

# Uniwersytecki Biuletyn Meteorologiczny

Borucino-Kościerzyna-Ostrzyce



KATEDRA METEOROLOGII I KLIMATOLOGII  
Instytut Geografii, Uniwersytet Gdański

Nr 67 (116) LISTOPAD 2015  
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)

Począwszy od stycznia 2009 r. analizy prowadzone są przez dra A. Wyszковского. 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. 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-324  
tel. 58-523-65-24, e-mail: klimat@ug.gda.pl

**Redaktor Naczelny:** Andrzej Wyszkowski (andrzej.wyszkowski@ug.edu.pl)

**Współpraca:** Michał Marosz (m.marosz@ug.edu.pl)  
Małgorzata Owczarek ( m.owczarek@ug.edu.pl)  
Krzysztof Wiejak (krzysztof.wiejak@phdstud.ug.edu.pl)

**Projekt graficzny i skład:** Andrzej Wyszkowski

**Wydawca:** Katedra Meteorologii i Klimatologii IG UG

Rozmieszczenie stacji meteorologicznych .....	4
Ogólna ocena warunków meteorologicznych w Borucinie w listopadzie 2015 .....	5
Sumy dobowe promieniowania .....	6
Sumy promieniowania bezpośredniego, rozproszonego i fotosyntetycznego .....	7
Natężenie promieniowania krótkofalowego .....	8
Natężenie promieniowania UV-A i UV-B .....	10
Sumy miesięczne promieniowania .....	10
Zachmurzenie ogólne i usłonecznienie .....	11

#### **Charakterystyka porównawcza przebiegu elementów meteorologicznych - Borucino i Ostrzyce (Złota Góra)**

Wartości średnie miesięczne, odchylenia standardowe i współczynniki korelacji .....	12
Zmienność czasowa temperatury powietrza (2 m) .....	13
Zmienność czasowa temperatury powietrza przy gruncie .....	14
Zmienność czasowa wilgotności względnej powietrza.....	15
Zmienność czasowa średniej prędkości wiatru .....	16
Zmienność czasowa maksymalnej prędkości wiatru .....	17
Różnice kierunkowo prędkościowe wiatru .....	18
Sumy dobowe i miesięczne opadu atmosferycznego .....	20
Odchylenia standardowe temperatury powietrza (2 m) .....	21
Odchylenia standardowe temperatury powietrza przy gruncie .....	21
Odchylenia standardowe wilgotności względnej powietrza .....	22
Odchylenia standardowe średniej prędkości wiatru .....	22
Odchylenia standardowe maksymalnej prędkości wiatru .....	23

## **Spis treści:**

#### **Charakterystyka porównawcza przebiegu elementów meteorologicznych - Borucino i Kościerzyna**

Wartości średnie miesięczne, odchylenia standardowe i współczynniki korelacji .....	24
Zmienność czasowa temperatury powietrza (2 m) .....	25
Zmienność czasowa temperatury powietrza przy gruncie.....	26
Zmienność czasowa wilgotności względnej powietrza.....	27
Zmienność czasowa średniej prędkości wiatru .....	28
Różnice kierunkowo prędkościowe wiatru .....	29
Sumy dobowe i miesięczne opadu atmosferycznego .....	30
Odchylenia standardowe temperatury powietrza (2 m) .....	31
Odchylenia standardowe temperatury powietrza przy gruncie .....	31
Odchylenia standardowe wilgotności względnej powietrza .....	32
Odchylenia standardowe średniej prędkości wiatru .....	32
Profil pionowy temperatury powietrza .....	33
Temperatura gruntu .....	34

# Rozmieszczenie stacji



Oprac. A.Wyszkowski; źr. mapy: Mapy Google

## **BORUCINO**

szerokość geogr.	54°15'N
długość geogr.	17°59'E
wysokość n.p.m.	163 m
właściciel stacji	UG

## **KOŚCIERZYNA**

szerokość geogr.	54°08'N
długość geogr.	17°58'E
wysokość n.p.m.	190 m
właściciel stacji	IMGW

## **OSTRZYCE (Złota Góra)**

szerokość geogr.	54°16'N
długość geogr.	18°06'E
wysokość n.p.m.	224 m
właściciel stacji	IMGW

# OGÓLNA OCENA WARUNKÓW METEOROLOGICZNYCH W BORUCINE - LISTOPAD 2015

Regularne pomiary na Stacji Limnologicznej UG w Borucinie rozpoczęły się na początku lat 60-tych ubiegłego stulecia. W roku 2005, dzięki podpisaniu umowy między UG a IMGW, zainstalowano automatyczną stację pomiarów meteorologicznych opartą o system akwizycji danych MILOS-500. Zakres jej pomiarów obejmuje: temperaturę powietrza (5 i 200 cm), opady atmosferyczne, wilgotność względną powietrza, prędkość i kierunek wiatru oraz ciśnienie atmosferyczne. W roku 2009 na wieży zainstalowano wiatromierz soniczny (WS-425), a w ogródku uruchomiono pomiary aktynometryczne (CNR-1). W listopadzie 2013 uruchomiono automatyczne pomiary gradientowe temperatury i wilgotności powietrza na 9 wysokościach (0,05-12 m) i temperatury gruntu (-5 do -100 cm), od stycznia 2014 rozpoczęto pomiary promieniowania UV-A i UV-B (UVS-AB-T firmy KIPP&ZONEN), w lipcu uruchomiono pomiary usłonecznienia czujnikiem CSD-3 firmy KIPP&ZONEN oraz pomiary temperatury wody w jeziorze Raduńskim Górnym na głębokości 1 m. W październiku 2014 zapoczątkowano pomiary promieniowania bezpośredniego i rozproszonego (SOLYS-2 firmy KIPP&ZONEN).

## TEMPERATURA POWIETRZA

Średnia miesięczna temperatura powietrza w listopadzie wyniosła 5,5°C. Stosując kryteria klasyfikacji kwantylowej warunków termicznych (Miętus M., i inni, 2002), listopad był miesiącem **CIEPŁYM**. Najwyższe wartości średniej dobowej temperatury powietrza ( $t_{dsr}$ ) zostały zanotowane na początku drugiej dekady listopada. Najwyższą wartość  $t_{dsr}$  zanotowano 11.11 (12,3°C). Najniższe wartości  $t_{dsr}$  wystąpiła 25.11 (-0,8°C). W przebiegu maksymalnej dobowej temperatury powietrza zanotowano maksimum z wartością 13,8°C (8.11) oraz minimum 0,3°C (25.11). Wartości temperatury minimalnej wahały się od -2,5°C (25.11) do 10,6°C (11.11).

## OPADY ATMOSFERYCZNE

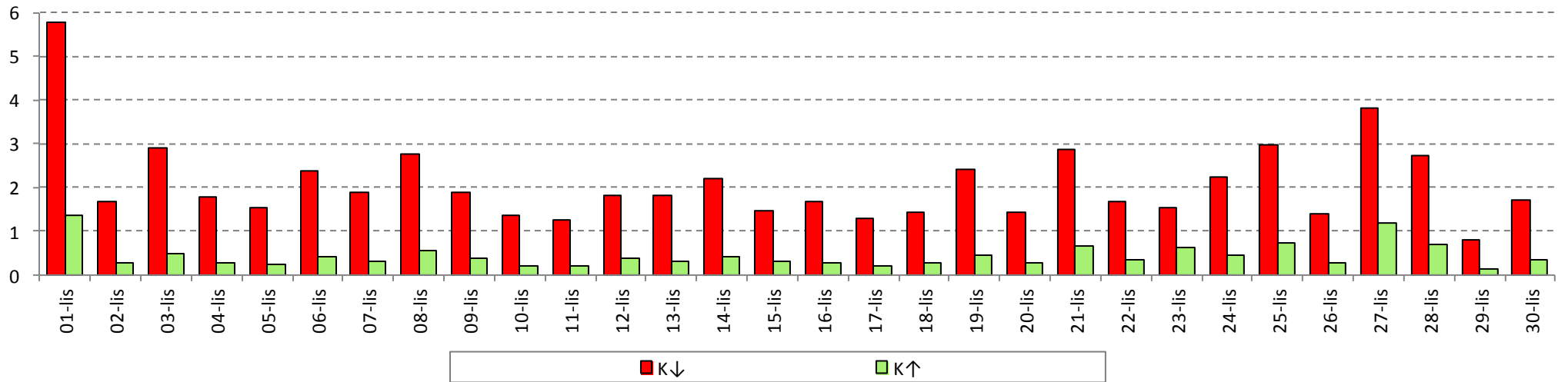
Miesięczna suma opadów wyniosła 121,6 mm. Na tle wielolecia listopad był miesiącem **EKSTREMALNIE WILGOTNYM** - według kwantylowej klasyfikacji opadowej (Miętus i in., 2005). Odnotowano aż 18 dni z opadem atmosferycznym. Najwyższą dobową sumę opadu zarejestrowano 9.11 i wyniosła ona 15,2mm. W trzech przypadkach suma dobowa nie przekroczyła 1mm.

## PRĘDKOŚĆ I KIERUNEK WIATRU

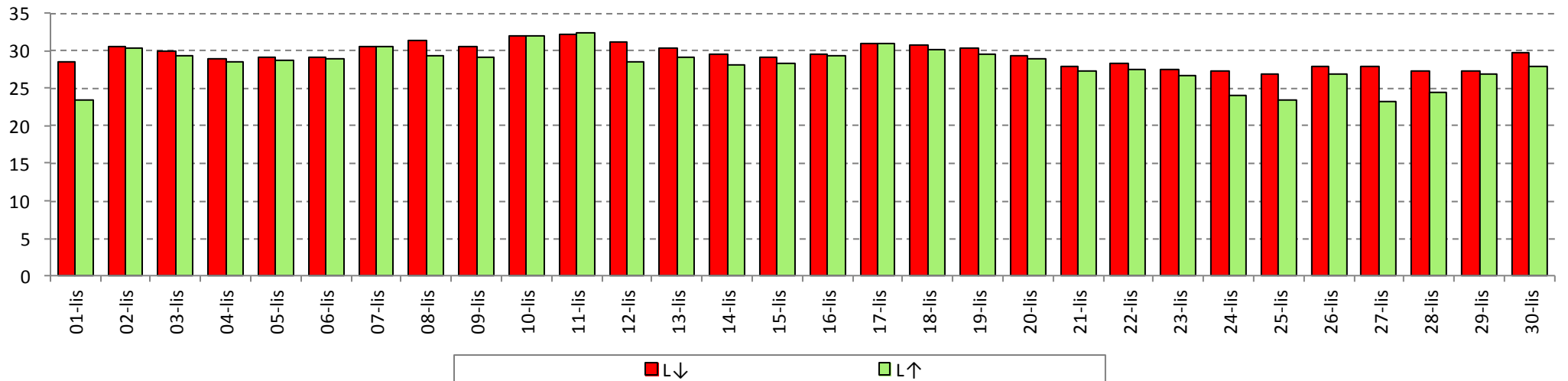
Struktura kierunkowa wiatru jest charakterystyczna dla stacji zlokalizowanych w dnach rynien polodowcowych i wskazuje na znaczną dominację kierunków zgodnych z osią jeziora tj. SW-NE. W listopadzie zaobserwowano dominację udziału kierunków z sektora SW (SSW, SW, WSW - łącznie 84,8% przypadków) względem NE (NNE, NE, ENE - łącznie 2,4% przypadków). Średnia miesięczna prędkość wiatru w listopadzie wynosiła 3,5ms<sup>-1</sup> a najwyższą średnią wartość dobową zanotowano 29 listopada (6,8ms<sup>-1</sup>). Maksymalną prędkość wiatru (poryw) zarejestrowano 8.11 i wyniosła ona 20,2 ms<sup>-1</sup>.

## SUMY DOBOWE PROMIENIOWANIA (BORUCINO)

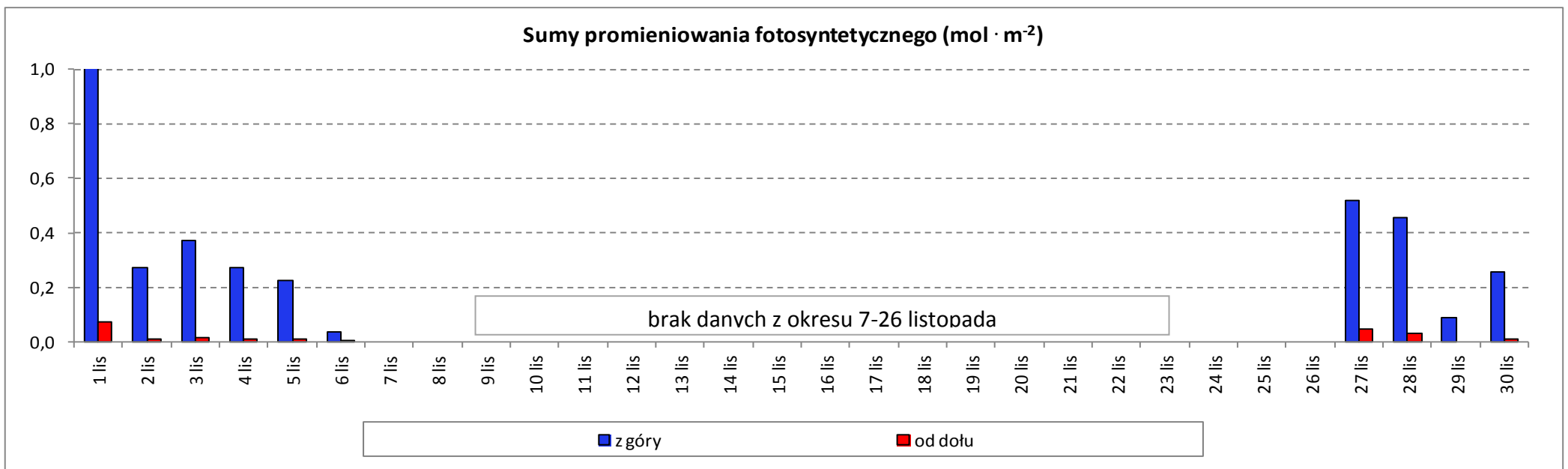
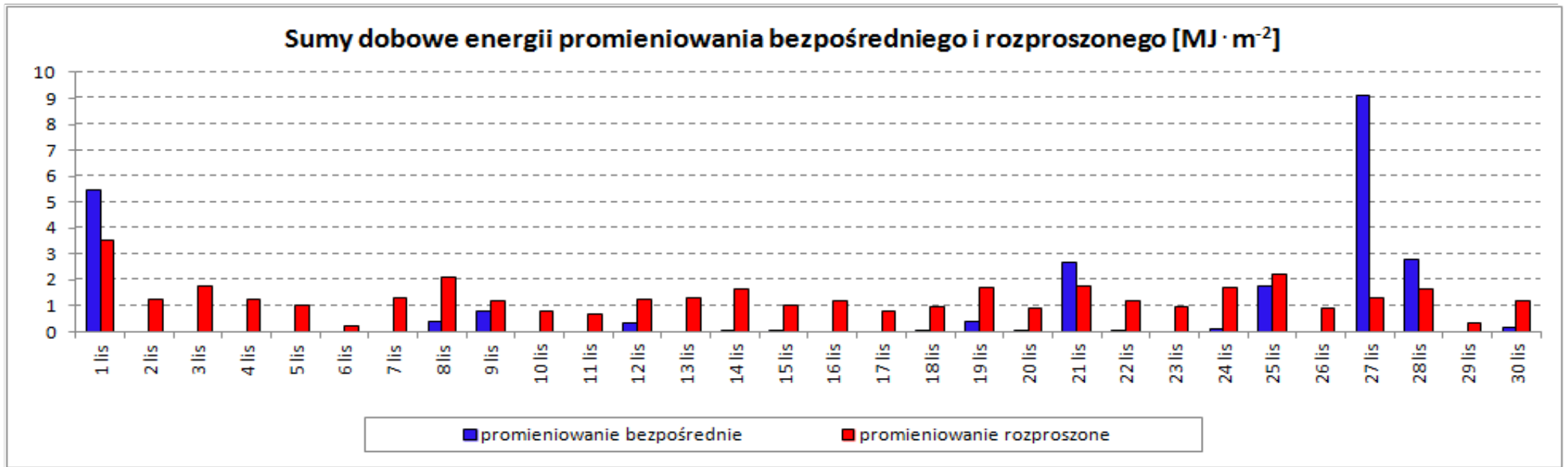
### Sumy dobowe energii promieniowania krótkofalowego całkowitego i odbitego ( $\text{MJ} \cdot \text{m}^{-2}$ )



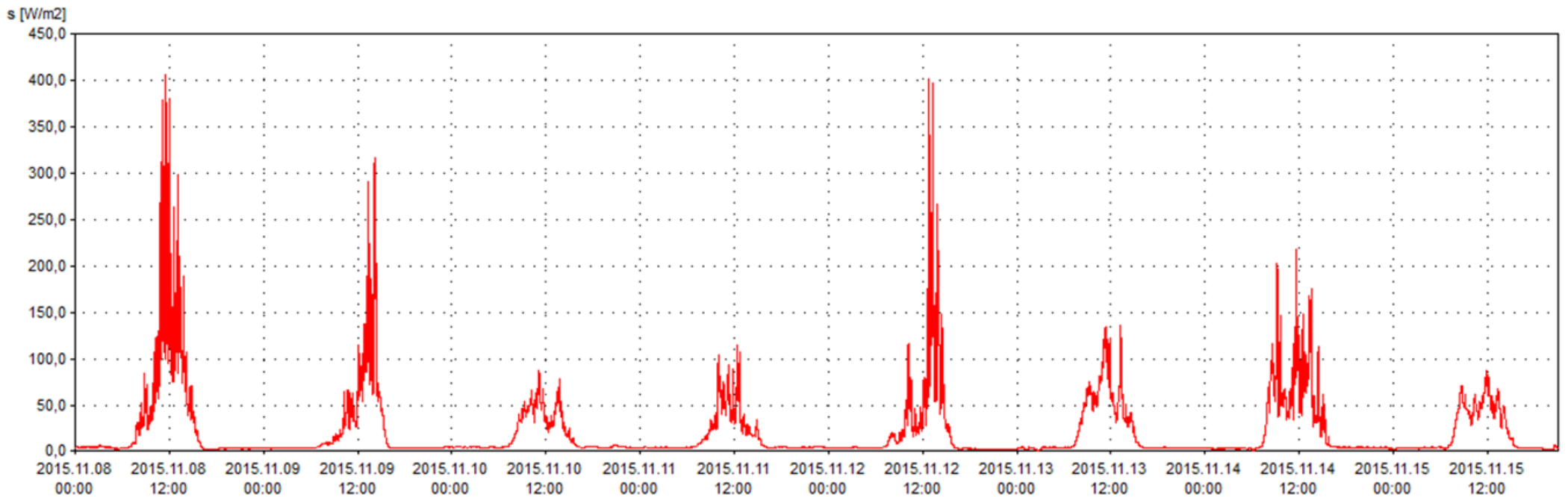
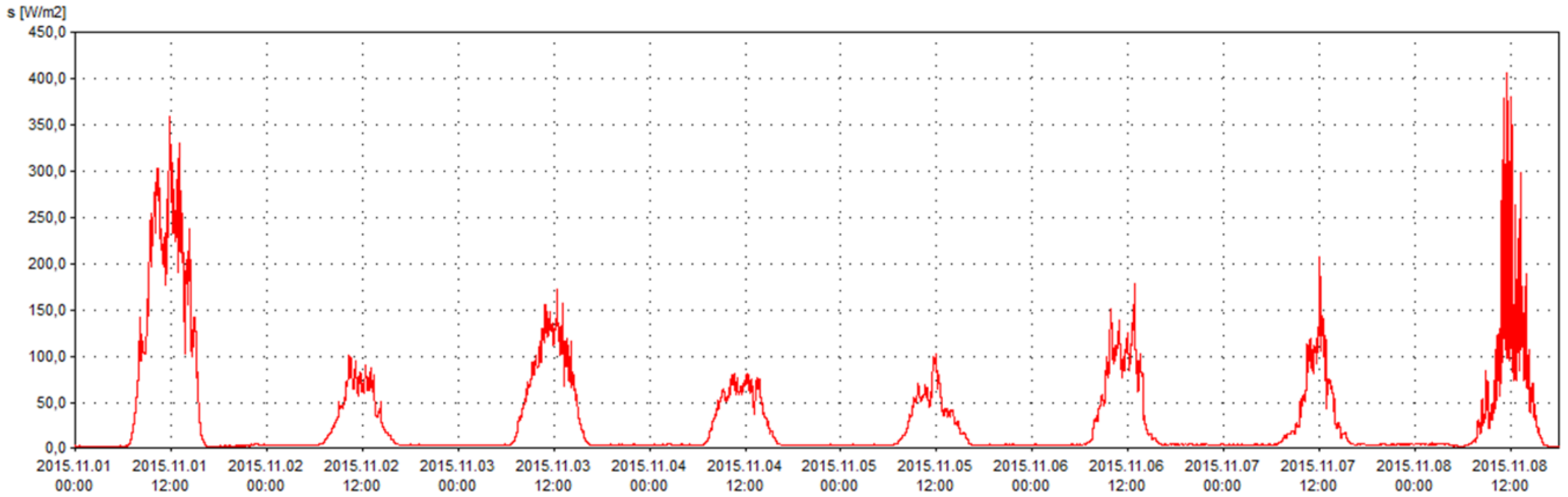
### Sumy dobowe energii promieniowania długofalowego ( $\text{MJ} \cdot \text{m}^{-2}$ )



