

# Uniwersytecki Biuletyn **Meteorologiczny**

**Borucino**

**Kościierzyna**

**Ostrzyce**

**Nr 113 (162) KWIECIEŃ 2019**

**ISSN 2081-884X**

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

fol. M.Owczarek



### **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.

Począwszy od stycznia 2009 r. analizy prowadzone były przez dr. A. Wyszukowskiego. Od maja 2010 r. wyniki ukazują się w postaci „Uniwersyteckiego Biuletynu Meteorologicznego”. Począwszy od lipca 2010 r. oprócz analiz porównawczych w Biuletynie zamieszczana jest ogólna ocena warunków meteorologicznych w Borucinie w danym miesiącu, opracowywana przez dr. M. Marosza. Od stycznia 2011r. zamieszczane są wykresy przebiegu zachmurzenia i usłonecznienia. Od roku 2014 zamieszczane są wyniki pomiarów pionowego profilu temperatury powietrza i temperatury gruntu oraz promieniowania ultrafioletowego (UV-A i UV-B) i aktywnego fotosyntetycznie (PAR).

Publikowanie są również charakterystyki roczne warunków meteorologicznych Borucina. Pierwszy Biuletyn z tej serii nosił numer 31 (80) i dotyczył roku 2012.

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)

## **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)

**Projekt graficzny:** Andrzej Wyszukowski

**Skład:** Krzysztof Wiejak

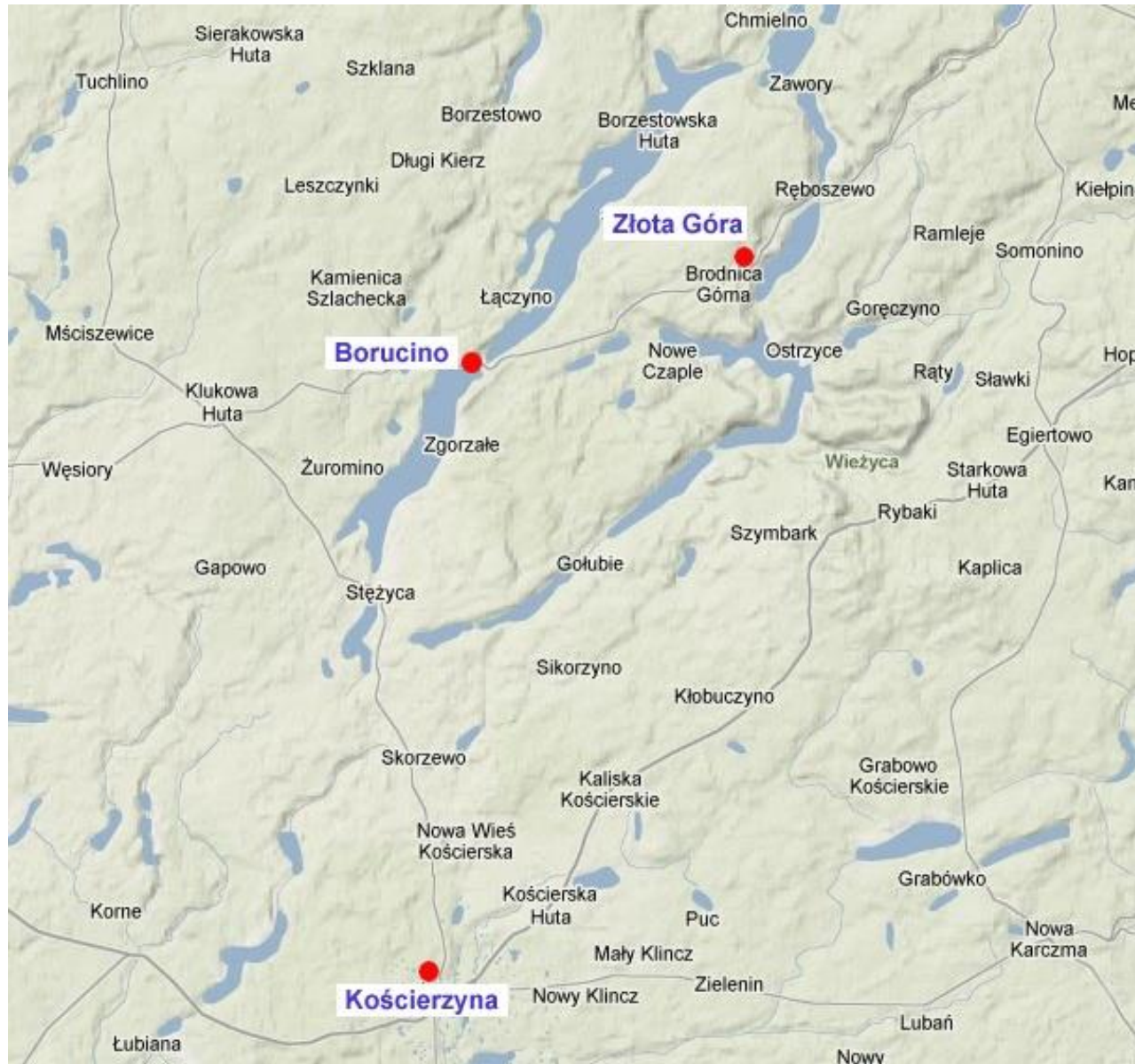
**Wydawca:** Katedra Meteorologii i Klimatologii IG UG

Rozmieszczenie stacji meteorologicznych .....	4
Nowoczesne przyrządy pomiarowe w Borucinie.....	5
Ogólna ocena warunków meteorologicznych w Borucinie w kwietniu 2019 .....	8
Natężenie promieniowania całkowitego.....	9
Natężenie promieniowania ultrafioletowego.....	11
Sumy dobowe energii promieniowania całkowitego i odbitego .....	12
Sumy dobowe energii promieniowania długofalowego.....	12
Sumy dobowe energii promieniowania bezpośredniego i rozproszonego .....	13
Sumy dobowe promieniowania aktywnego fotosyntetycznie.....	13
Sumy miesięczne promieniowania .....	14
Średnie dobowe zachmurzenie ogólne.....	14
Sumy dobowe usłonecznienia rzeczywistego.....	14
<b>Charakterystyka porównawcza przebiegu elementów meteorologicznych – Borucino, Kościerzyna i Ostrzyce (Złota Góra)</b>	15
<b>Charakterystyka porównawcza ekstremalnych wartości elementów meteorologicznych – Borucino, Kościerzyna i Ostrzyce (Złota Góra)</b>	
Zmienność czasowa temperatury powietrza (2 m) .....	17
Zmienność czasowa temperatury powietrza przy gruncie .....	19
Zmienność czasowa wilgotności względnej powietrza.....	21
Zmienność czasowa średniej prędkości wiatru .....	23
Zmienność czasowa maksymalnej prędkości wiatru .....	25
Różne kierunkowo - prędkościowe wiatru .....	26
Prędkość wiatru – składowa pionowa.....	28
Prędkość wiatru mierzona wiatromierzami sonicznymi.....	28
Średnia miesięczna prędkość wiatru.....	29
Sumy dobowe i miesięczne opadów atmosferycznych .....	30
Odchylenia standardowe temperatury powietrza (2 m) .....	31
Odchylenia standardowe temperatury powietrza przy gruncie .....	32

## Spis treści:

Odchylenia standardowe wilgotności względnej powietrza .....	32
Odchylenia standardowe średniej prędkości wiatru .....	32
Profil pionowy temperatury powietrza .....	33
Temperatura gruntu .....	34

# ROZMIESZCZENIE STACJI METEOROLOGICZNYCH



Źródło: Mapy Google, opracował: A. Wyszowski,

## **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 PIB

## **OSTRZYCE (Złota Góra)**




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

# NOWOCZESNE PRZYRZĄDY POMIAROWE W BORUCINE

<i>PRZYRZĄDY</i>	<i>POMIARY</i>	
<b>PLATFORMA SUN TRACKER SOLYS 2 KIPP&amp;ZONEN</b>		
	<p><i>Pyrheliometr SHP-1</i></p>	<p><i>od listopada 2014 r. pomiary promieniowania bezpośredniego</i></p>
	<p><i>Pyranometr SMP-11</i></p>	<p><i>od listopada 2014 r. pomiary promieniowania rozproszonego</i></p>
 <p><i>fot. S. Skierka</i></p>	<p><i>Fitofotometr PQS-1 PAR Quantum Sensor</i></p>	<p><i>od listopada 2014 r. pomiary promieniowania aktywnego fotosyntetycznego</i></p>
	<p><i>Czujnik UV-S-AB-T</i></p>	<p><i>od grudnia 2013 r. pomiary promieniowania UV-A i UV-B</i></p>



# NOWOCZESNE PRZYRZĄDY POMIAROWE W BORUCINE

<i>PRZYRZĄDY</i>	<i>POMIARY</i>
	<p><i>Heliograf cyfrowy CSD-3</i></p> <p><i>od września 2014 r. pomiaru usłonecznienia</i></p>
	<p><i>Sonda gruntowa STG-073T</i></p> <p><i>od grudnia 2013 r. pomiaru temperatury gruntu (gł. 5, 10, 20, 50, 100 cm)</i></p>
	<p><i>Wiatromierz Windmaster 3D</i></p> <p><i>od lipca 2016 r. pomiaru kierunku i prędkości wiatru (wys. 0,63 m) wraz ze składową pionową</i></p>

## NOWOCZESNE PRZYRZĄDY POMIAROWE W BORUCINE



Zestaw czujników  
gradientowych

*od listopada 2013 r.  
pomiary temperatury i wilgotności  
(wys. 5, 10, 50, 100, 150, 200, 500, 1000, 1200 cm)*

# OGÓLNA OCENA WARUNKÓW METEOROLOGICZNYCH W BORUCINE – KWIECIEŃ 2019

## TEMPERATURA POWIETRZA

Średnia miesięczna temperatura powietrza w kwietniu wyniosła 8,4°C. Stosując kryteria klasyfikacji kwantylowej warunków termicznych (Miętus i in., 2002), kwiecień był miesiącem **CIEPŁYM**. Najwyższe wartości średniej dobowej temperatury powietrza ( $t_{dsr}$ ) zostały zanotowane w trzeciej dekadzie miesiąca i przekroczyły 15°C. Najwyższą wartość  $t_{dsr}$  zanotowano 25.04 (17,6°C). Najniższa wartości  $t_{dsr}$  wystąpiła 11.04 (0,7°C). W przebiegu maksymalnej dobowej temperatury powietrza zanotowano maksimum: 25,8°C (26.04) oraz minimum 2,7°C (11.04). Wartości temperatury minimalnej wahały się od -2,7°C (10.04) do 11,9°C (25.04).

## OPADY ATMOSFERYCZNE

Miesięczna suma opadów wyniosła 9,6 mm. Na tle wielolecia kwiecień był miesiącem **EKSTREMALNIE SUCHYM** - według kwantylowej klasyfikacji opadowej (Miętus i in., 2005). Odnotowano zaledwie 5 dni z opadem atmosferycznym. Najwyższą dobową sumę opadu zarejestrowano 28.04 i wyniosła ona 6,4mm (>65% sumy miesięcznej). W trzech przypadkach suma dobowa nie przekroczyła 1mm.

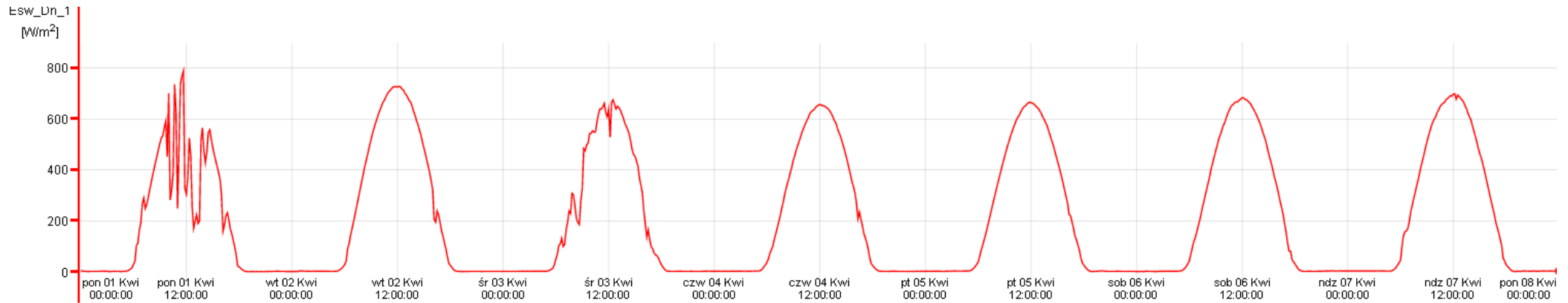
## PRĘDKOŚĆ I KIERUNEK WIATRU

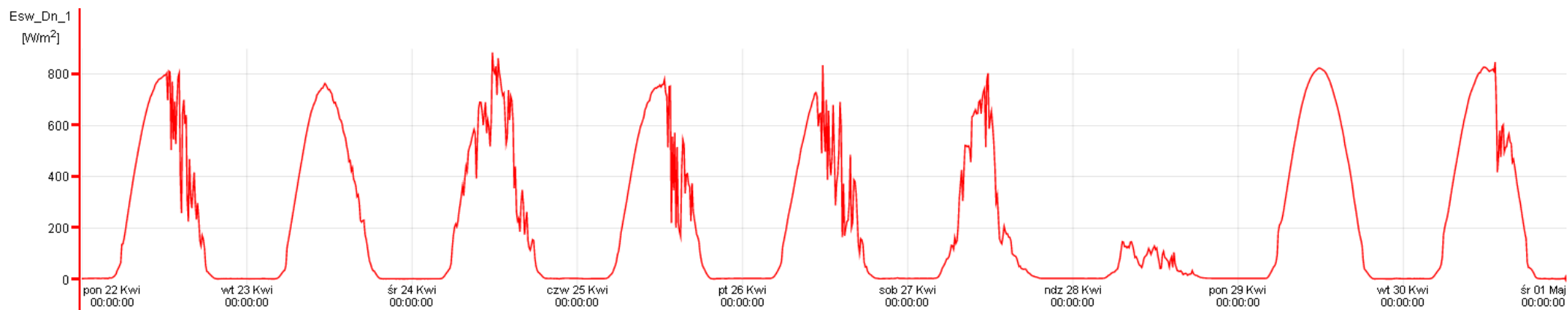
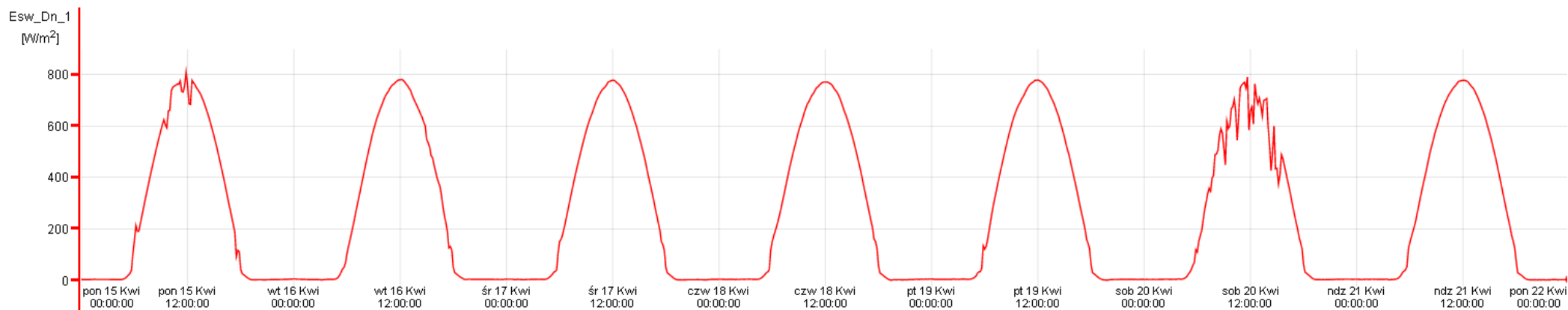
Struktura kierunkowa wiatru jest charakterystyczna dla stacji zlokalizowanych w dnach rynien polodowcowych i wskazuje na znaczną dominację kierunków zgodnych z osią jeziora tj. SW-NE. W kwietniu zaobserwowano znaczną przewagę udziału kierunków z sektora NE (NNE, NE, ENE - łącznie 61,2% przypadków) względem SW (WSW, SW, SSW- łącznie 7,8% przypadków). Średnia miesięczna prędkość wiatru w kwietniu wynosiła 2,2 ms<sup>-1</sup> a najwyższą średnią wartość dobową zanotowano 14 kwietnia (3,9 ms<sup>-1</sup>). Maksymalną prędkość wiatru (poryw) zarejestrowano 14.04 i wyniosła ona 6,9 ms<sup>-1</sup>.



