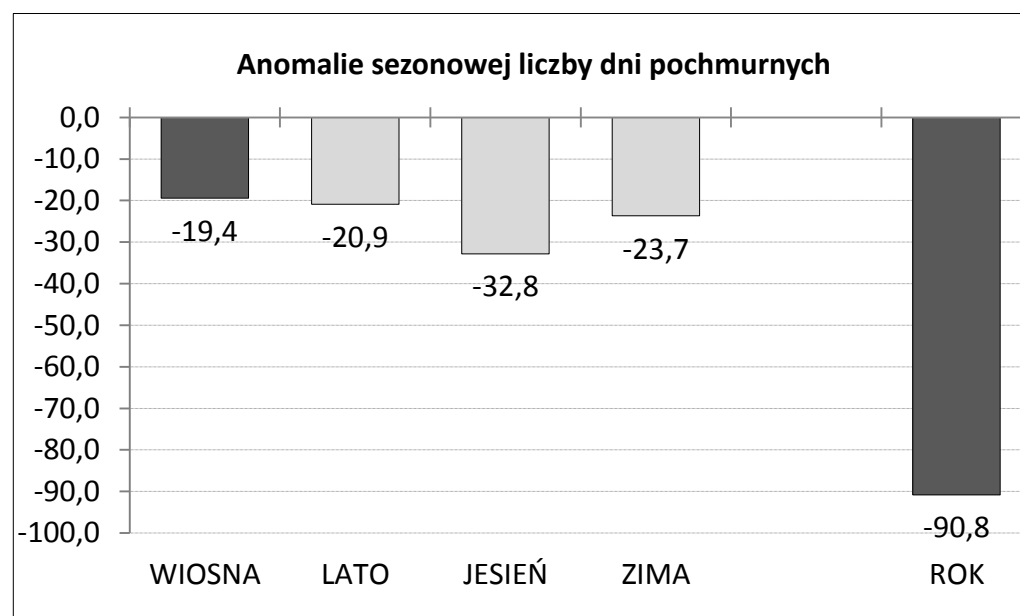
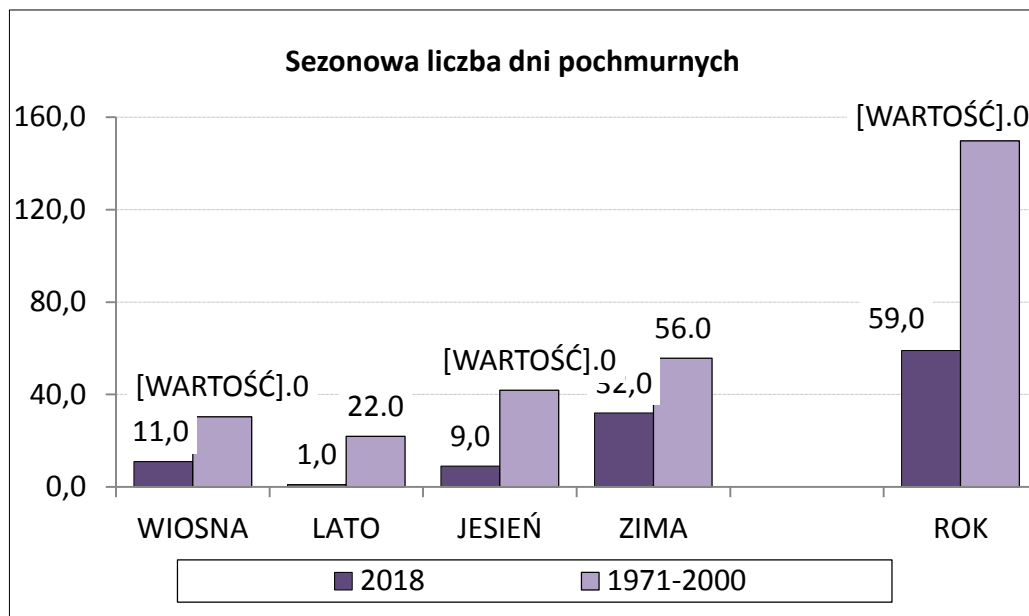
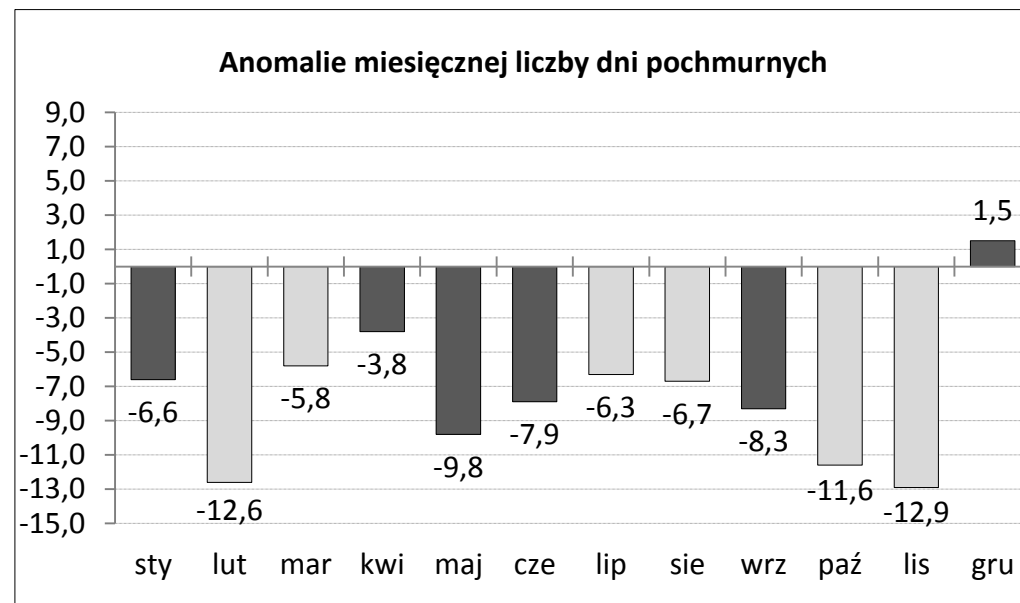
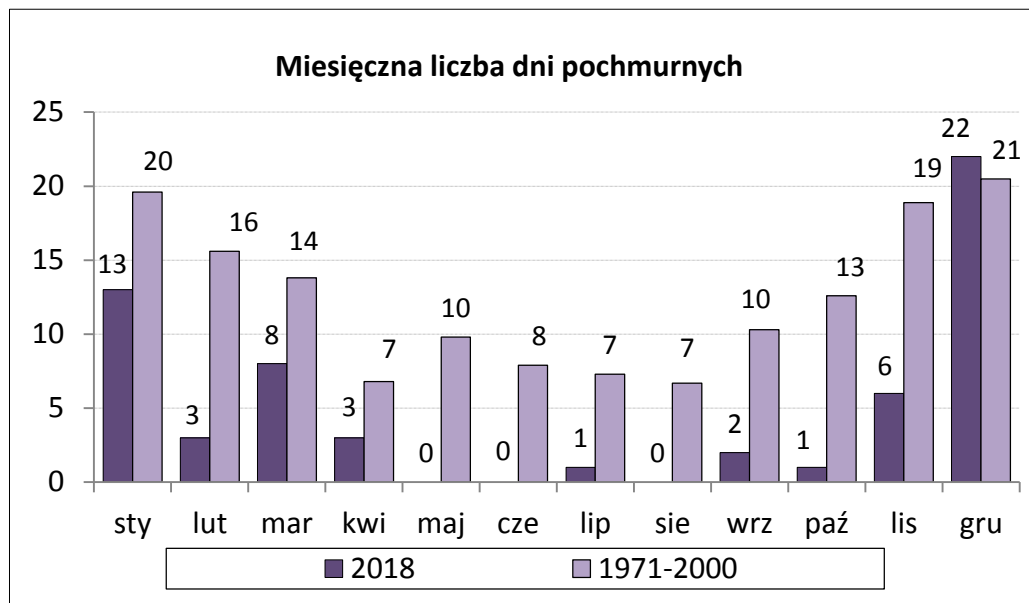
### Sezonowa liczba dni pogodnych



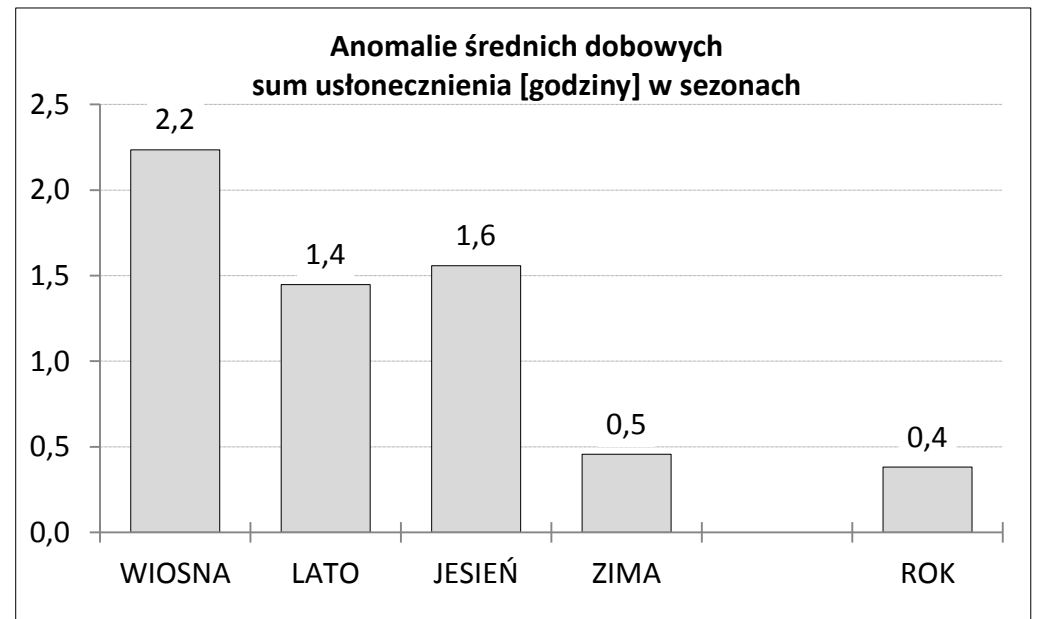
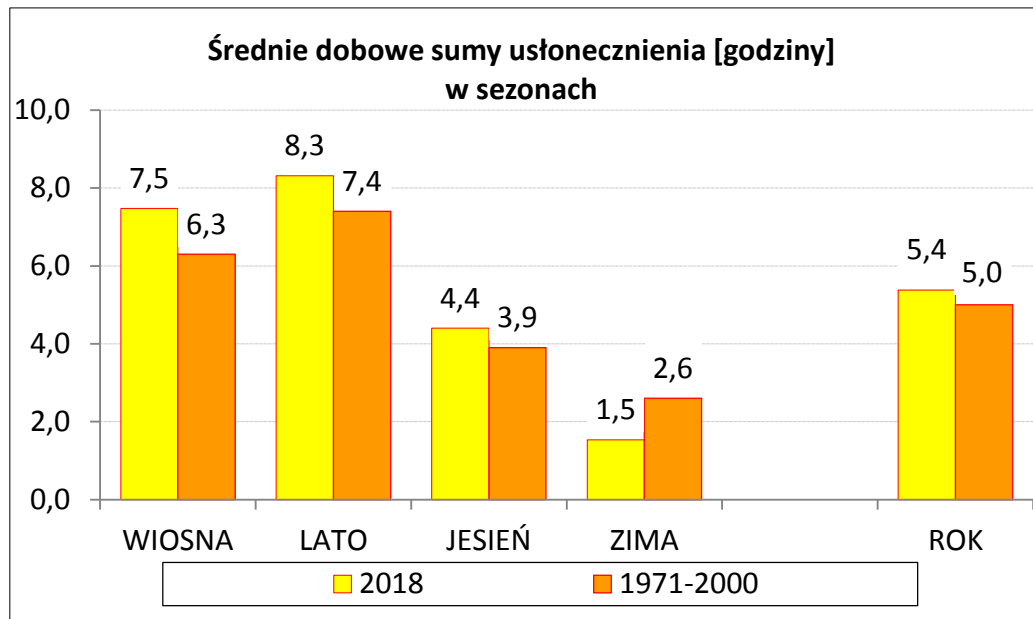
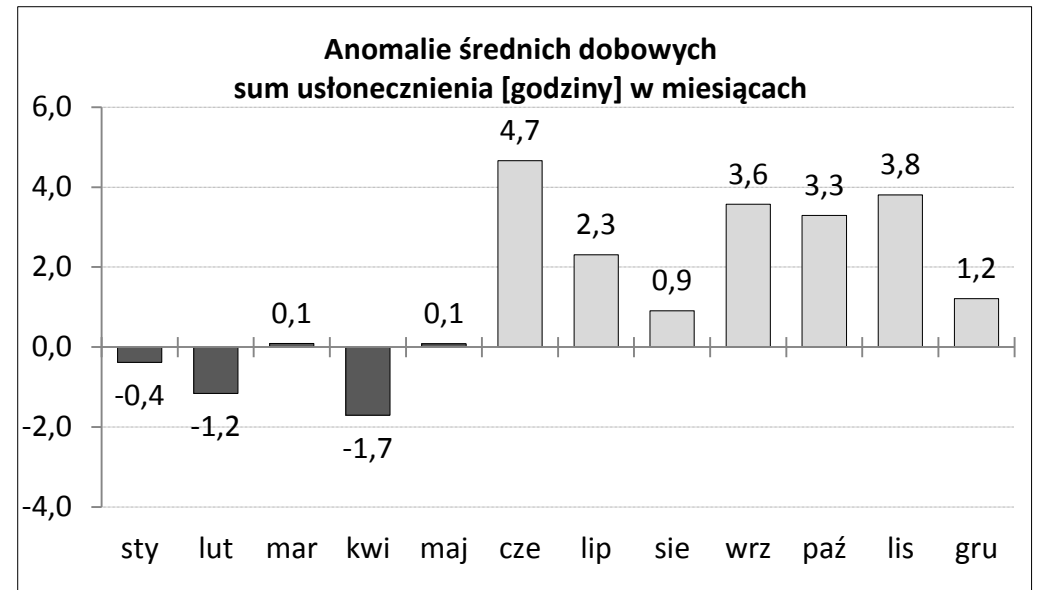
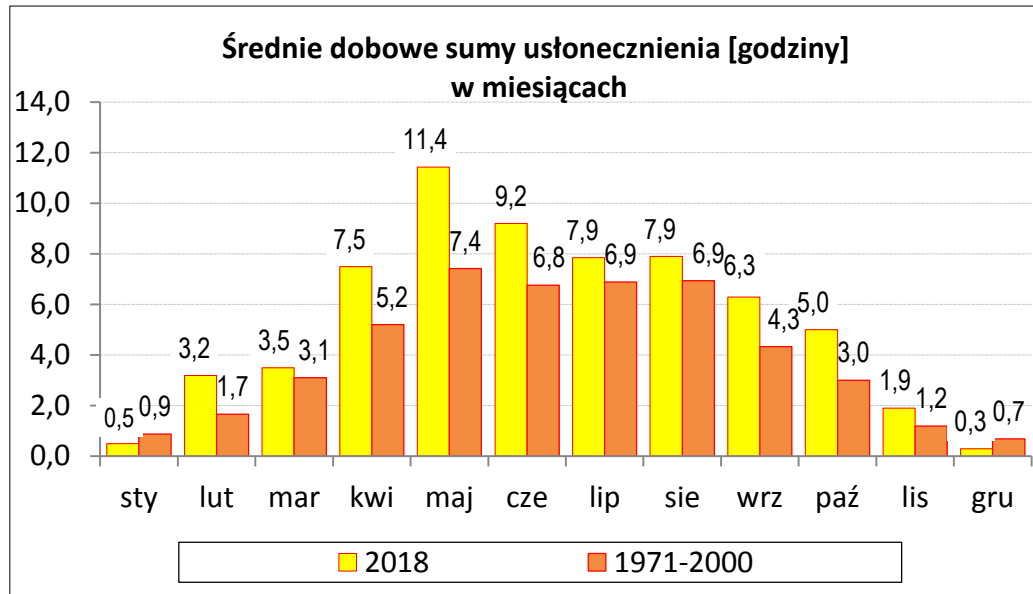
### Anomalie sezonowej liczby dni pogodnych