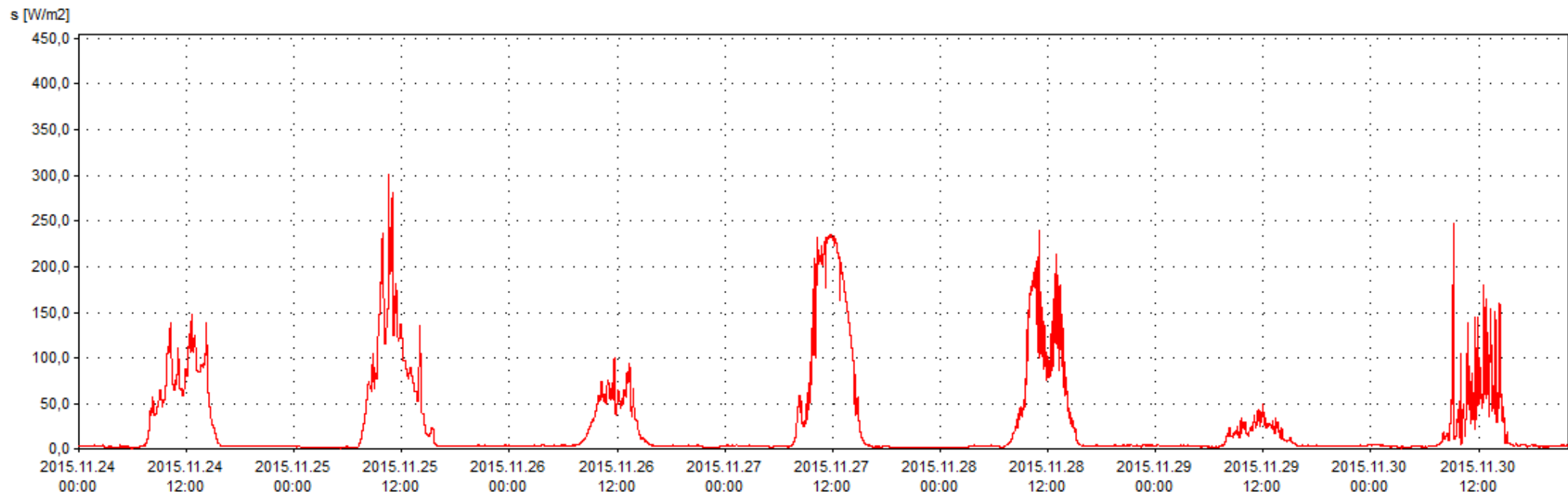
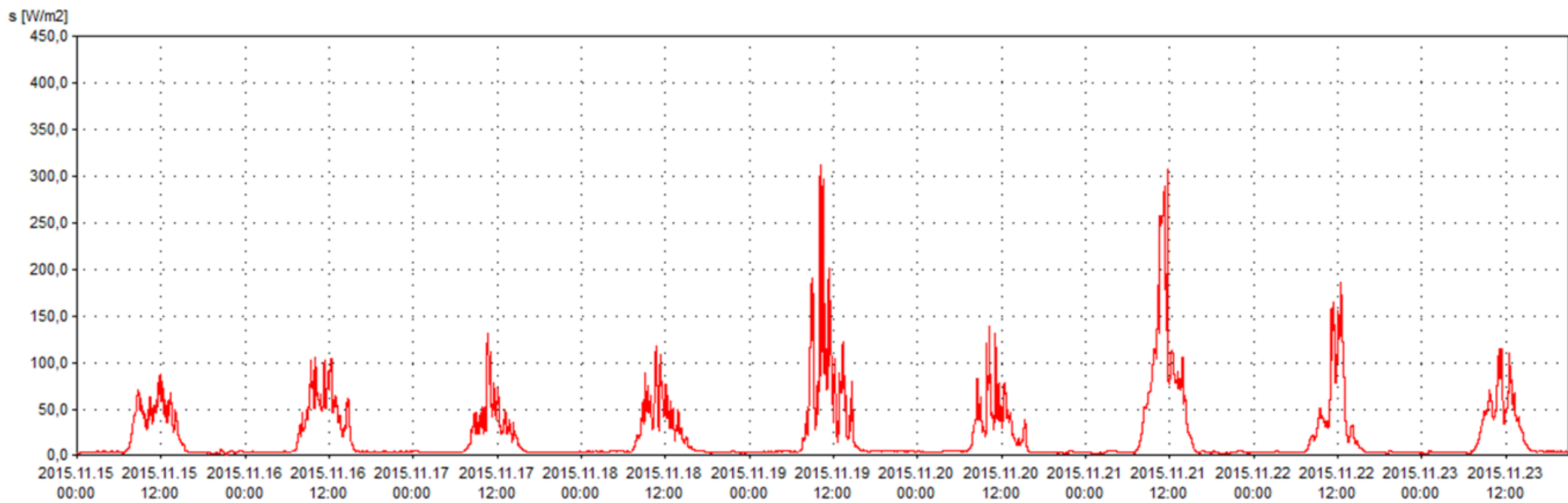
## SUMY PROMIENIOWANIA BEZPOŚREDNIEGO, ROZPROSZONEGO I FOTOSYNTETYCZNEGO (BORUCINO)



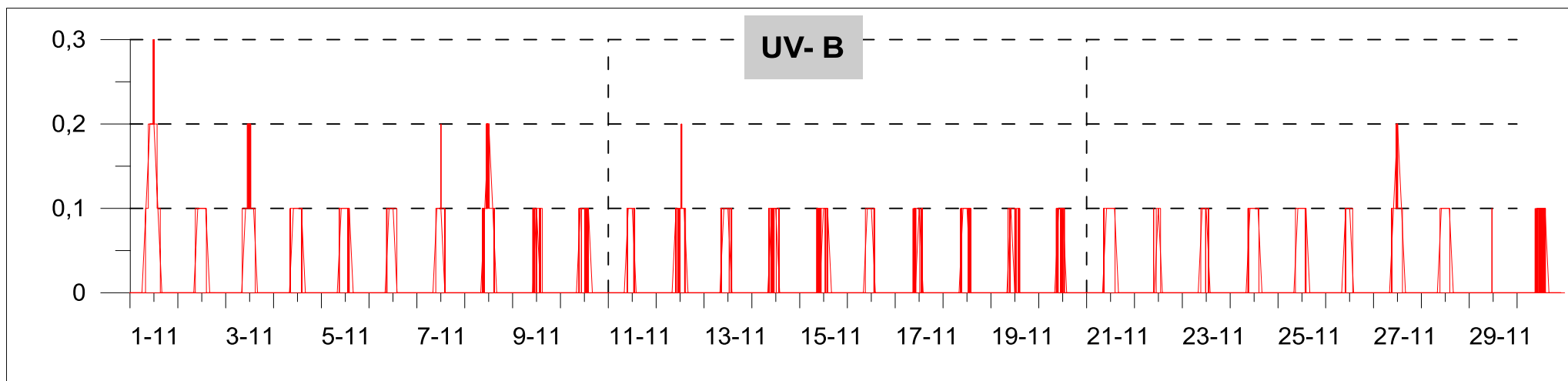
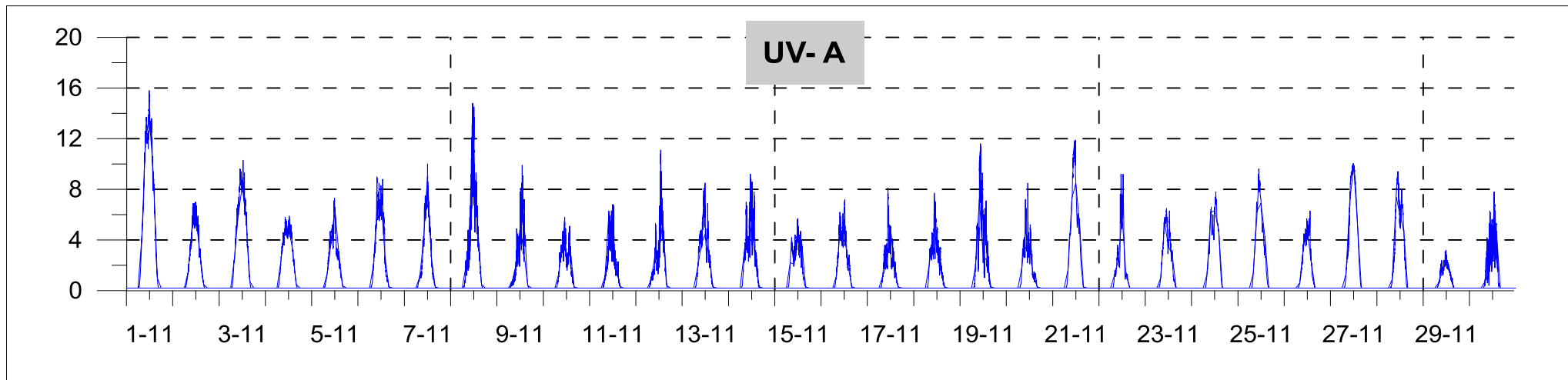
## NATĘŻENIE PROMIENIOWANIA KRÓTKOFALOWEGO (BORUCINO)







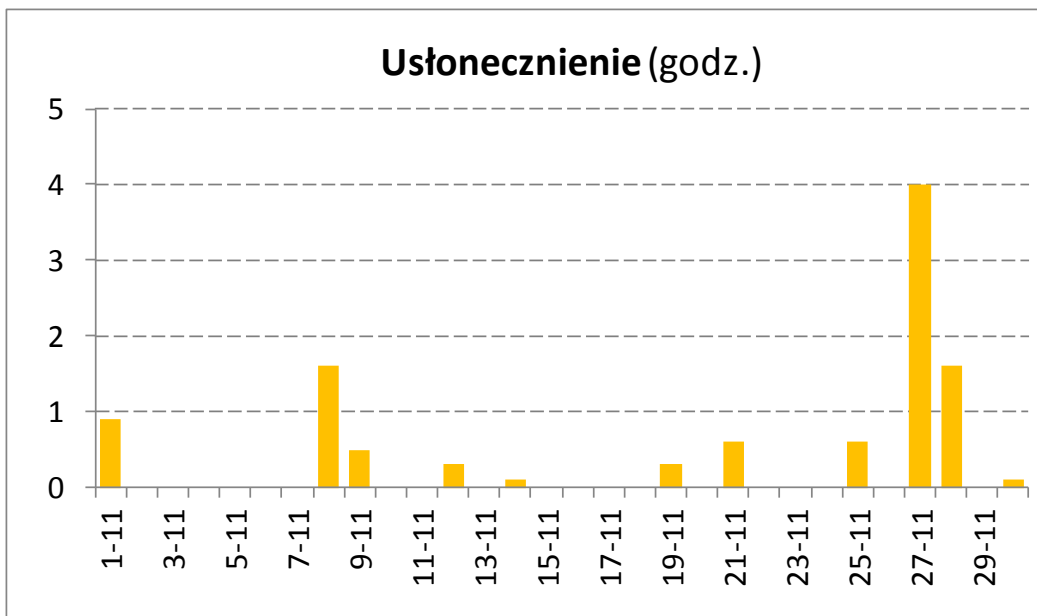
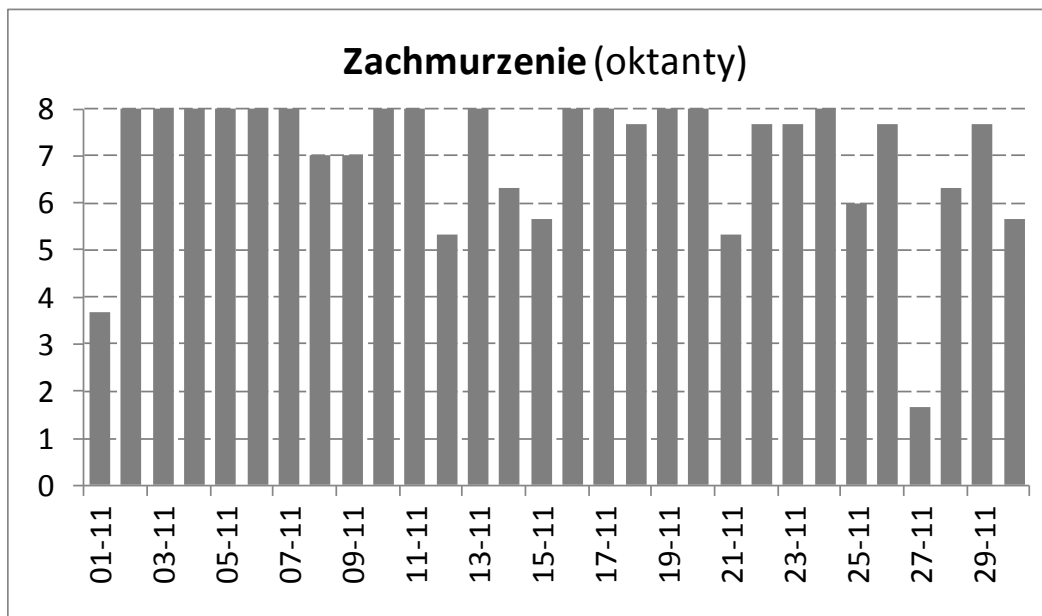
## NATĘŻENIE PROMIENIOWANIA UV ( $\text{Wm}^{-2}$ )



## SUMY MIESIĘCZNE PROMIENIOWANIA

K↓ (MJ/m <sup>2</sup> )	K↑ (MJ/m <sup>2</sup> )	L↓ (MJ/m <sup>2</sup> )	L↑ (MJ/m <sup>2</sup> )	Bezpośrednie (MJ/m <sup>2</sup> )	Rozproszone (MJ/m <sup>2</sup> )	PAR ↓ (mol/m <sup>2</sup> )	PAR ↑ (mol/m <sup>2</sup> )
62,7	13,2	881,8	844,6	24,1	39,2	b.d.	b.d.

## ZACHMURZENIE I USŁONECZNIENIE (BORUCINO)



Począwszy od listopada 2014 r. w Borucinie rozpoczęto pomiary ciągłe promieniowania bezpośredniego pyrhelemetrem SHP-1 i rozproszonego pyranometrem SMP-11 firmy KIPP&ZONEN, umieszczonych na platformie Sun Tracker SOLYS 2 (fot. po lewej).

Równocześnie rozpoczęto rejestrację promieniowania fotosyntetycznego przyrządem PQS-1 PAR Quantum Sensor (fot. po prawej).



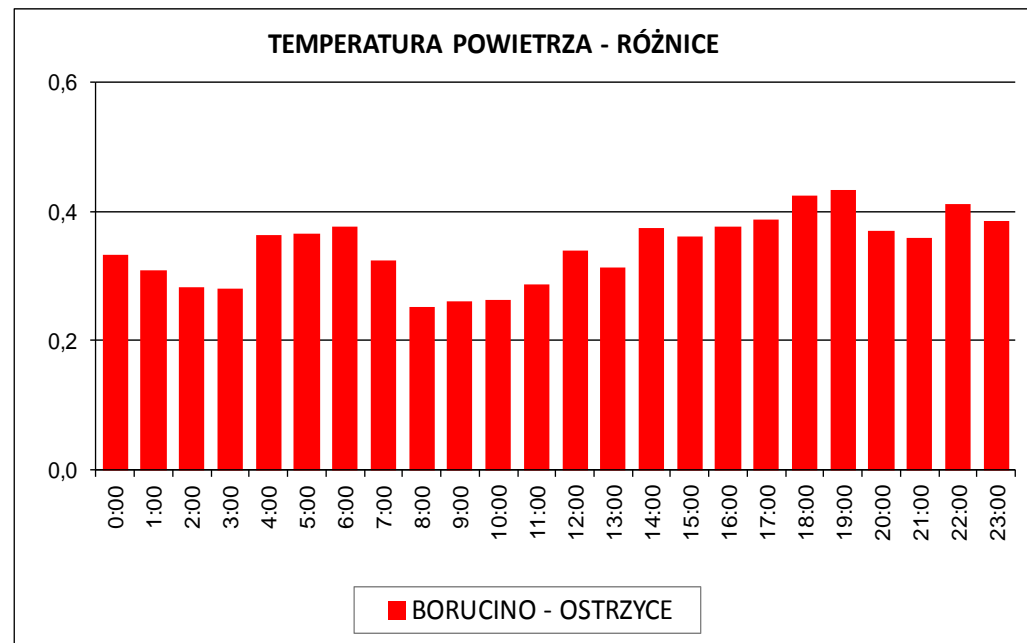
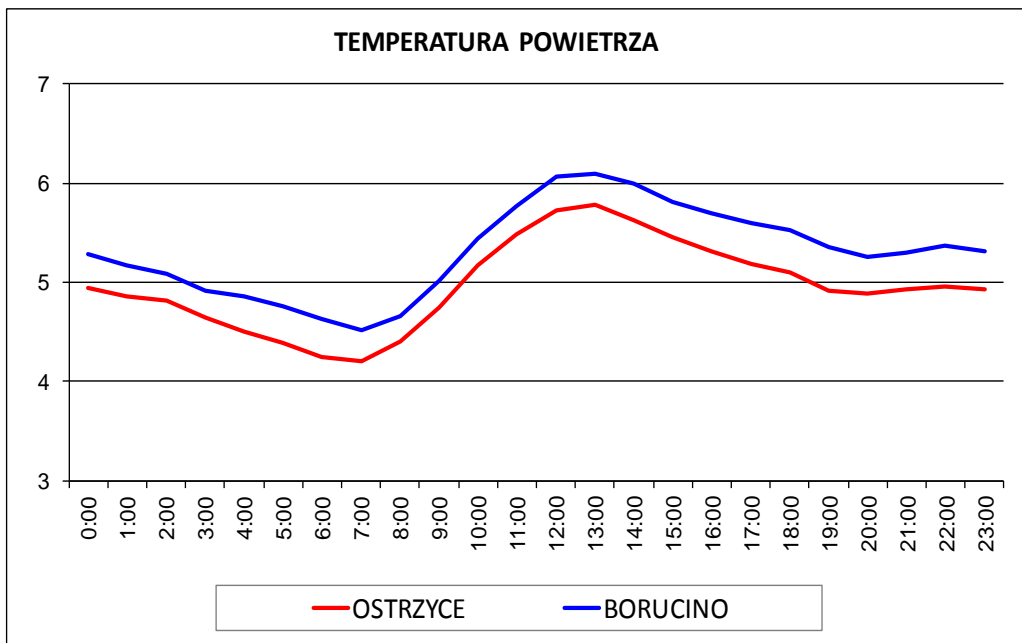
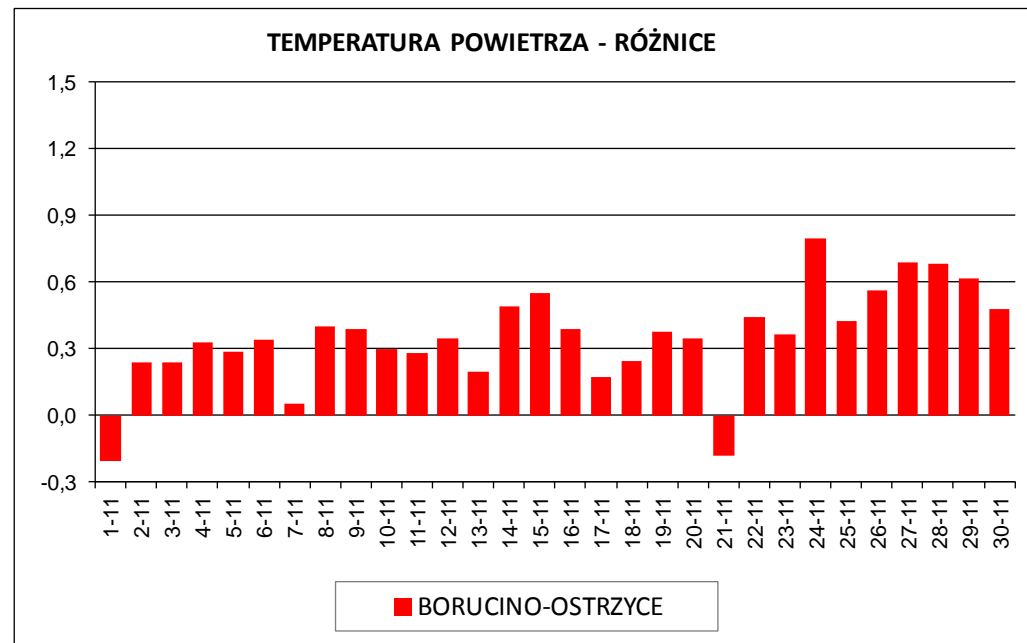
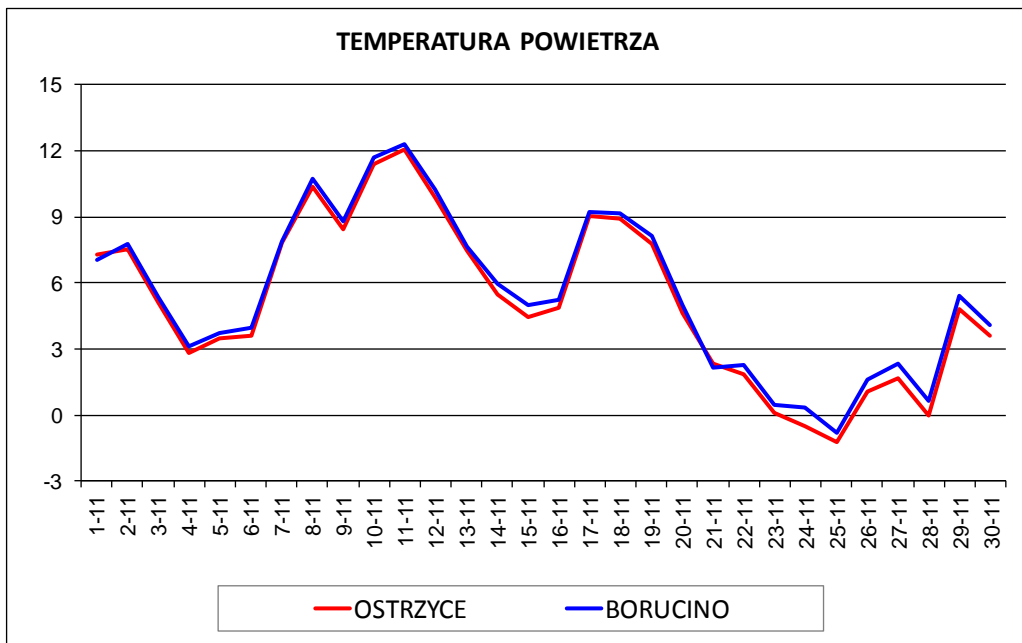
fot. S. Skierka