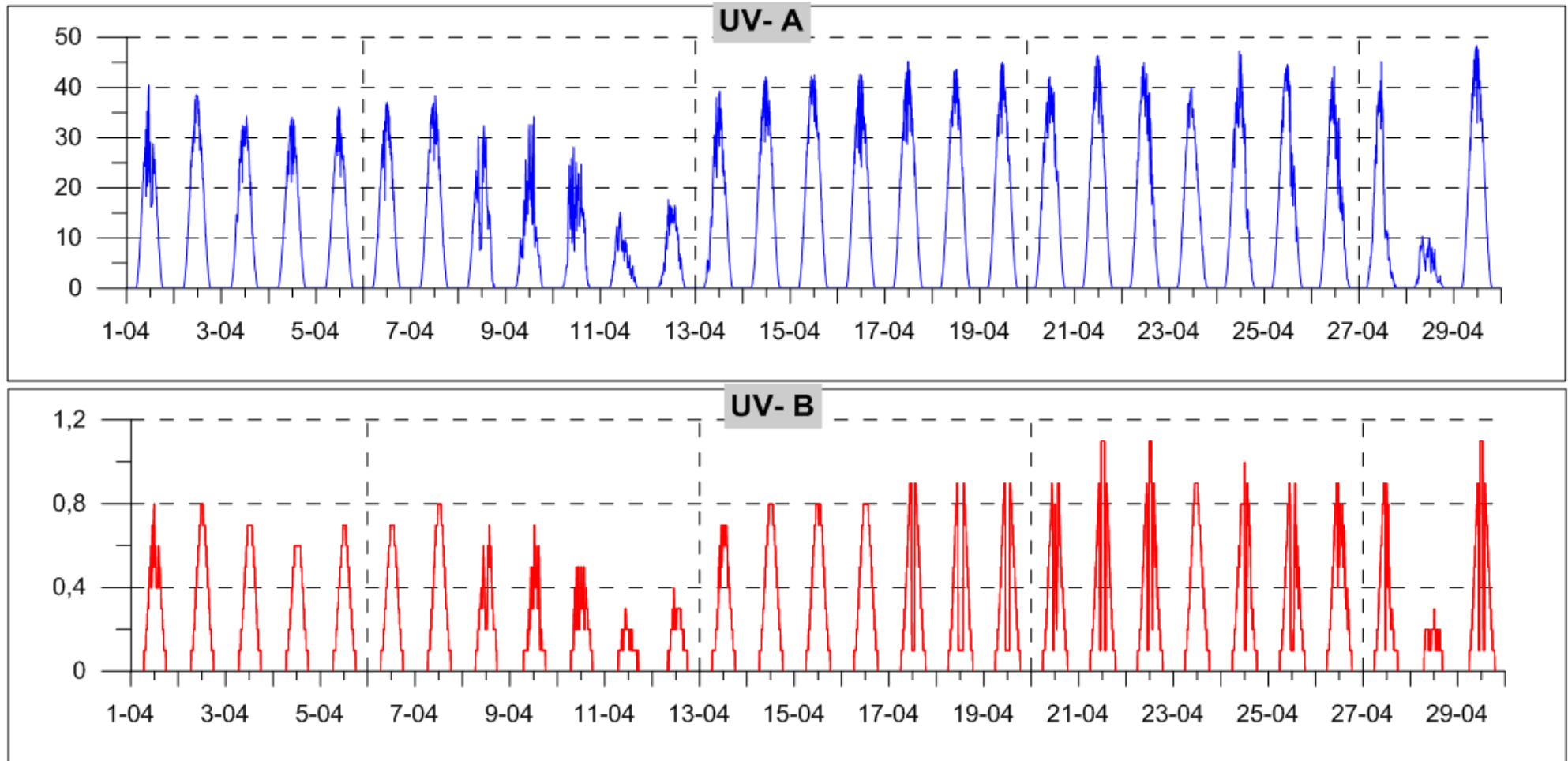
# NATĘŻENIE PROMIENIOWANIA CAŁKOWITEGO [ $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ ] (BORUCINO)

Wykresy wygenerowane przy użyciu programu LAB-EL LBX



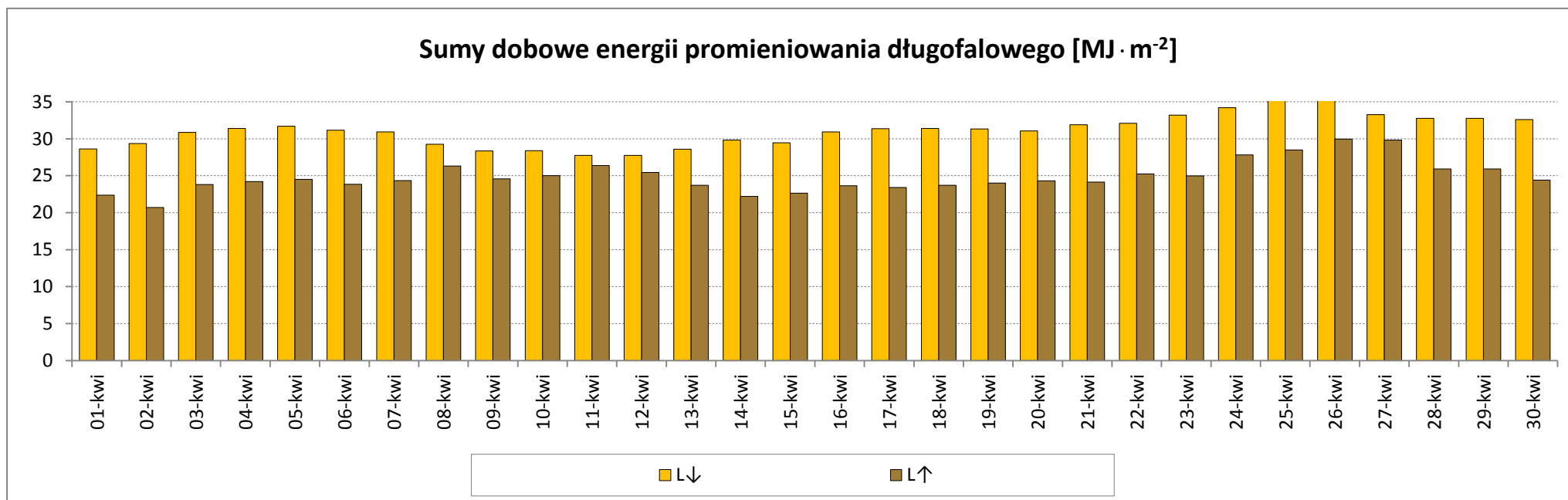
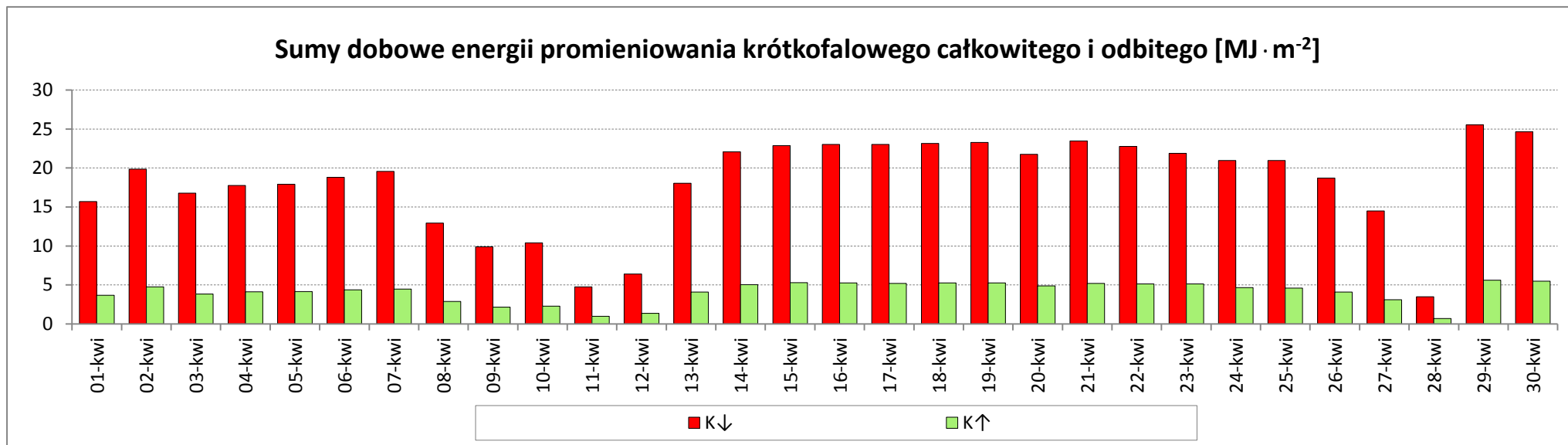


# NATĘŻENIE PROMIENIOWANIA ULTRAFIOLETOWEGO [ $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ ] (BORUCINO)

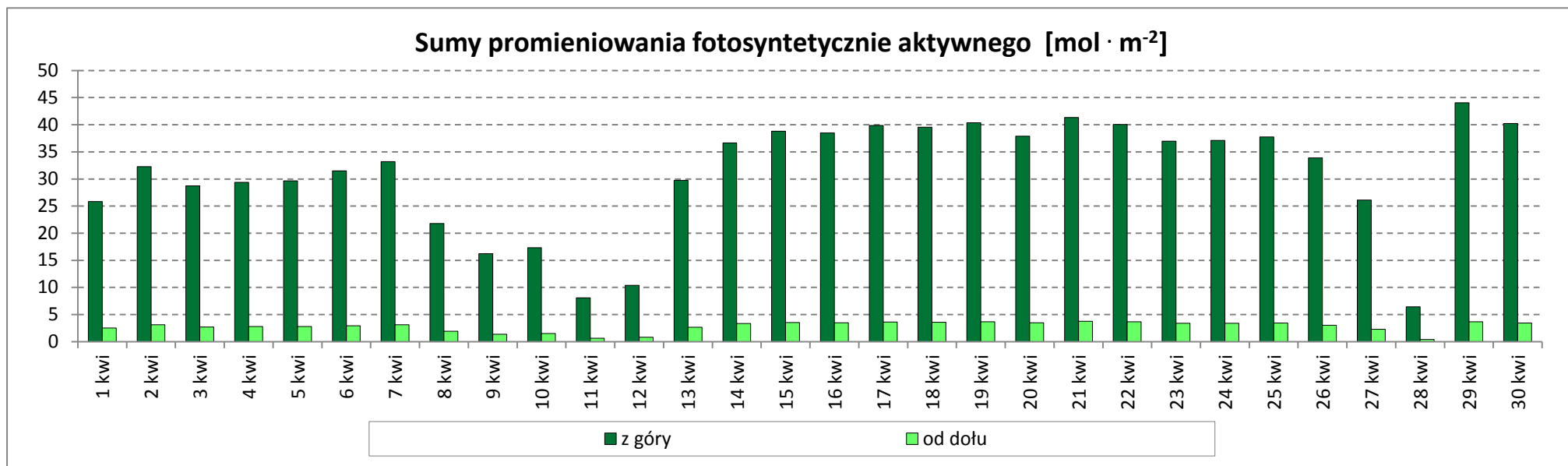
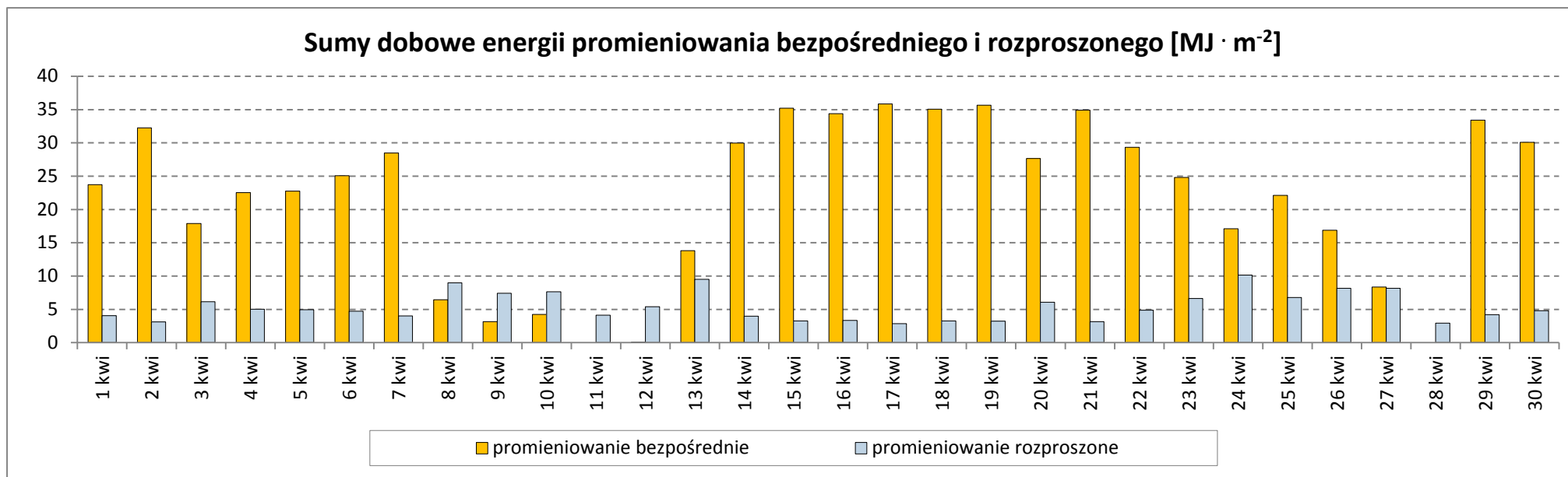