## LICZBA DNI POCHMURNYCH

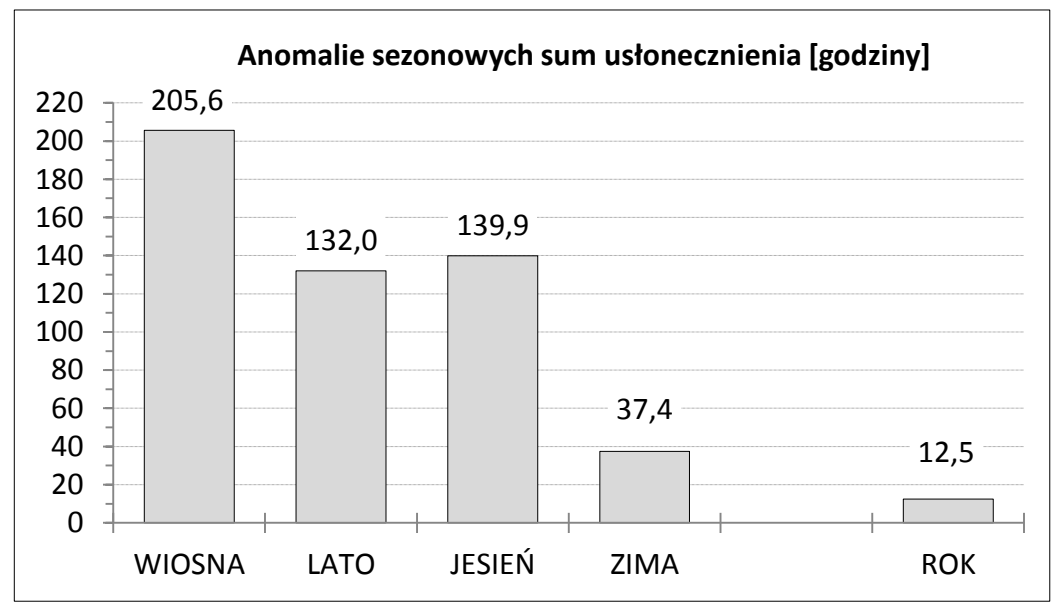
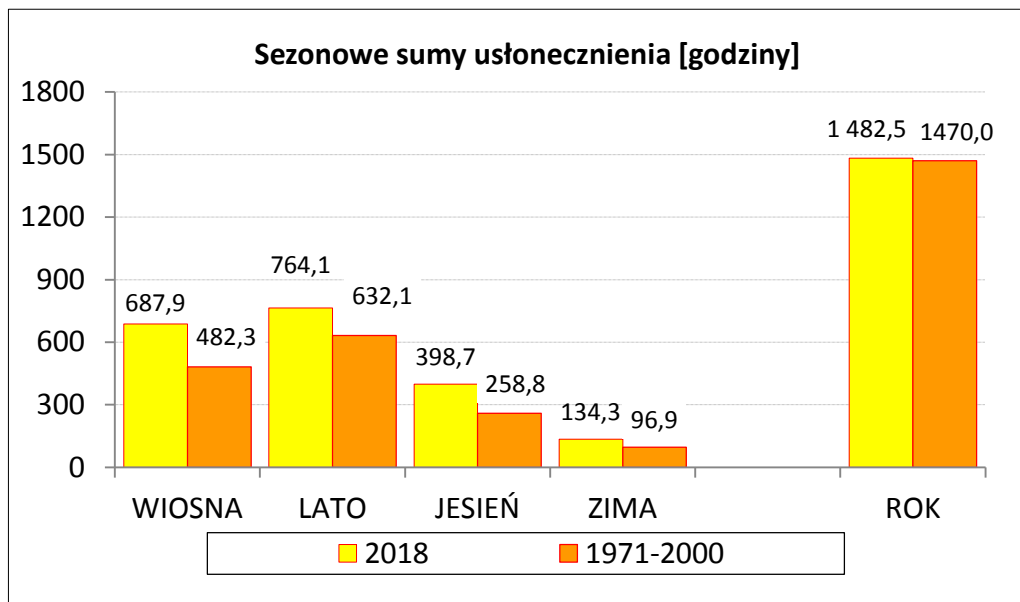
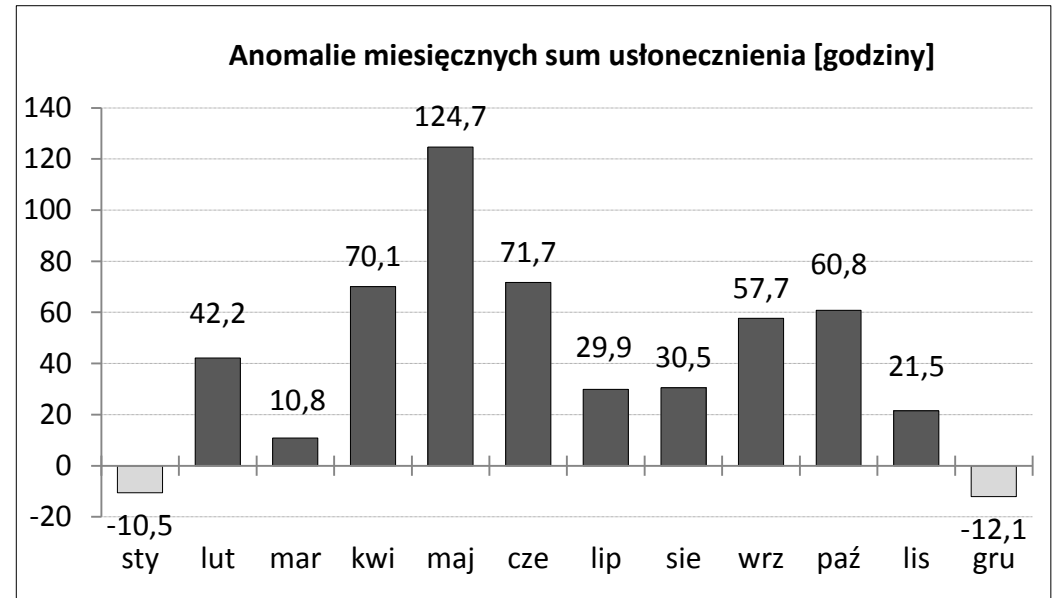
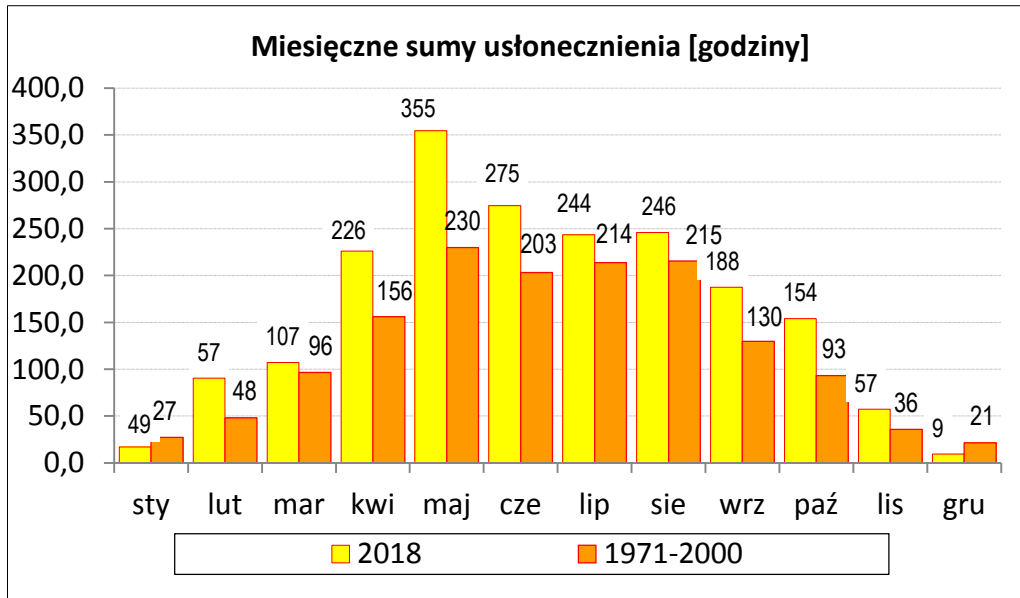


# USŁONECZNIENIE

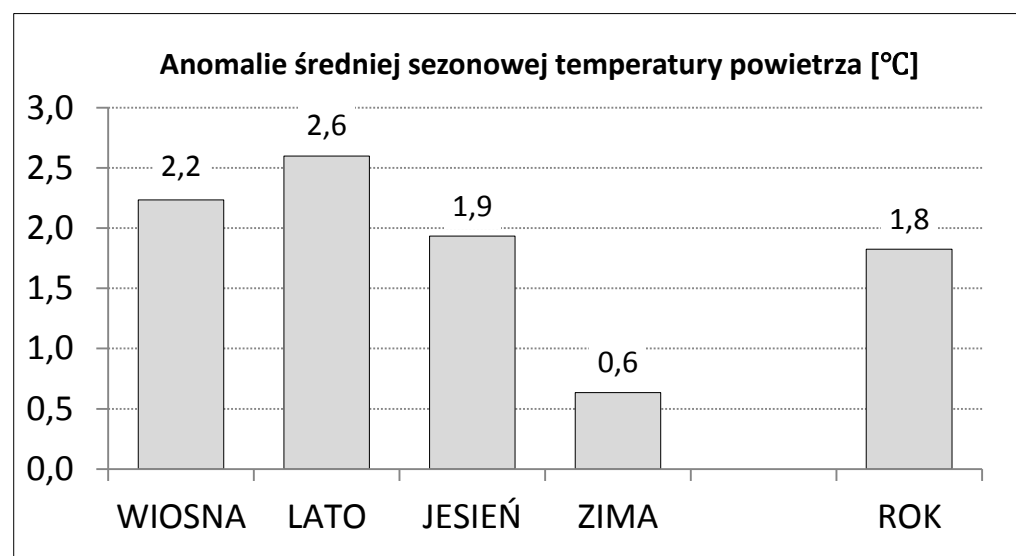
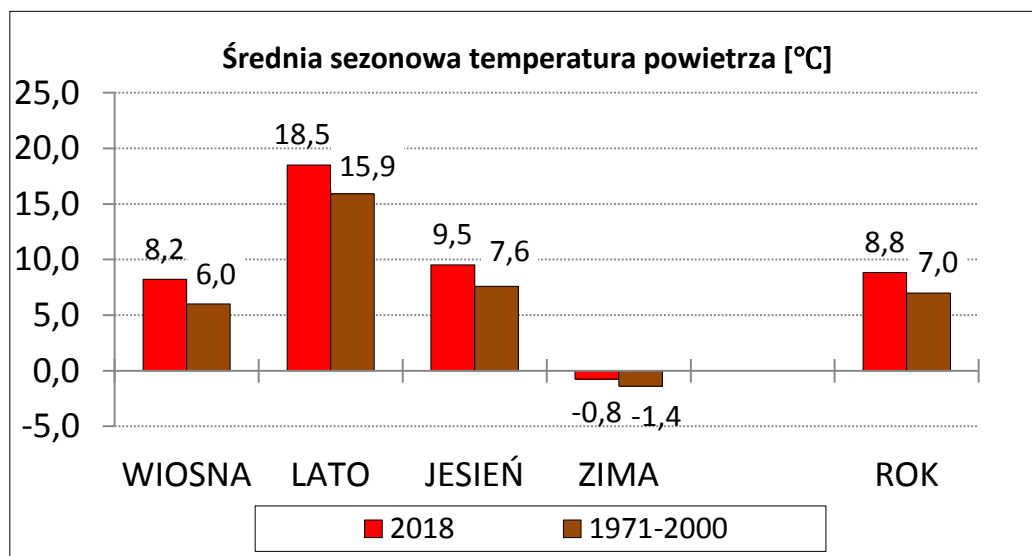
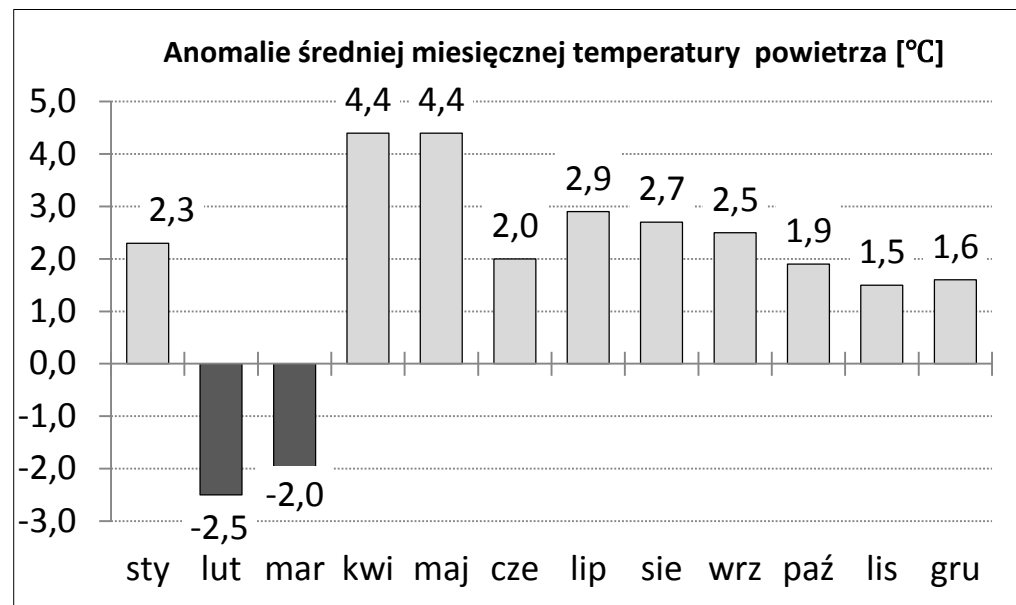
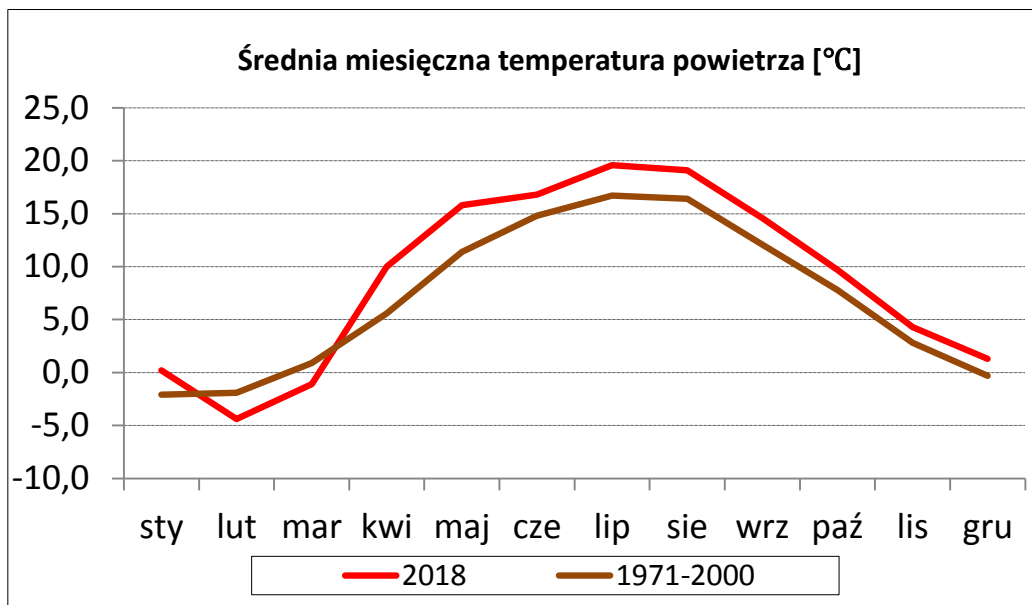