# CHARAKTERYSTYKA PORÓWNAWCZA PRZEBIEGU ELEMENTÓW METEOROLOGICZNYCH NA STACJACH W BORUCINIE I OSTRZYCACH (Złota Góra)

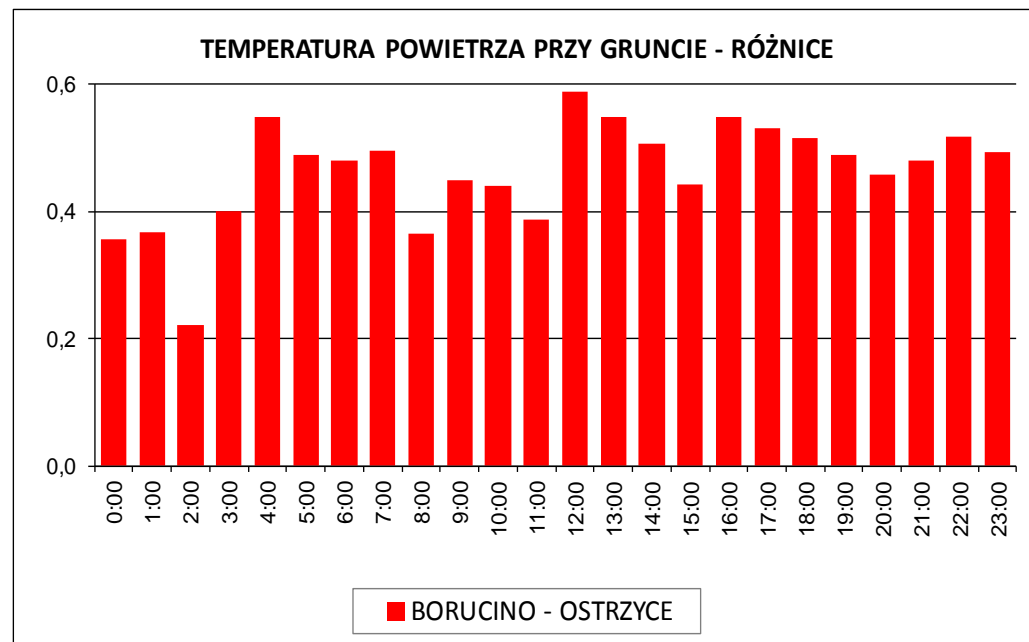
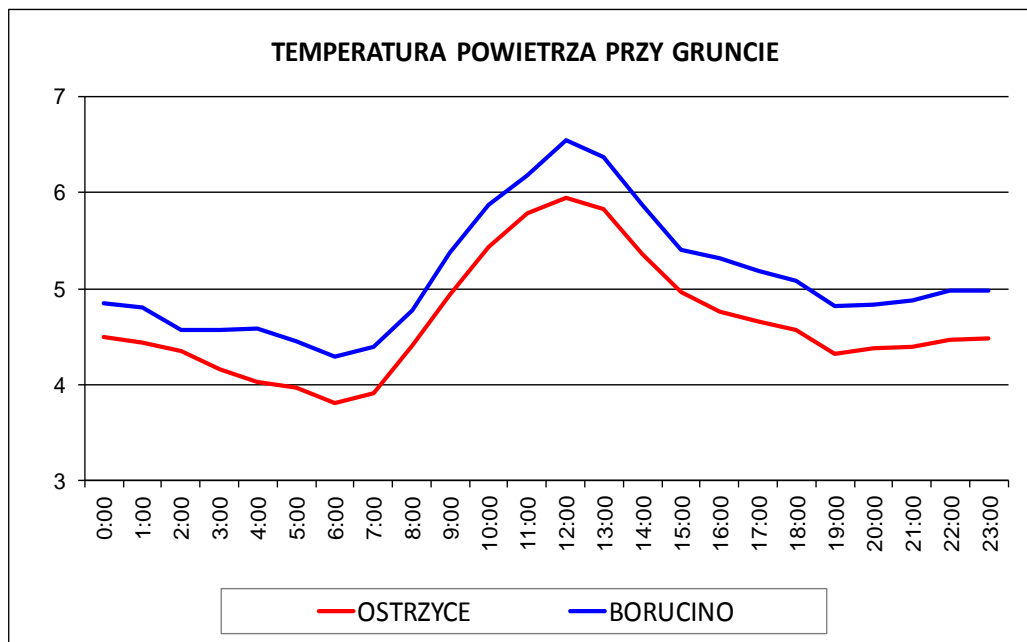
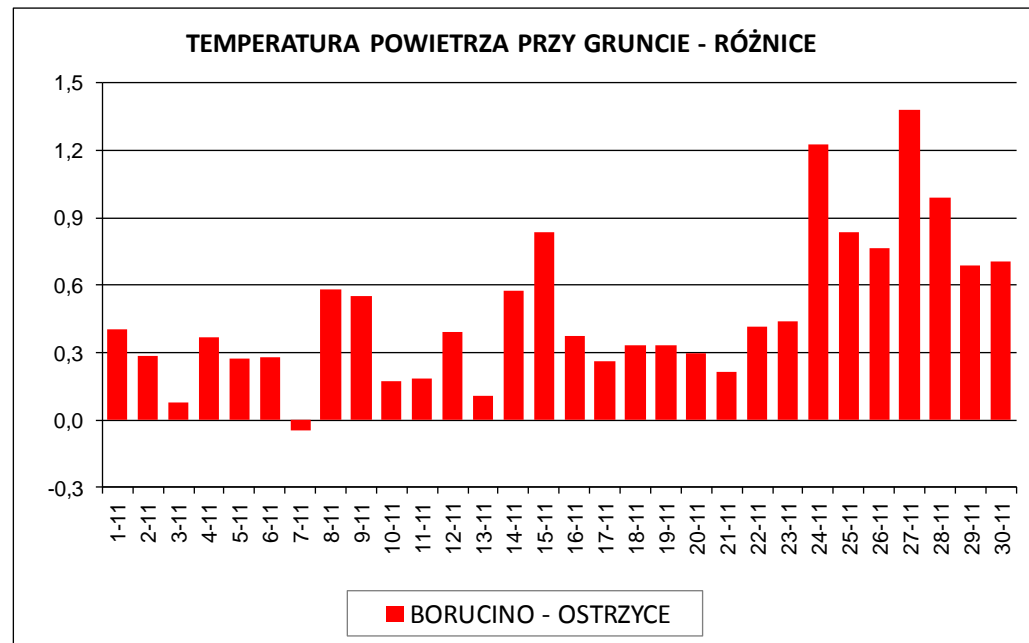
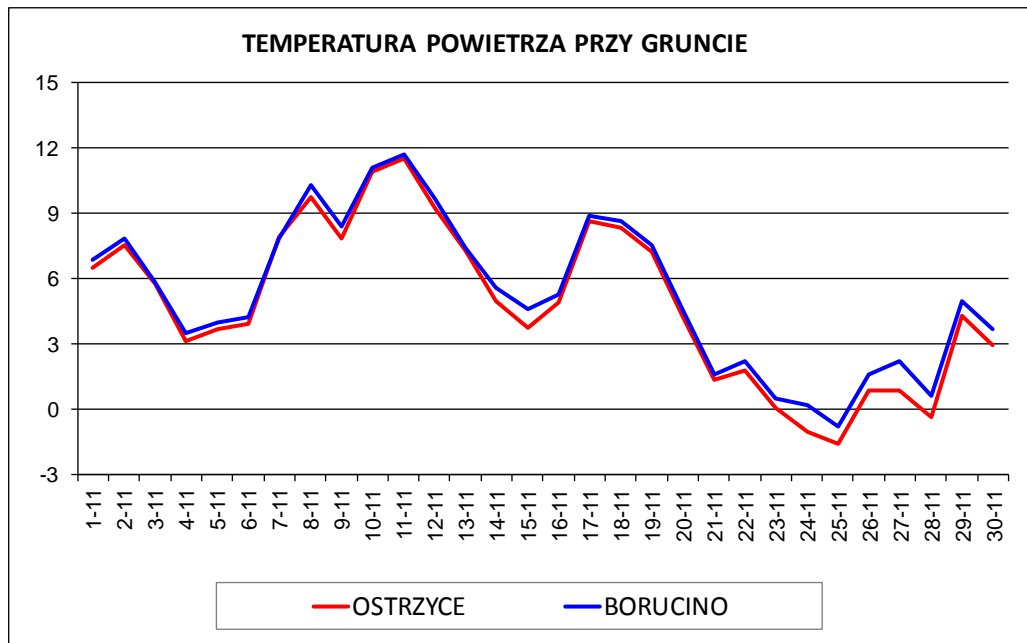
Element	Wskaźnik	Ostrzyce	Borucino
Temperatura powietrza [°C]	Średnia	5,2	5,6
	Odchylenie standardowe	3,7	3,6
	Współczynnik korelacji	1,00	
Temperatura powietrza przy powierzchni gruntu [°C]	Średnia	4,9	5,4
	Odchylenie standardowe	3,6	3,4
	Współczynnik korelacji	1,00	
Wilgotność względna [%]	Średnia	92,0	92,7
	Odchylenie standardowe	4,9	4,8
	Współczynnik korelacji	0,95	
Prędkość średnia wiatru [ms <sup>-1</sup> ]	Średnia	4,6	3,5
	Odchylenie standardowe	2,1	1,7
	Współczynnik korelacji	0,84	
Prędkość średnia maksymalna wiatru [ms <sup>-1</sup> ]		7,1	6,1
Opady atmosferyczne [mm] – suma miesięczna		61,3*	121,6

\*/ Uwaga: brak danych z Ostrzyc dla okresów: 1-8 i 23-28 listopada

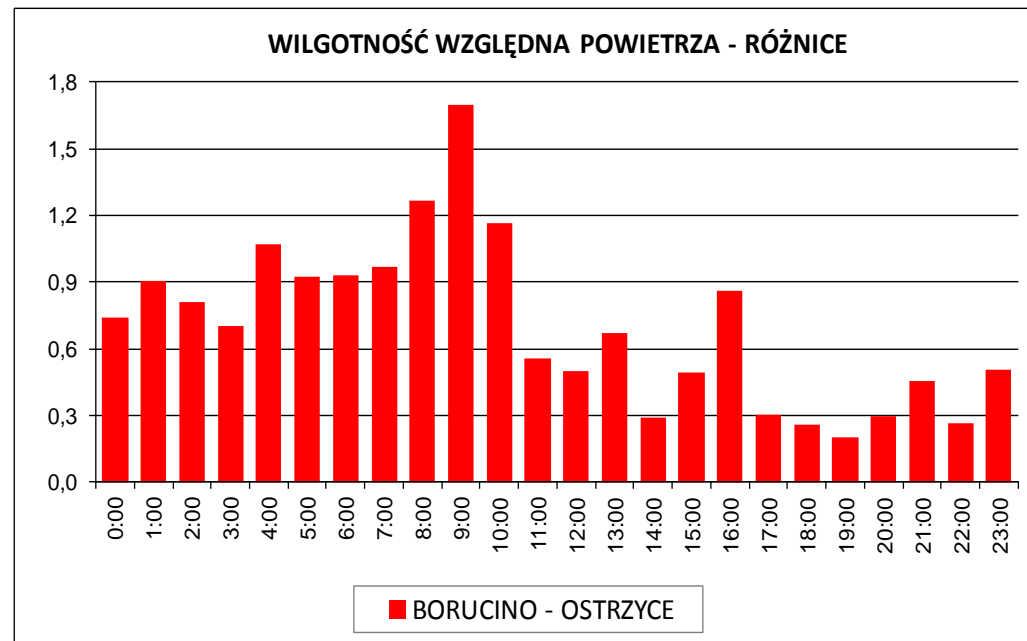
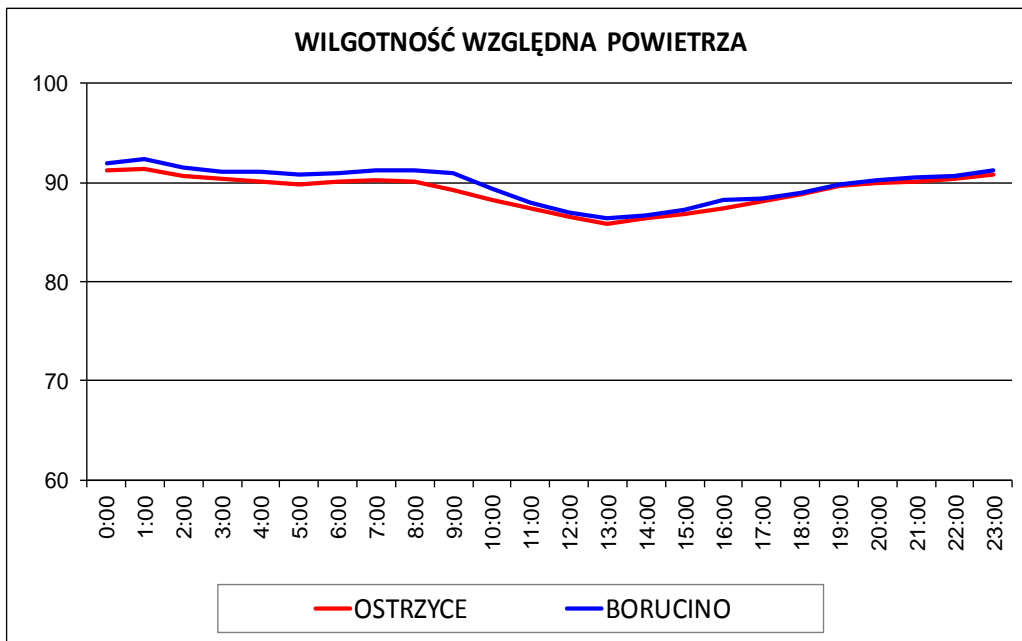
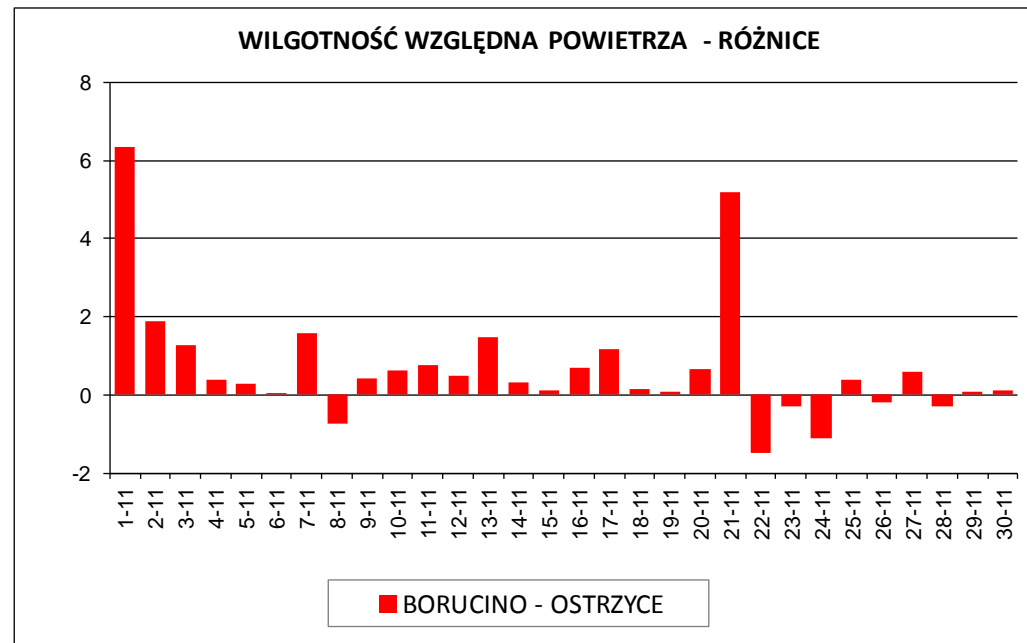
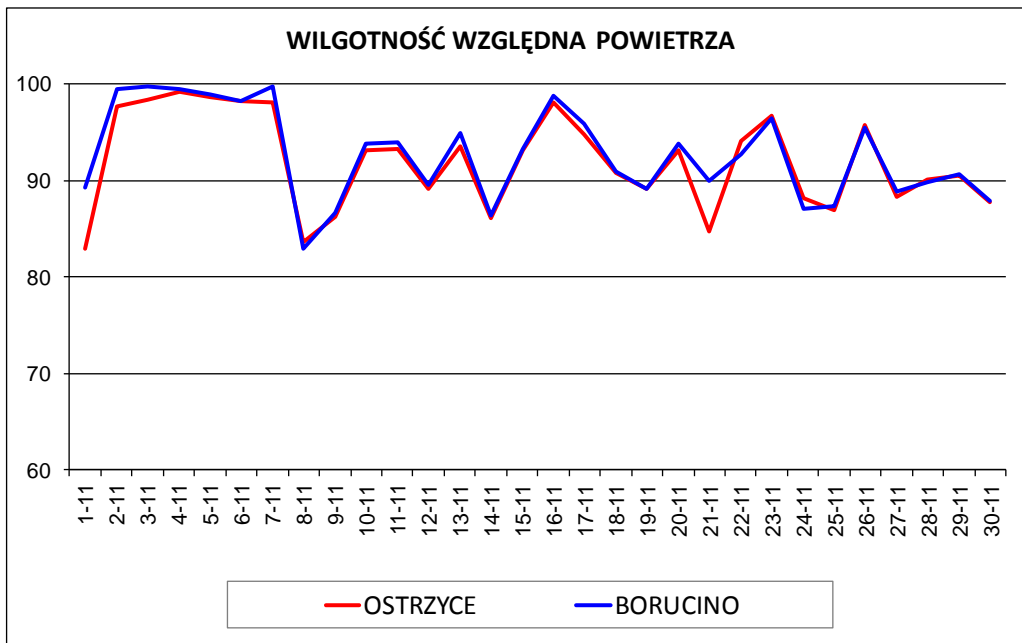
# TEMPERATURA POWIETRZA [°C]



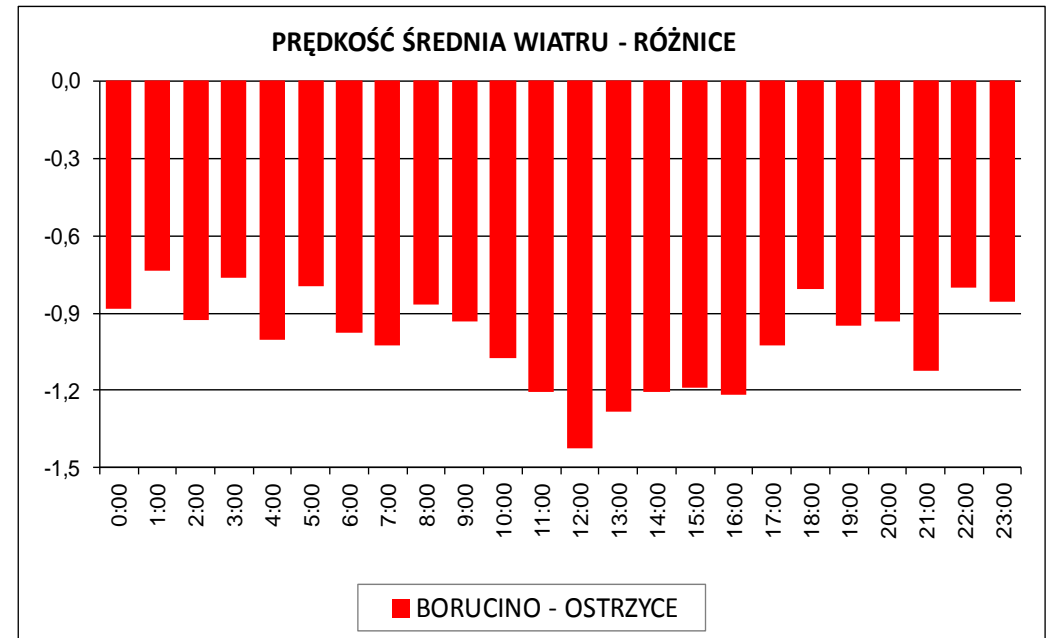
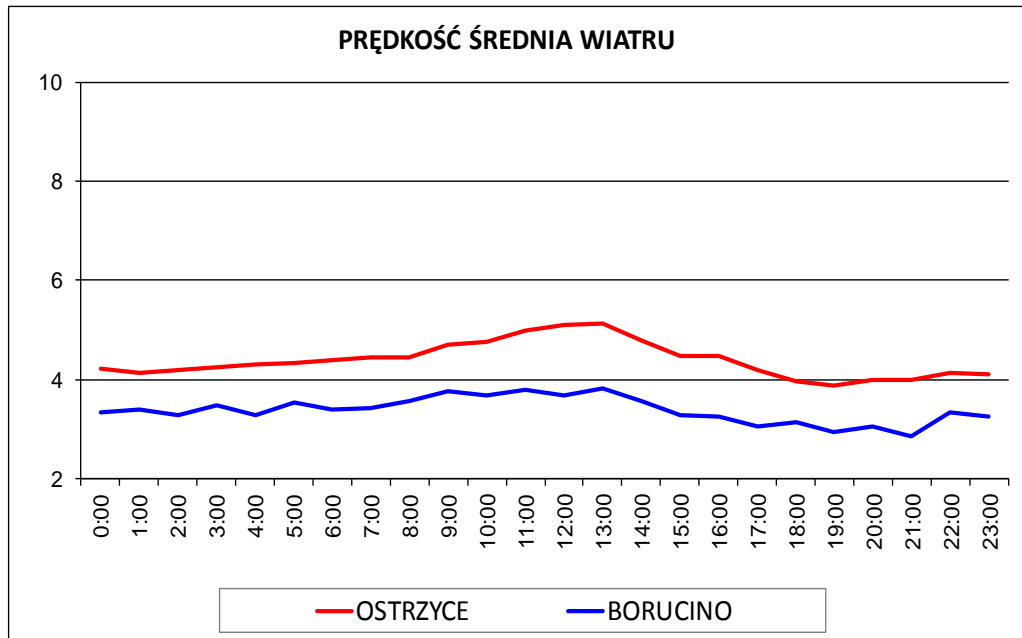
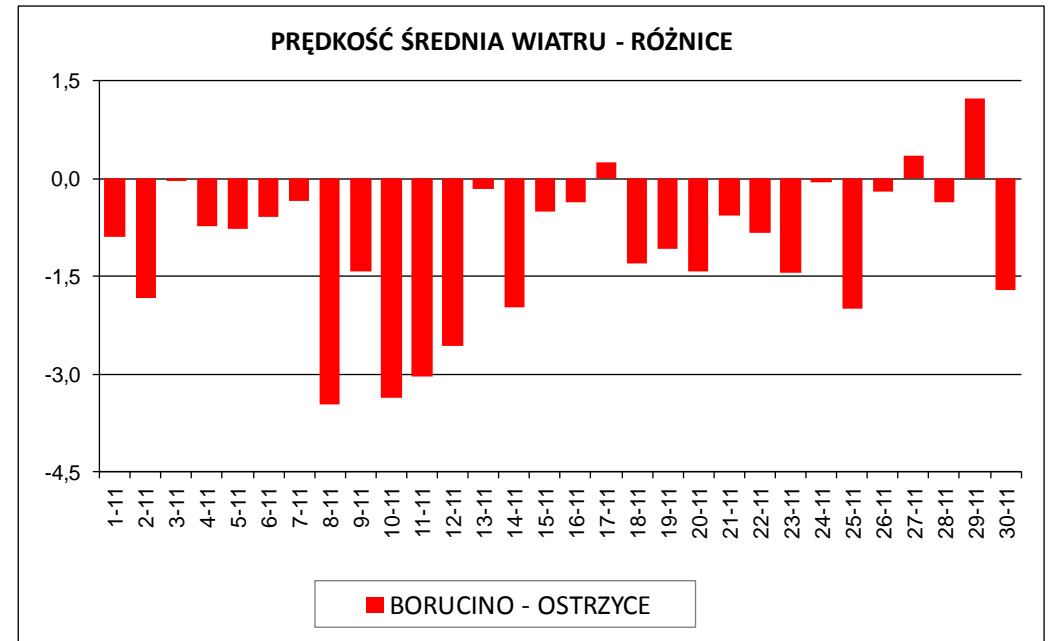
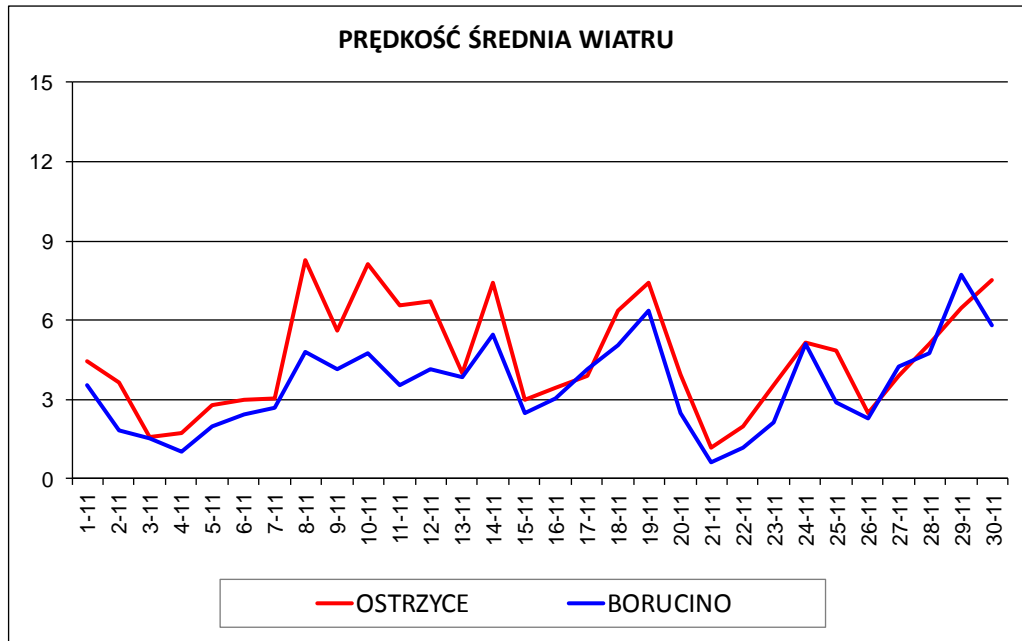
# TEMPERATURA POWIETRZA PRZY POWIERZCHNI GRUNTU 1°C



# WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA POWIETRZA [%]

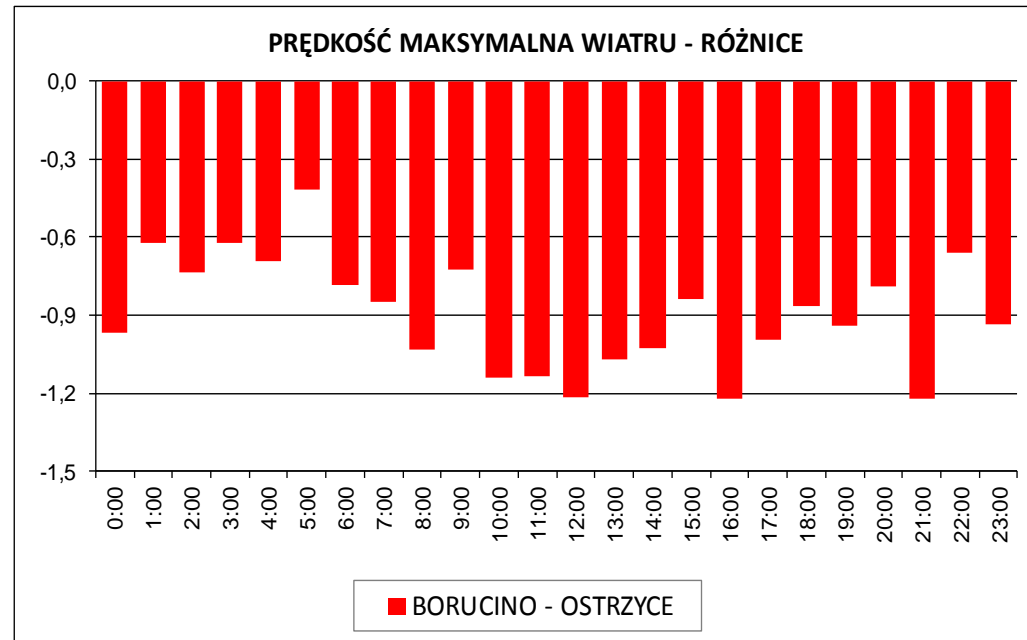
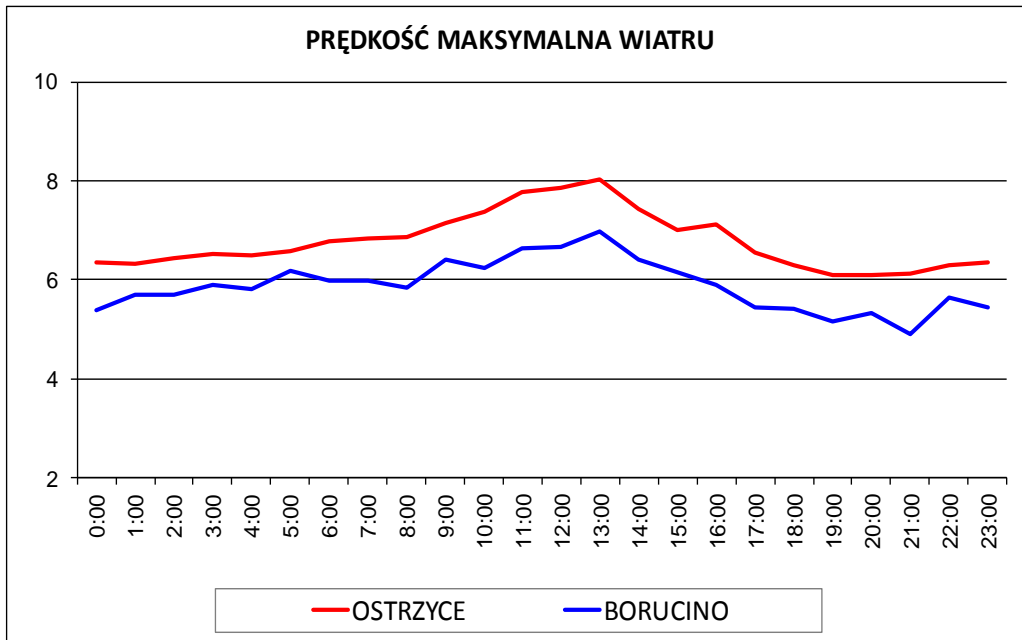
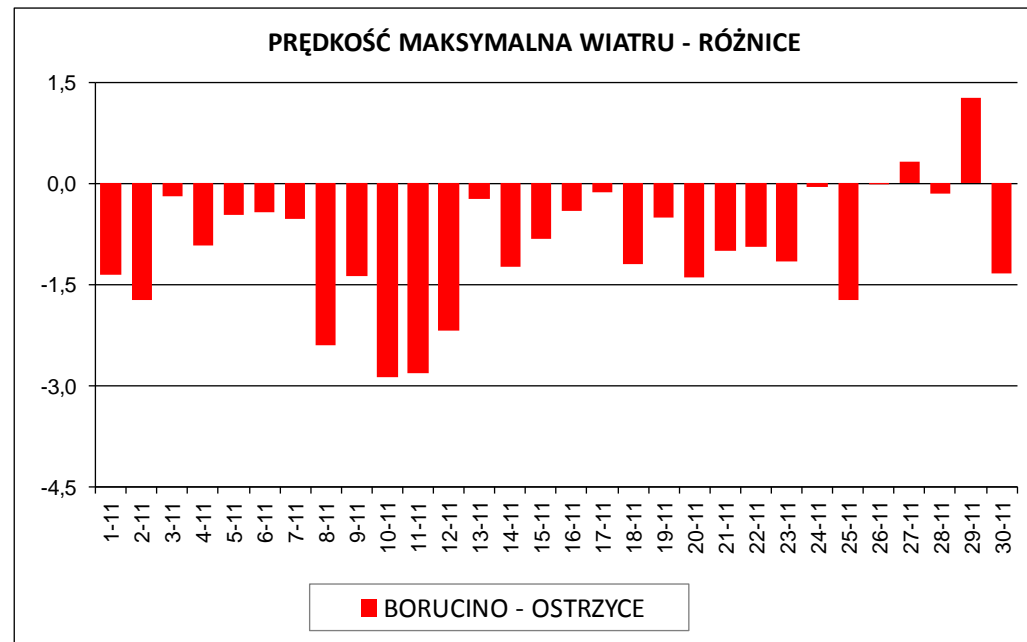
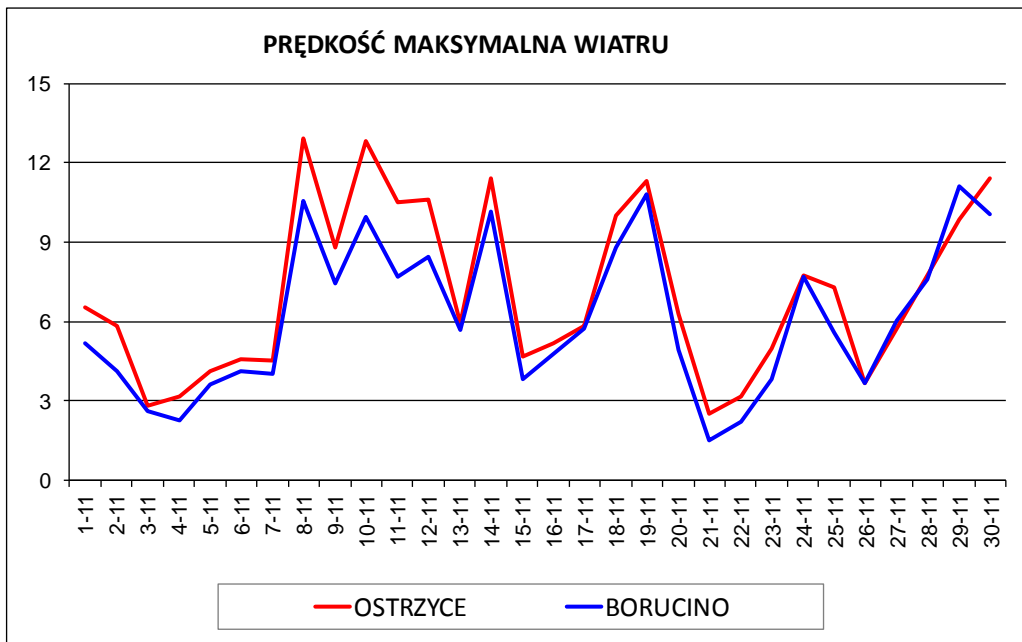