## SUMY DOBOWE ENERGII PROMIENIOWANIA [ $\text{MJ}\cdot\text{m}^{-2}$ ] (BORUCINO)



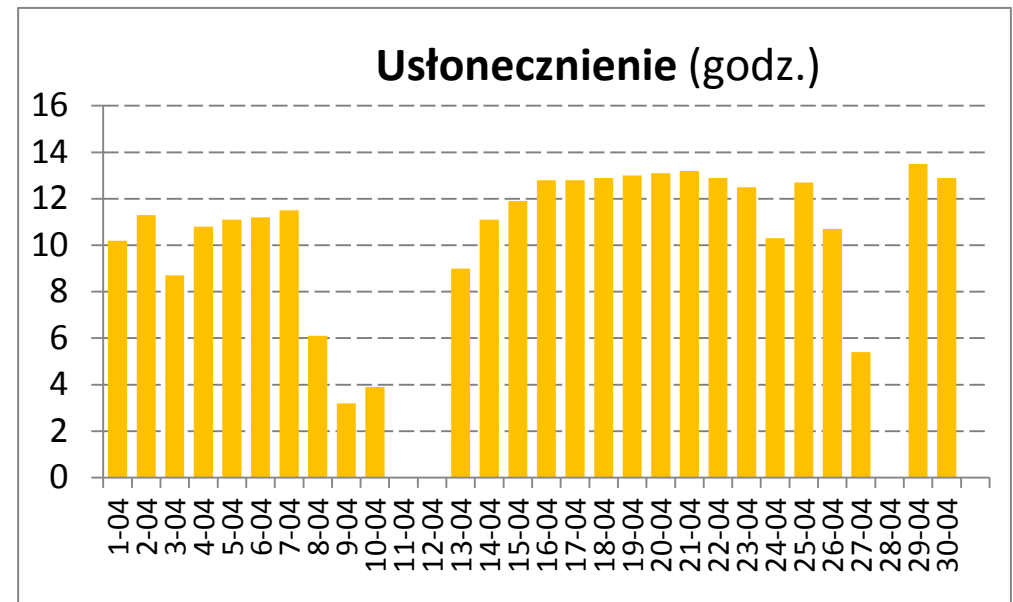
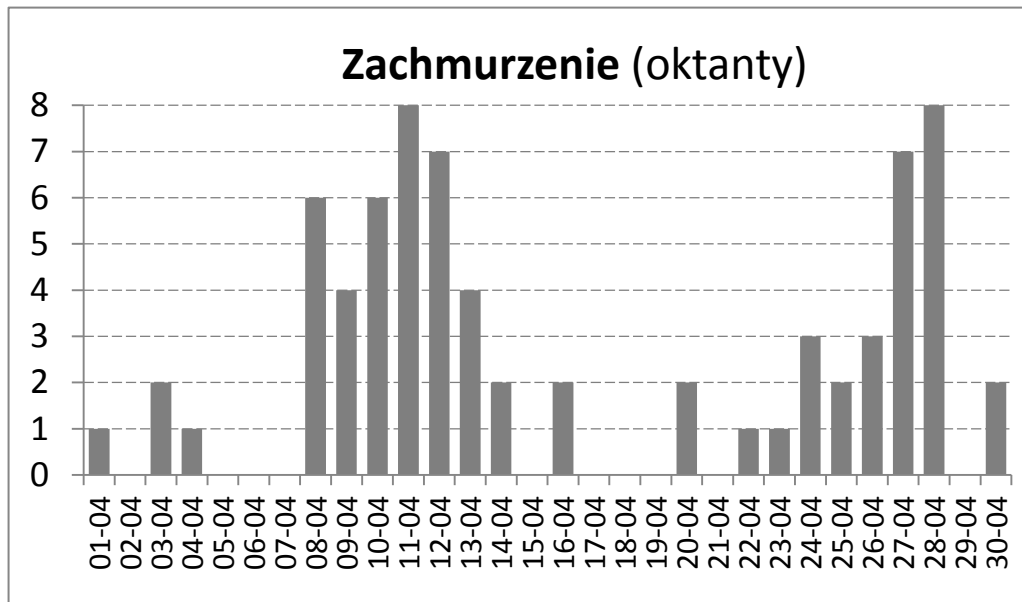
## SUMY DOBOWE ENERGII PROMIENIOWANIA [MJ·m<sup>-2</sup>] (BORUCINO)



## SUMY MIESIĘCZNE PROMIENIOWANIA (BORUCINO)

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> ]
544,8	123,1	933,1	745,9	651,2	160,9	929,7	84,1

## ZACHMURZENIE OGÓLNE I USŁONECZNIENIE RZECZYWISTE (BORUCINO)



Długość dnia najkrótszego: 12h59'

Długość dnia najdłuższego: 15h04'



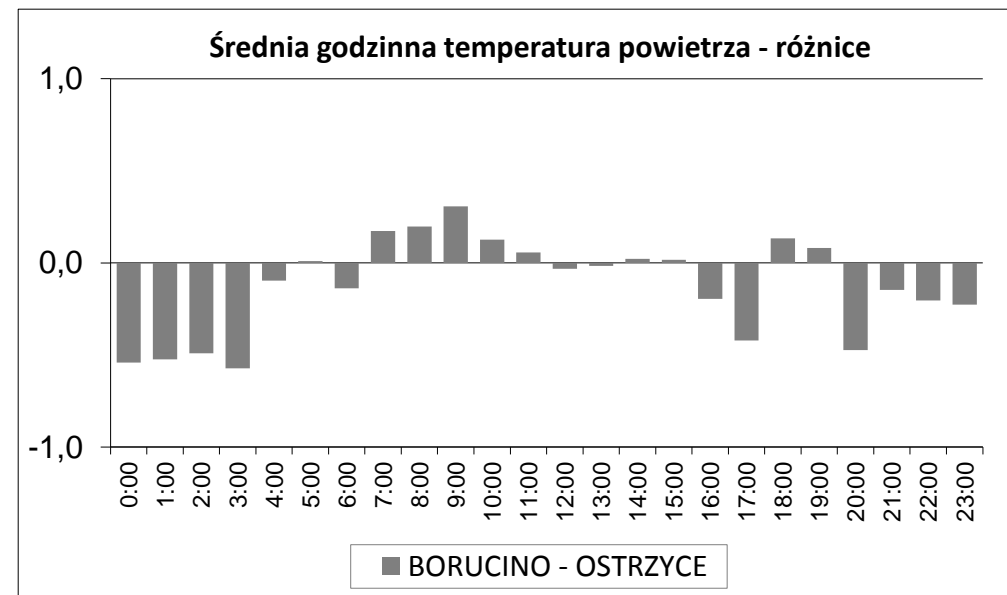
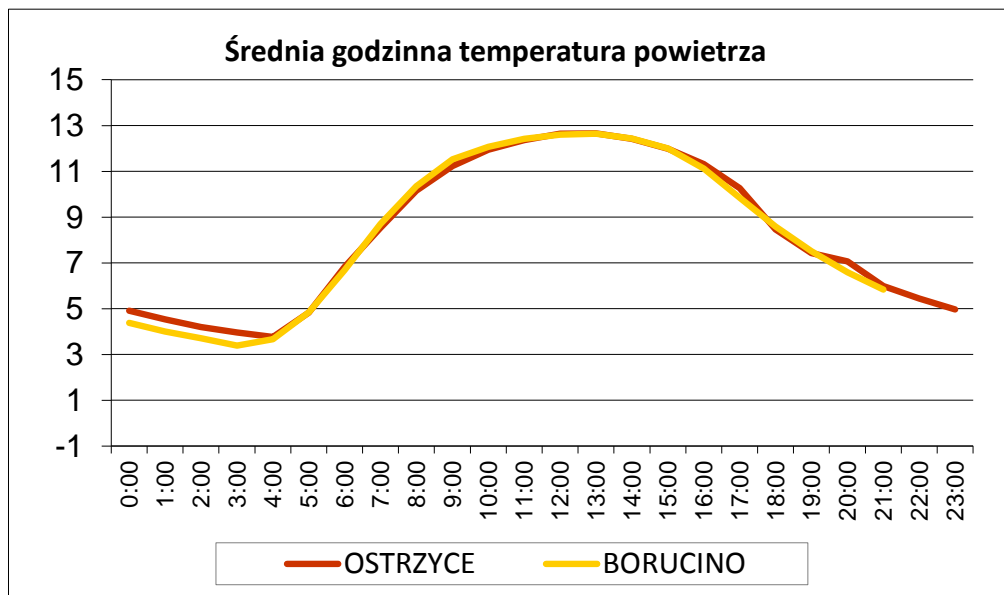
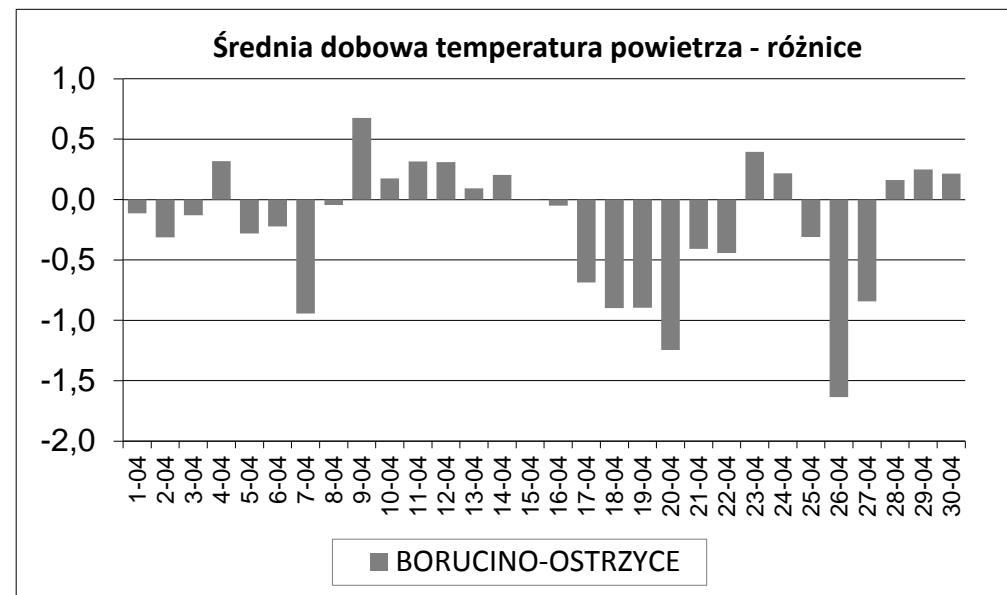
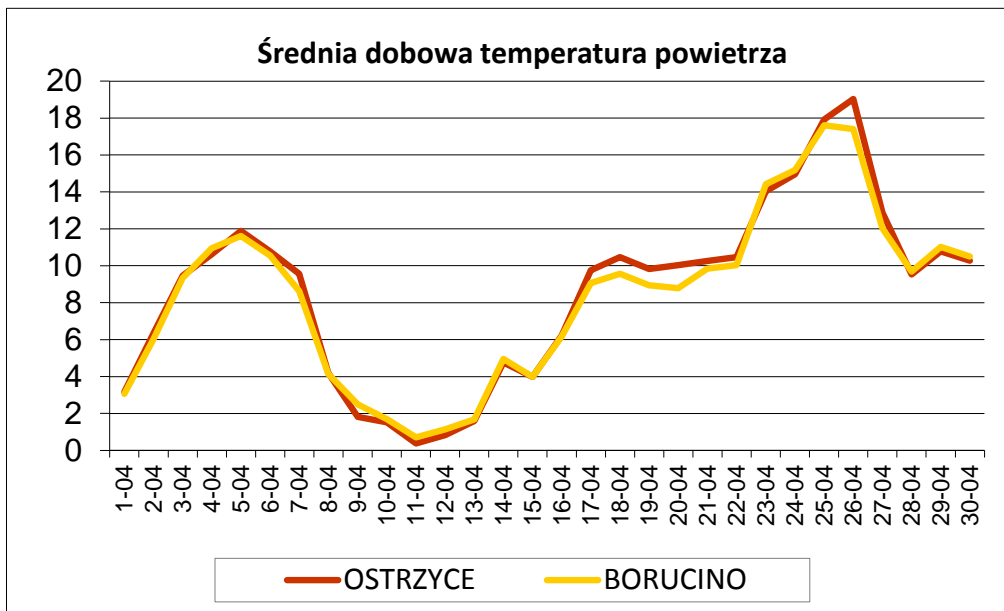
## CHARAKTERYSTYKA PORÓWNAWCZA PRZEBIEGU ELEMENTÓW METEOROLOGICZNYCH NA STACJACH W BORUCINIE ORAZ KOŚCIERZYNIE I OSTRZYCACH (Złota Góra)

Element	Wskaźnik	Ostrzyce	Borucino	Kościerzyna
Temperatura powietrza [°C]	Średnia	8,6	8,4	8,5
	Odchylenie standardowe	4,9	4,7	4,8
	Współczynnik korelacji	0,99		1,00
Temperatura powietrza przy powierzchni gruntu [°C]	Średnia	8,2	8,4	8,7
	Odchylenie standardowe	4,9	4,7	4,9
	Współczynnik korelacji	0,99		0,99
Wilgotność względna [%]	Średnia	61,1	61,1	57,9
	Odchylenie standardowe	15,1	14,8	14,5
	Współczynnik korelacji	0,97		0,99
Prędkość średnia wiatru [ $m \cdot s^{-1}$ ]	Średnia	3,0	2,2	2,7
	Odchylenie standardowe	1,9	0,8	0,9
	Współczynnik korelacji	0,38		0,70
Prędkość średnia maksymalna wiatru [ $m \cdot s^{-1}$ ]		5,3	2,4	-
Opady atmosferyczne [mm] – suma miesięczna		1,1	9,6	5,9

**CHARAKTERYSTYKA PORÓWNAWCZA EKSTREMALNYCH WARTOŚCI  
ELEMENTÓW METEOROLOGICZNYCH NA STACJACH  
W BORUCINIE ORAZ KOŚCIERZYNIE I OSTRZYCACH (Złota Góra)**