# USŁONECZNIENIE



# TEMPERATURA POWIETRZA [°C]

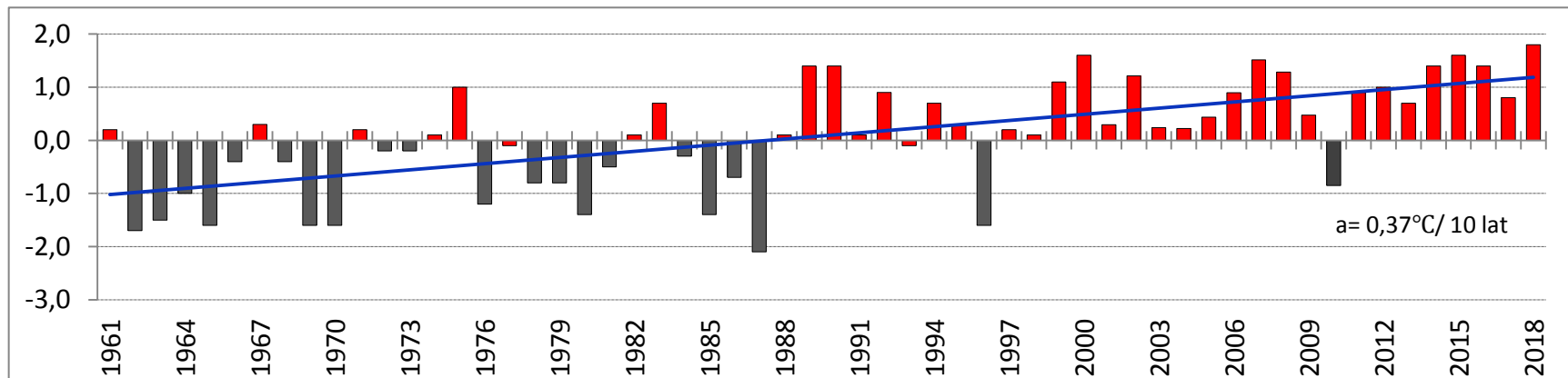


## KALENDARZ WARUNKÓW TERMICZNYCH MIESIĘCY

|    |                      |
|----|----------------------|
| 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 |

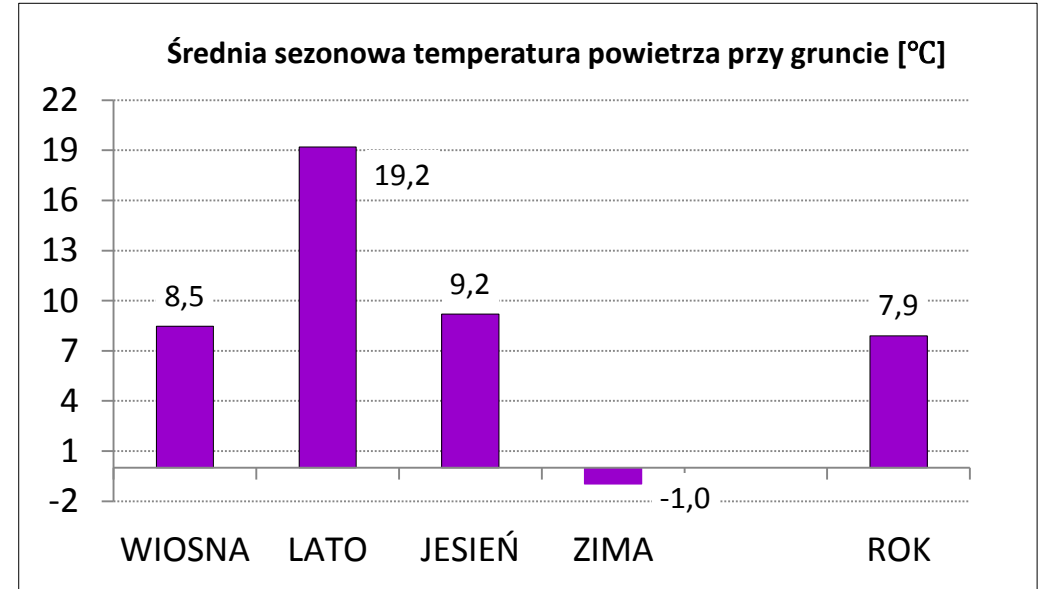
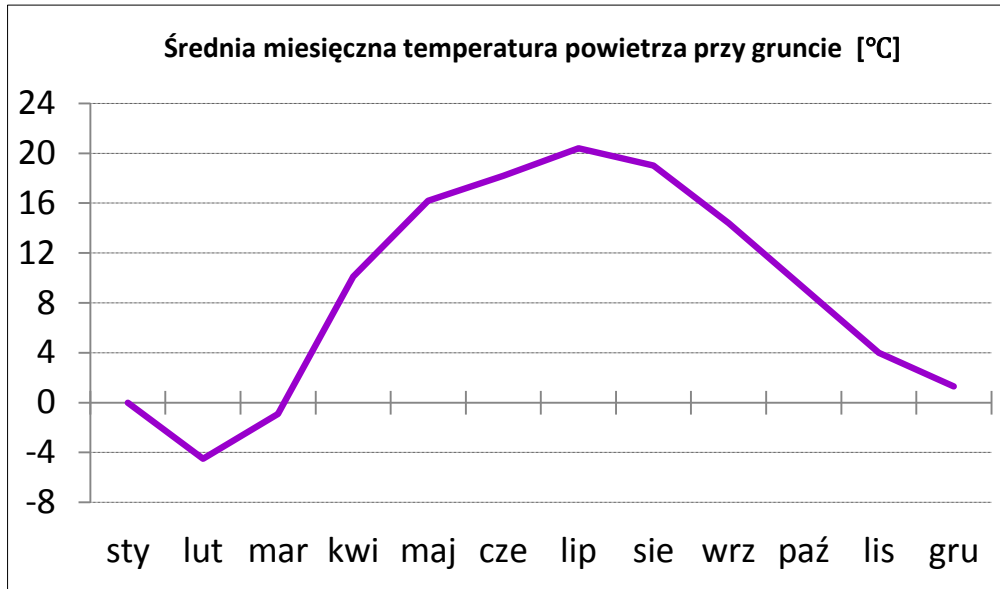
| 2018 | sty | lut | mar | kwi | maj | cze | lip | sie | wrz | paź | lis | gru |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|      | 6   | 8   | 8   | 3   | 3   | 4   | 4   | 4   | 4   | 5   | 6   | 5   |

## ANOMALIE ŚREDNIEJ ROCZNEJ TEMPERATURY POWIETRZA [°C]





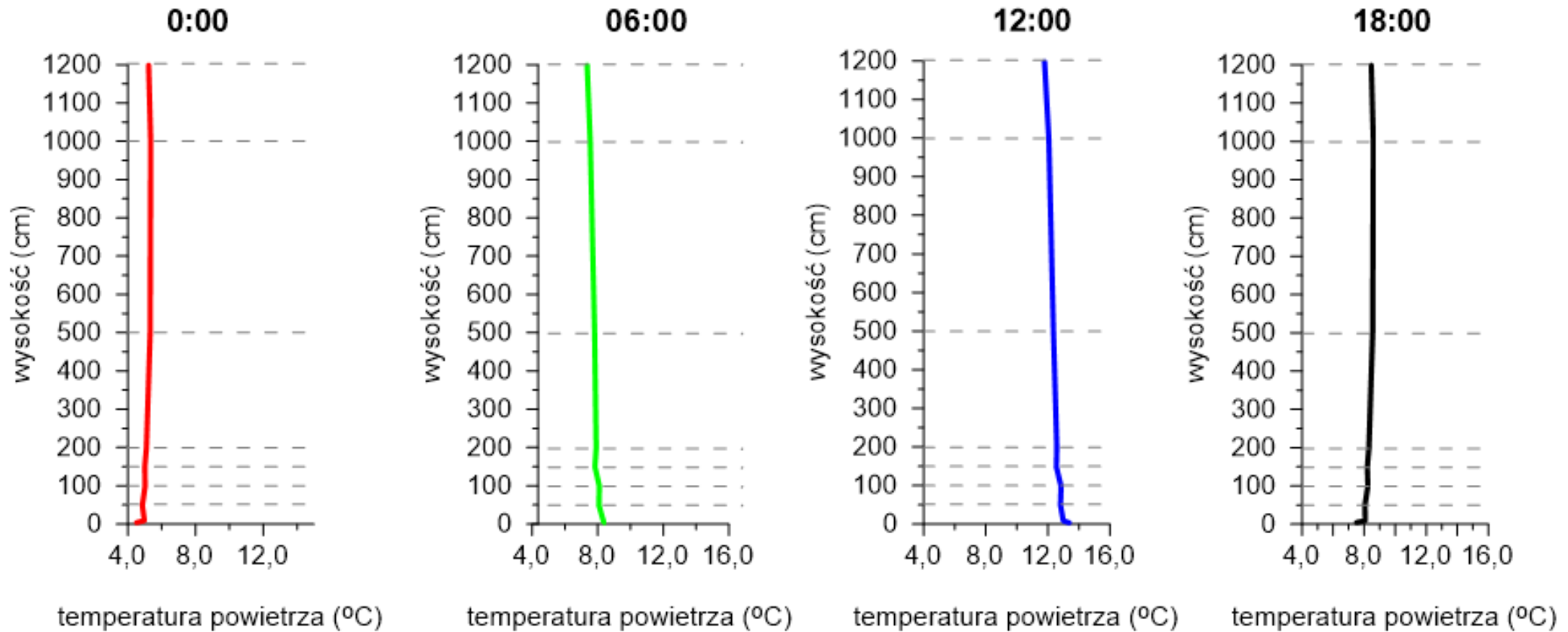
## TEMPERATURA POWIETRZA NA WYSOKOŚCI 5 CM NAD POWIERZCHNIĄ GRUNTU [°C]



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

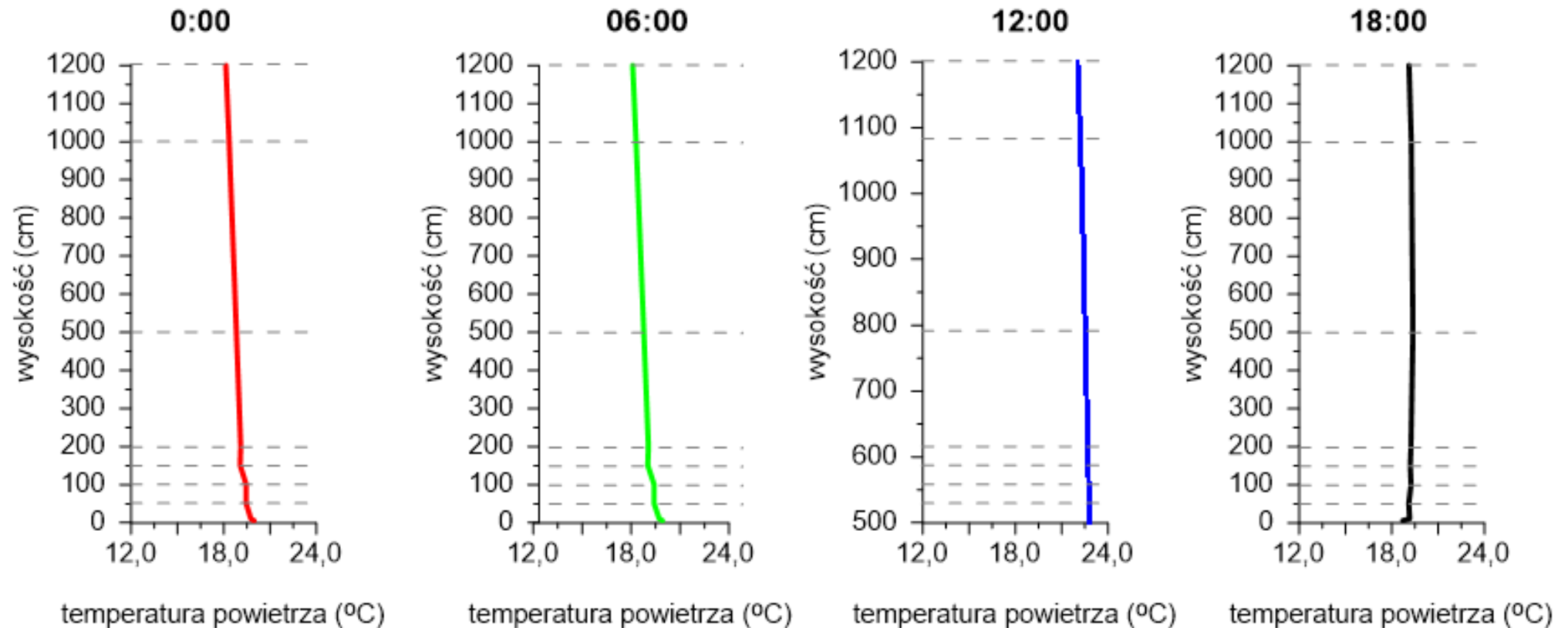
## PIONOWY PROFIL TEMPERATURY POWIETRZA [°C]

### Profil pionowy średniej miesięcznej temperatury powietrza - wiosna 2018



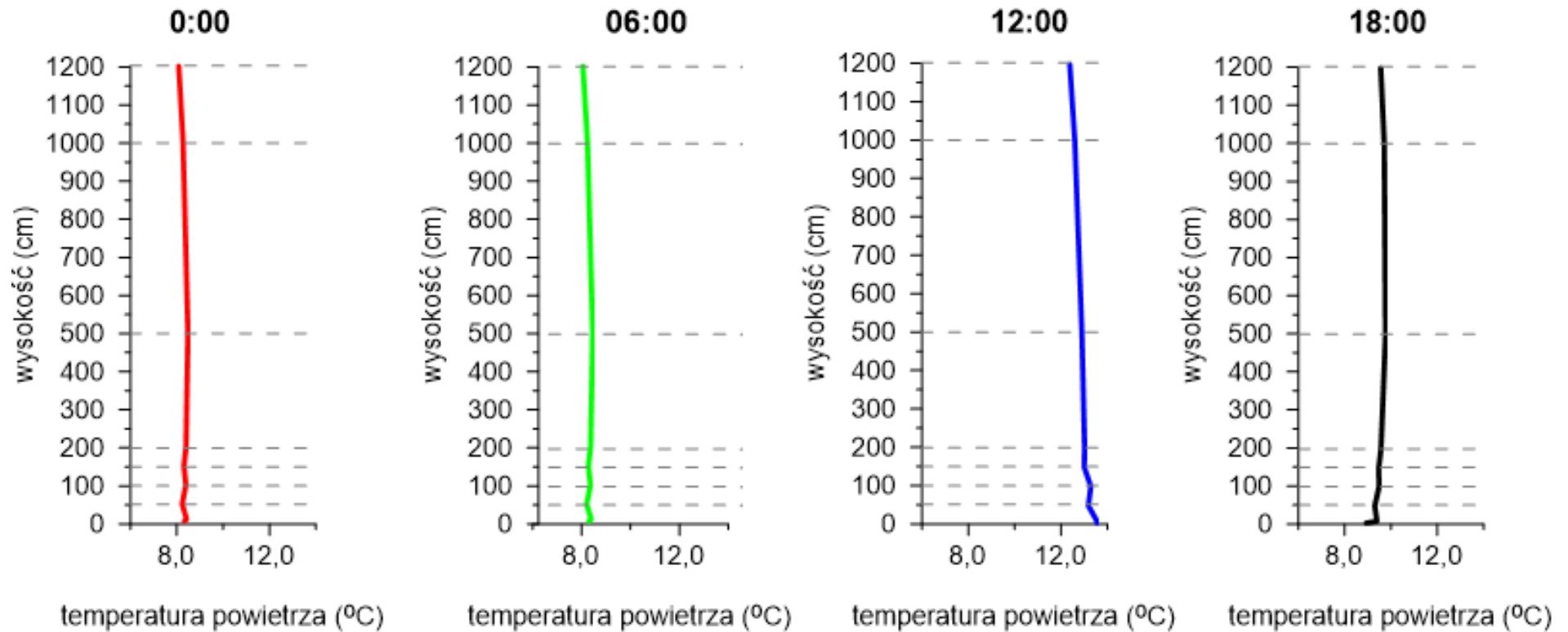
## PIONOWY PROFIL TEMPERATURY POWIETRZA [°C]