# PRĘDKOŚĆ ŚREDNIA WIATRU [ $\text{ms}^{-1}$ ]



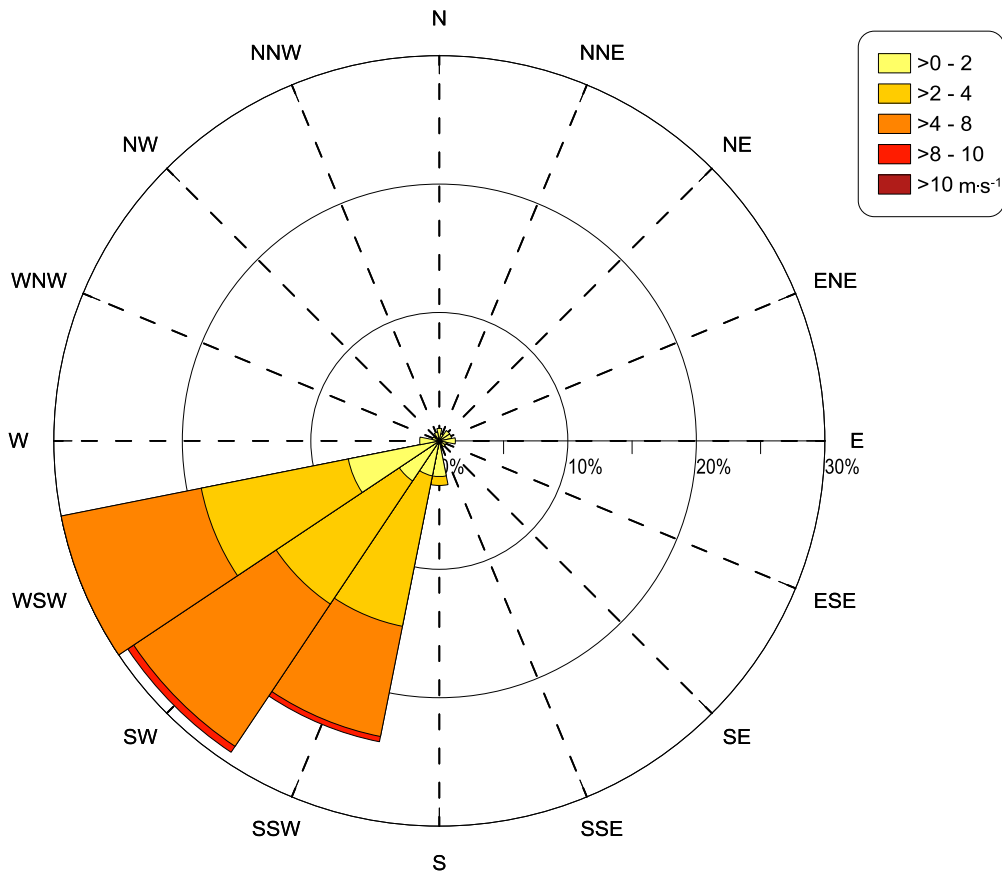


# PRĘDKOŚĆ MAKSYMALNA WIATRU [ms<sup>-1</sup>]

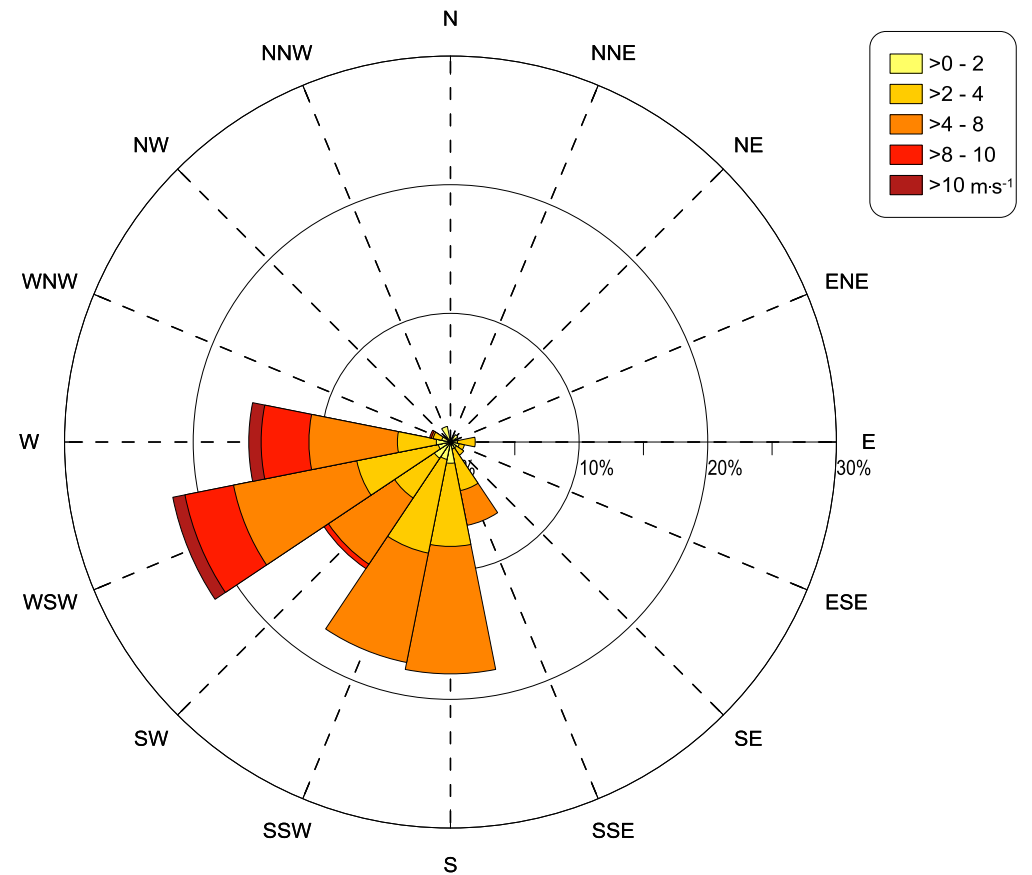


# KIERUNEK I PRĘDKOŚĆ WIATRU

KIERUNKOWO-PRĘDKOŚCIOWA RÓŻA WIATRÓW  
BORUCINO

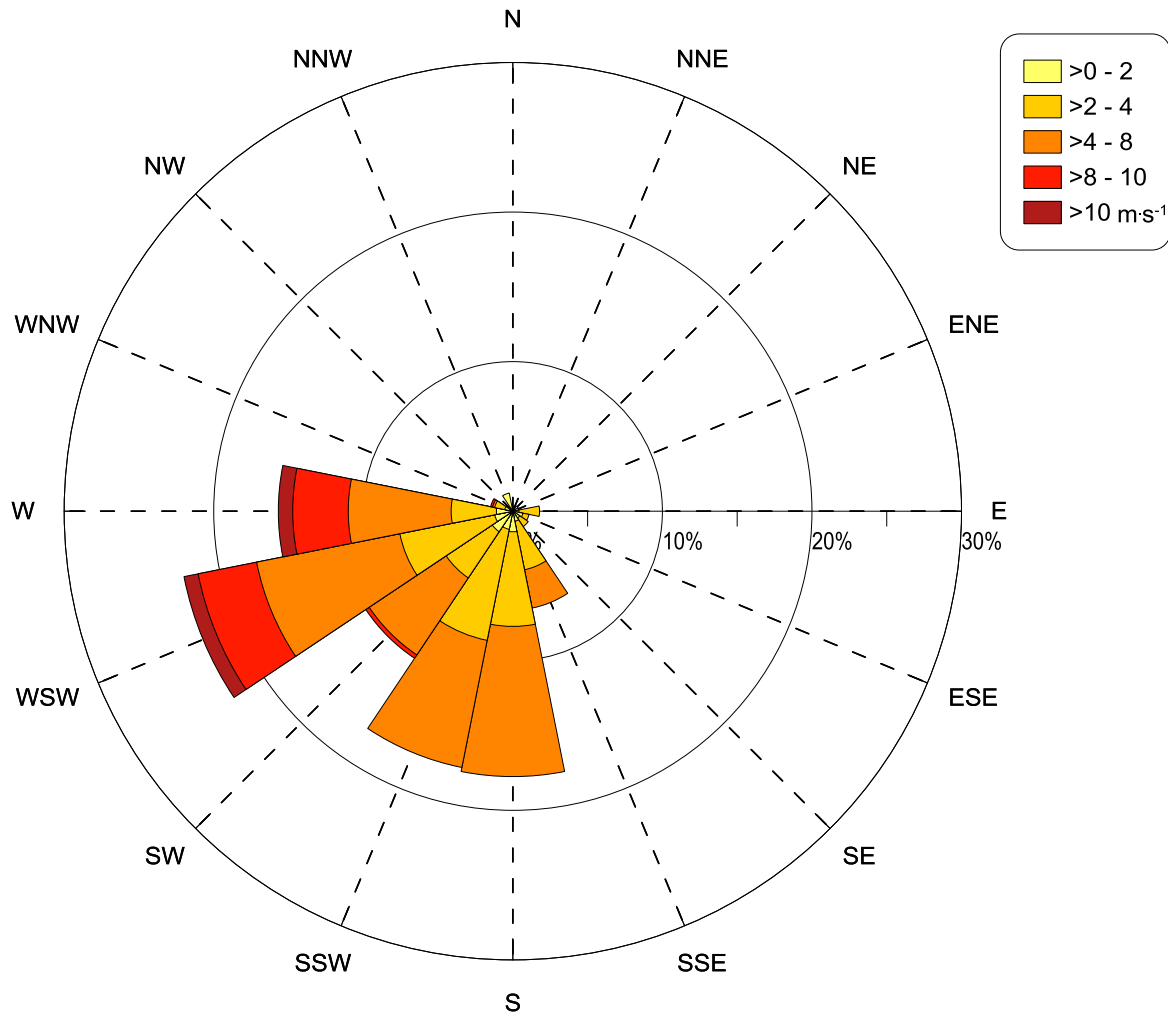


KIERUNKOWO-PRĘDKOŚCIOWA RÓŻA WIATRÓW  
OSTRZYCE

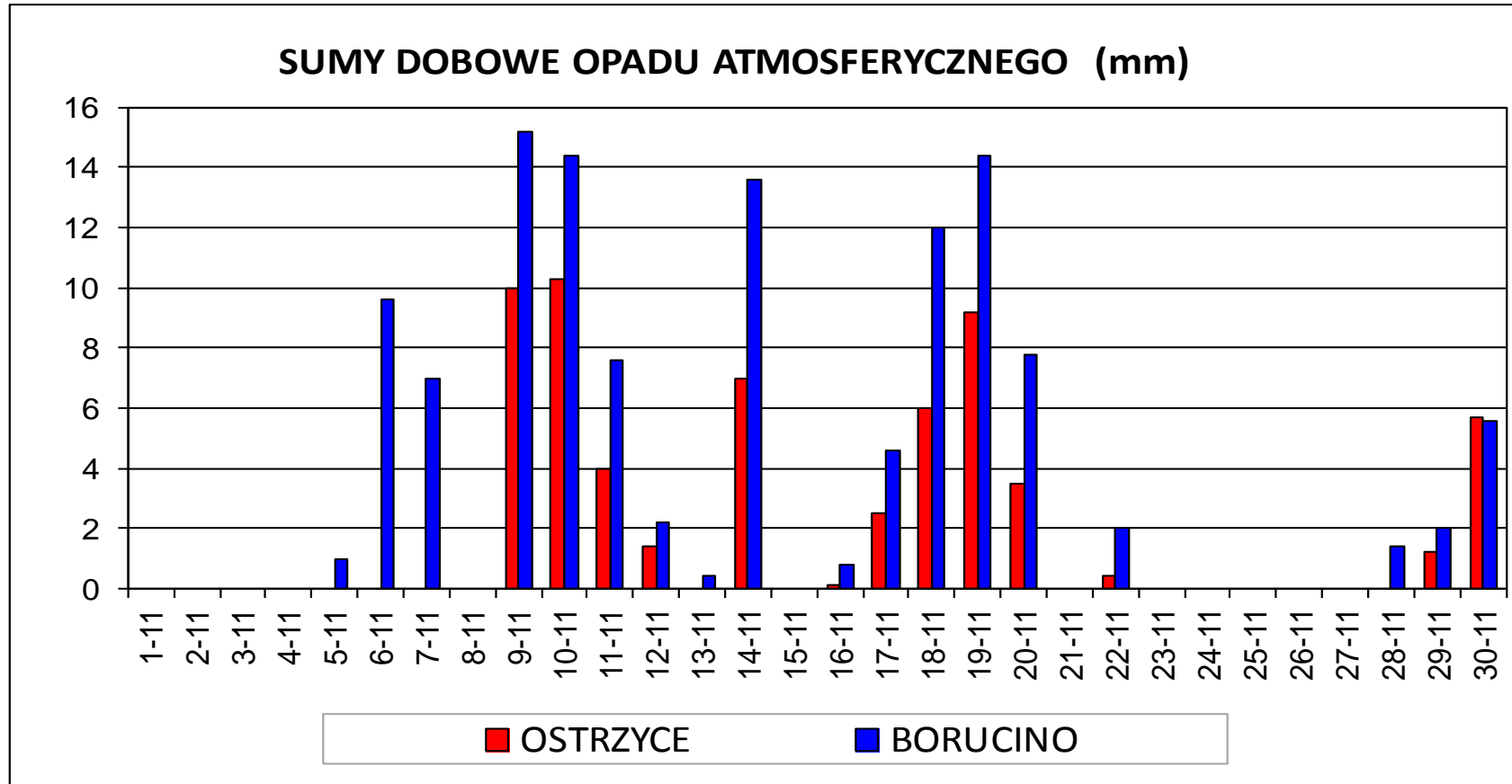


# KIERUNEK I PRĘDKOŚĆ WIATRU

KIERUNKOWO-PRĘDKOŚCIOWA RÓŻA WIATRÓW  
OSTRZYCE - CZUJNIK WEKTOROWY



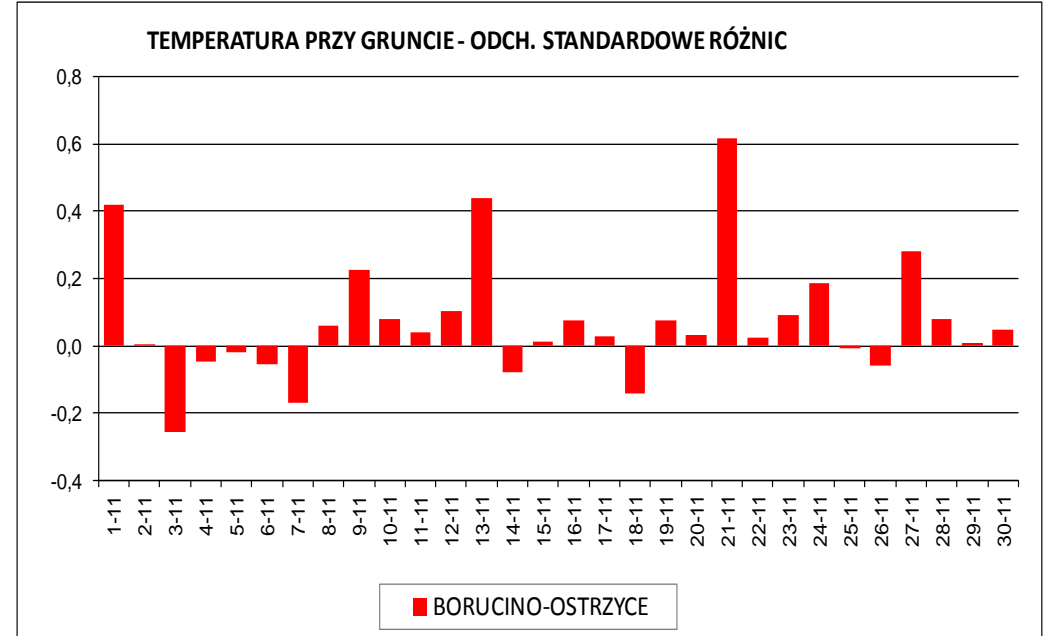
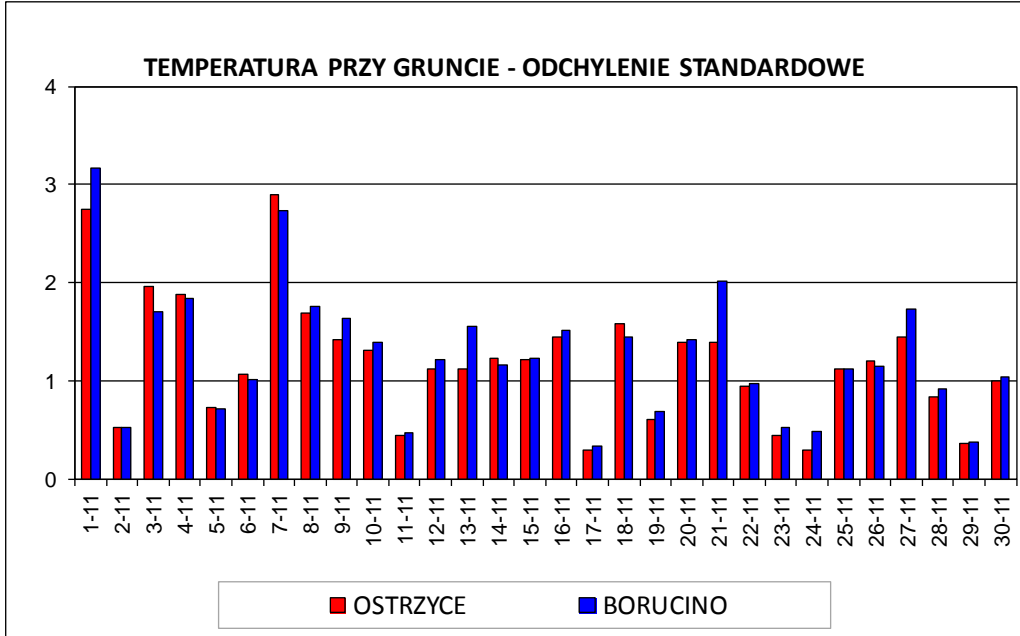
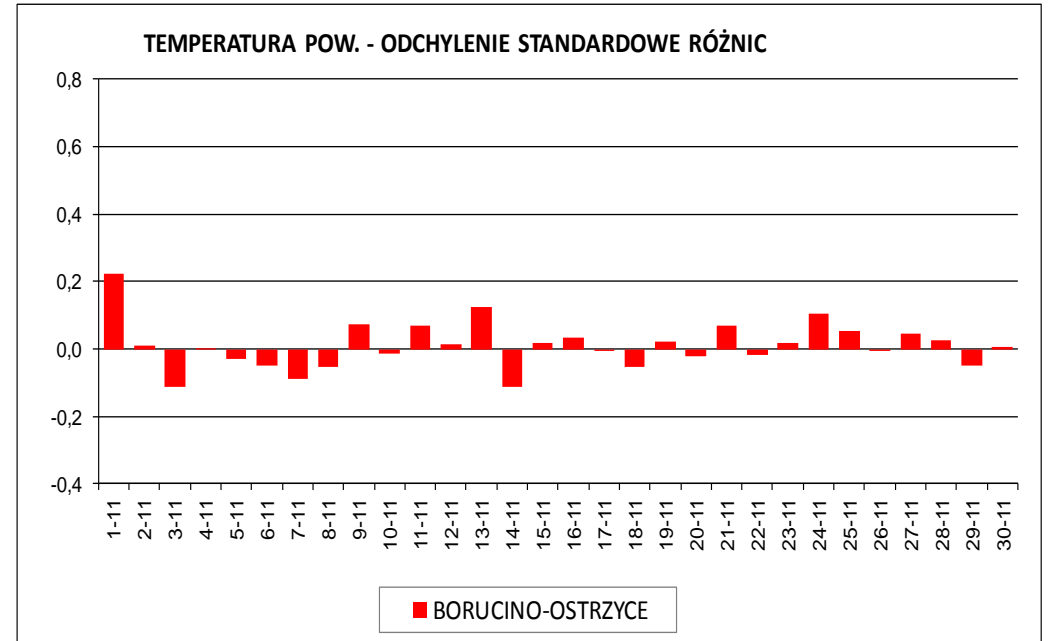
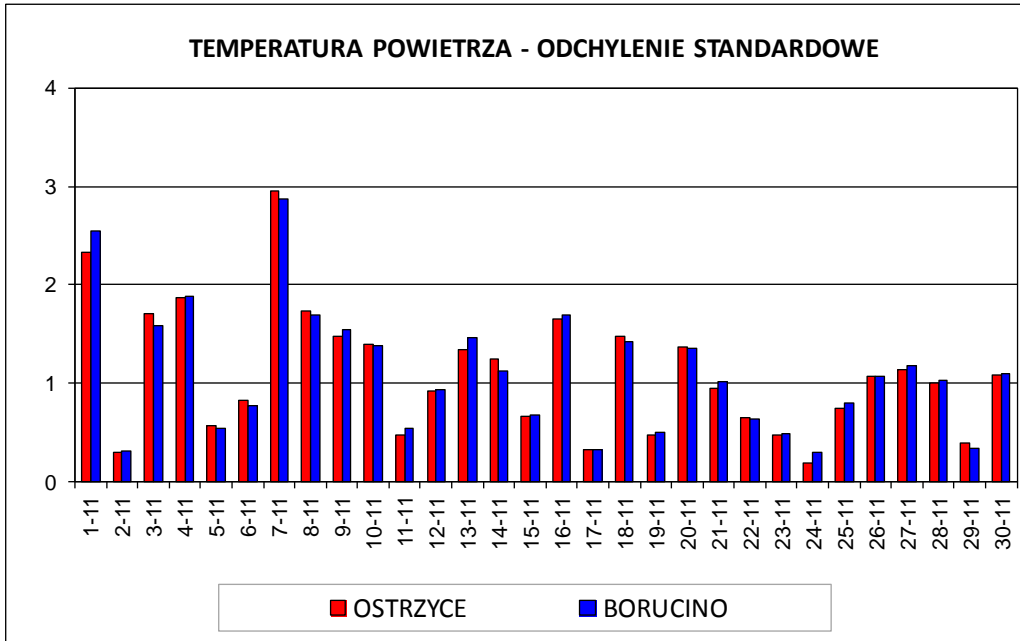
## OPADY ATMOSFERYCZNE [mm]

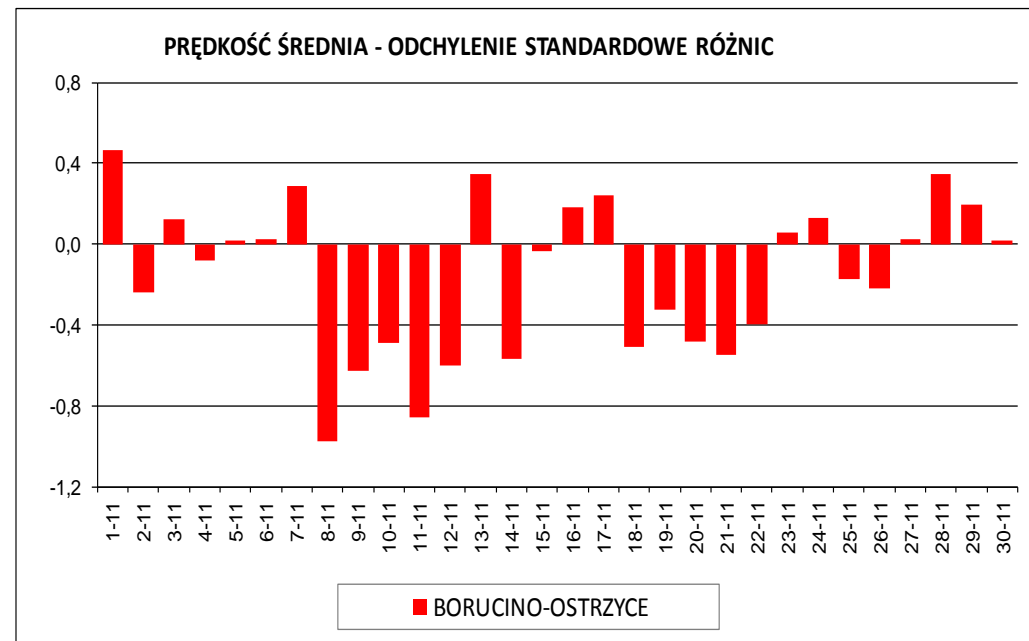
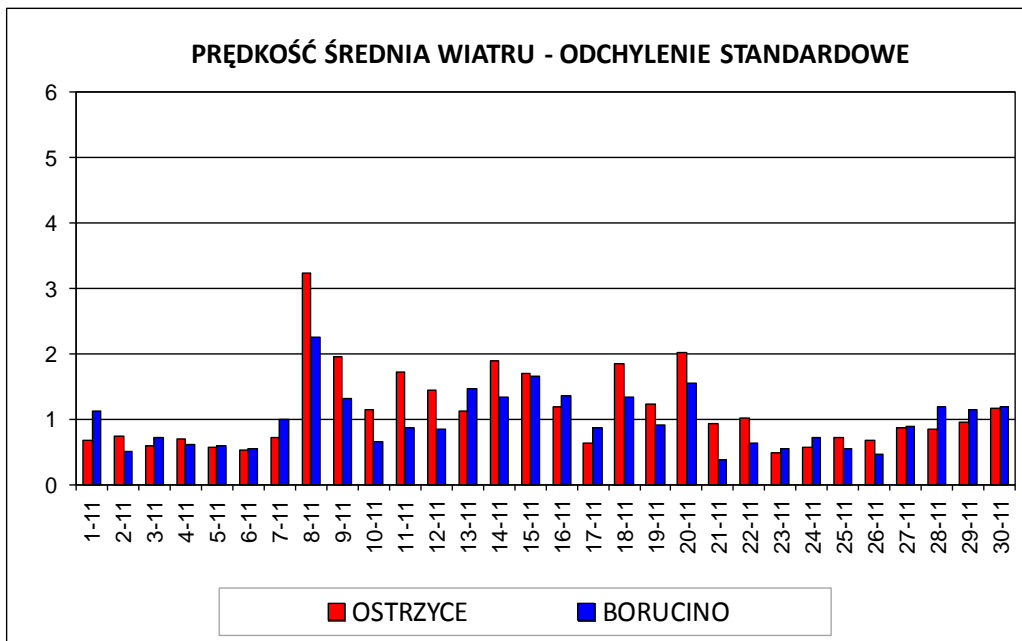
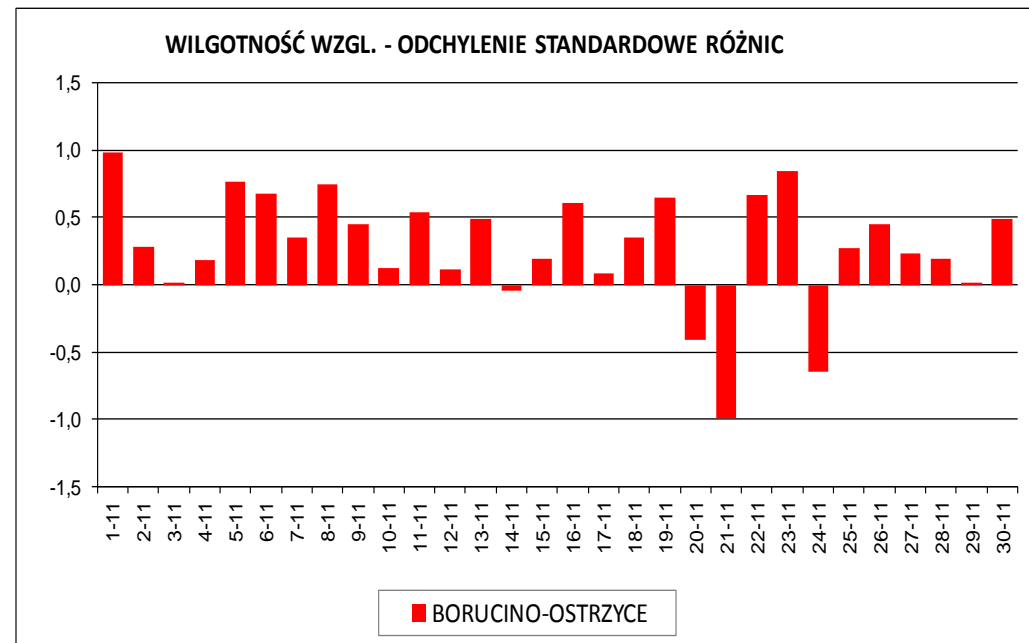
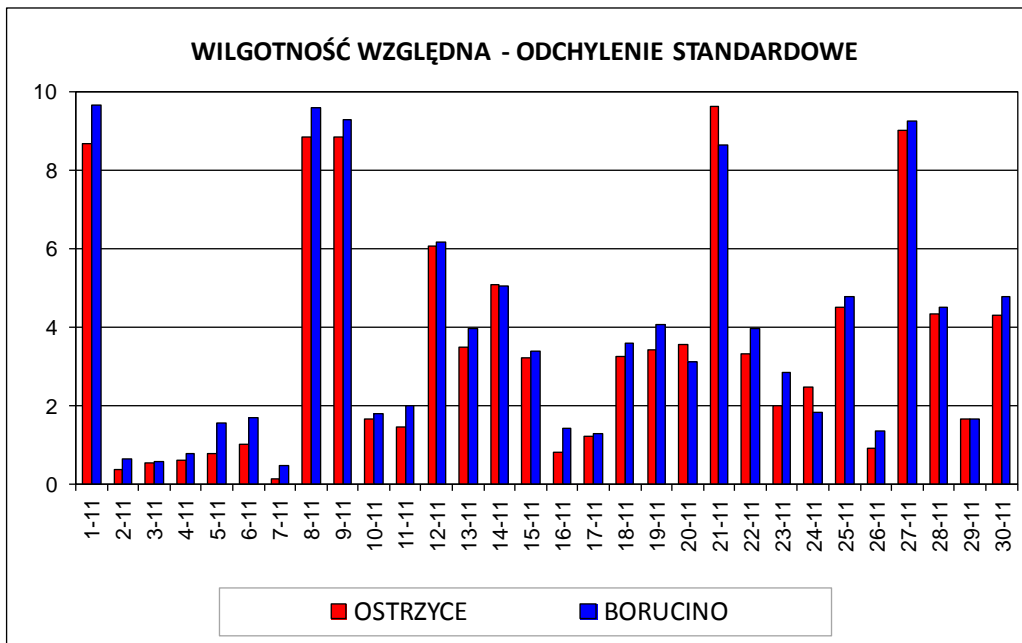


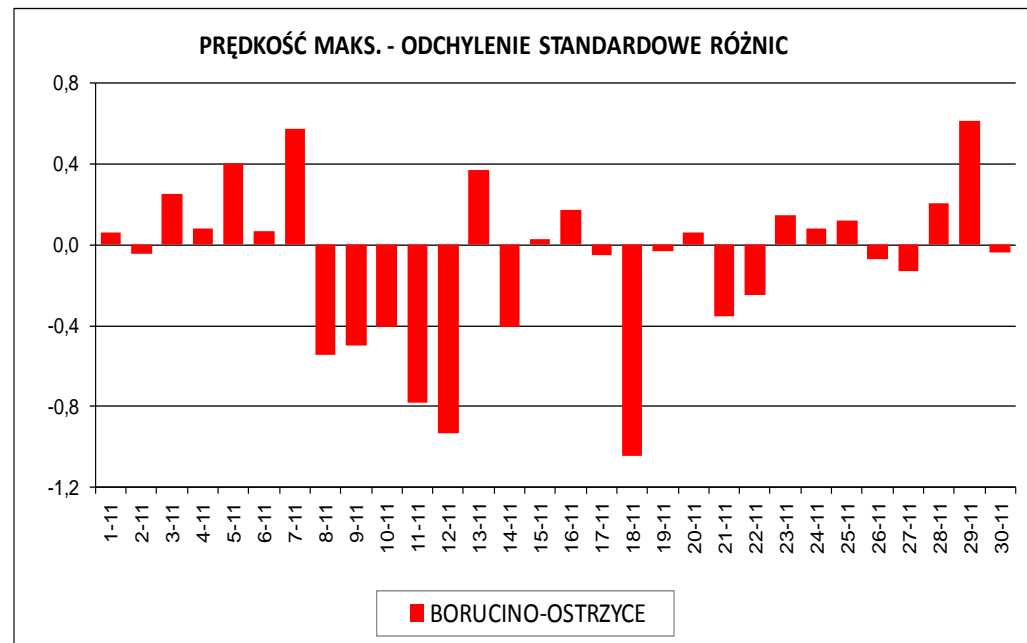
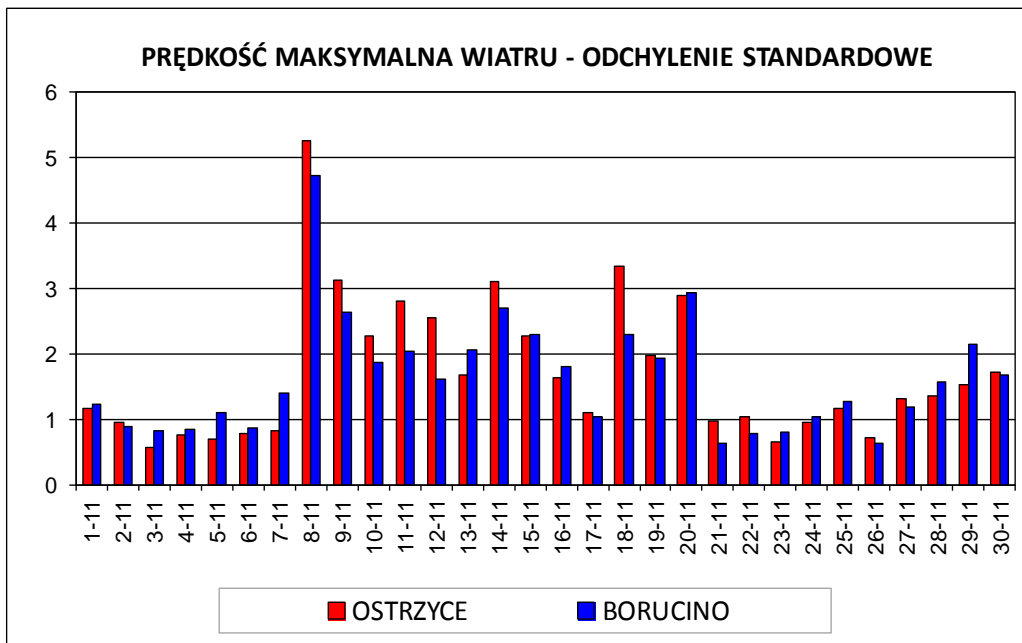
	Ostrzyce	Borucino
Opady atmosferyczne - suma miesięczna	61,3*	121,6 mm