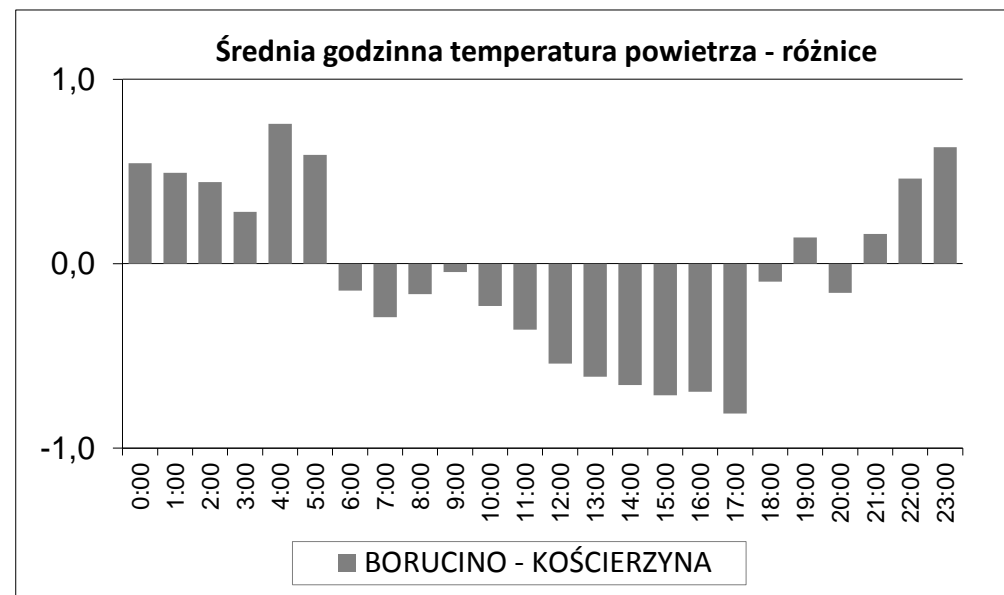
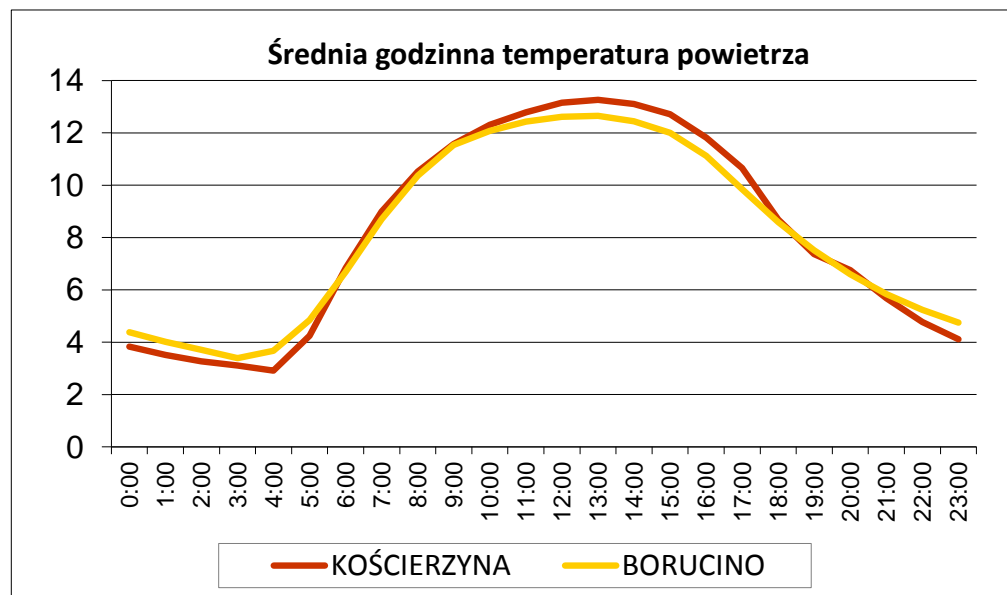
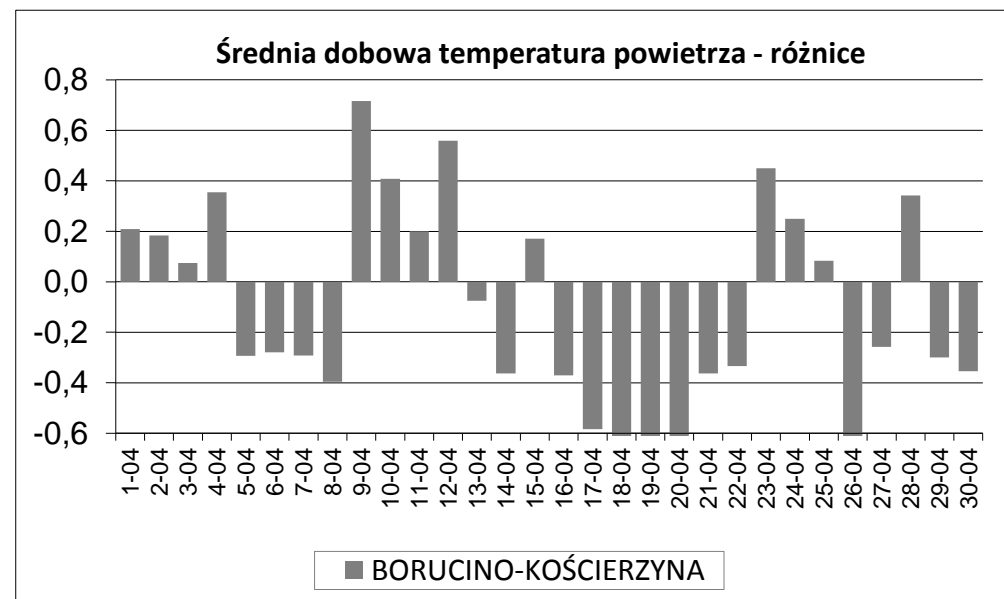
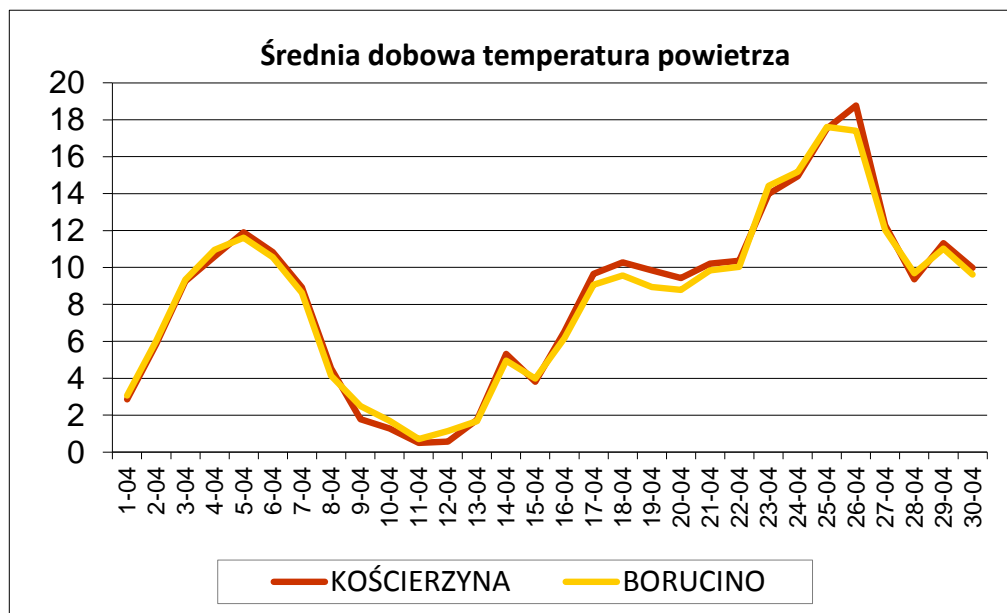
<b>Element</b>		<b>Ostrzyce</b>	<b>Borucino</b>	<b>Kościerzyna</b>
<b>Opady [mm]</b>	<b>Maksimum dobowe</b>	0,8 (23.04)	6,4 (23.04)	8,3 (23.04)
	<b>Minimum</b>	-2,5 (10.04)	-2,7 (10.04)	-4,9 (10.04)
<b>Temperatura powietrza [°C]</b>	<b>Maksimum</b>	25,2 (26.04)	25,8 (26.04)	25,7 (26.04)
	<b>Minimum</b>	-2,5 (10.04)	-2,7 (10.04)	-4,9 (10.04)
<b>Średnia prędkość wiatru [m·s<sup>-1</sup>]</b>	<b>Maksimum</b>	13,1 (27.04)	6,1 (28.04)	4,3 (29.04)

**TEMPERATURA POWIETRZA [°C] (BORUCINO I OSTRZYCE)**

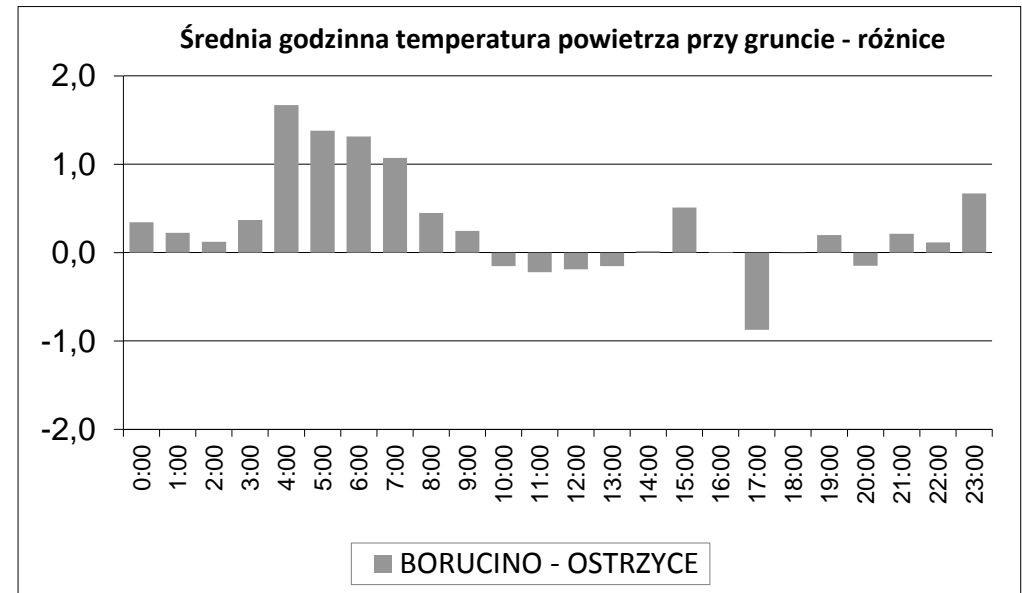
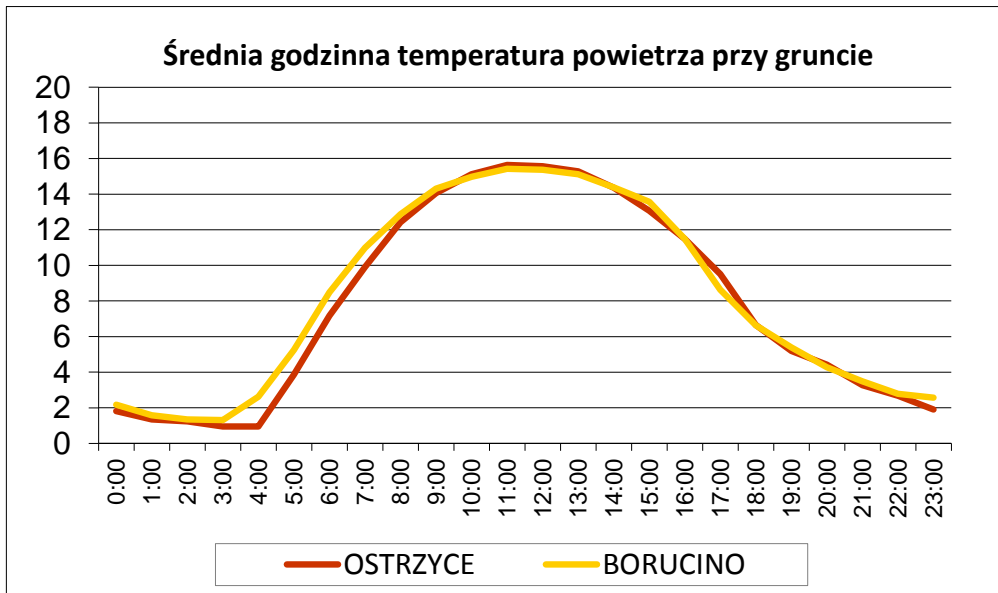
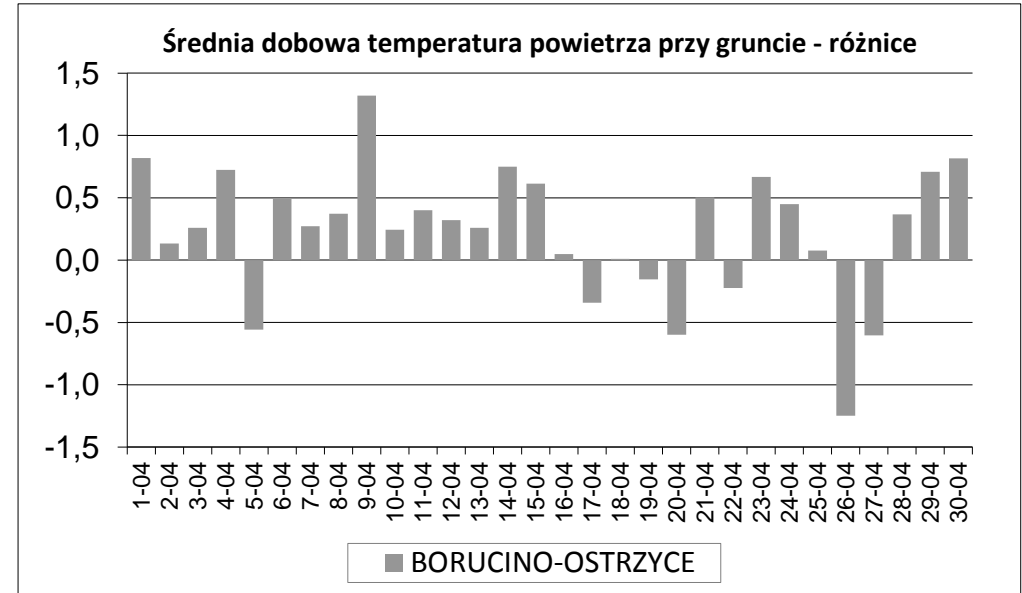
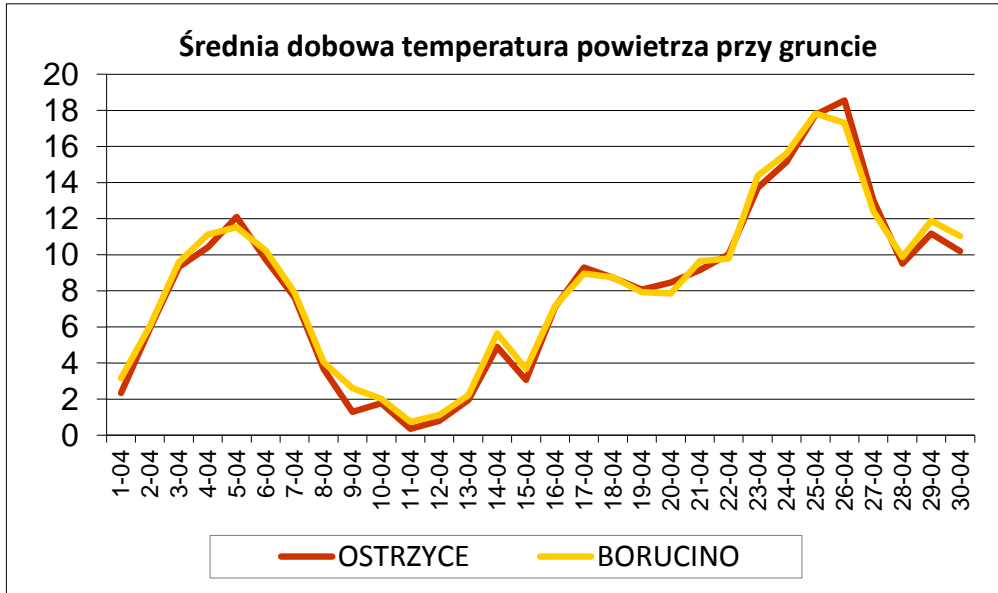