### Profil pionowy średniej miesięcznej temperatury powietrza - lato 2018



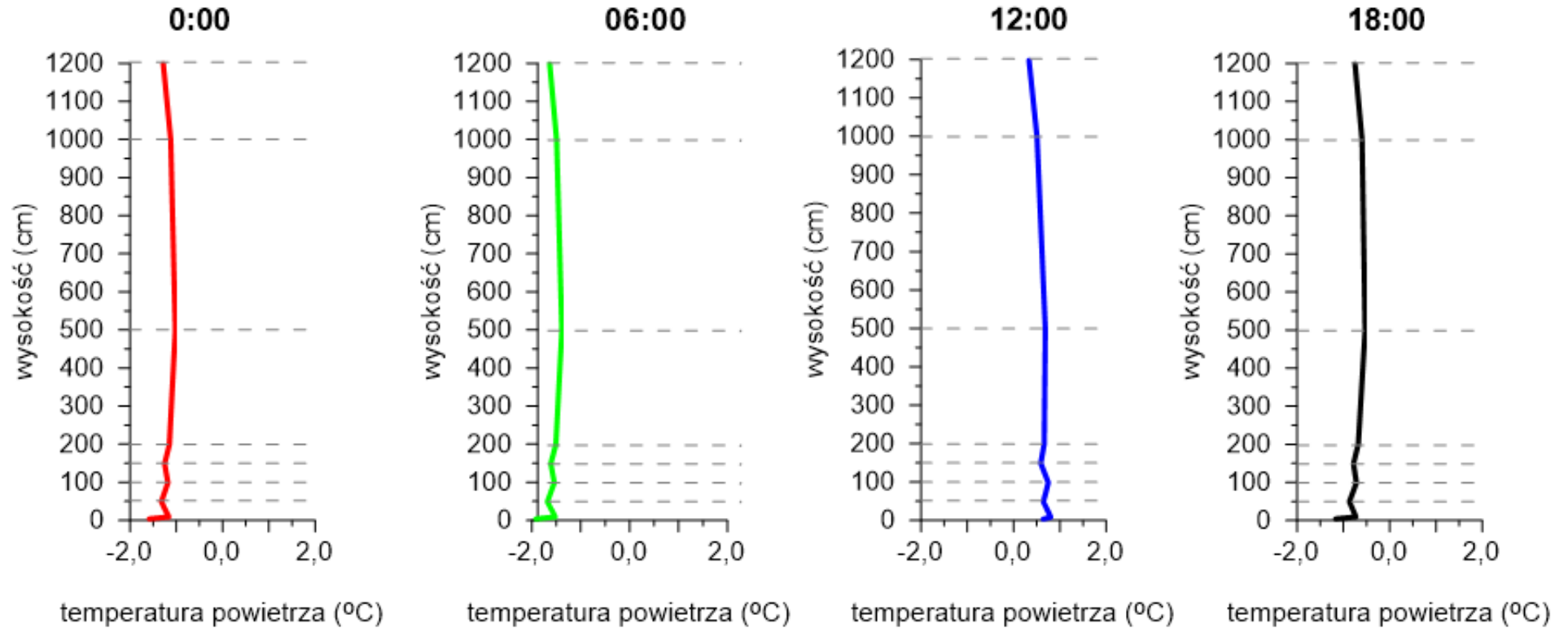
## PIONOWY PROFIL TEMPERATURY POWIETRZA [°C]

### Profil pionowy średniej miesięcznej temperatury powietrza - jesień 2018

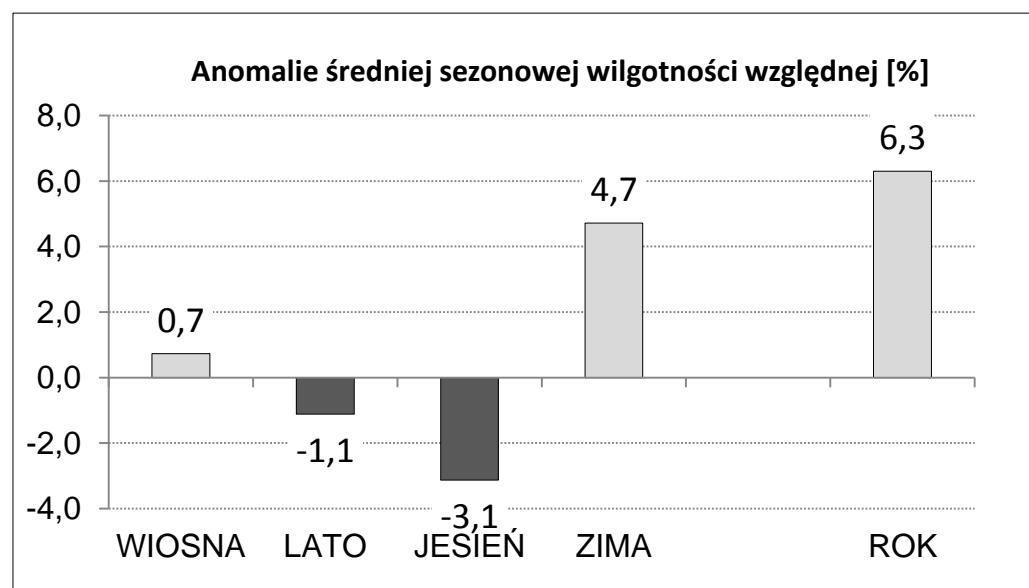
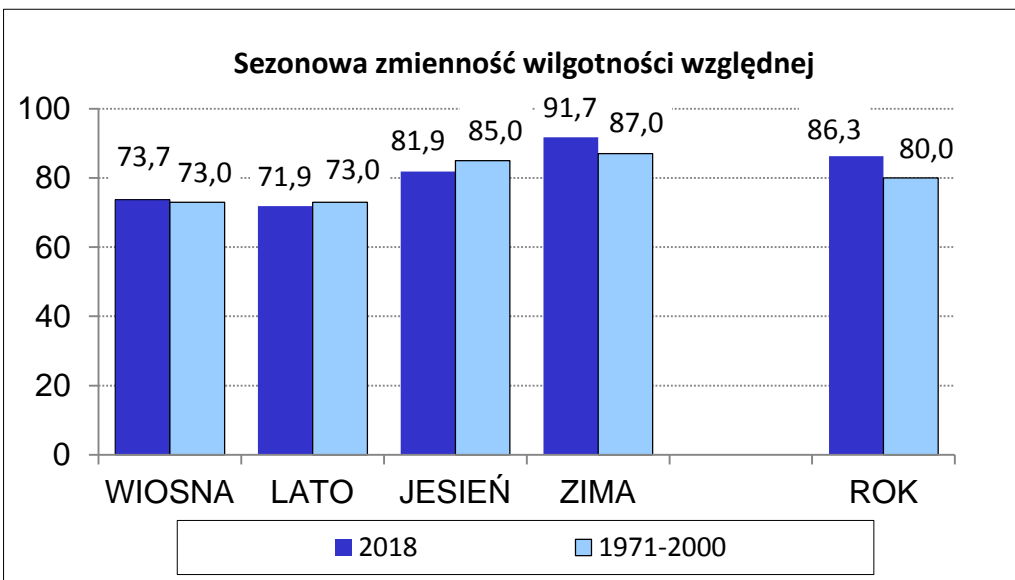
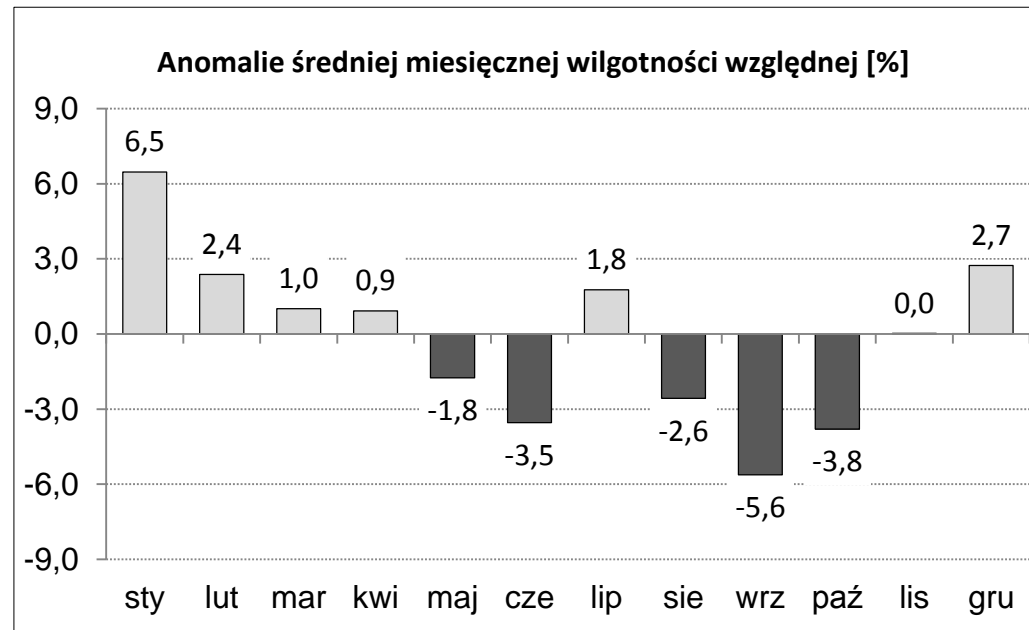
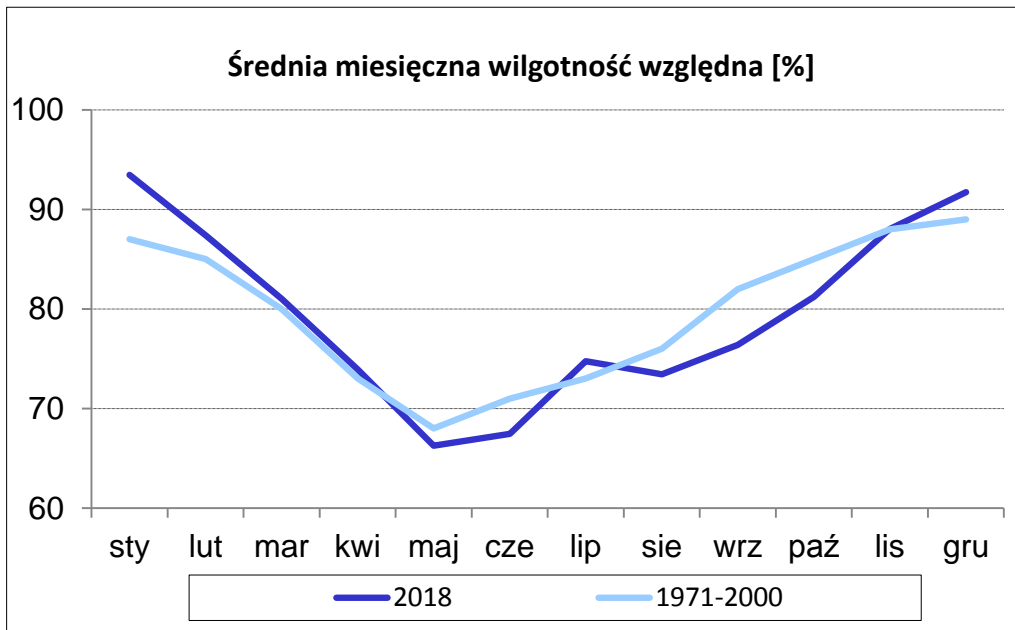


## PIONOWY PROFIL TEMPERATURY POWIETRZA [°C]

### Profil pionowy średniej miesięcznej temperatury powietrza - zima 2018

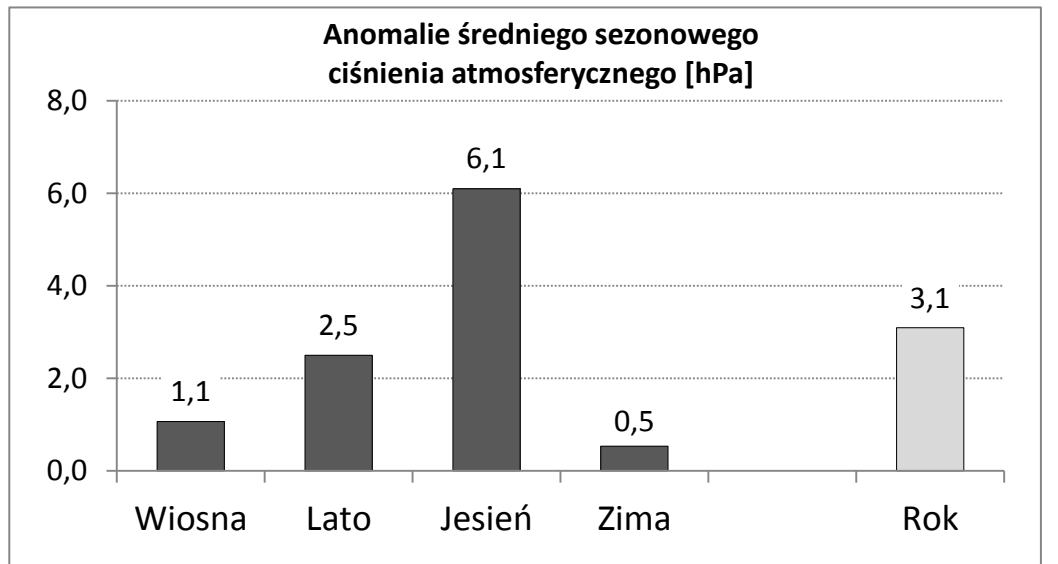
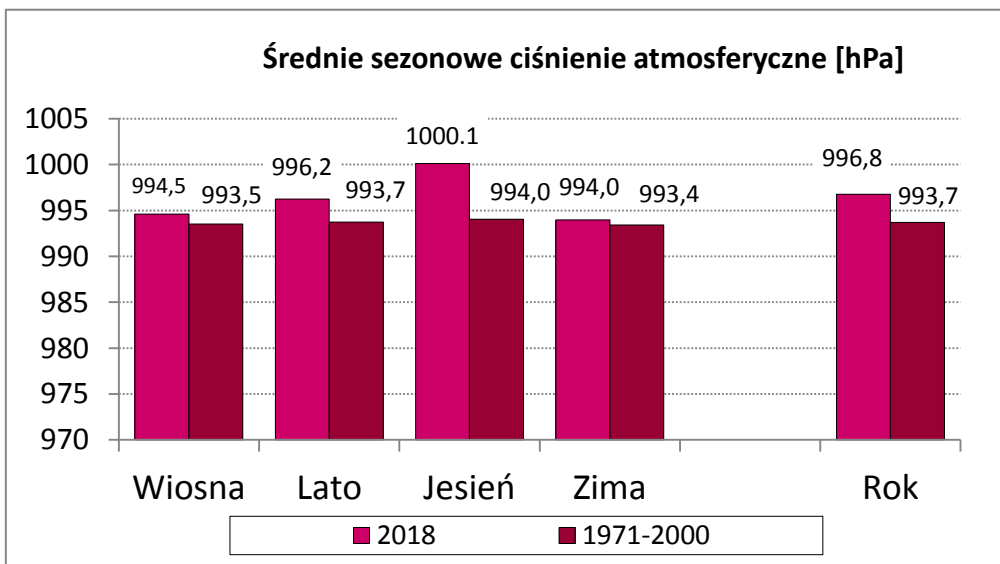
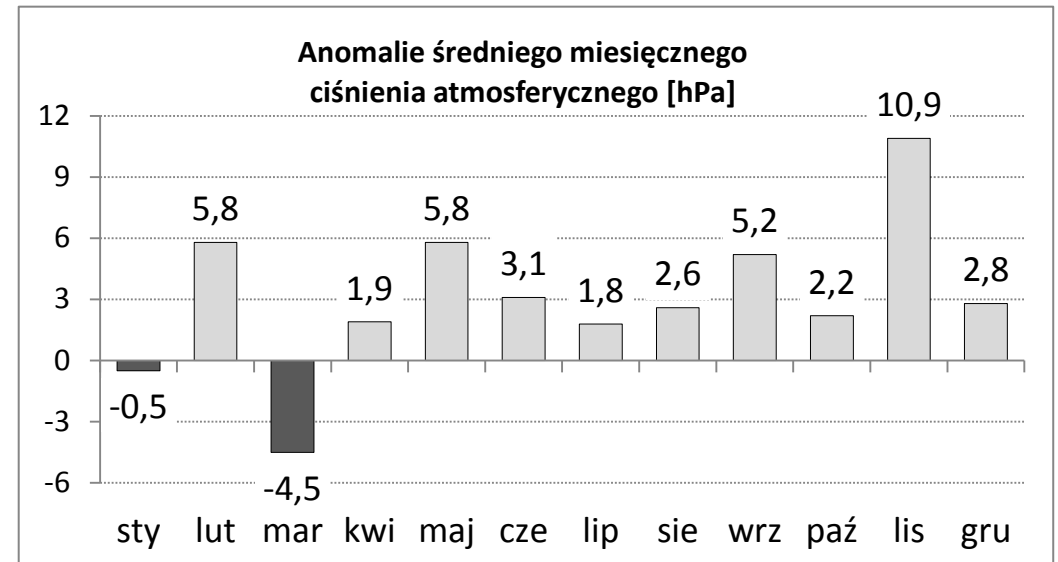
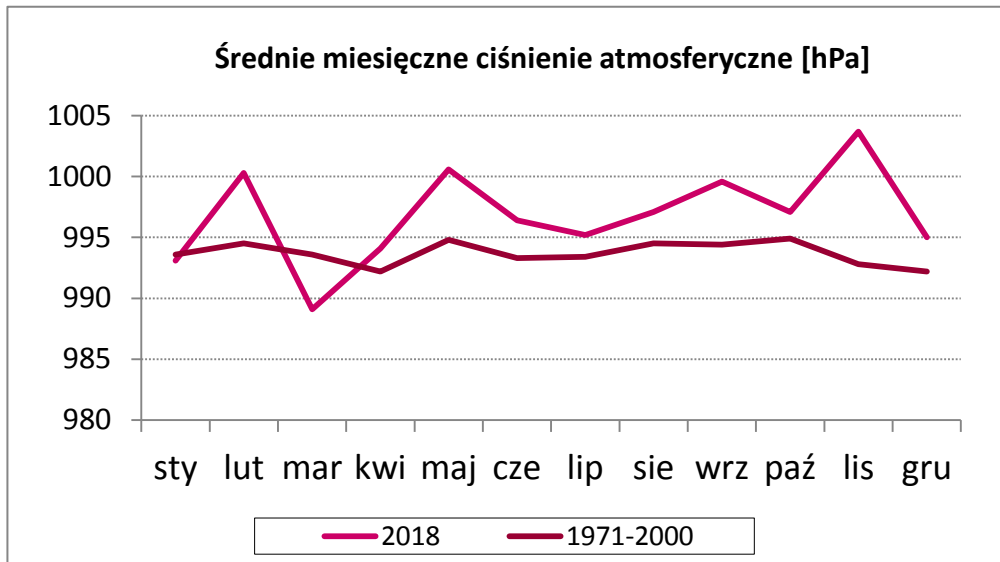


# WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA POWIETRZA [%]

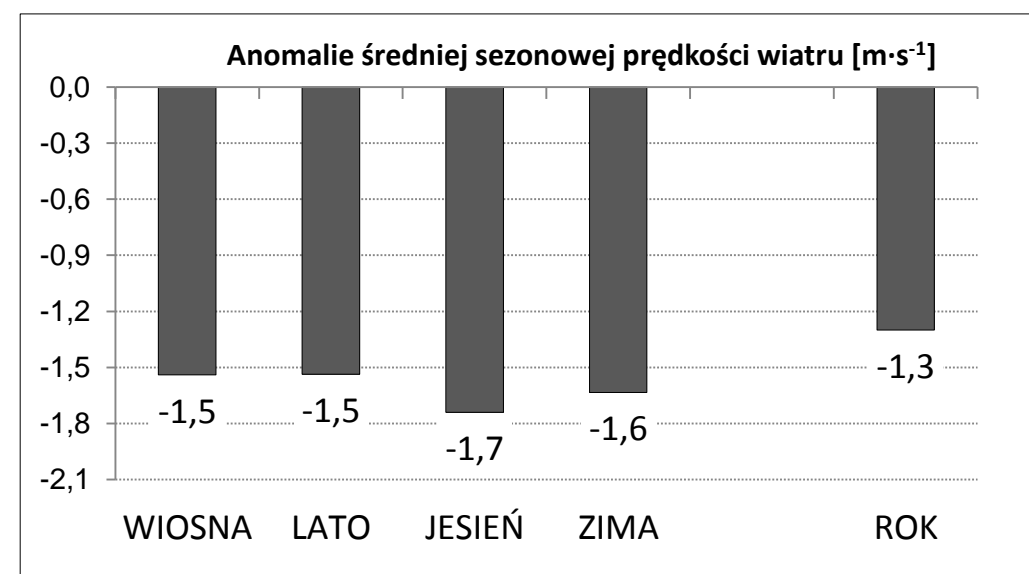
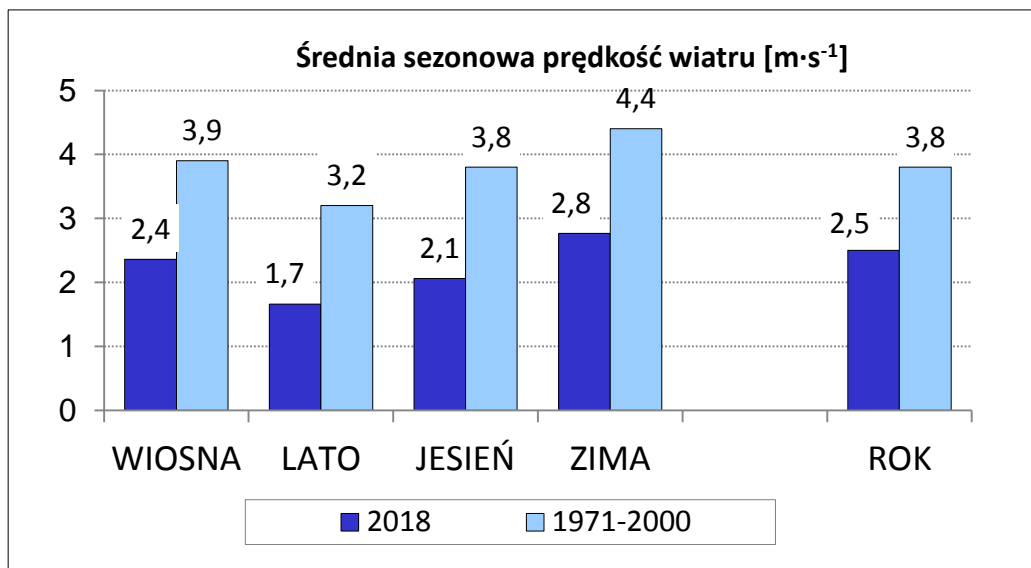
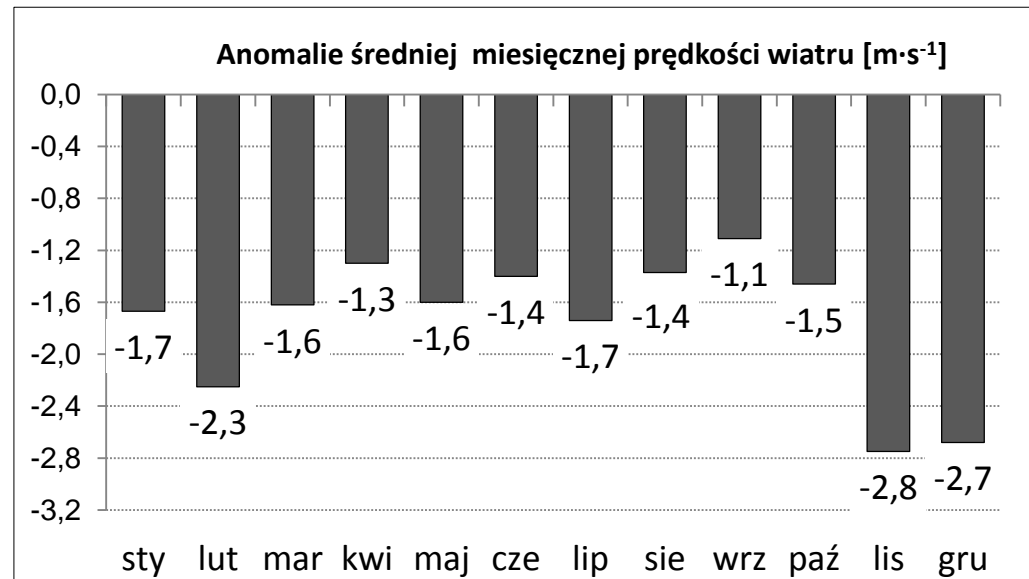
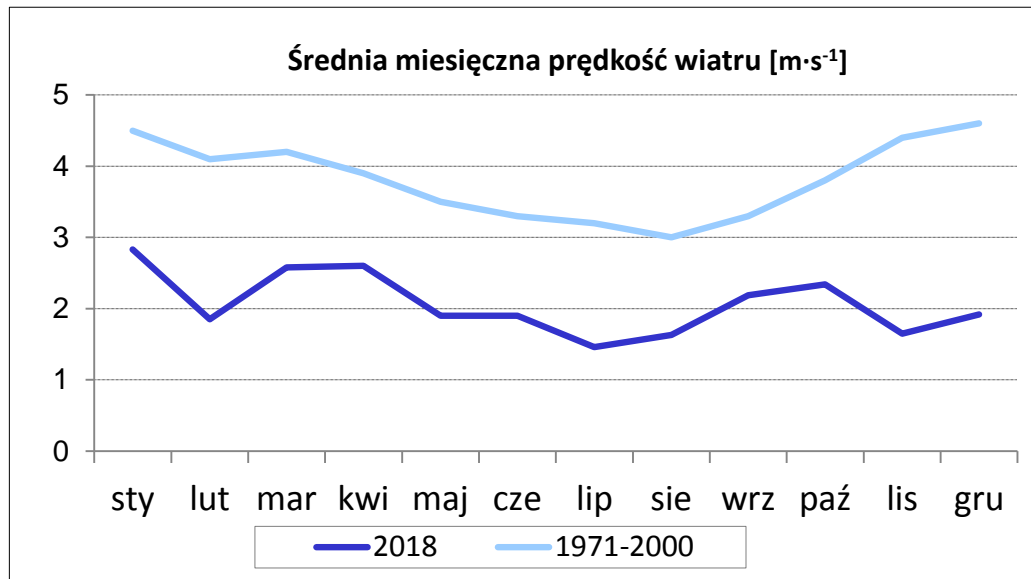




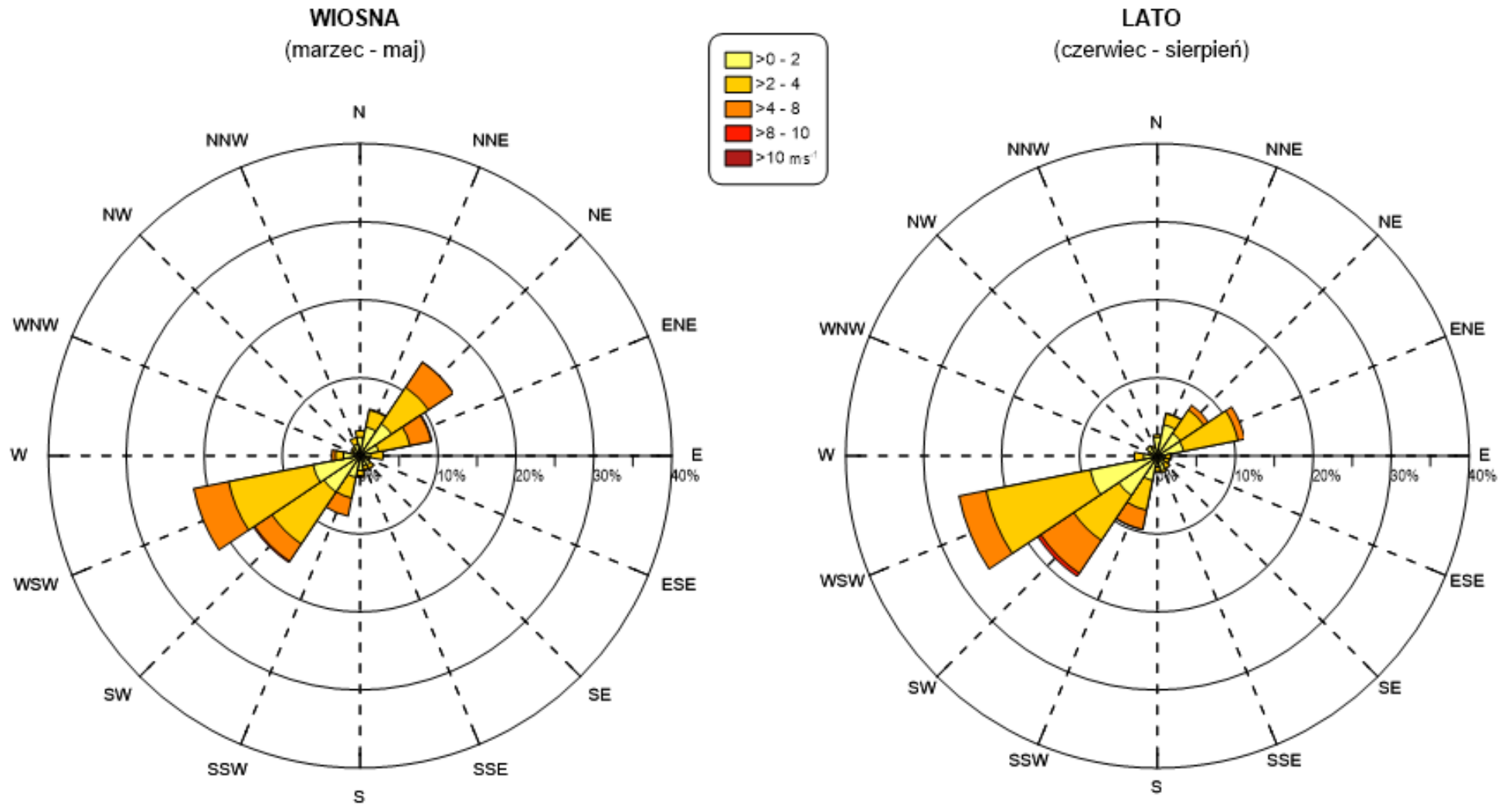
# CIŚNIENIE ATMOSFERYCZNE [hPa]



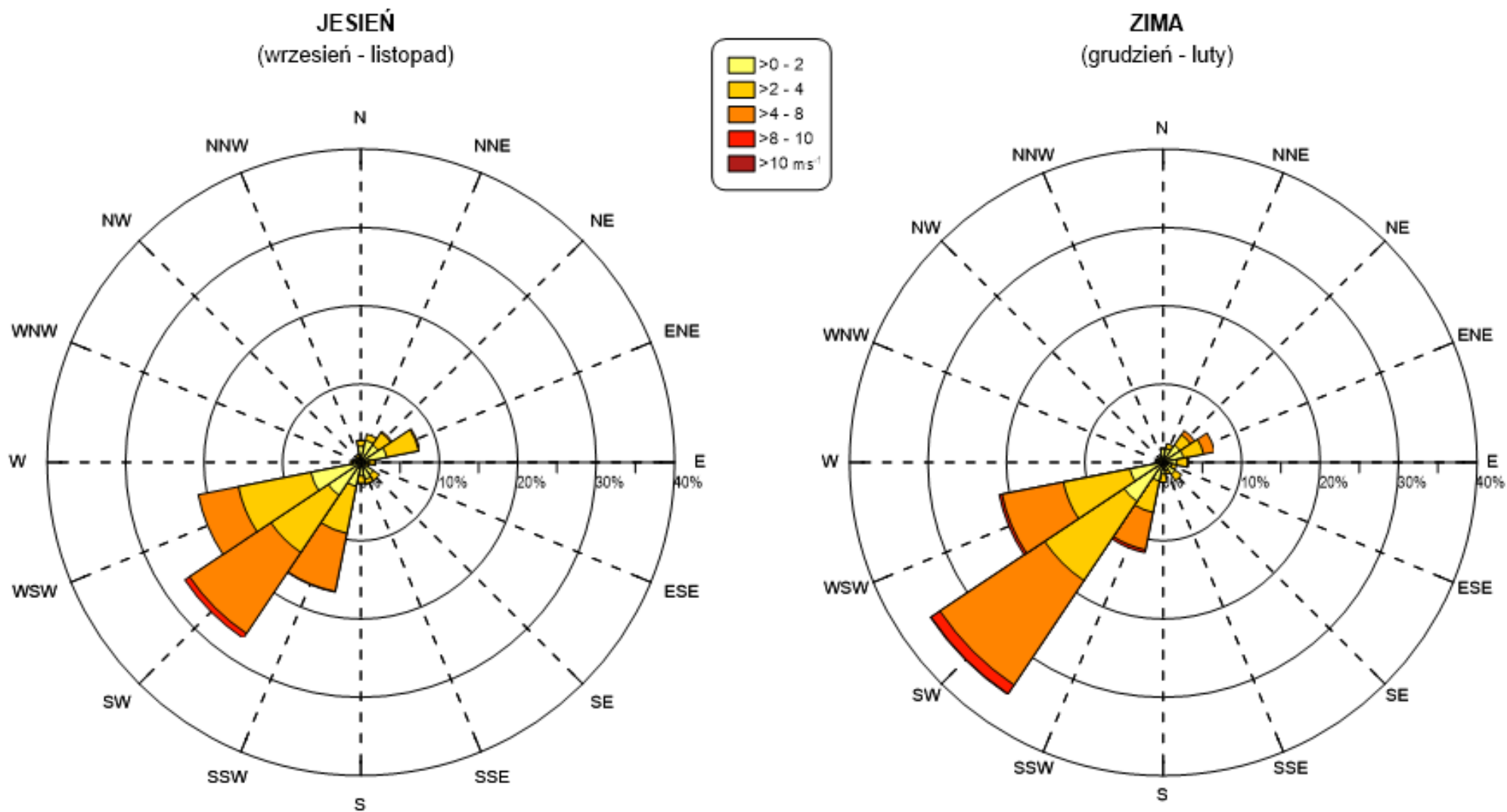
# PRĘDKOŚĆ WIATRU [ $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ]