\*/ Uwaga: brak danych z Ostrzyc dla okresów: 1-8 i 23-28 listopada

# ODCHYLENIE STANDARDOWE





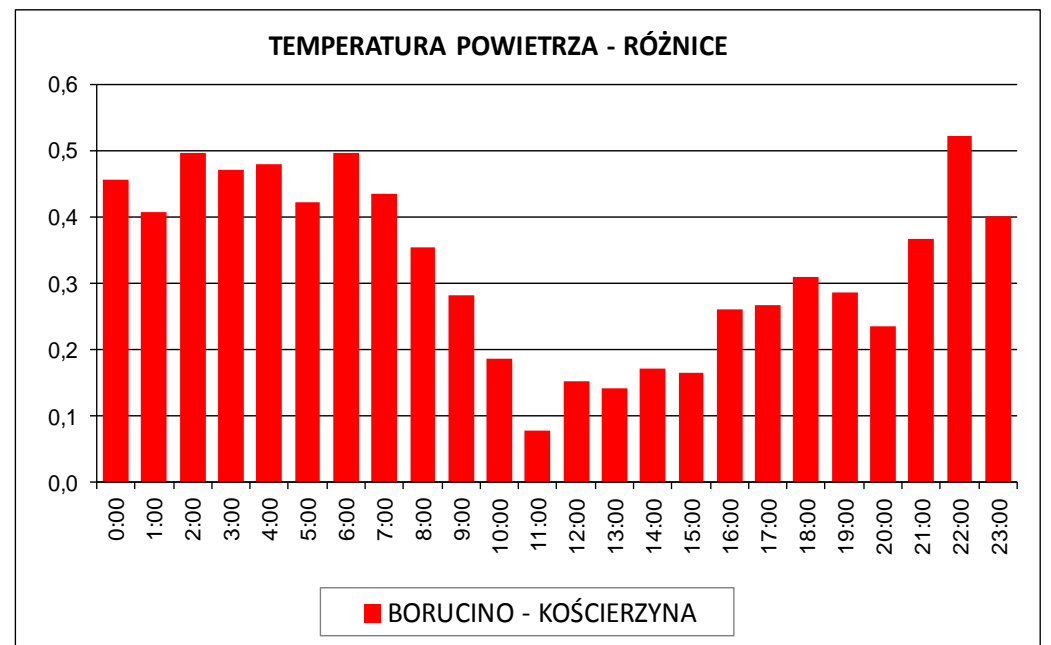
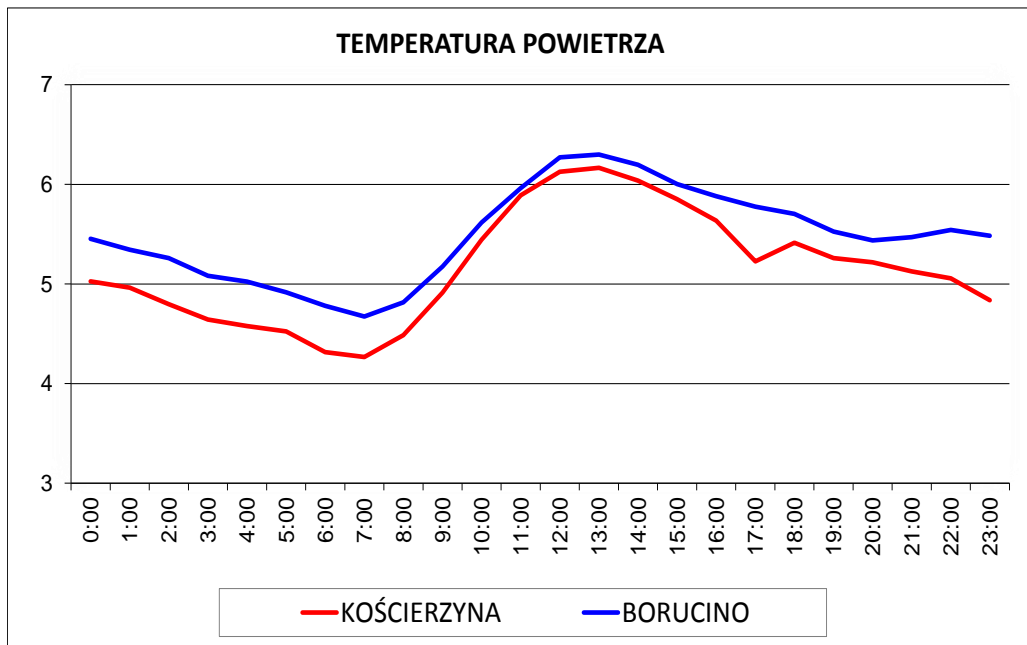
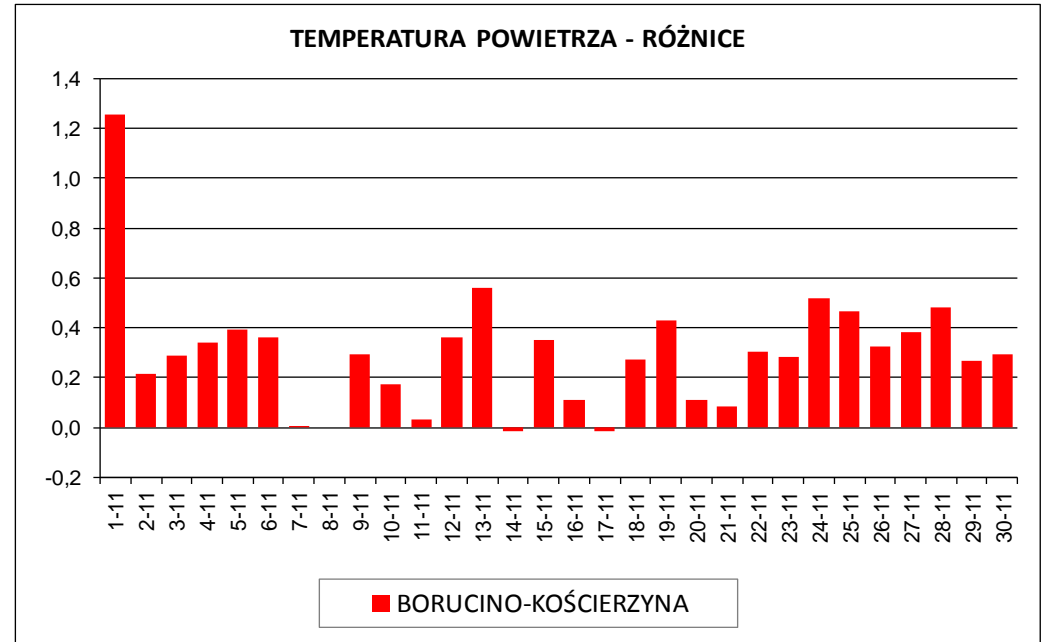
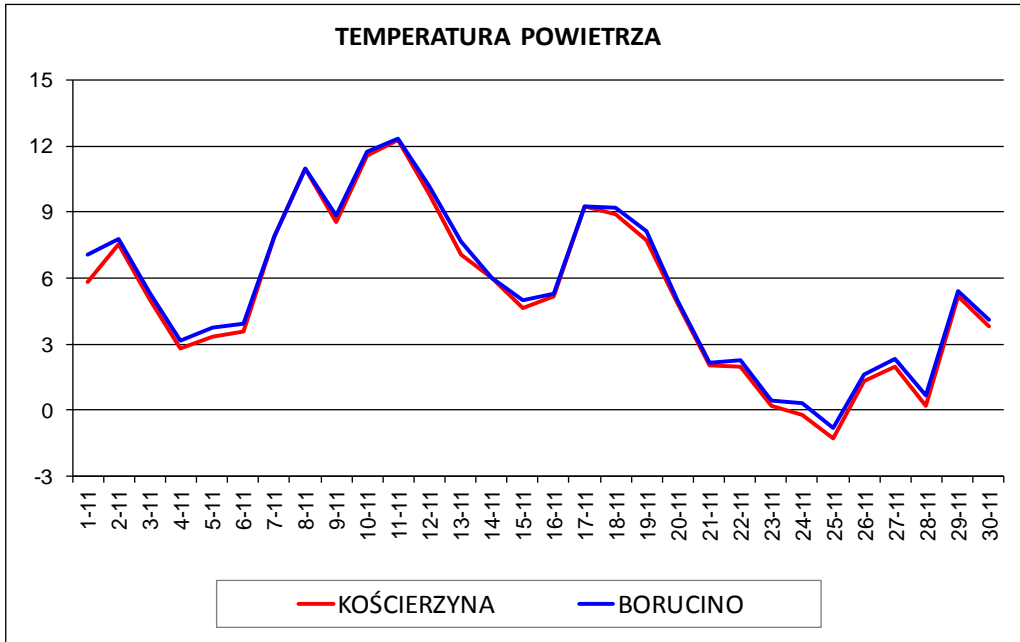


## CHARAKTERYSTYKA PORÓWNAWCZA PRZEBIEGU ELEMENTÓW METEOROLOGICZNYCH W BORUCINIE I KOŚCIERZYNI

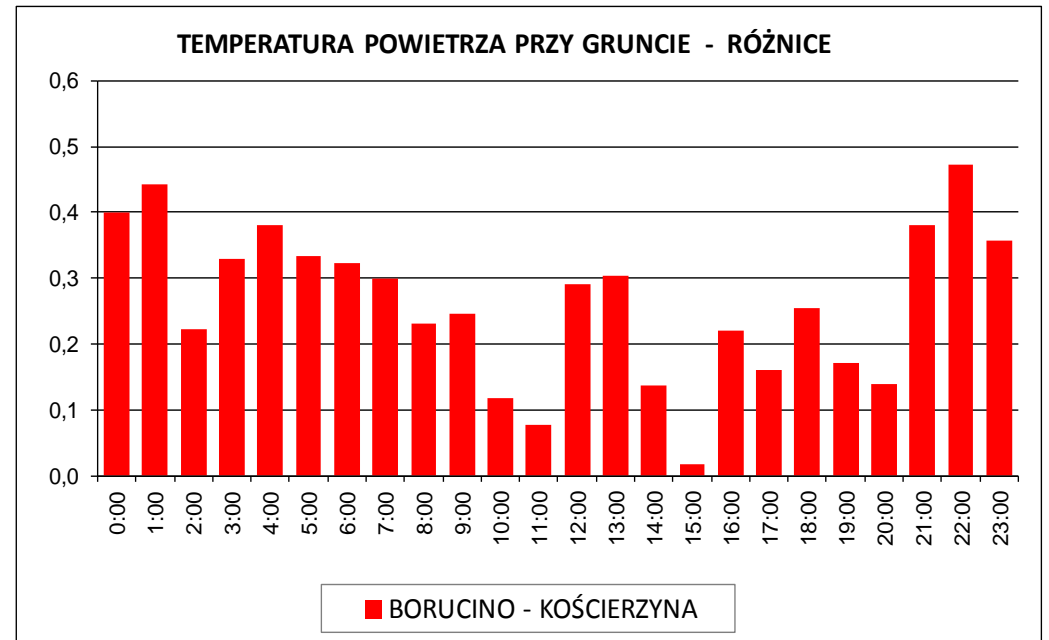
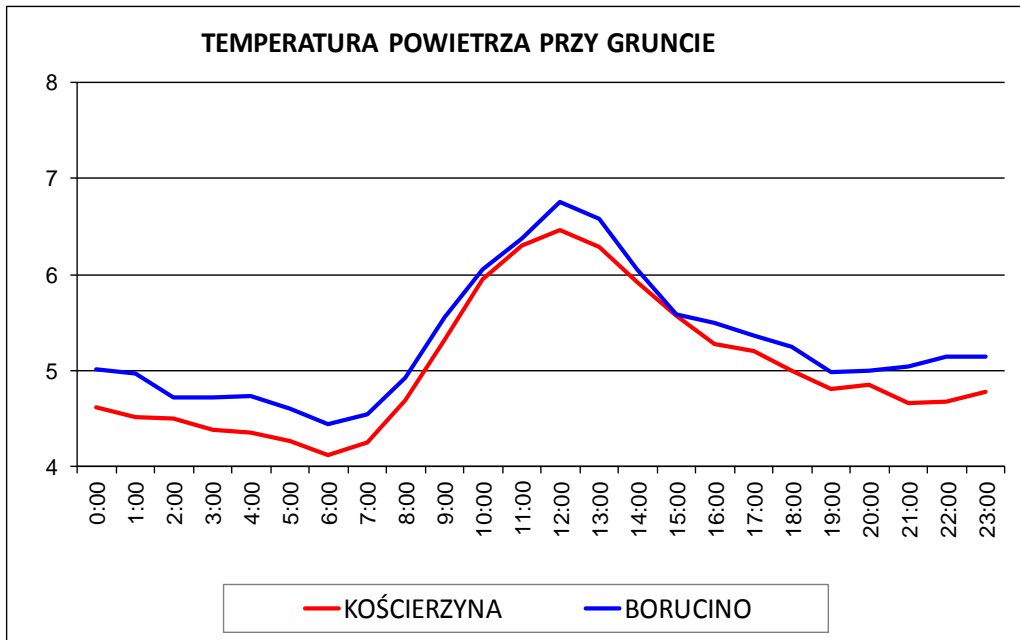
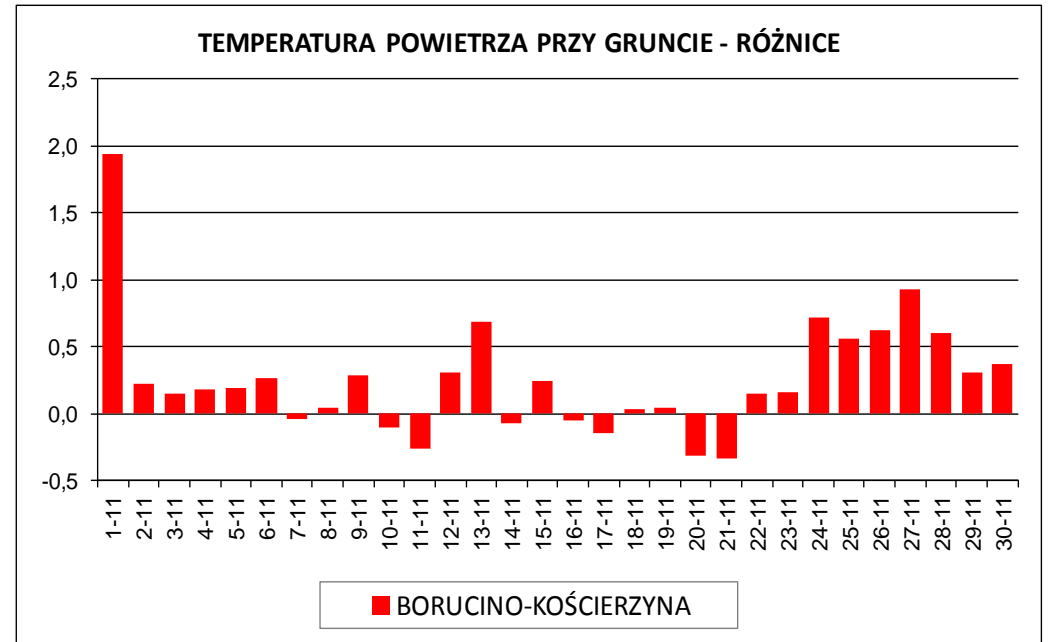
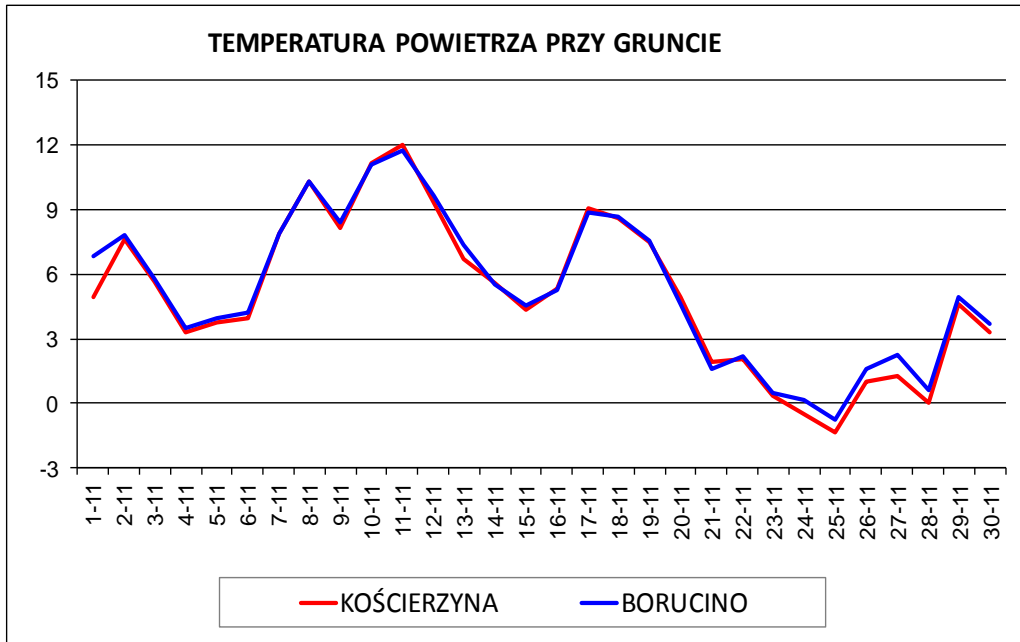
Element	Wskaźnik	Kościerzyna	Borucino
Temperatura powietrza [°C]	Średnia	5,3	5,6
	Odchylenie standardowe	3,7	3,6
	Współczynnik korelacji	1,00	
Temperatura powietrza przy powierzchni gruntu [°C]	Średnia	5,1	5,4
	Odchylenie standardowe	3,6	3,4
	Współczynnik korelacji	0,99	
Wilgotność względna [%]	Średnia	95,0	92,7
	Odchylenie standardowe	4,9	4,8
	Współczynnik korelacji	0,92	
Prędkość średnia wiatru [ms <sup>-1</sup> ]	Średnia	2,7	3,5
	Odchylenie standardowe	1,0	1,7
	Współczynnik korelacji	0,92	
Opady atmosferyczne [mm] – suma miesięczna		113,2	121,6



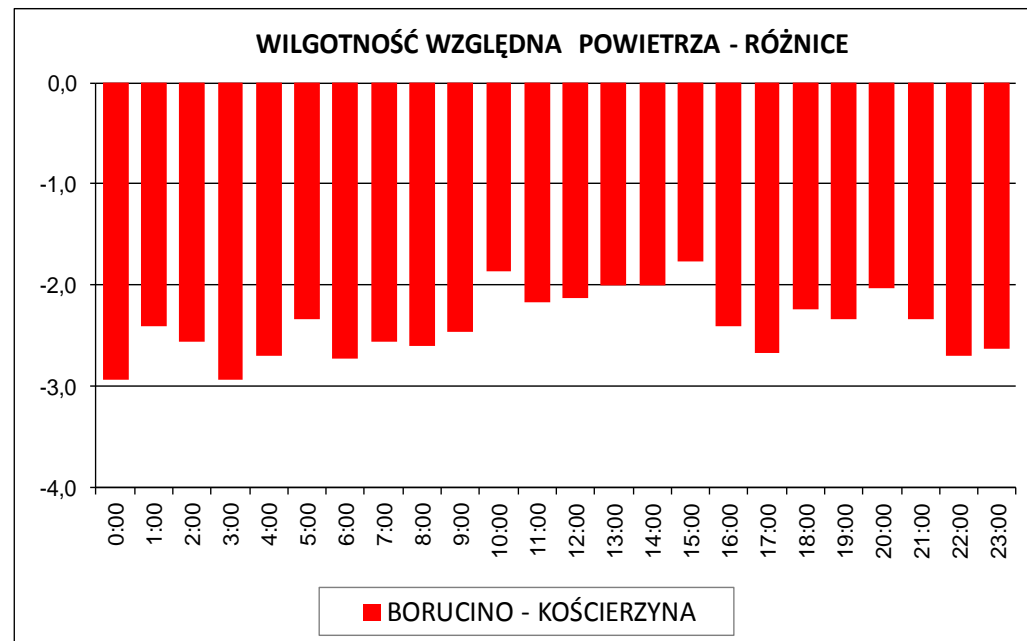
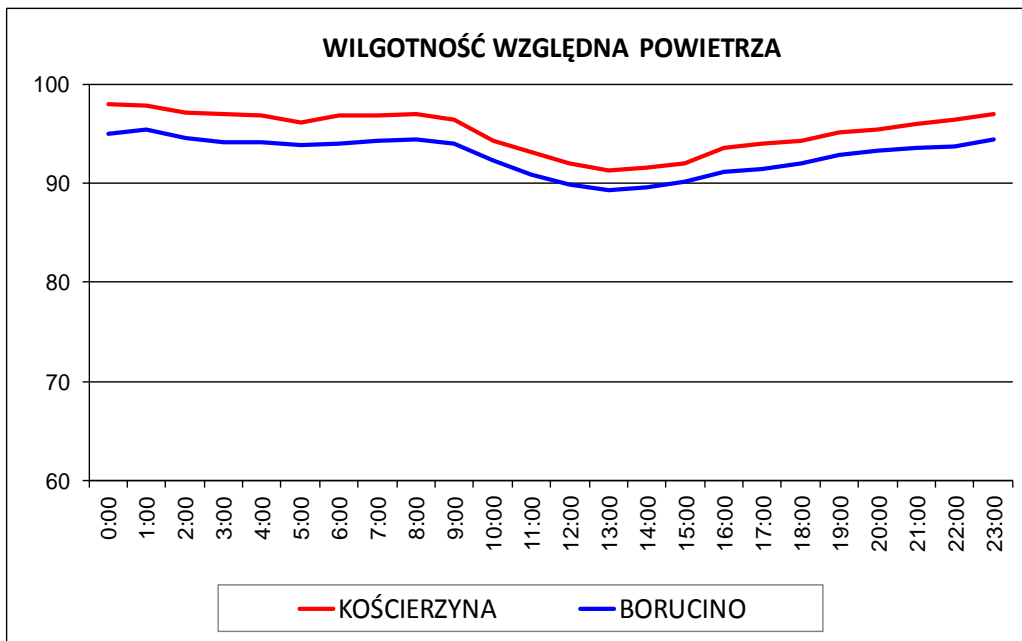
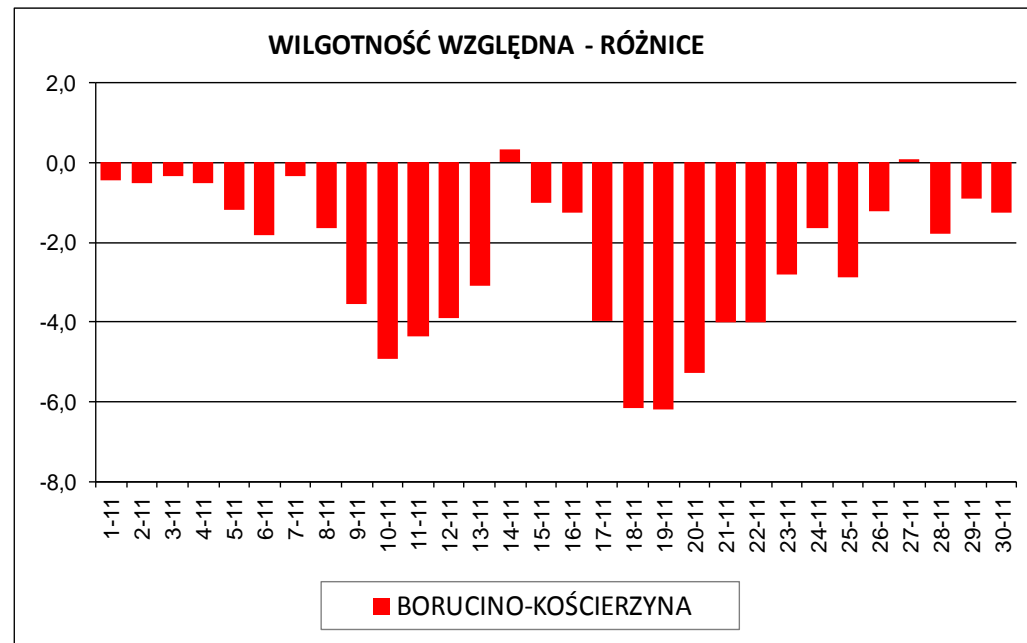
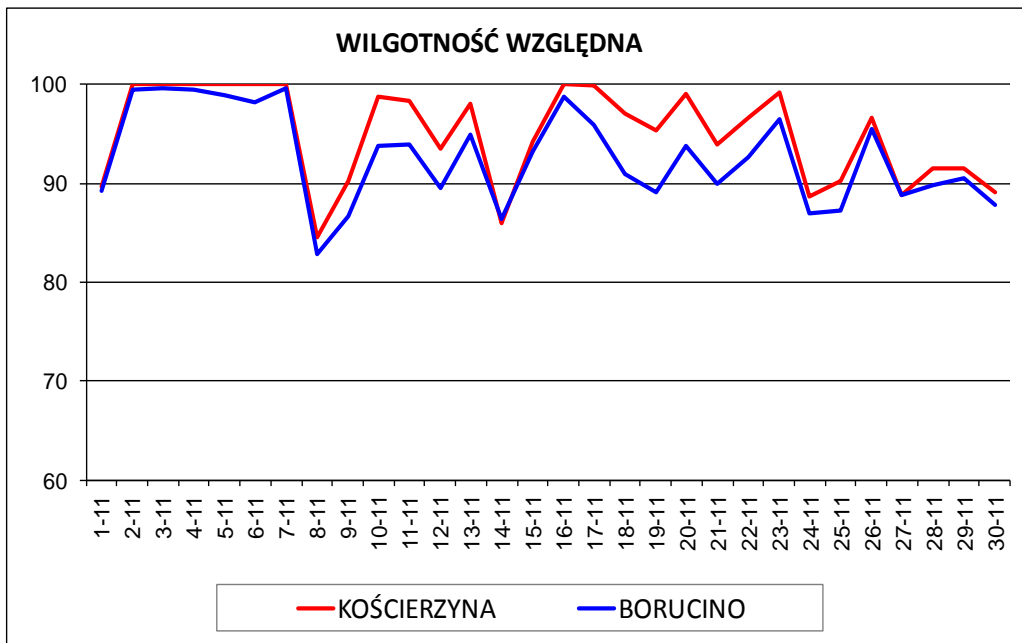
# TEMPERATURA POWIETRZA [°C]