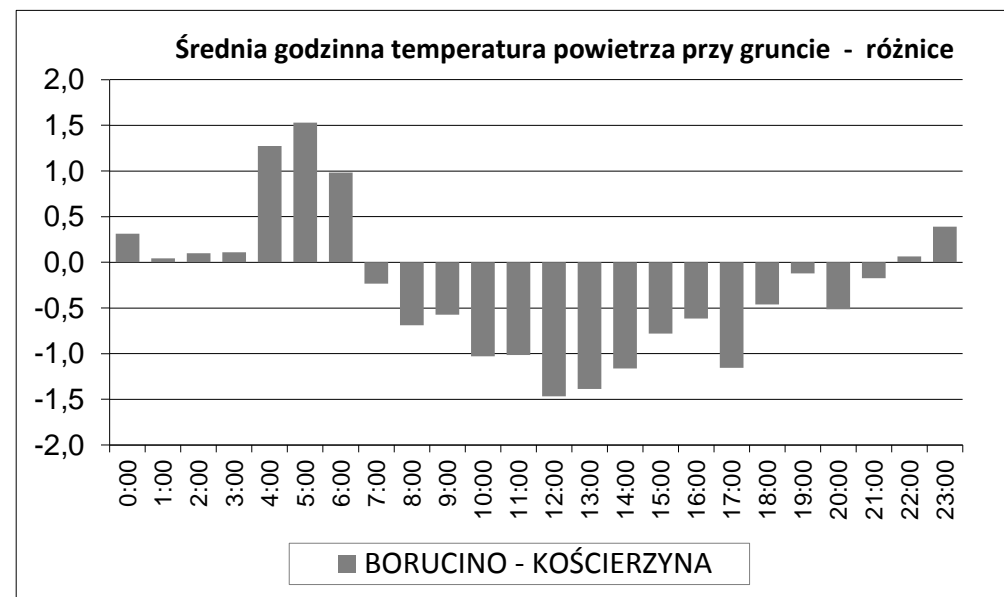
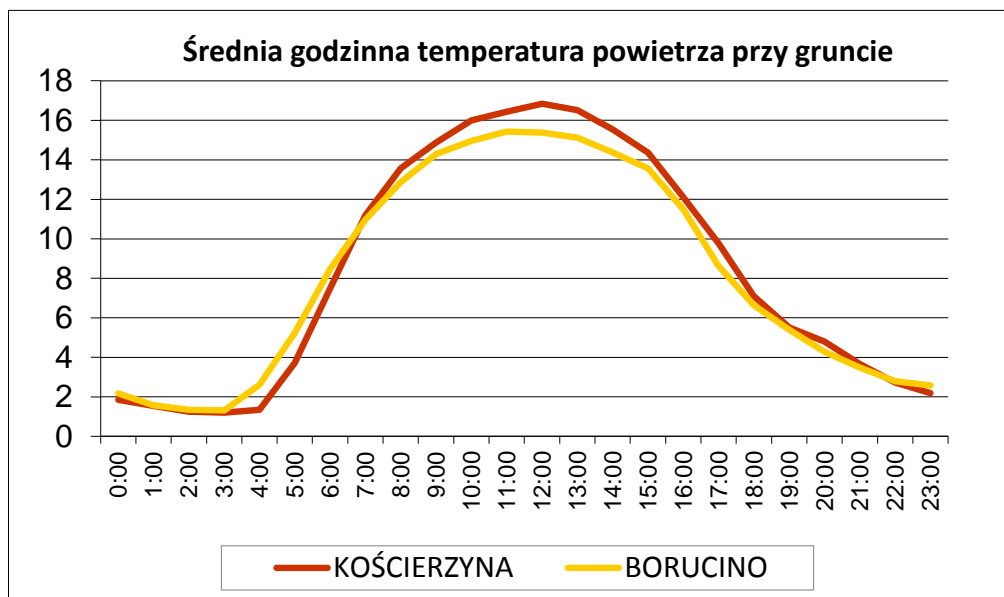
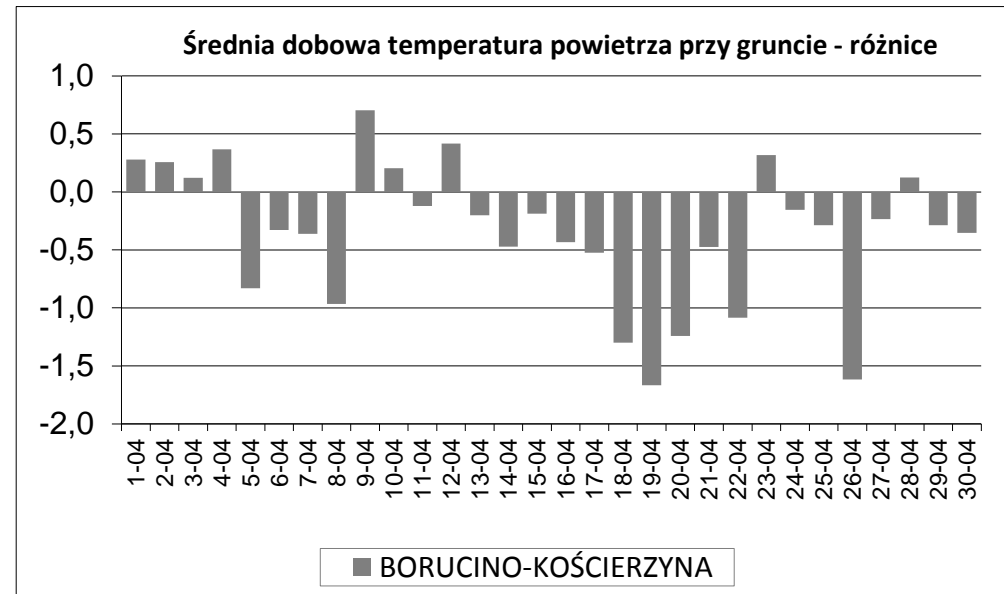
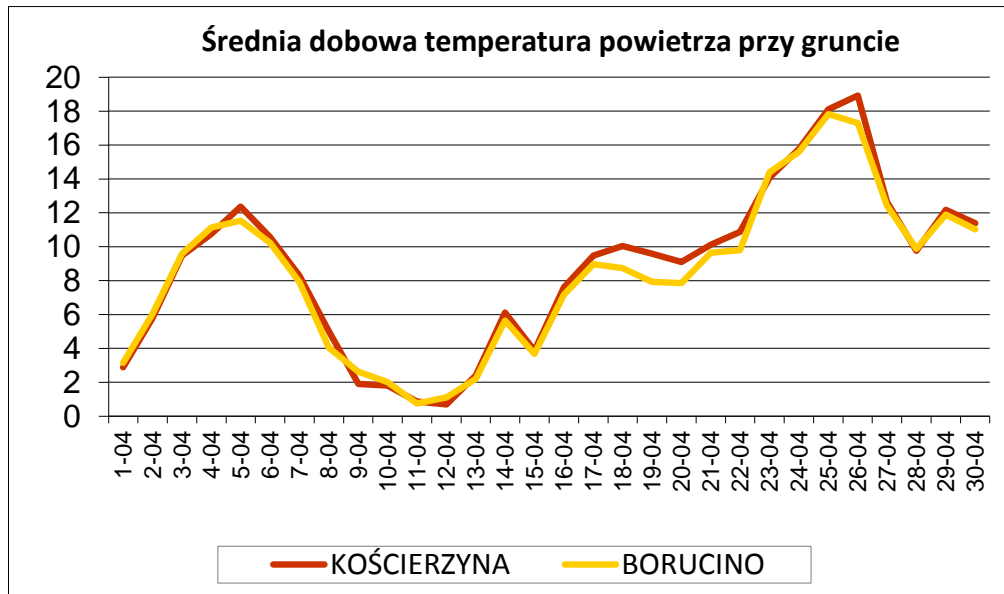
# TEMPERATURA POWIETRZA [°C] (BORUCINO I KOŚCIERZYNA)



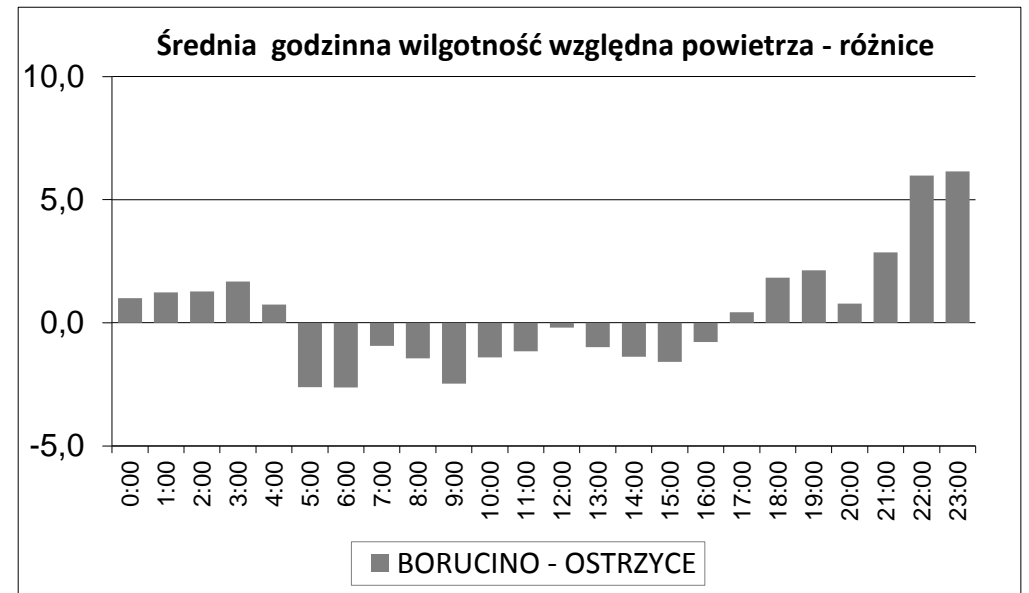
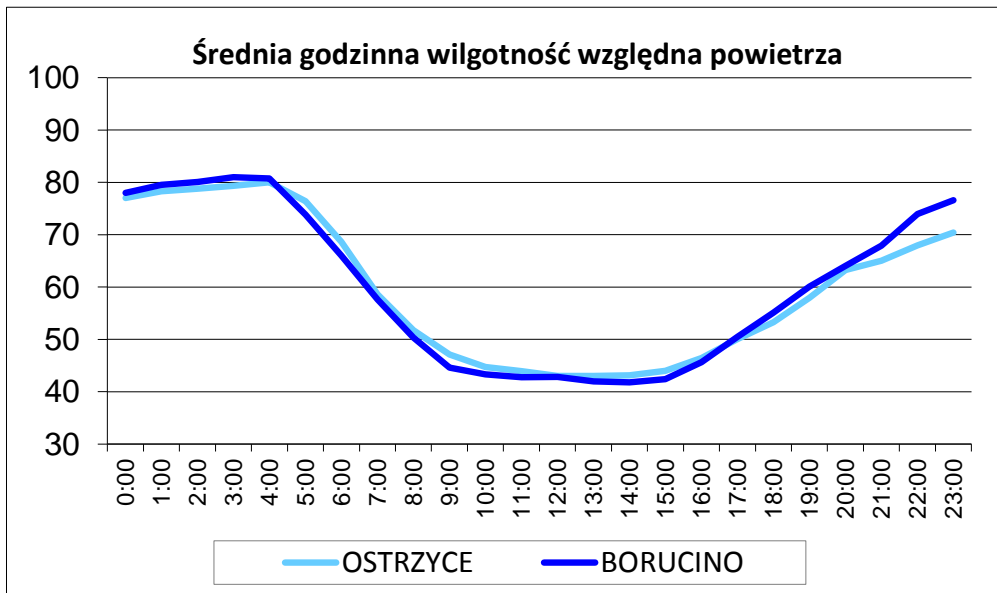
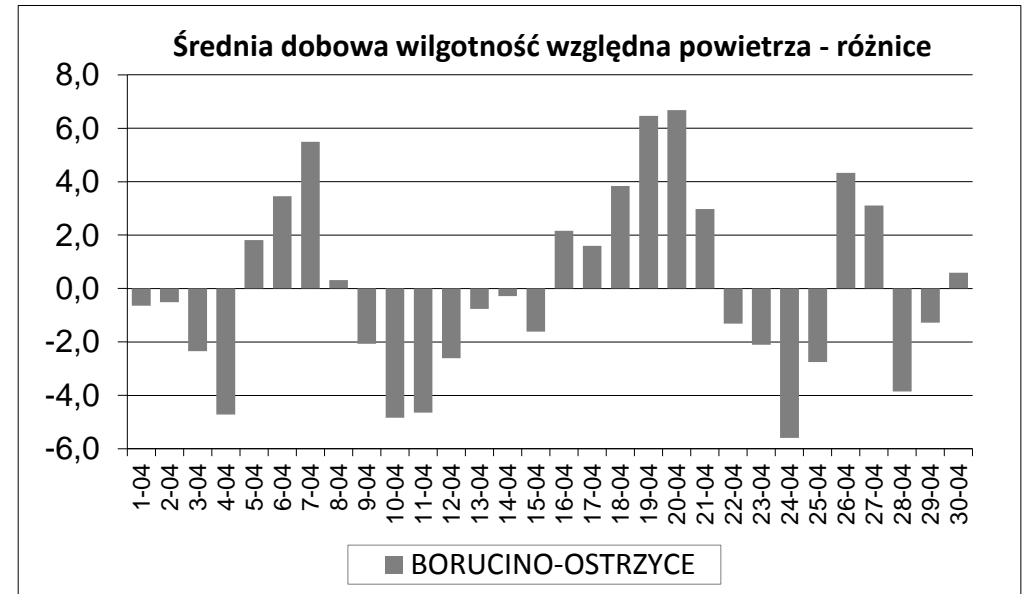
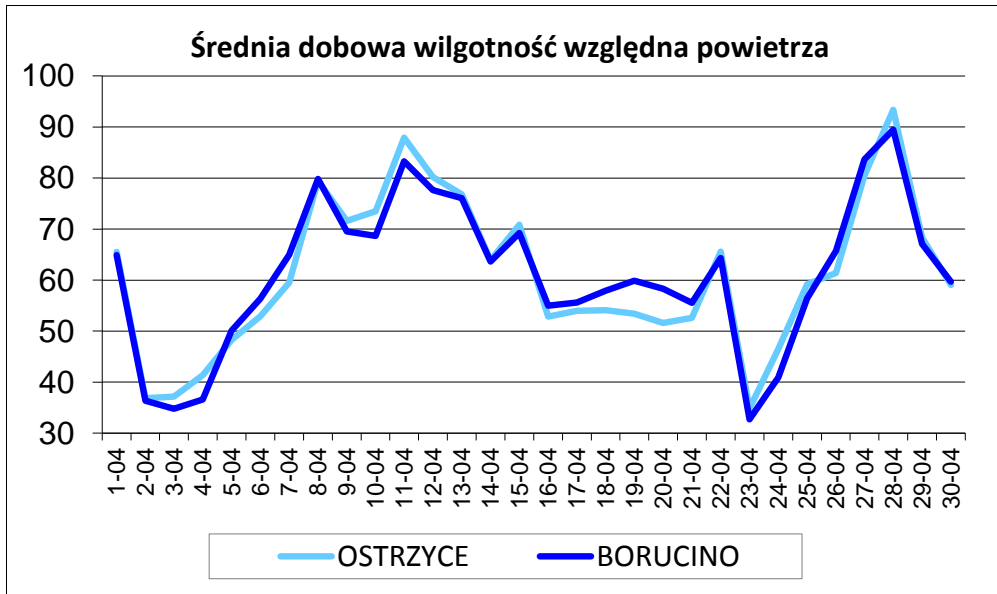
# TEMPERATURA POWIETRZA PRZY POWIERZCHNI GRUNTU [°C] (BORUCINO I OSTRZYCE)