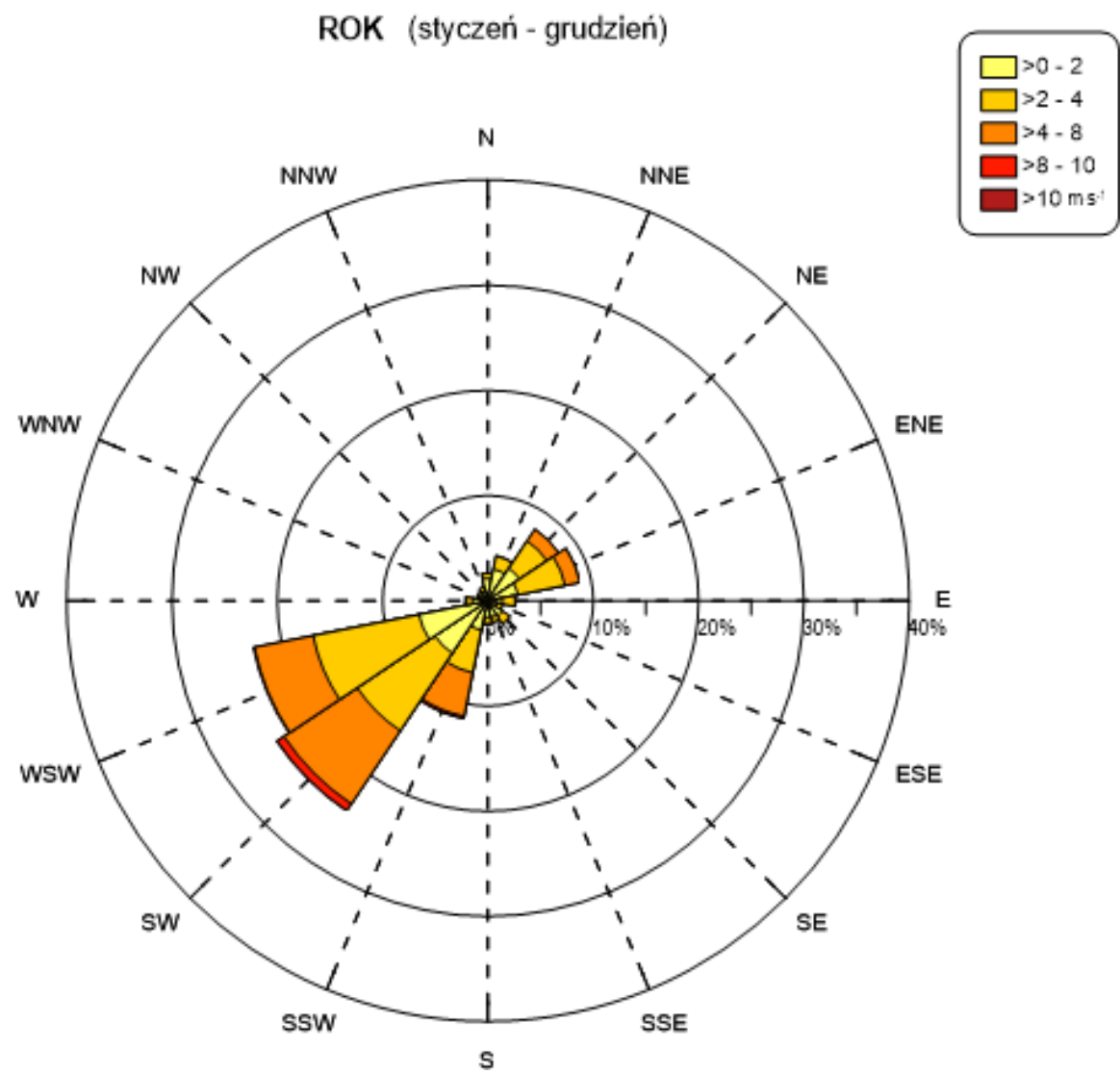
# KIERUNEK I PRĘDKOŚĆ WIATRU



# KIERUNEK i PRĘDKOŚĆ WIATRU

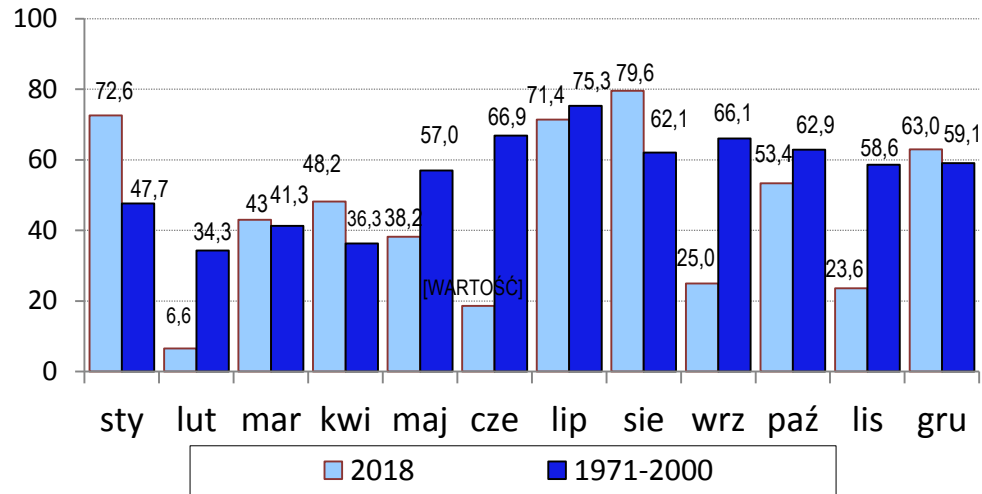


# KIERUNEK i PRĘDKOŚĆ WIATRU

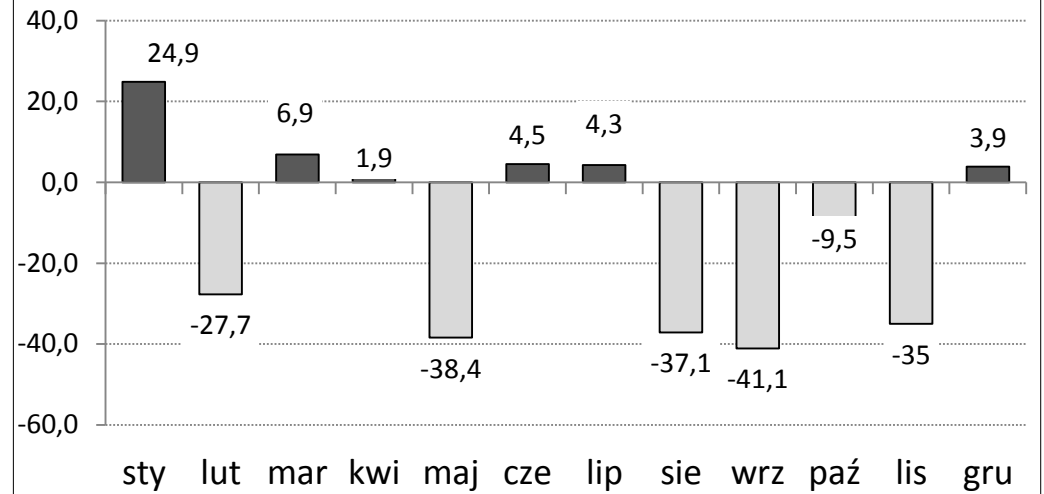


# OPADY ATMOSFERYCZNE [mm]

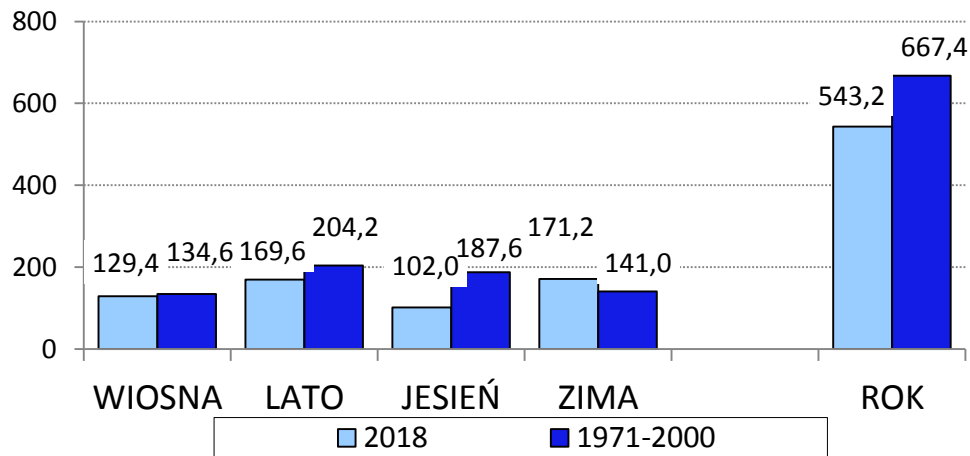
### Sumy miesięczne opadów atmosferycznych [mm]



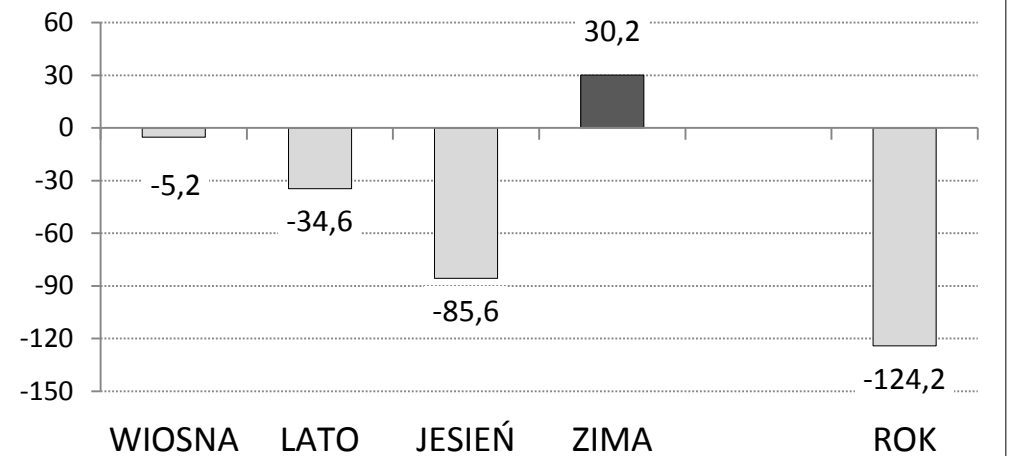
### Anomalie miesięcznych sum opadów atmosferycznych [mm]