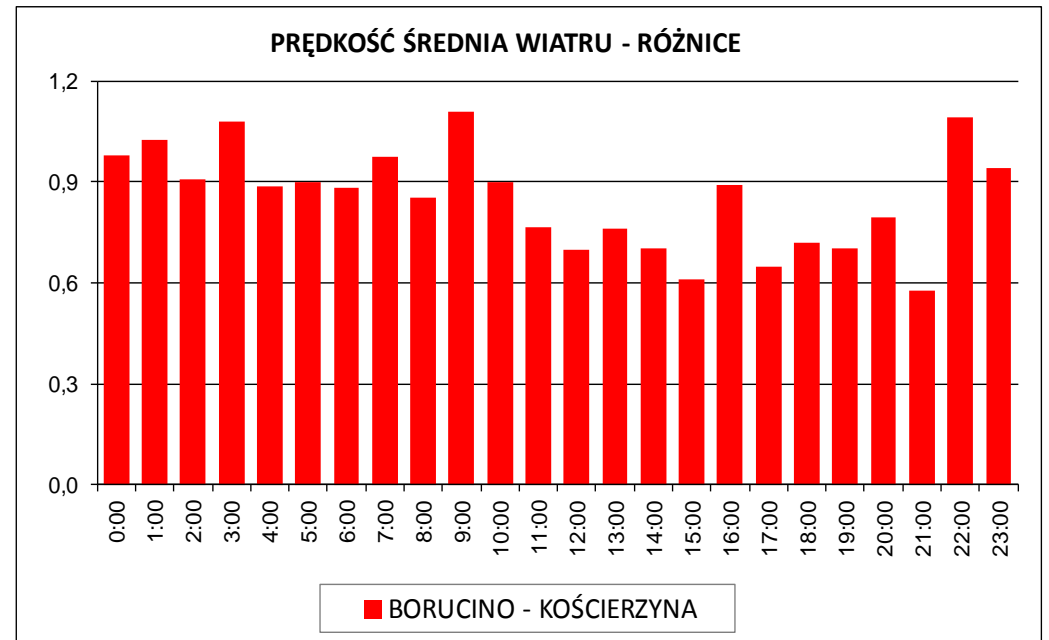
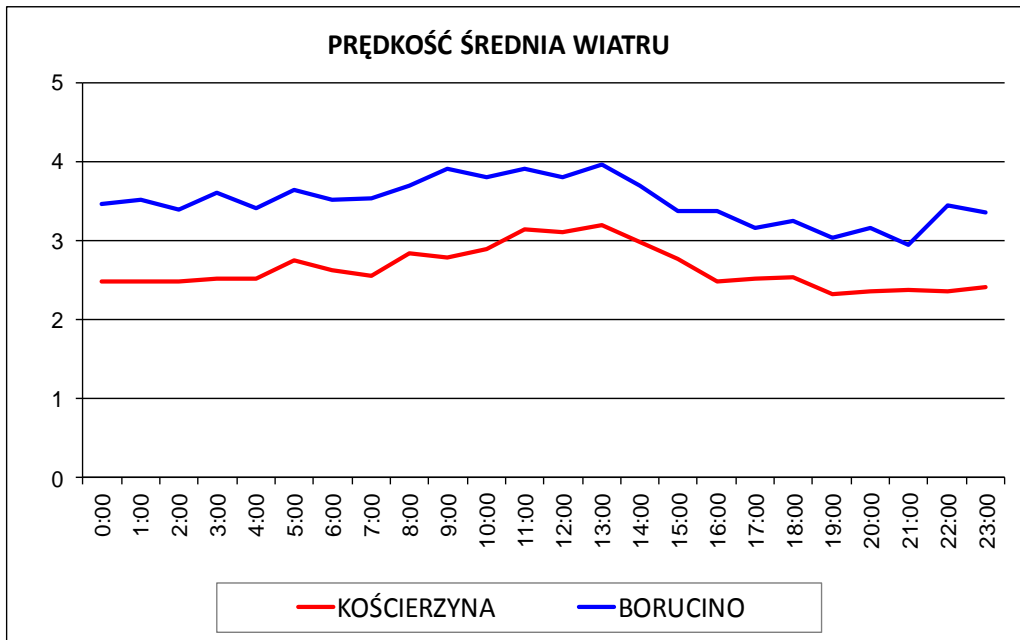
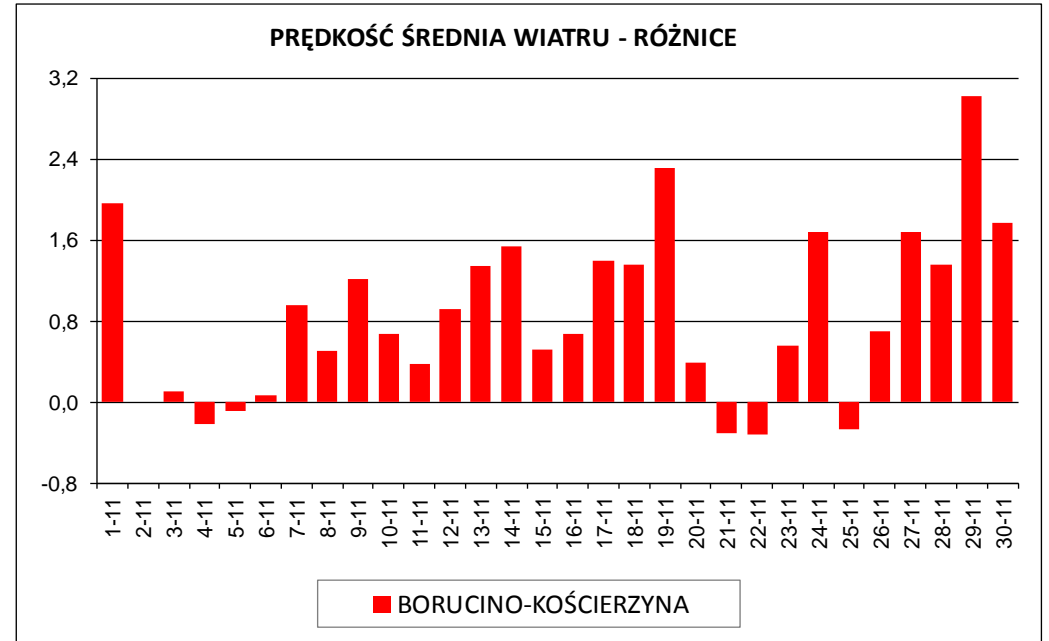
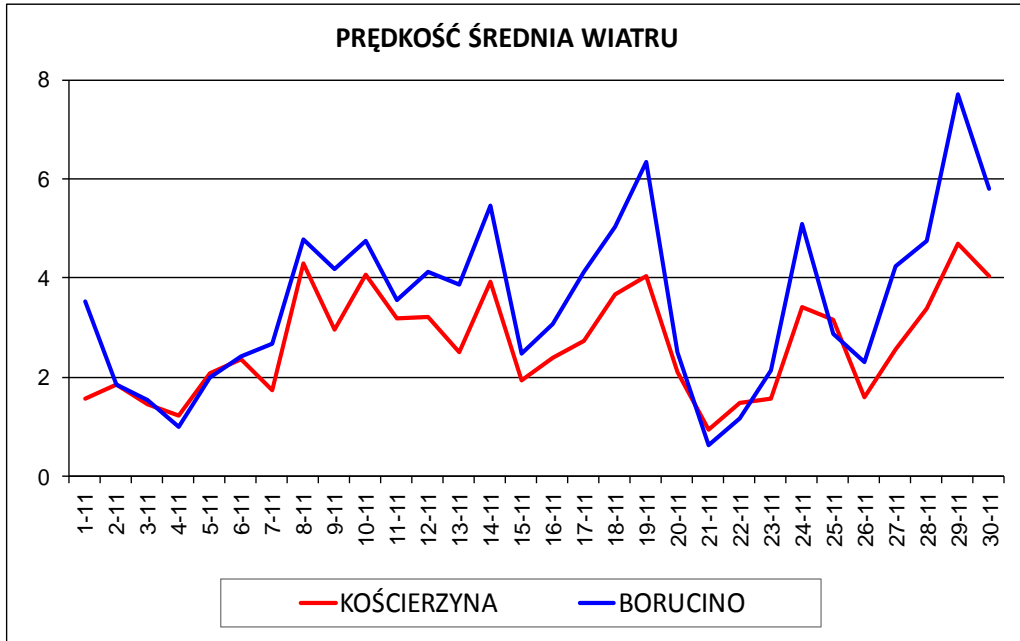
# TEMPERATURA PRZY POWIERZCHNI GRUNTU [°C]



# WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA POWIETRZA [%]

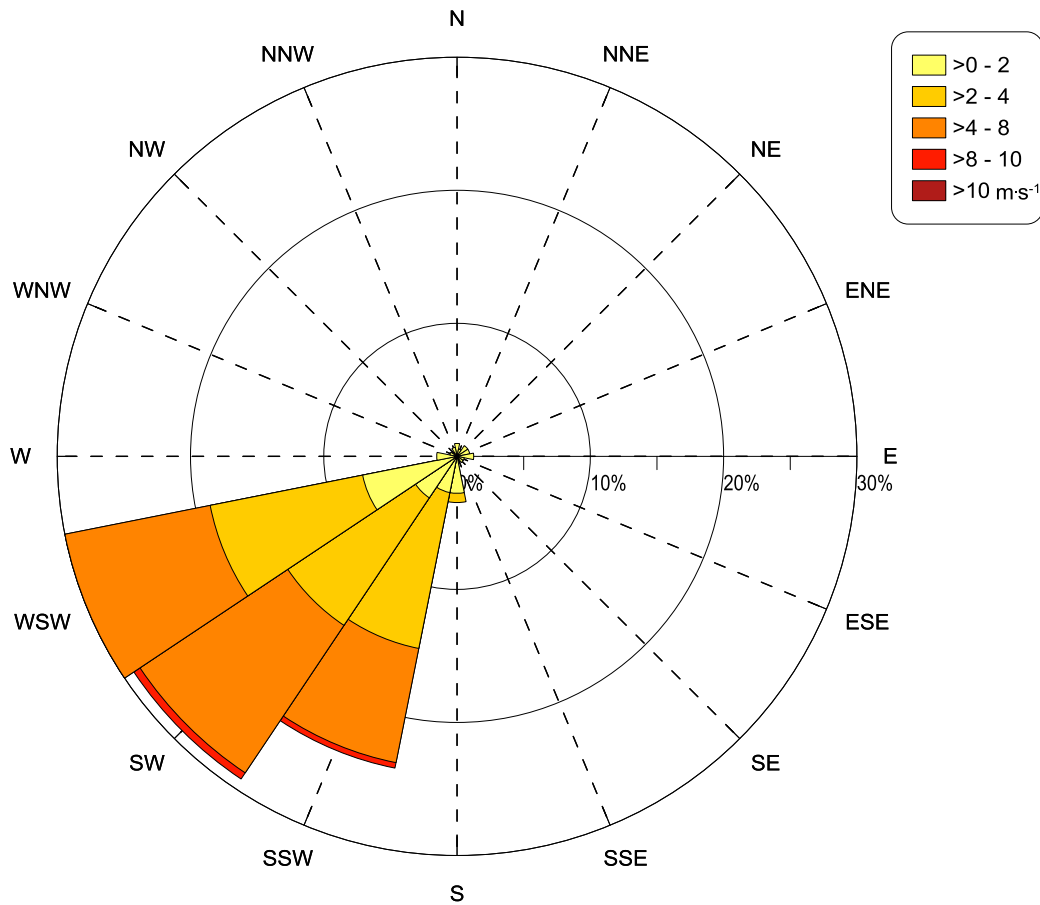


# PRĘDKOŚĆ ŚREDNIA WIATRU [ms<sup>-1</sup>]

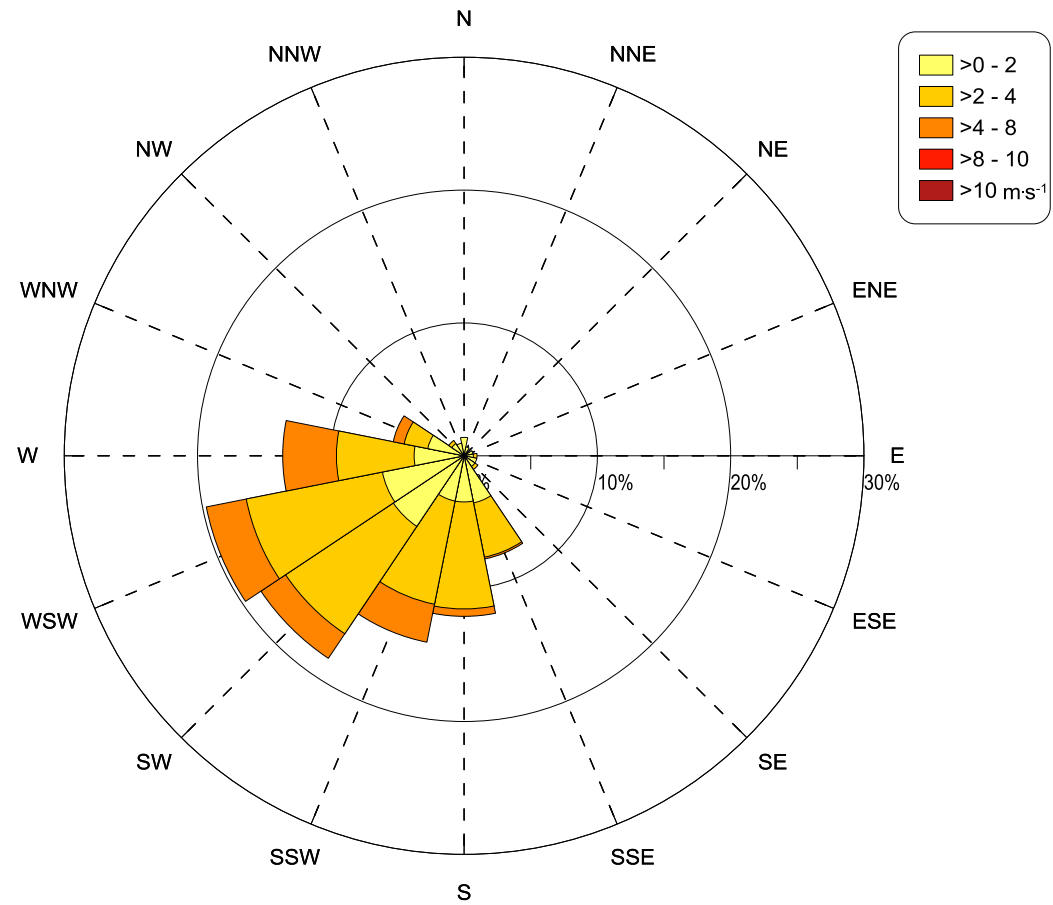


# KIERUNEK I PRĘDKOŚĆ WIATRU

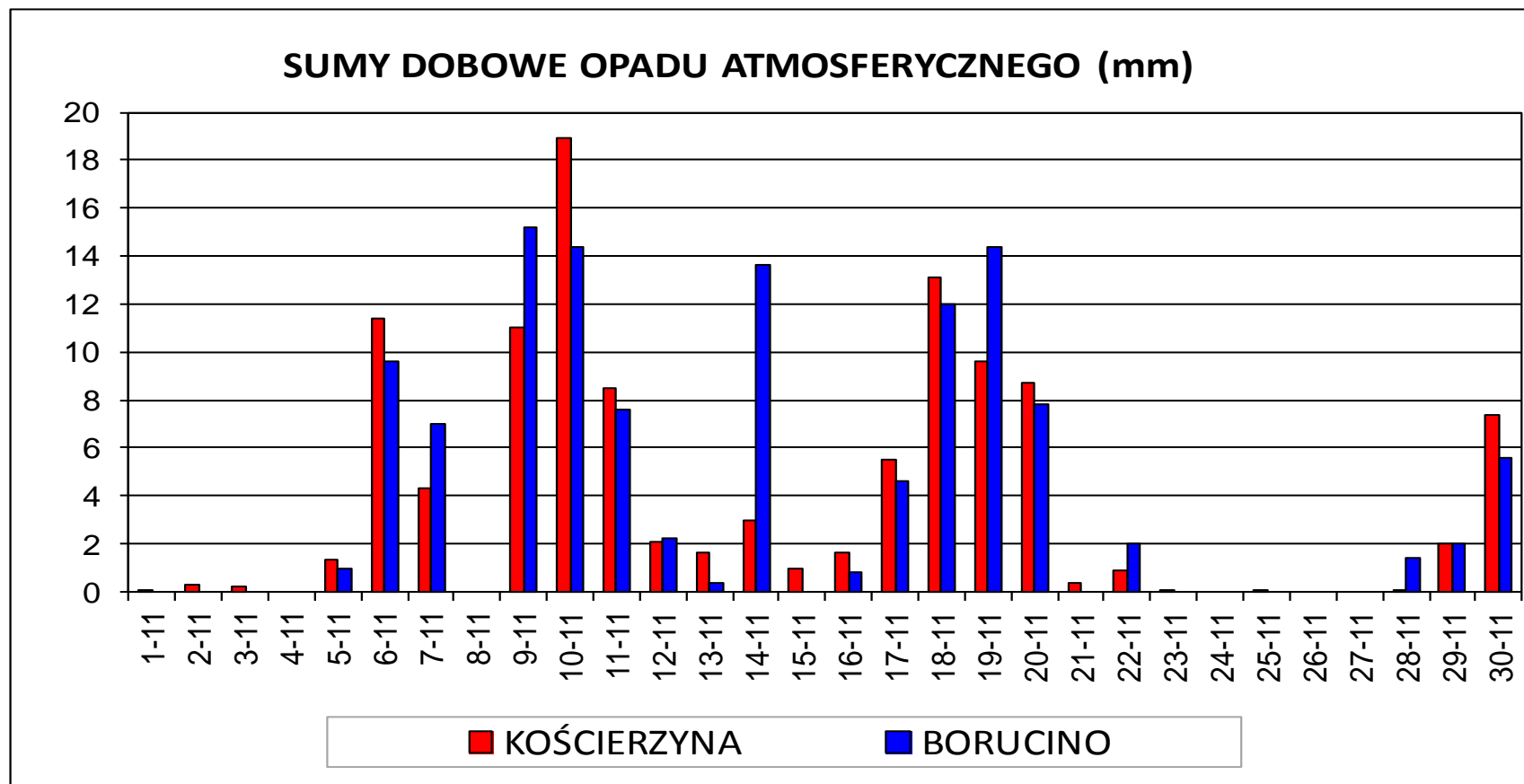
KIERUNKOWO-PRĘDKOŚCIOWA RÓŻA WIATRÓW  
BORUCINO



KIERUNKOWO-PRĘDKOŚCIOWA RÓŻA WIATRÓW  
KOŚCIERZYNA

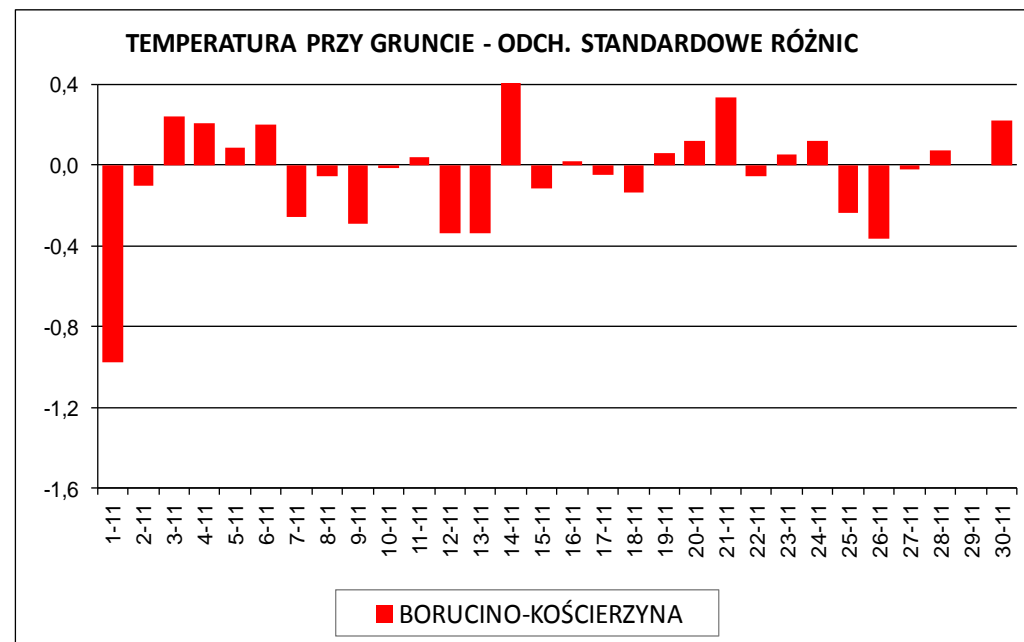
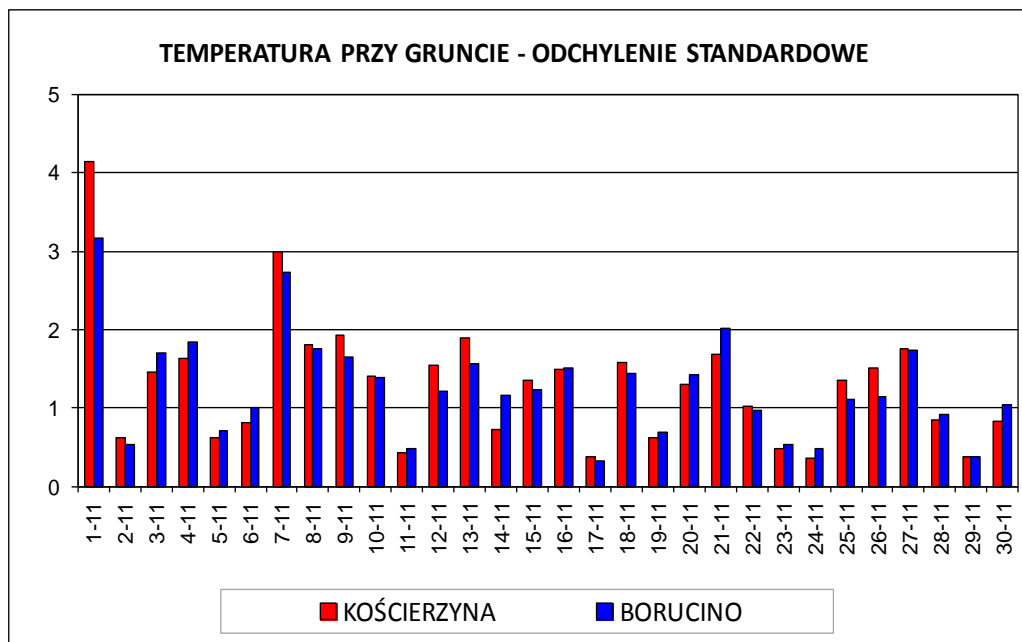
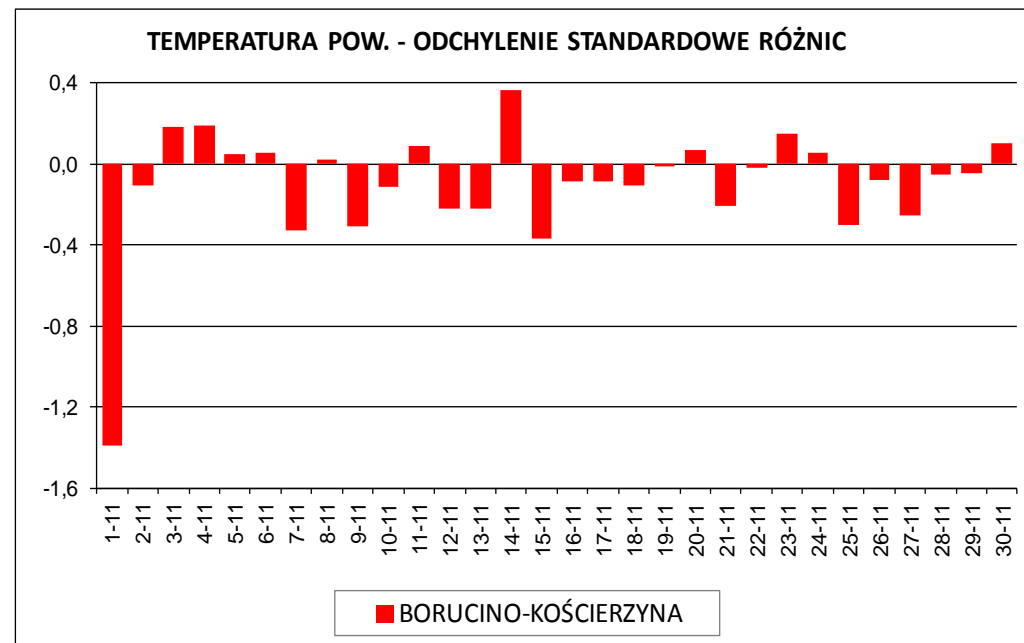
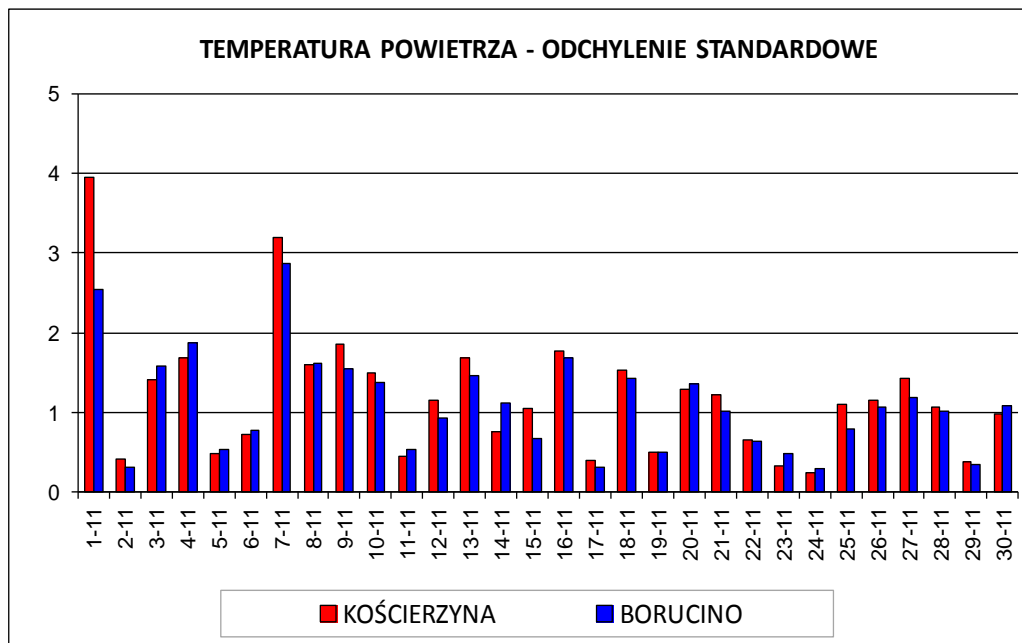


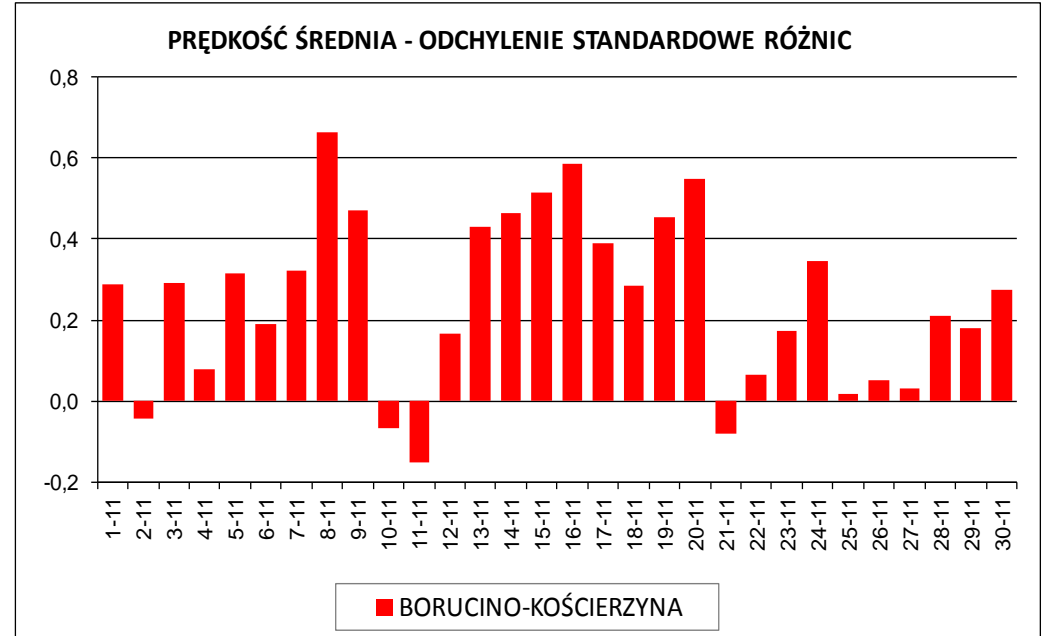
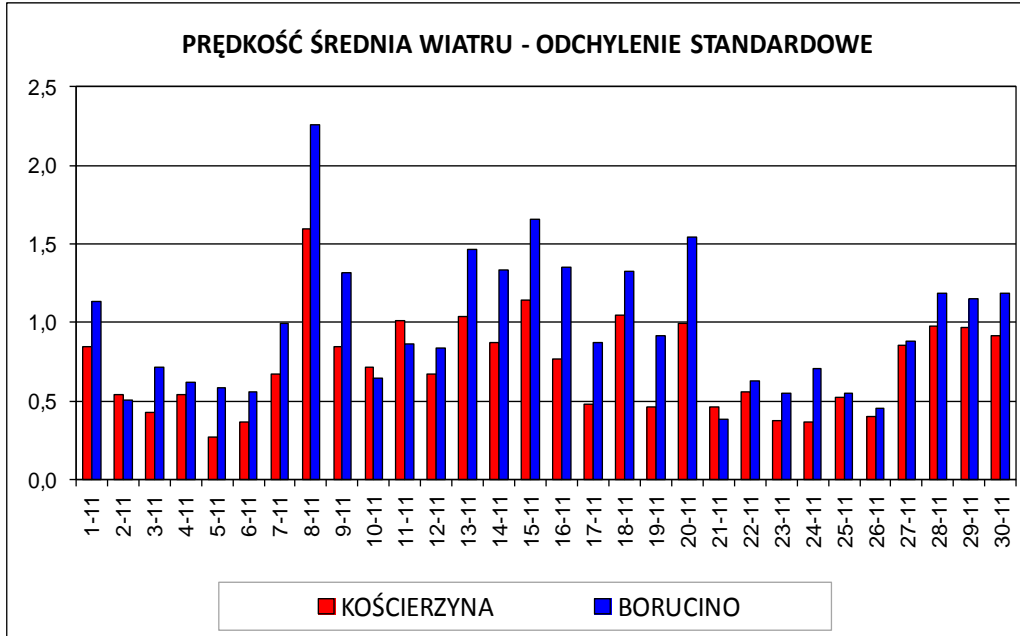
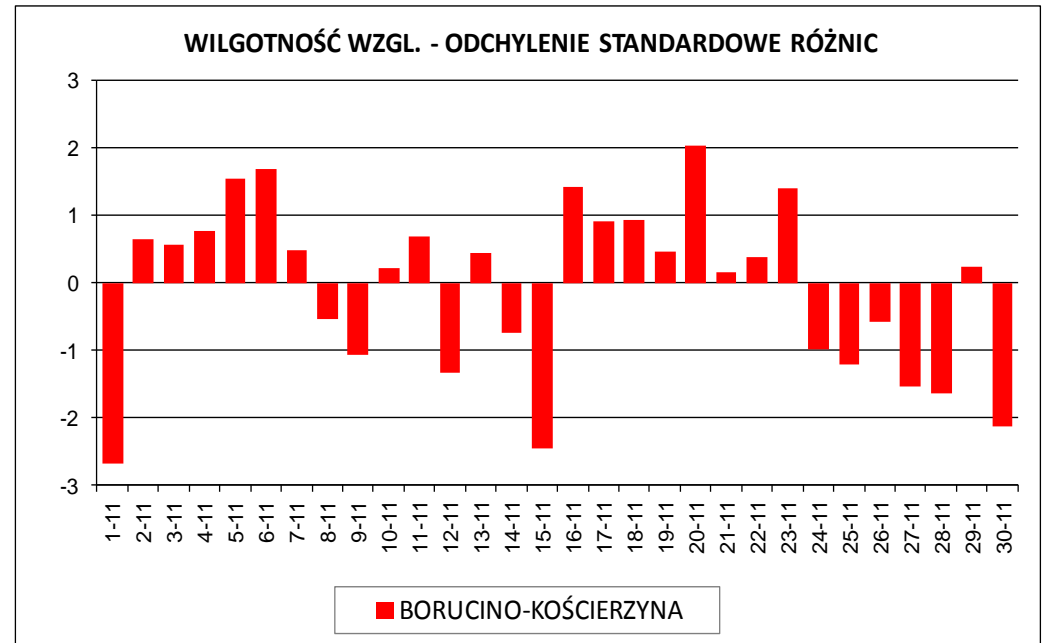
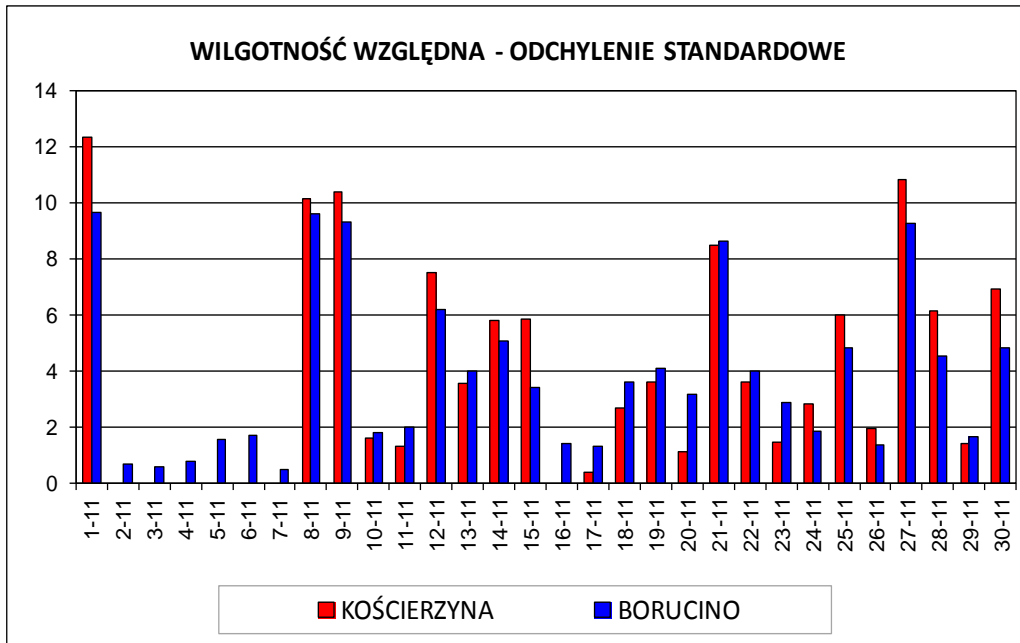
# OPADY ATMOSFERYCZNE



Opady atmosferyczne - suma miesięczna	<b>Kościerzyna</b>	<b>Borucino</b>
	113,2 mm	121,6 mm

# ODCHYLENIE STANDARDOWE

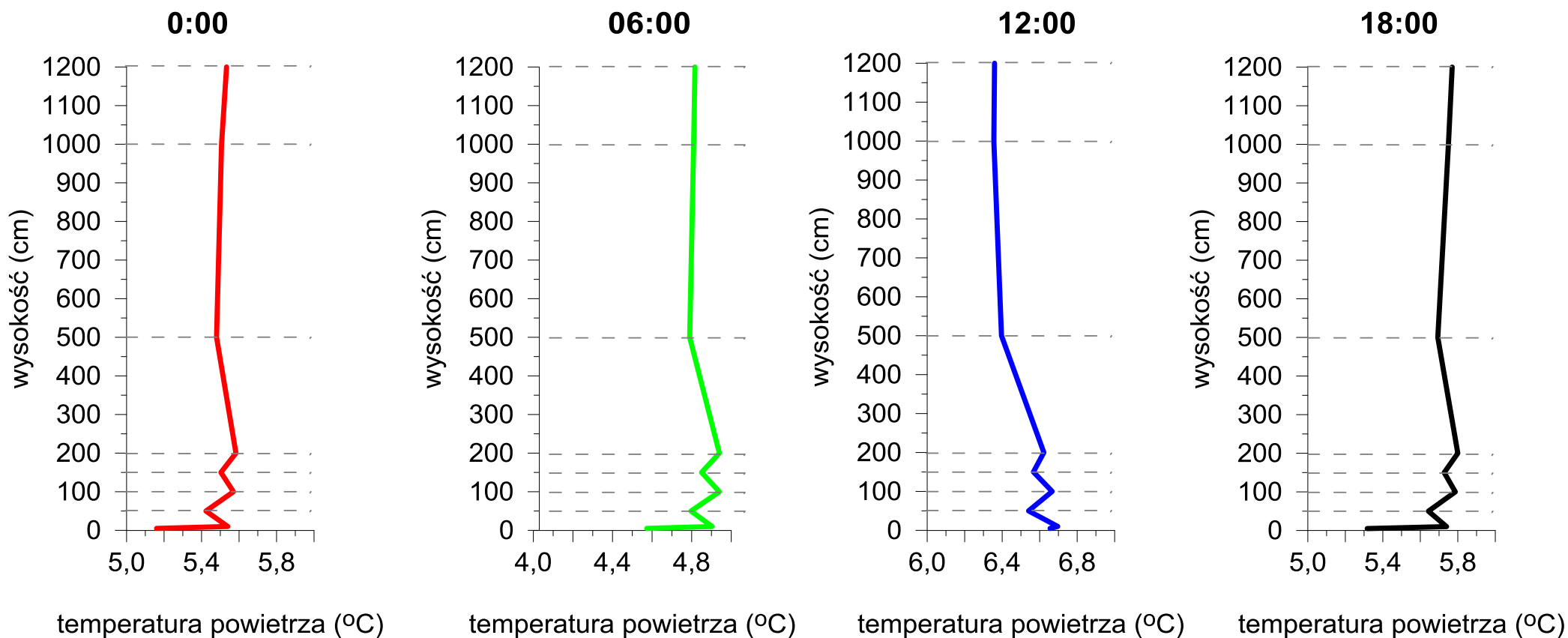






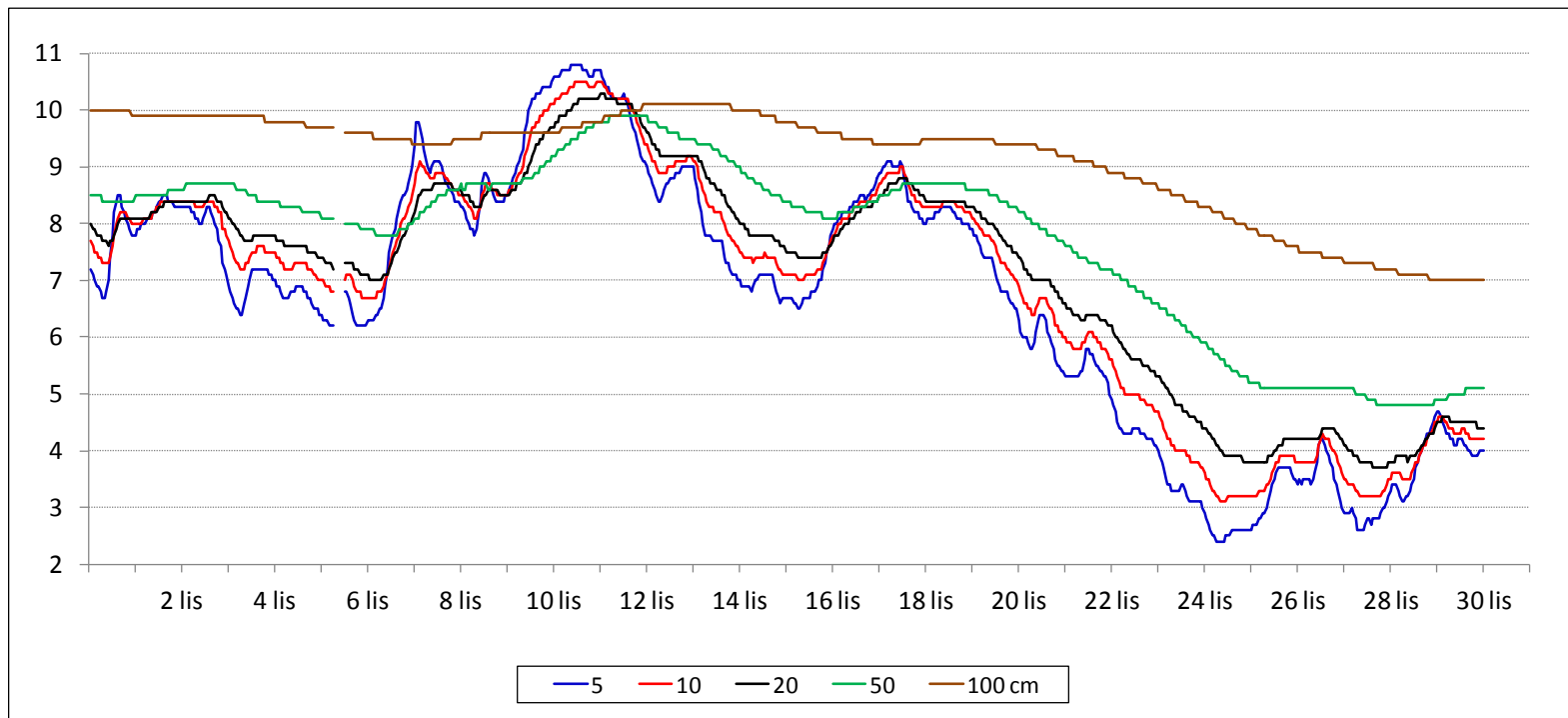
# PROFIL PIONOWY TEMPERATURY POWIETRZA

Profil pionowy średniej miesięcznej temperatury powietrza, w wybranych terminach

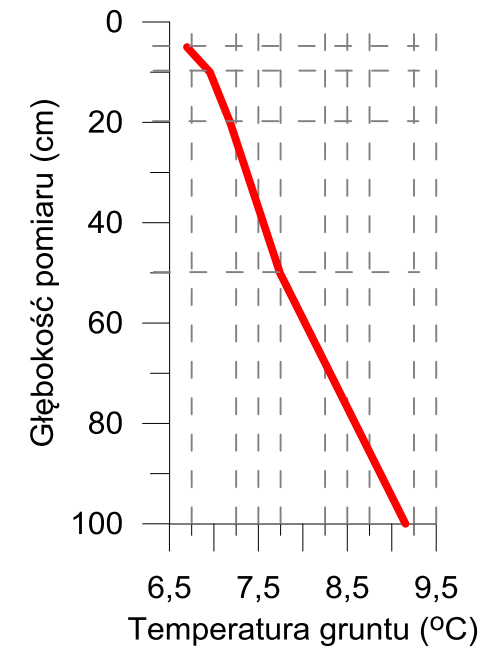


Wysokość pomiaru (m)	12	10	5	2	1,5	1,0	0,50	0,10	0,05
Temperatura średnia miesięczna (°C)	5,6	5,5	5,5	5,7	5,6	5,7	5,5	5,7	5,4

## TEMPERATURA GRUNTU [°C]



Średnia miesięczna temperatura gruntu - listopad 2015



Głębokość pomiaru	5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm
Temperatura średnia miesięczna (°C)	6,7	7,0	7,2	7,7	9,2



fot. S.Skierka

stacja UG w Borucinie



stacja UG w Borucinie



stacja IMGW na Złotej Górze (Ostrzyce)



stacja IMGW w Kościerzynie

fot. A.Wyszowski