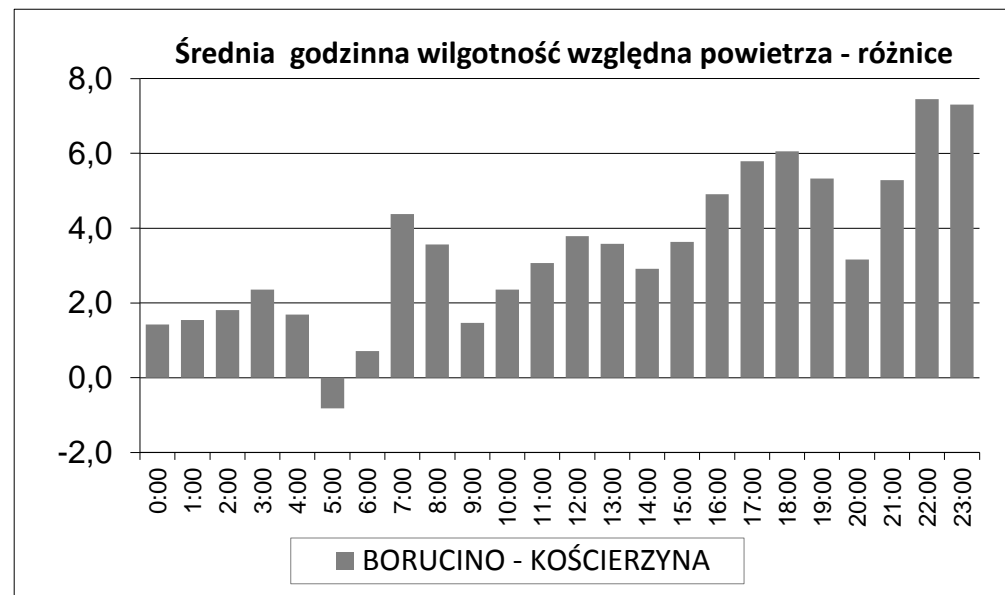
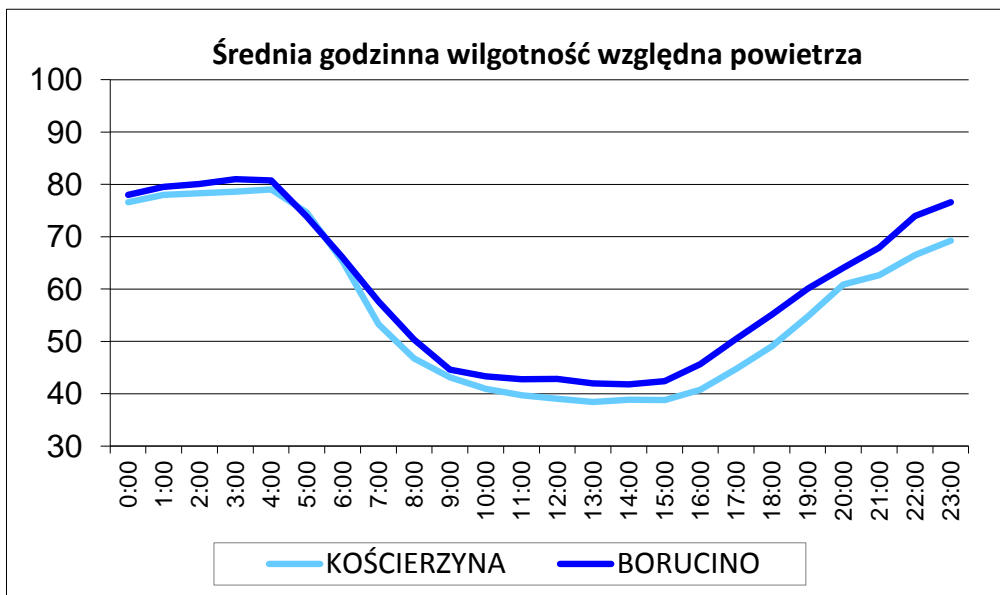
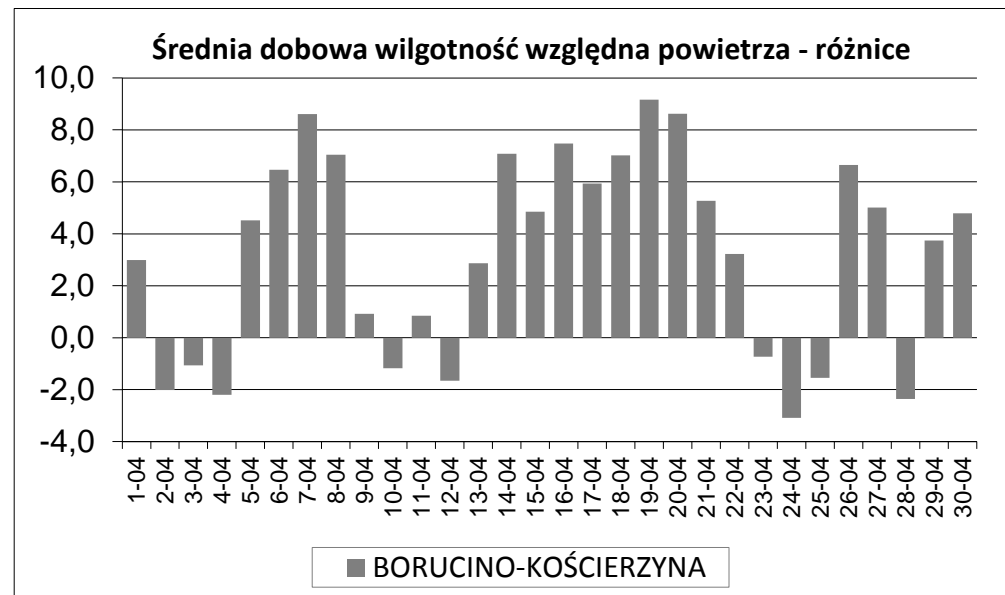
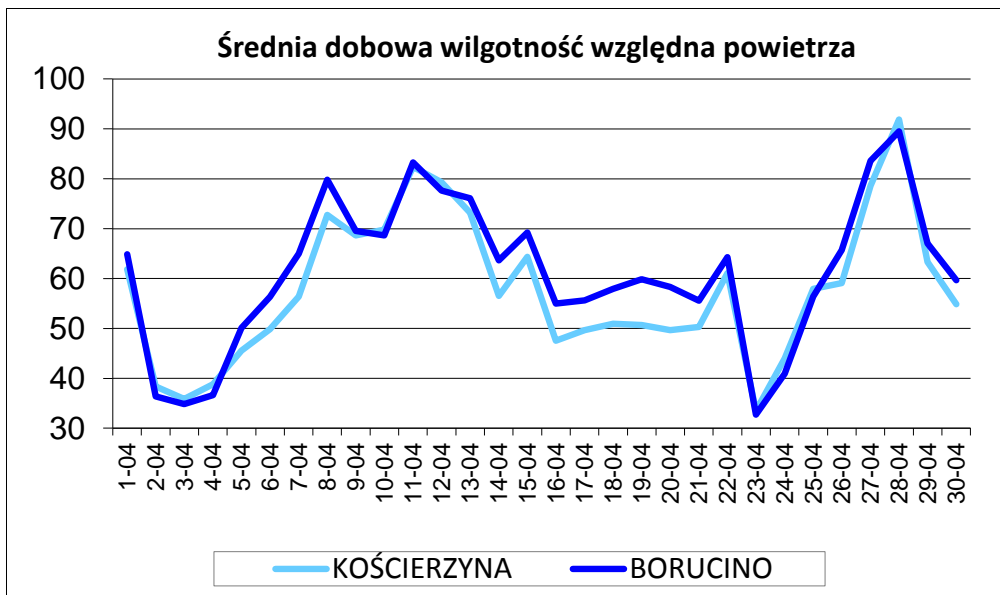
# TEMPERATURA PRZY POWIERZCHNI GRUNTU [°C] (BORUCINO I KOŚCIERZYNA)



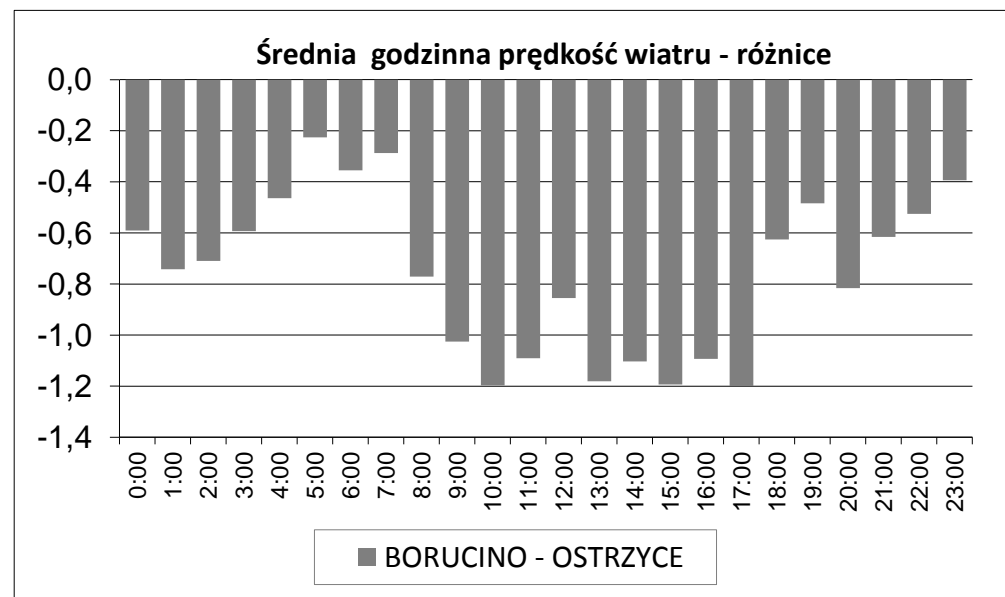
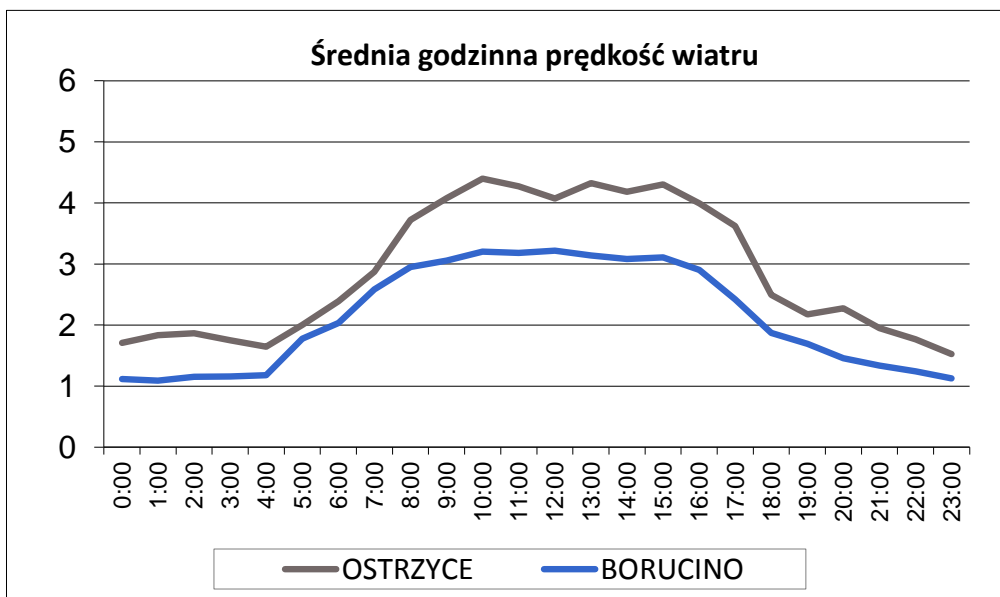
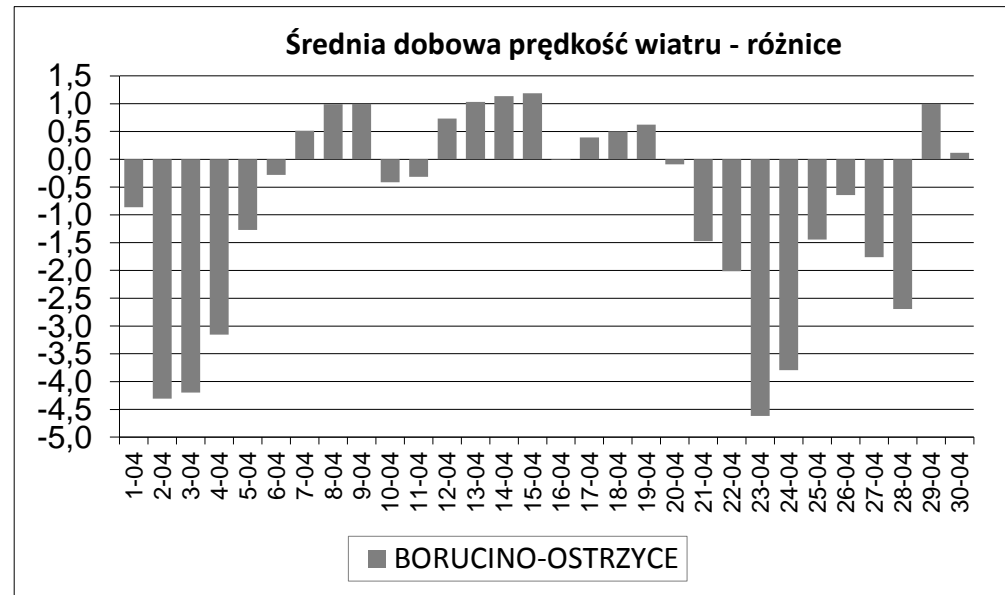
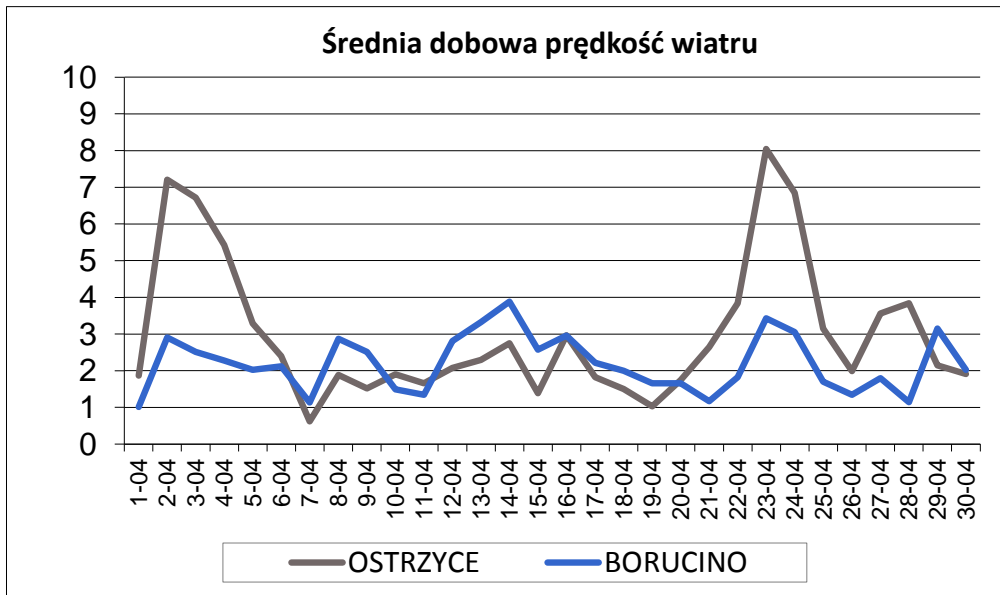
# WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA POWIETRZA [%] (BORUCINO I OSTRZYCE)



# WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA POWIETRZA [%] (BORUCINO I KOŚCIERZYNA)

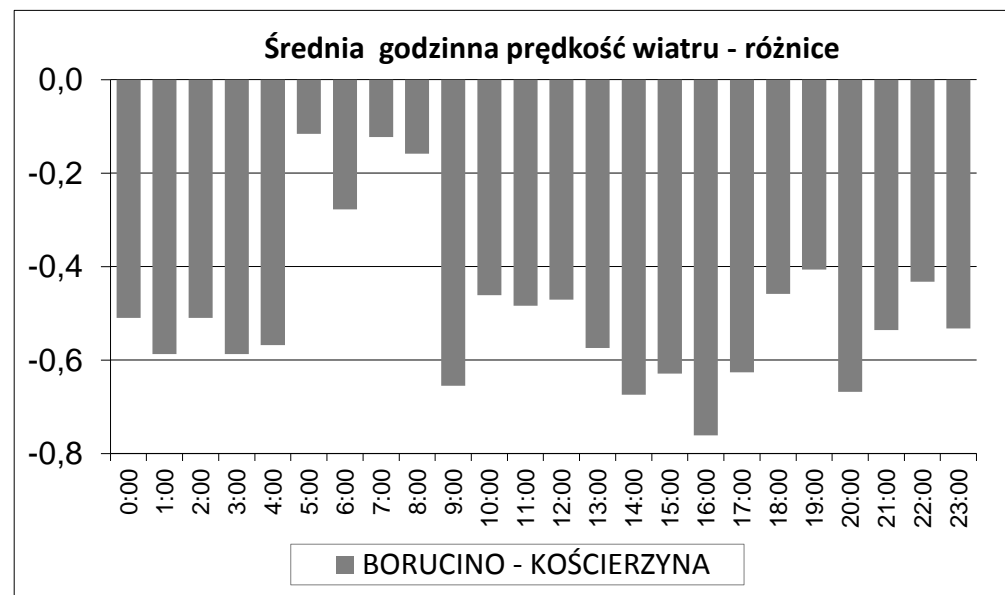
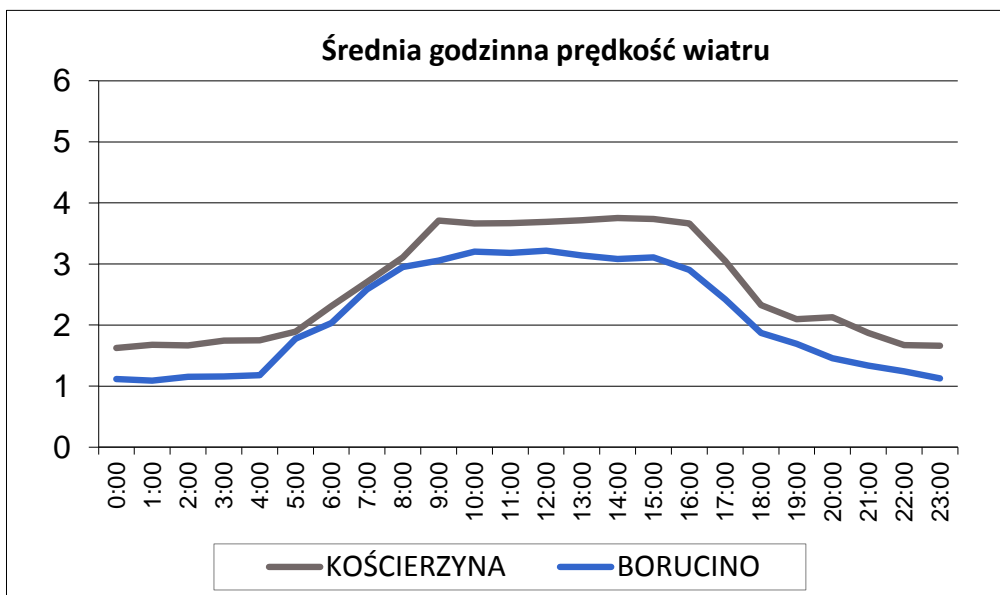
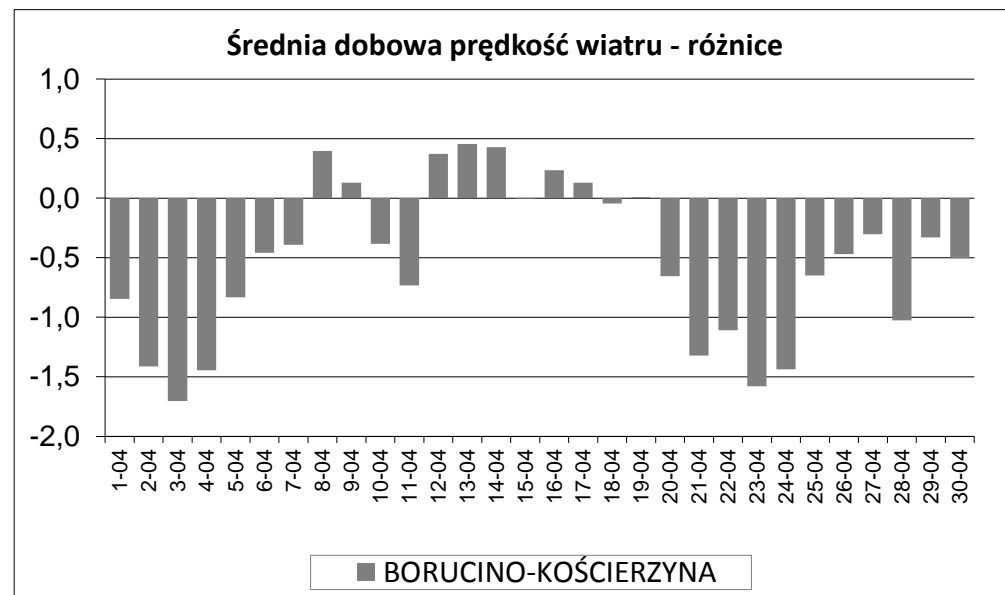
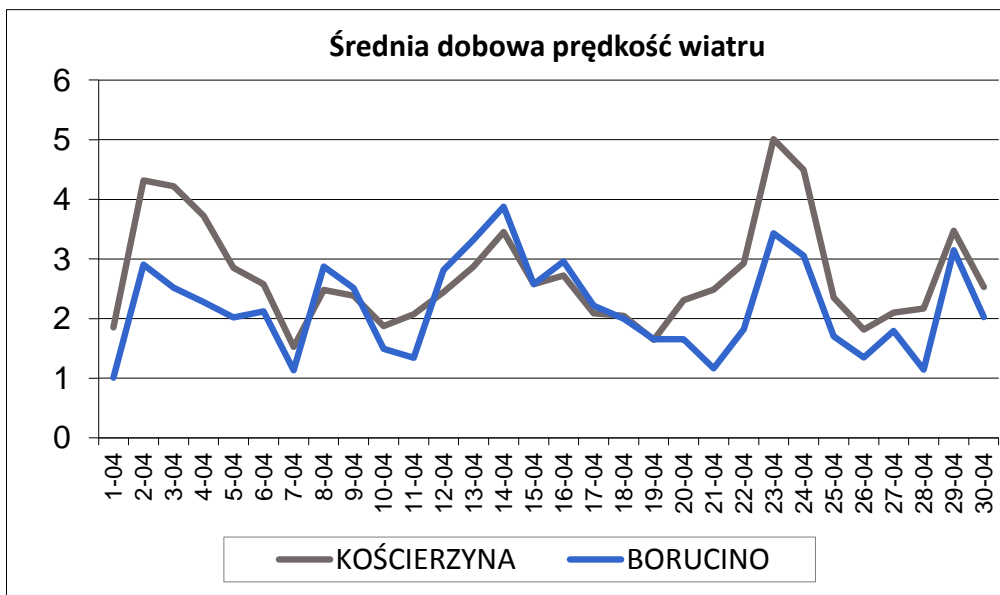


# PRĘDKOŚĆ ŚREDNIA WIATRU [ $m \cdot s^{-1}$ ] (BORUCINO I OSTRZYCE)

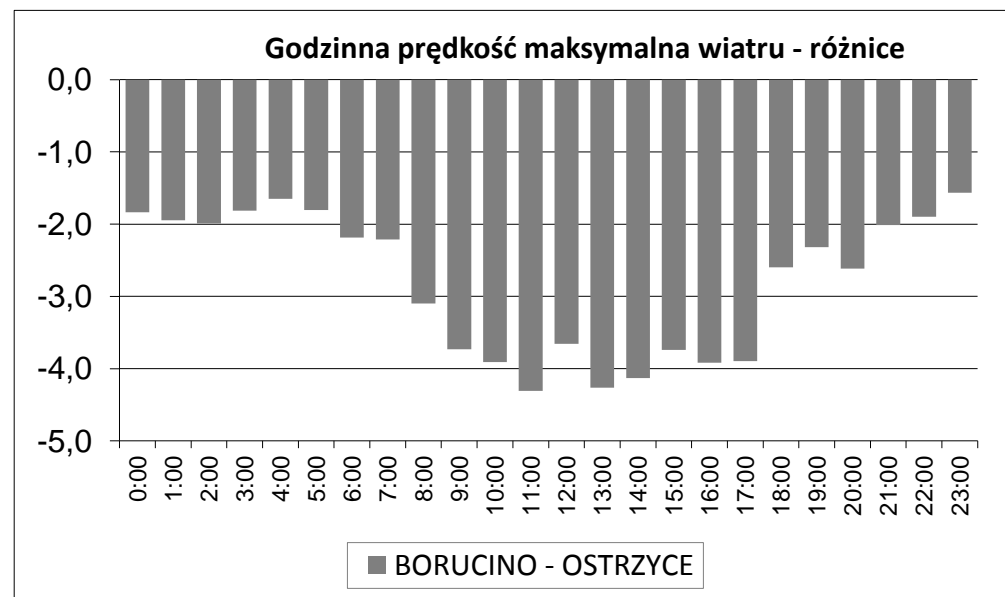
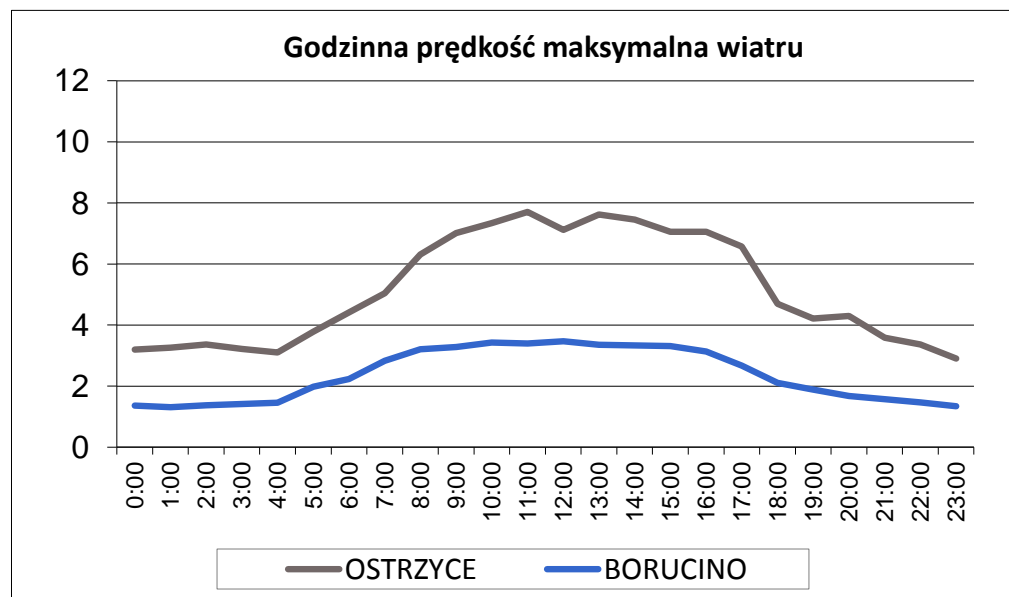
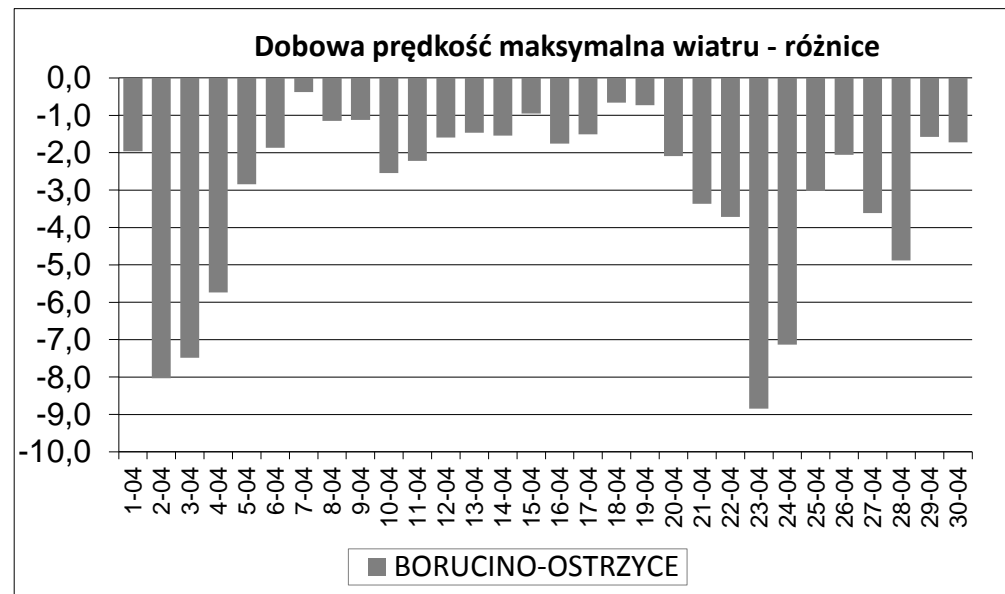
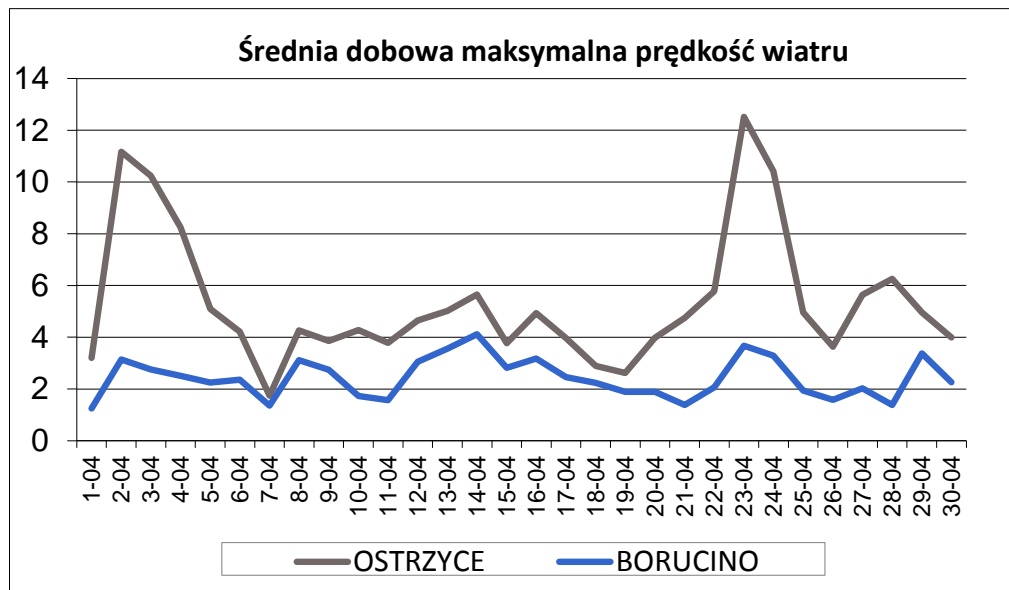




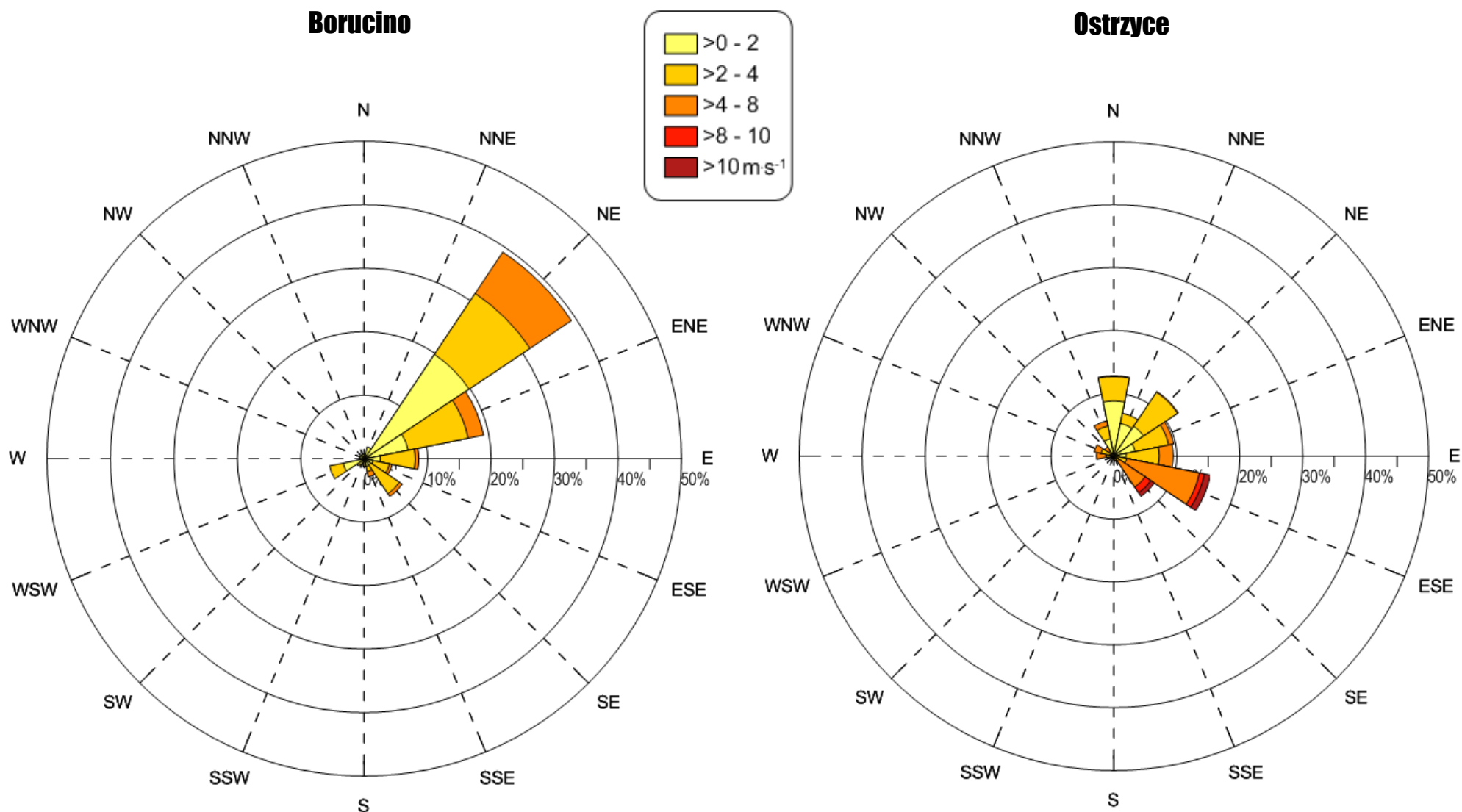
# PRĘDKOŚĆ ŚREDNIA WIATRU [ $m \cdot s^{-1}$ ] (BORUCINO I KOŚCIERZYNA)