### Sezonowe sumy opadów atmosferycznych [mm]



### Anomalie sezonowych sum opadów atmosferycznych [mm]



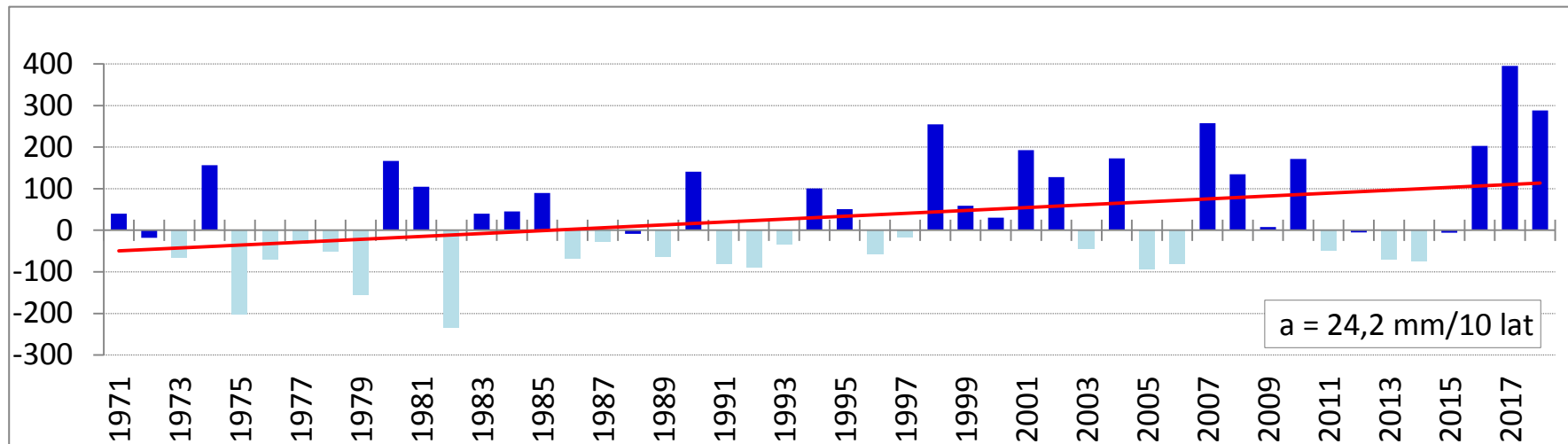


## KALENDARZ WARUNKÓW PLUWIALNYCH MIESIĘCY

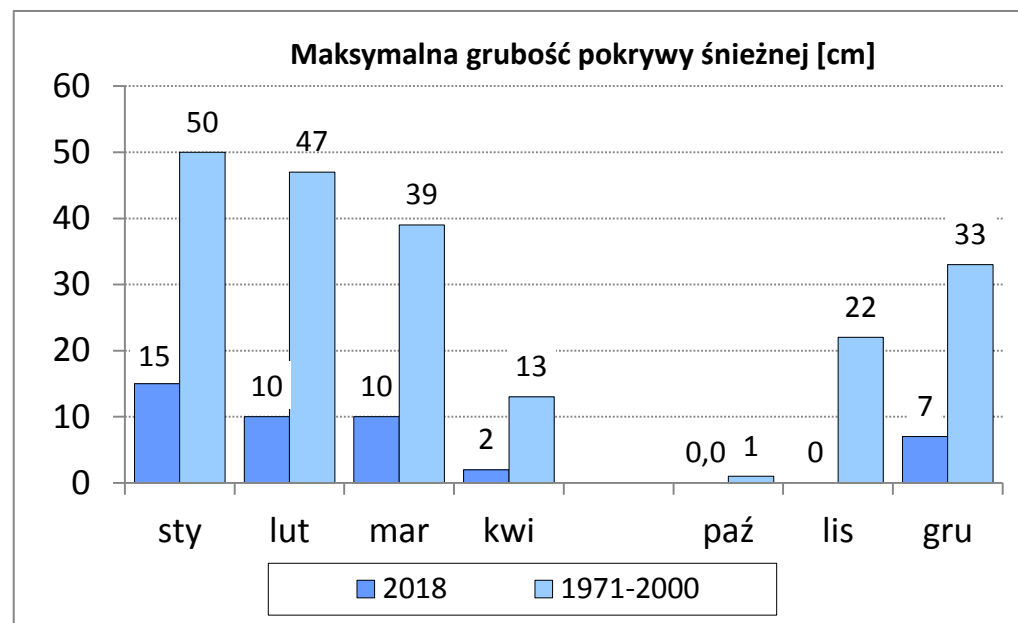
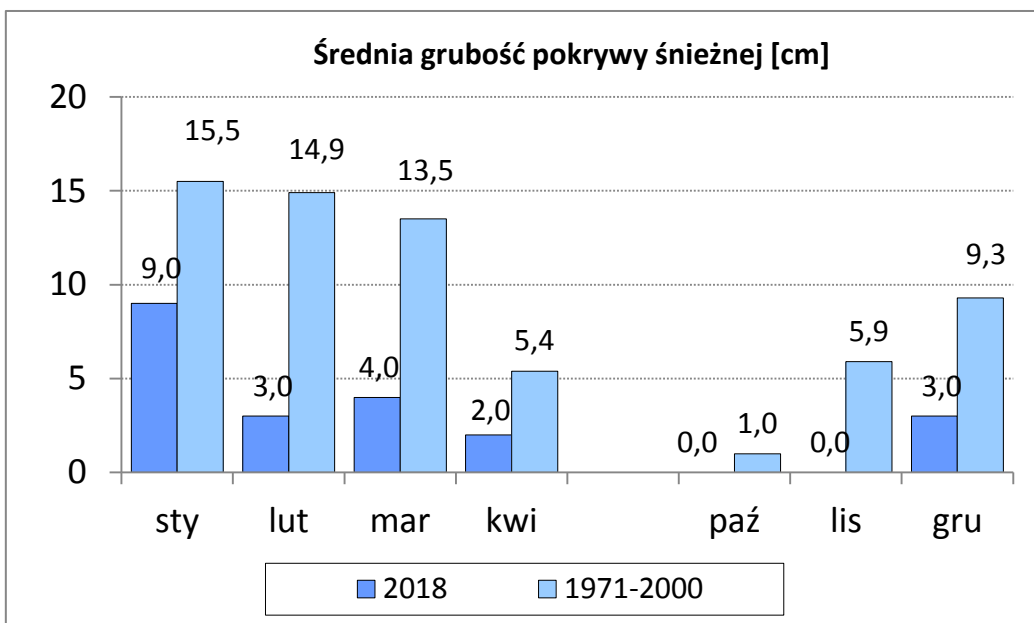
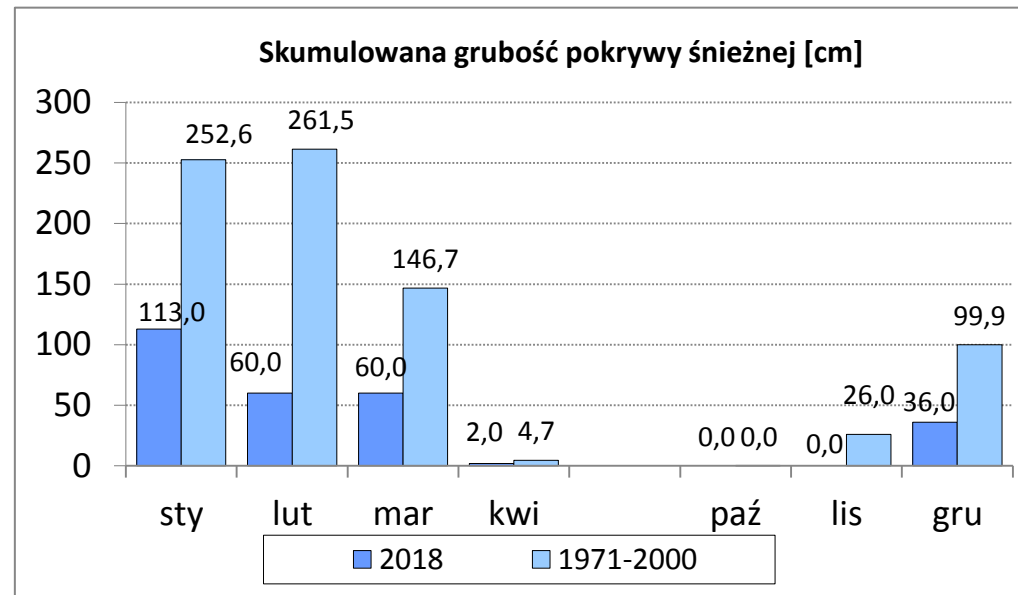
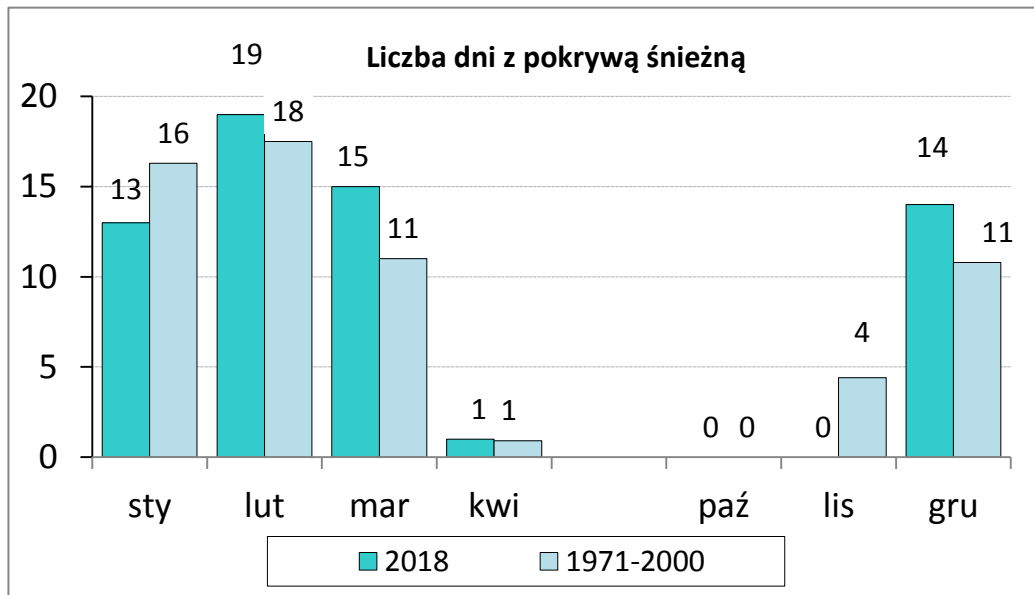
|    |                       |
|----|-----------------------|
| 2  | ekstremalnie wilgotny |
| 1  | wilgotny              |
| 0  | normalny              |
| -1 | suchy                 |
| -2 | ekstremalnie suchy    |

| 2018 | sty | lut | mar | kwi | maj | cze | lip | sie | wrz | paź | lis | gru |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|      | 0   | -2  | 0   | 1   | -1  | -2  | 0   | 0   | -1  | 0   | -2  | 0   |

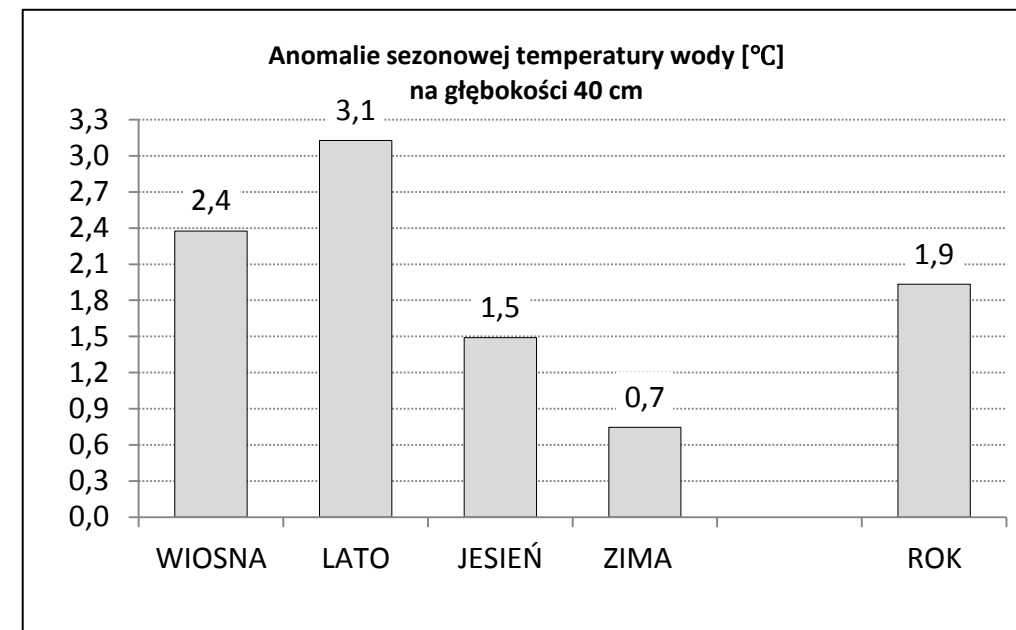
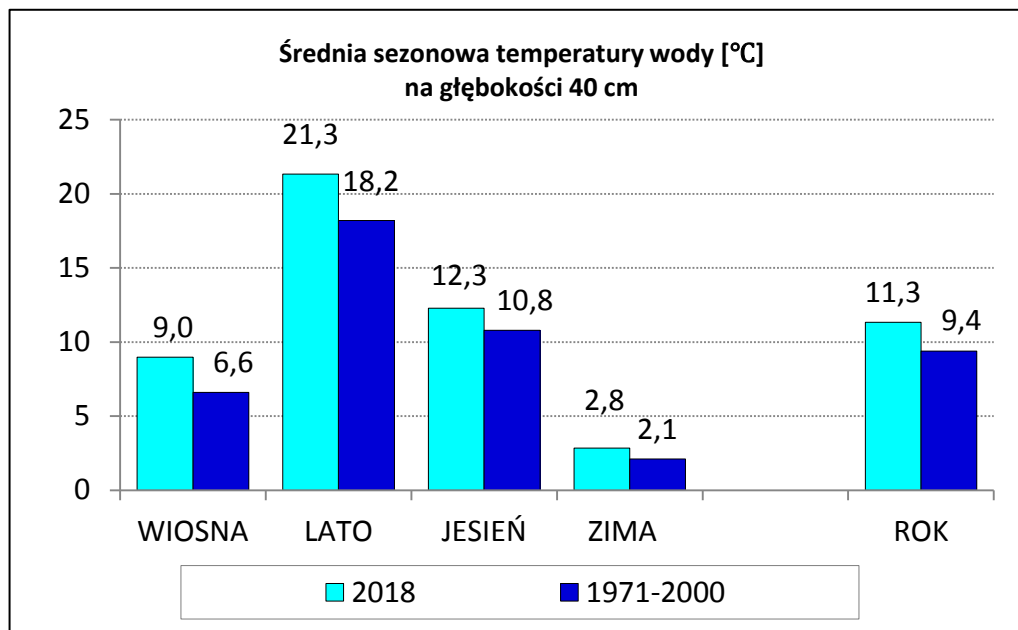
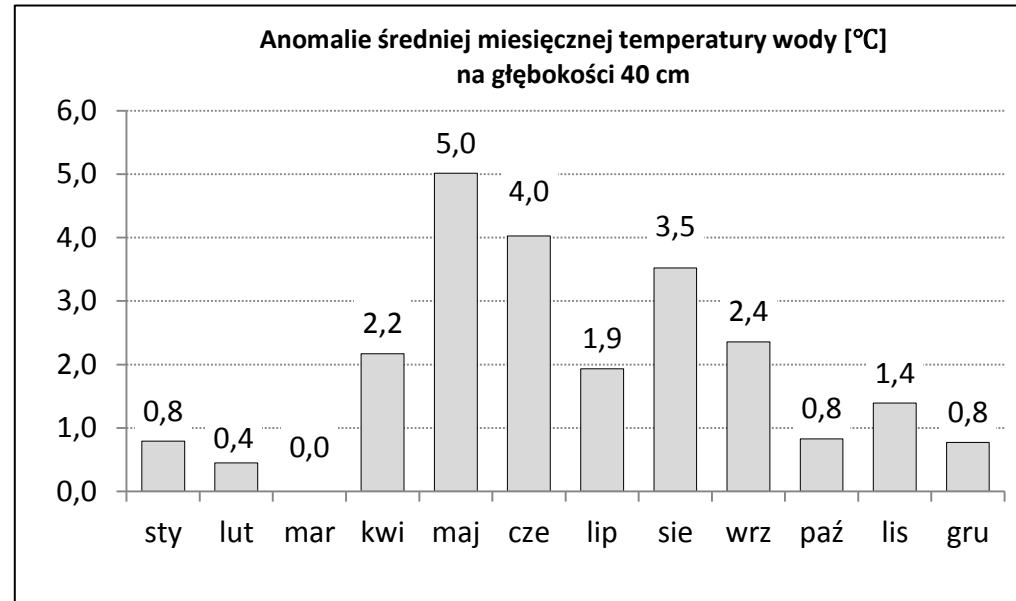
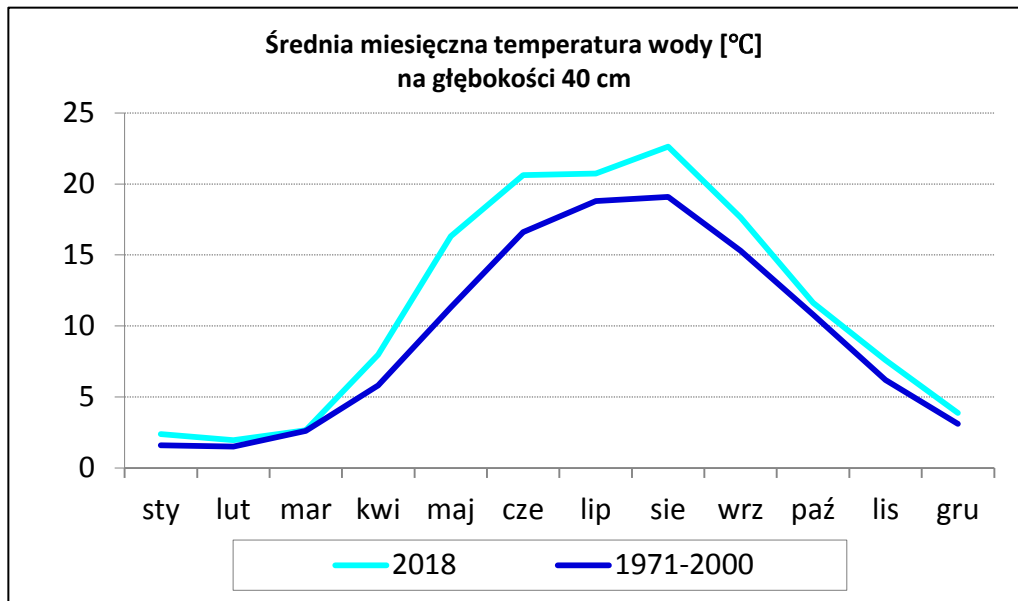
## ANOMALIE ŚREDNICH ROCZNYCH SUM OPADÓW [mm]



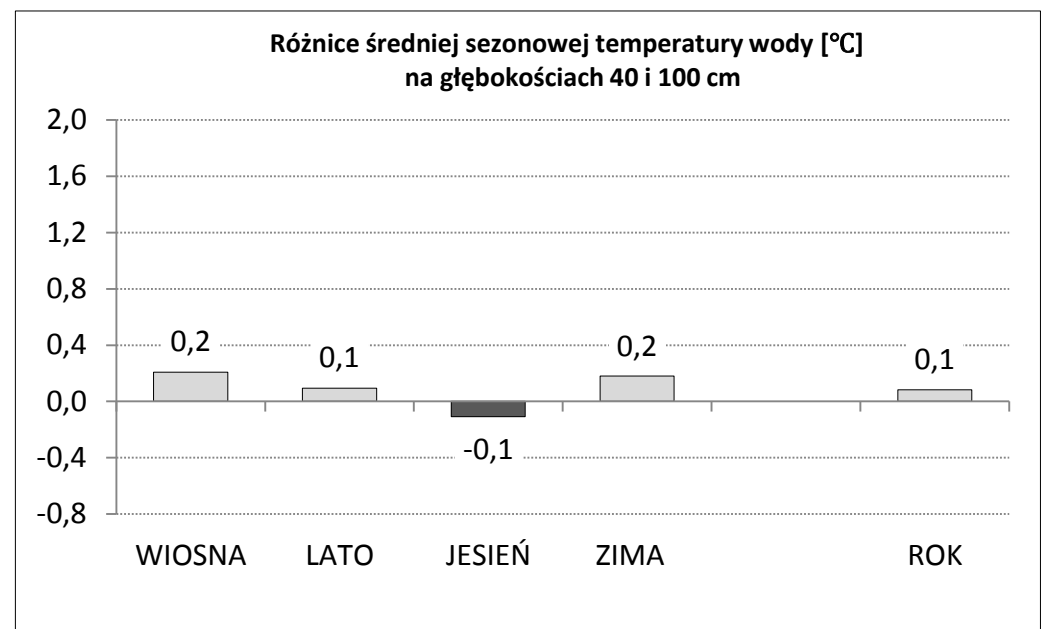
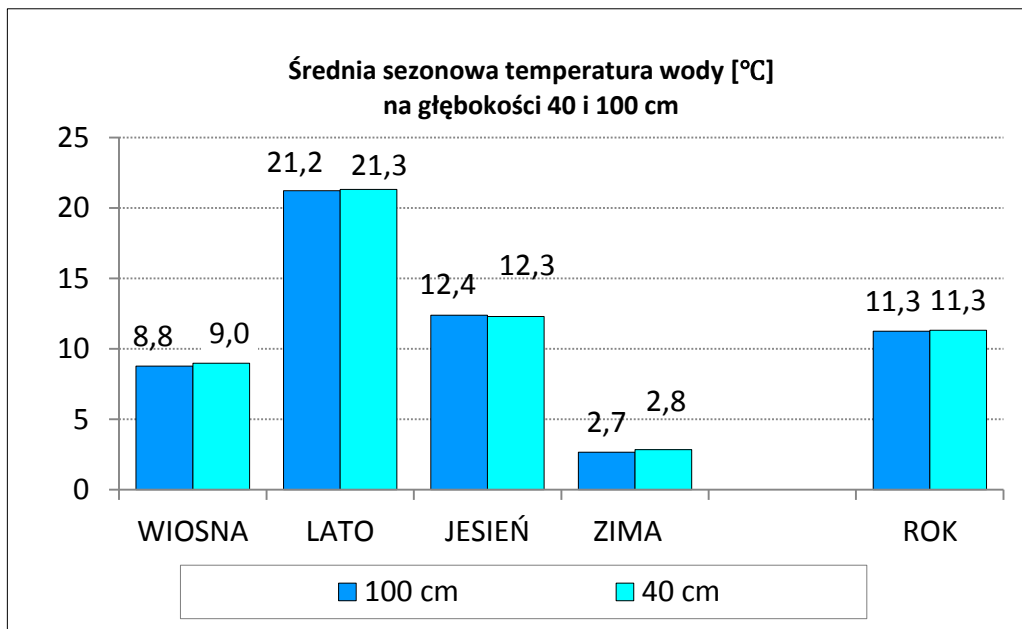
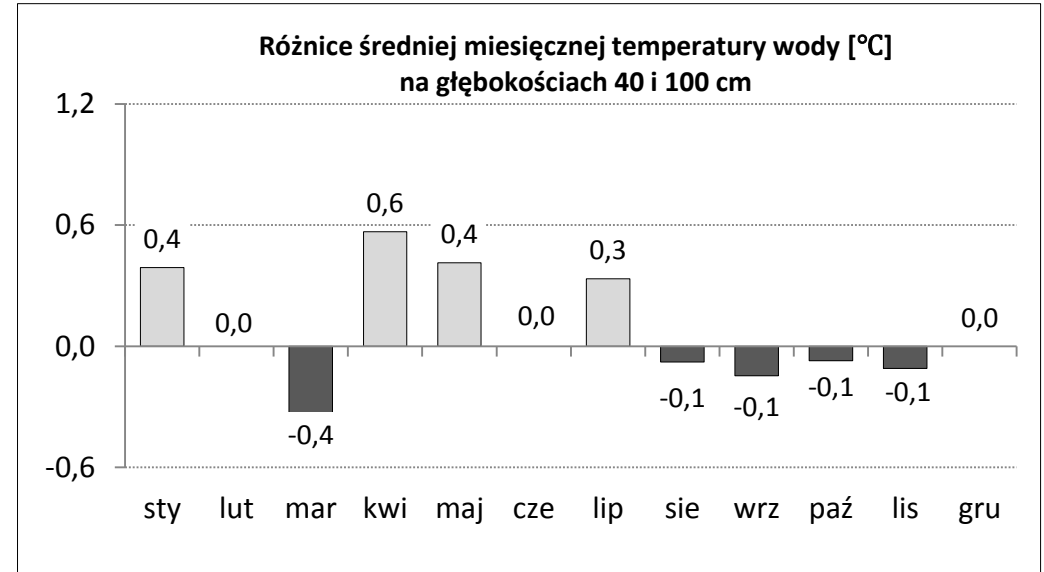
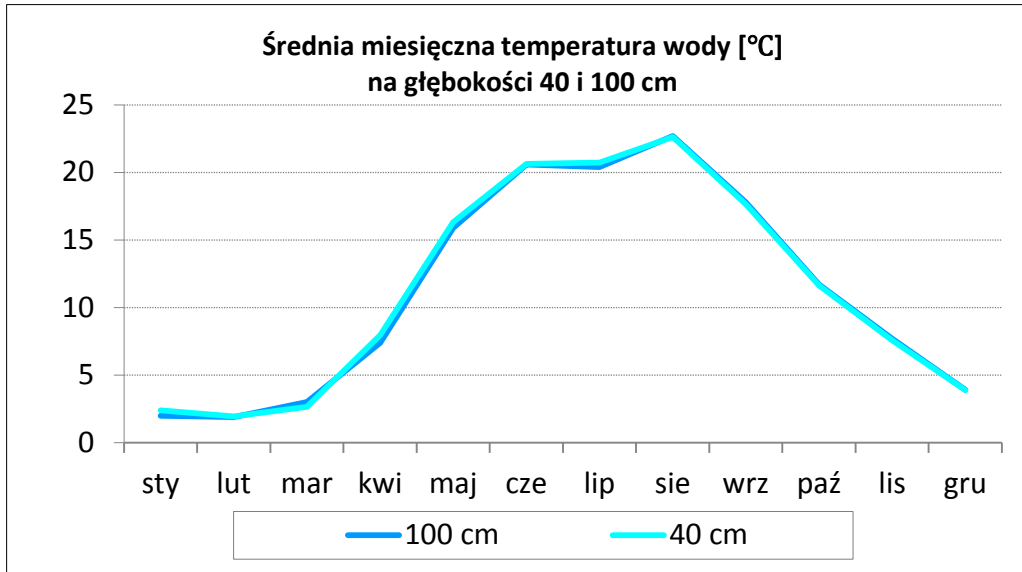
# POKRYWA ŚNIEŻNA



# TEMPERATURA WODY [°C] W JEZIORZE RADUŃSKIM GÓRNYM

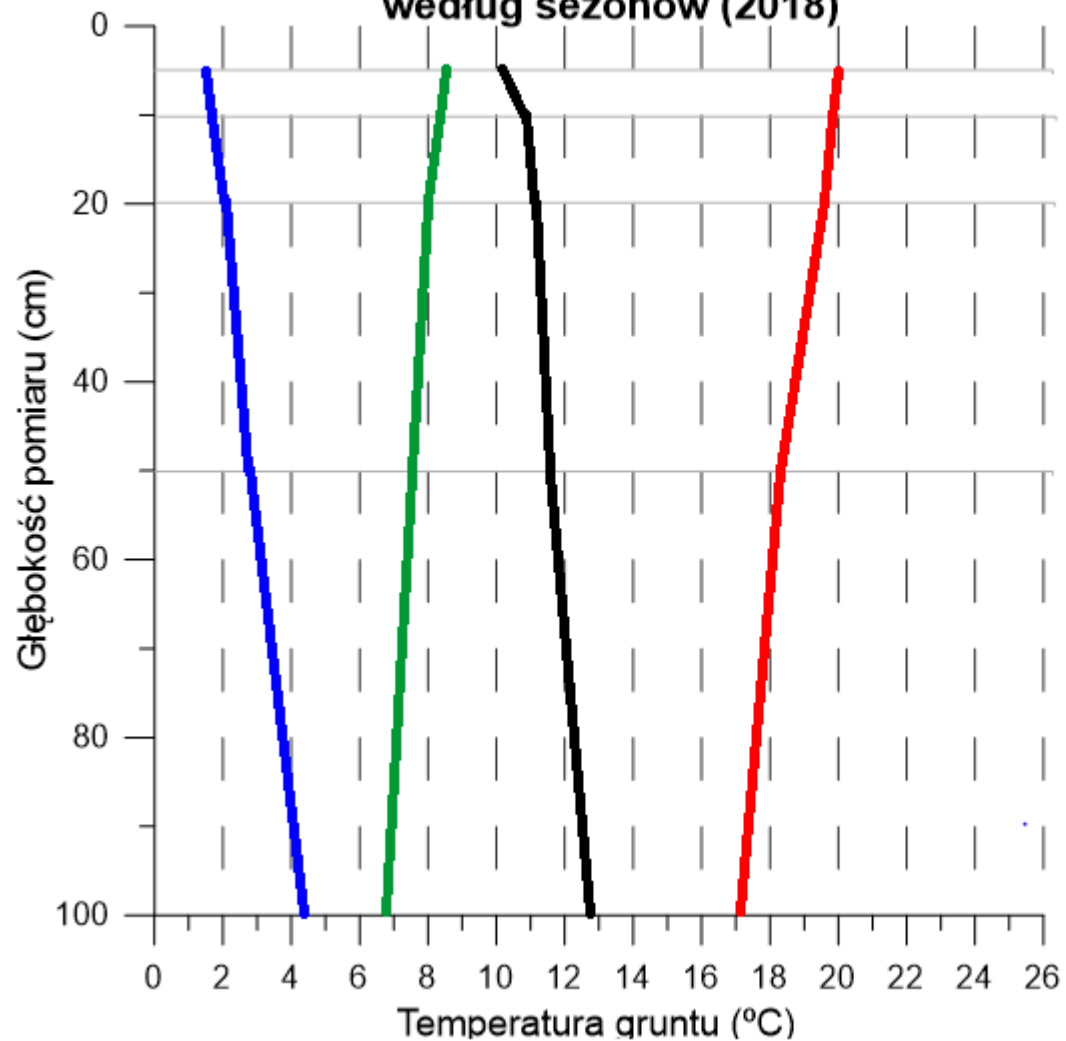


# TEMPERATURA WODY [°C] W JEZIORZE RADUŃSKIM GÓRNYM

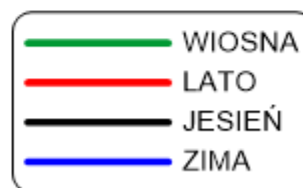


## TEMPERATURA GRUNTU [°C]

Pionowy profil temperatury gruntu  
według sezonów (2018)

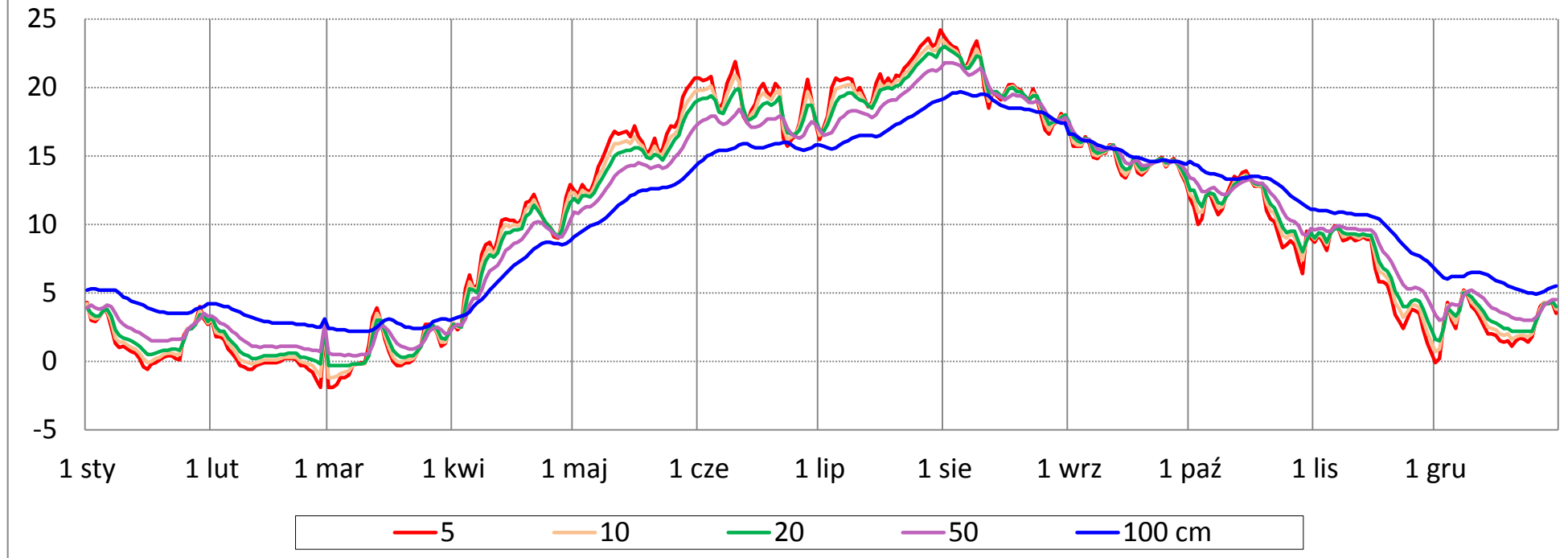


| głębokość | wiosna | lato | jesień | zima | rok  |
|-----------|--------|------|--------|------|------|
| 5         | 8,5    | 20,0 | 10,7   | 1,5  | 10,2 |
| 10        | 8,2    | 19,7 | 11,0   | 1,7  | 10,2 |
| 20        | 8,0    | 19,5 | 11,2   | 2,0  | 10,2 |
| 50        | 7,5    | 18,7 | 11,7   | 2,7  | 10,1 |
| 100       | 6,9    | 17,1 | 12,7   | 4,4  | 10,3 |



## TEMPERATURA GRUNTU [°C]

### Zmienność temperatury gruntu w Borucinie w 2018 roku



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



## Ekstrema pogodowe

| L.p. | element meteo                            | jednostka        | minimum | data  | maksimum | data          |
|------|--|------------------|---------|-------|----------|---------------|
| 1.   | temperatura powietrza 200 cm             | °C               | -25,2   | 28.02 | 30,1     | 31.07         |
| 2.   | temperatura powietrza 5 cm               | °C               | -24,8   | 28.02 | 29,5     | 31.07         |
| 3.   | temperatura wody 100 cm                  | °C               | 0,9     | 16.01 | 24,2     | 03.08         |
| 4.   | temperatura wody 40 cm                   | °C               | 0,6     | 16.01 | 25,9     | 03.08         |
| 5.   | temperatura gruntu 5 cm                  | °C               | -2,1    | 28.02 | 24,6     | 31.07         |
| 6.   | temperatura gruntu 10 cm                 | °C               | -1,2    | 28.02 | 23,5     | 31.07         |
| 7.   | temperatura gruntu 20 cm                 | °C               | -0,3    | 28.02 | 23,4     | 31.07         |
| 8.   | temperatura gruntu 50 cm                 | °C               | 0,6     | 28.02 | 23,1     | 31.07         |
| 9.   | temperatura gruntu 100 cm                | °C               | 2,5     | 28.02 | 21,7     | 31.07         |
| 10.  | ciśnienie atmosferyczne (na poz. Stacji) | hPa              | 968,7   | 10.11 | 1017,0   | 17.08         |
| 11.  | opady atmosferyczne (suma dobowa)        | mm               | n.d.    | n.d.  | 34,4     | 17.07         |
| 12.  | natężenie opadów atmosferycznych         | mm/godz          | n.d.    | n.d.  | 15,2     | 01.08         |
| 13.  | grubość pokrywy śnieżnej                 | cm               | n.d.    | n.d.  | 15       | 12.01         |
| 14.  | uśonecznienie                            | godz.            | n.d.    | n.d.  | 14,6     | 16.06         |
| 15.  | wilgotność względna                      | %                | 23      | 31.07 | n.d.     | n.d.          |
| 16.  | prędkość wiatru (poryw)                  | ms <sup>-1</sup> | n.d.    | n.d.  | 16,4     | 29.01 i 16.03 |
| 17.  | promieniowanie krótkofalowe ↓            | Wm <sup>-2</sup> | n.d.    | n.d.  | 1316,1   | 16.06         |
| 18.  | promieniowanie krótkofalowe ↑            | Wm <sup>-2</sup> | n.d.    | n.d.  | 253,1    | 16.06         |
| 19.  | promieniowanie długofalowe ↓             | Wm <sup>-2</sup> | 214,1   | 17.12 | 551,7    | 16.06         |
| 20.  | promieniowanie długofalowe ↑             | Wm <sup>-2</sup> | 152,2   | 05.01 | 436,2    | 17.06         |
| 21.  | promieniowanie bezpośrednie              | Wm <sup>-2</sup> | n.d.    | n.d.  | 862      | 15.06         |
| 22.  | promieniowanie rozproszone               | Wm <sup>-2</sup> | n.d.    | n.d.  | 244      | 19.06         |
| 23.  | promieniowanie fotosyntetyczne ↓         | Wm <sup>-2</sup> | n.d.    | n.d.  | 6,2      | 16.06         |
| 24.  | promieniowanie fotosyntetyczne ↑         | Wm <sup>-2</sup> | n.d.    | n.d.  | 0,5      | 16.06         |
| 25.  | promieniowanie UV-A                      | Wm <sup>-2</sup> | n.d.    | n.d.  | 70,2     | 18.08         |
| 26.  | promieniowanie UV-B                      | Wm <sup>-2</sup> | n.d.    | n.d.  | 2,1      | 16.08         |



**Stacja UG w Borucinie**  
(fot. S. Skierka)