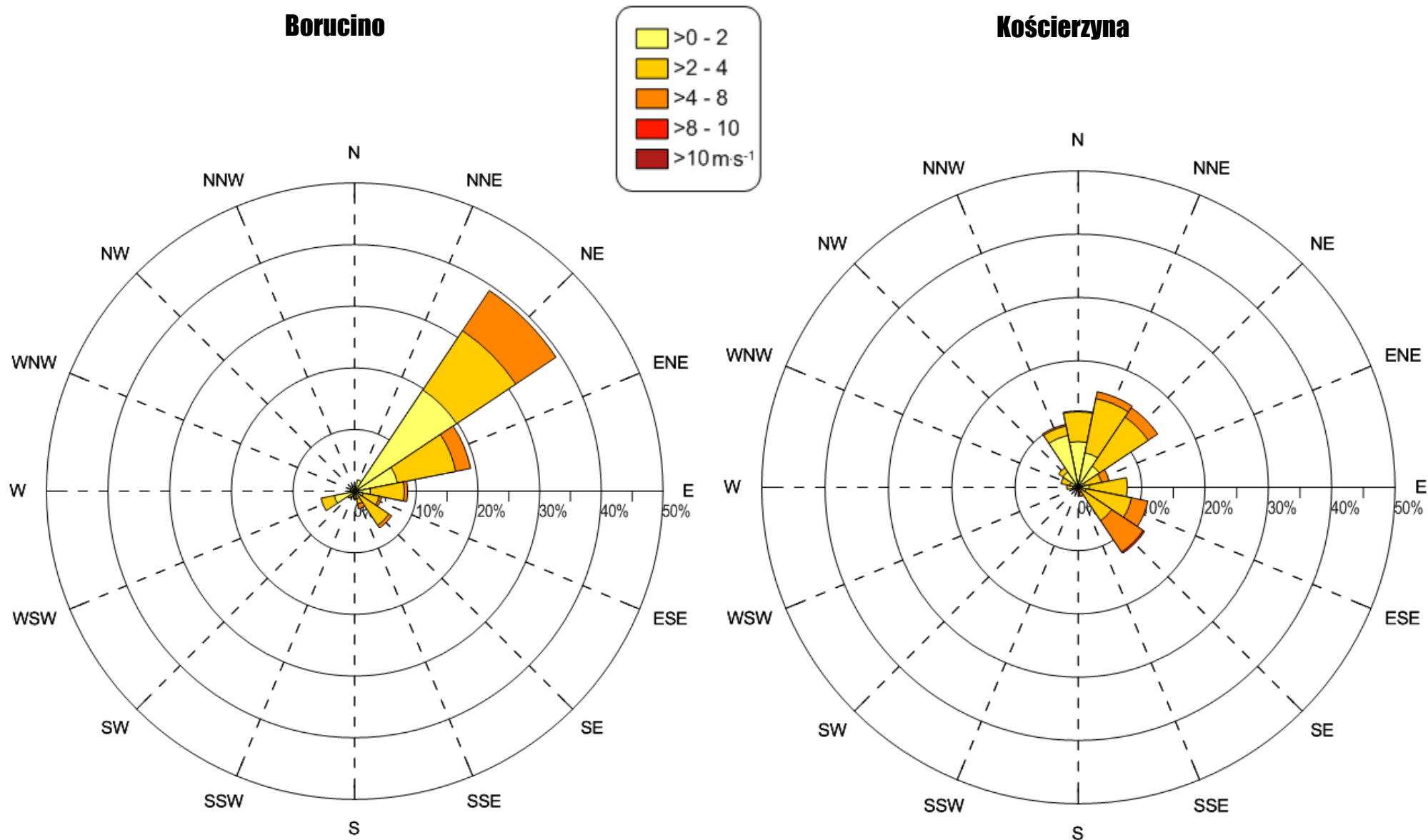
# PRĘDKOŚĆ MAKSYMALNA WIATRU [ $m \cdot s^{-1}$ ] (BORUCINO I OSTRZYCE)



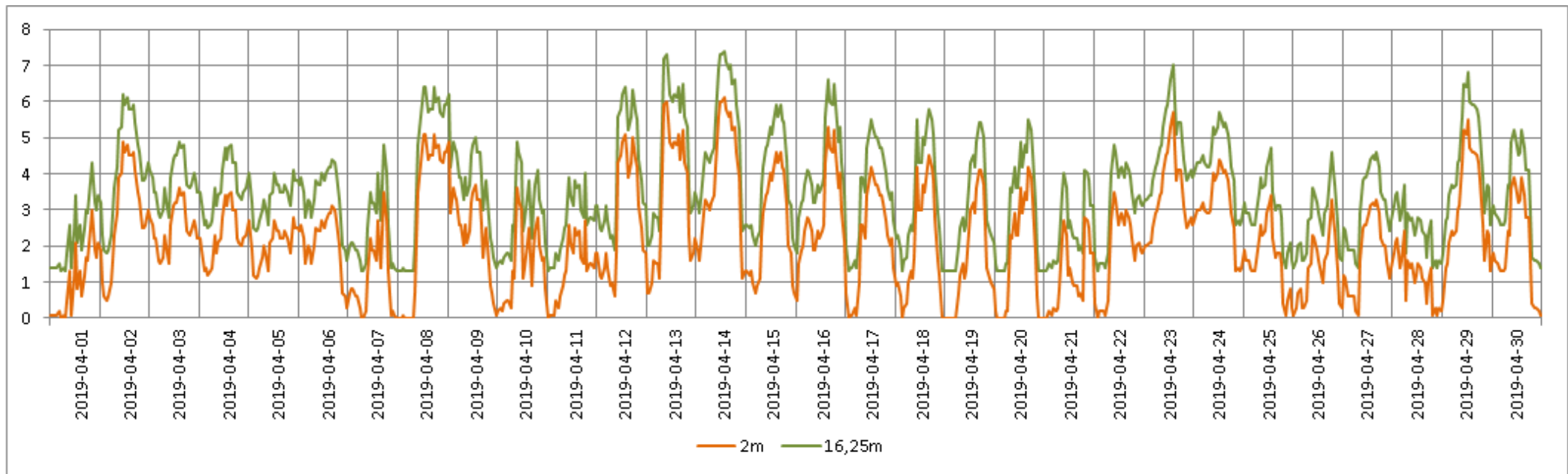
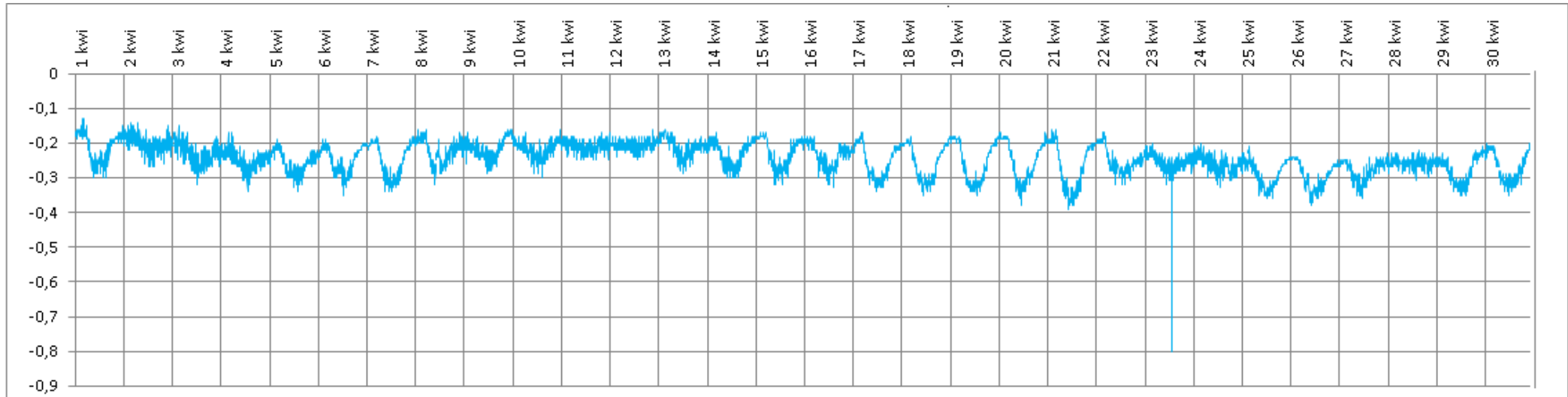
# KIERUNEK I PRĘDKOŚĆ WIATRU - CZĘSTOŚĆ WYSTĘPOWANIA [%] (BORUCINO I OSTRZYCE)



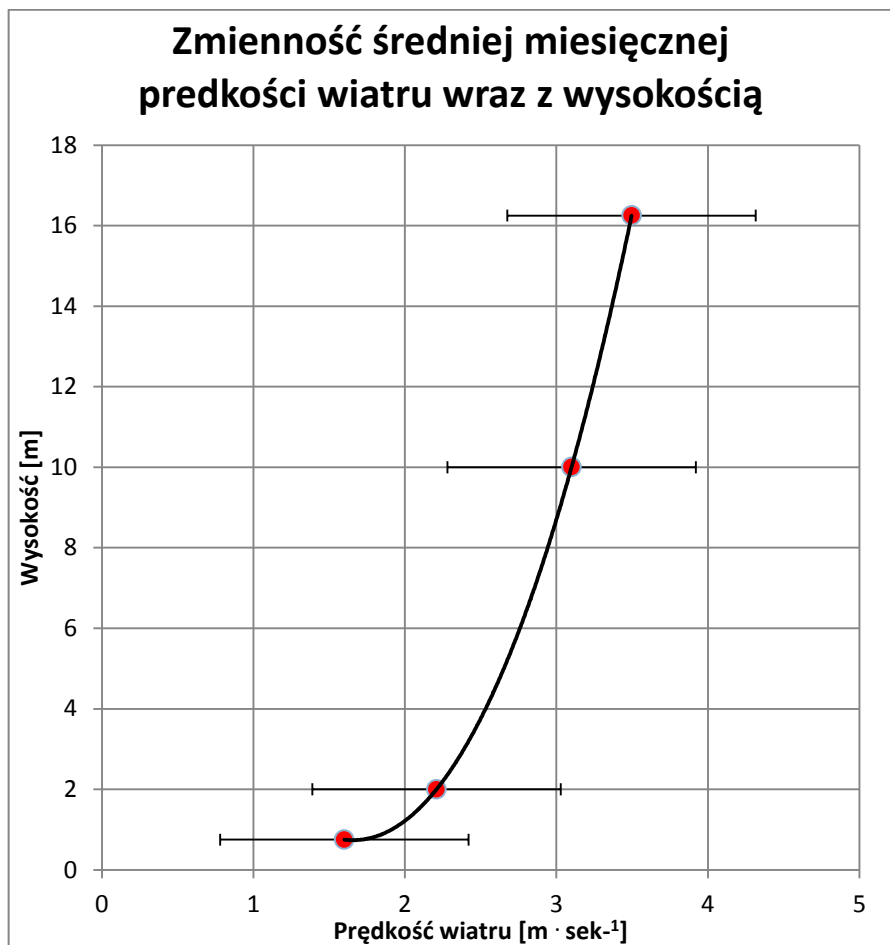
# KIERUNEK I PRĘDKOŚĆ WIATRU - CZĘSTOŚĆ WYSTĘPOWANIA [%] (BORUCINO I KOŚCIERZYNA)



## SKŁADOWA PIONOWA I PRĘDKOŚĆ WIATRU [ $m \cdot s^{-1}$ ] (BORUCINO)



## ŚREDNIA MIESIĘCZNA PRĘDKOŚĆ WIATRU [ $m \cdot s^{-1}$ ] (BORUCINO)

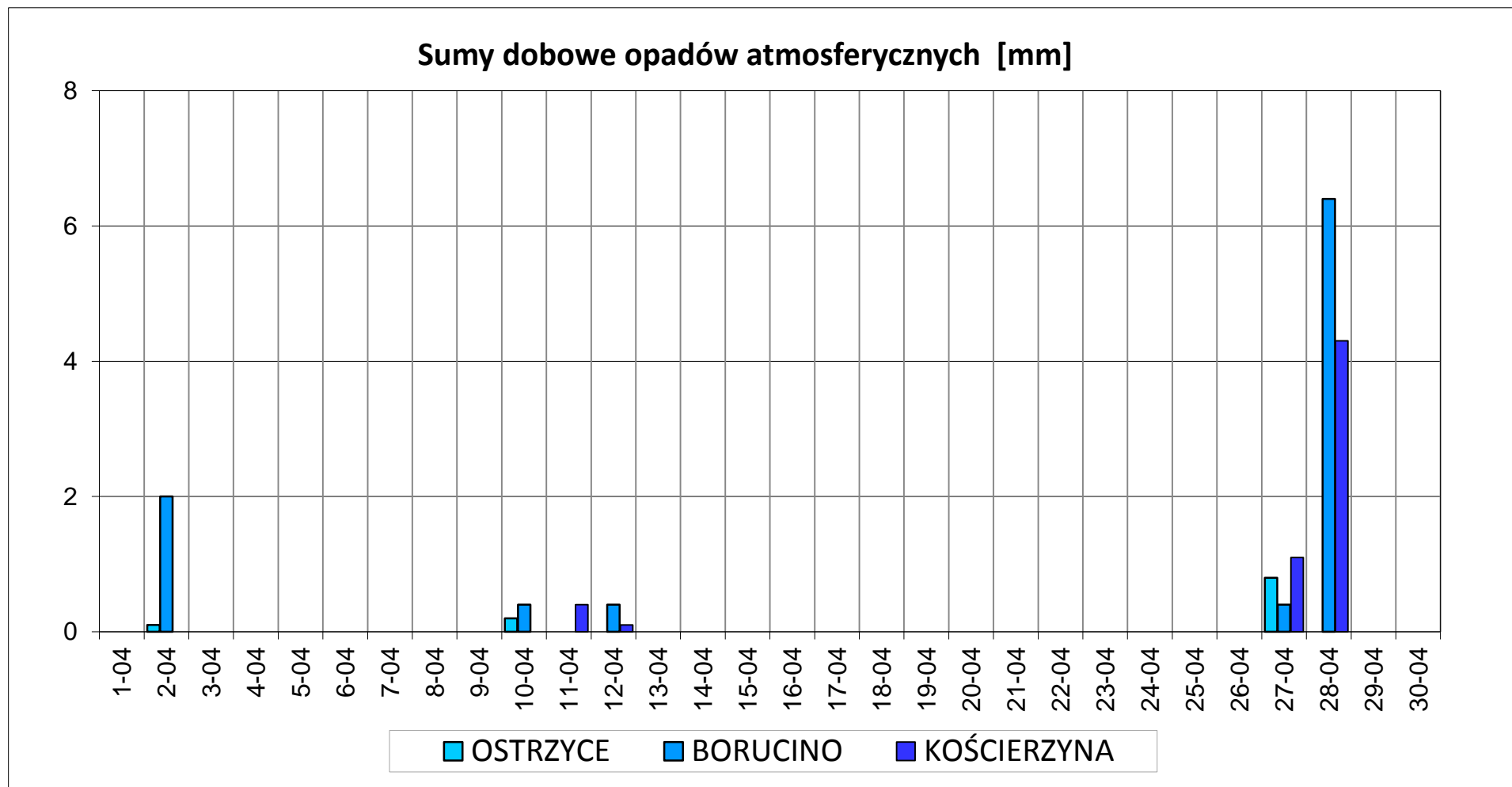


Wysokość [m]	Odchylenie standardowe
<b>16,25</b>	<b>0,98</b>
<b>10</b>	<b>0,97</b>
<b>2</b>	<b>0,95</b>
<b>0,63</b>	<b>0,95</b>

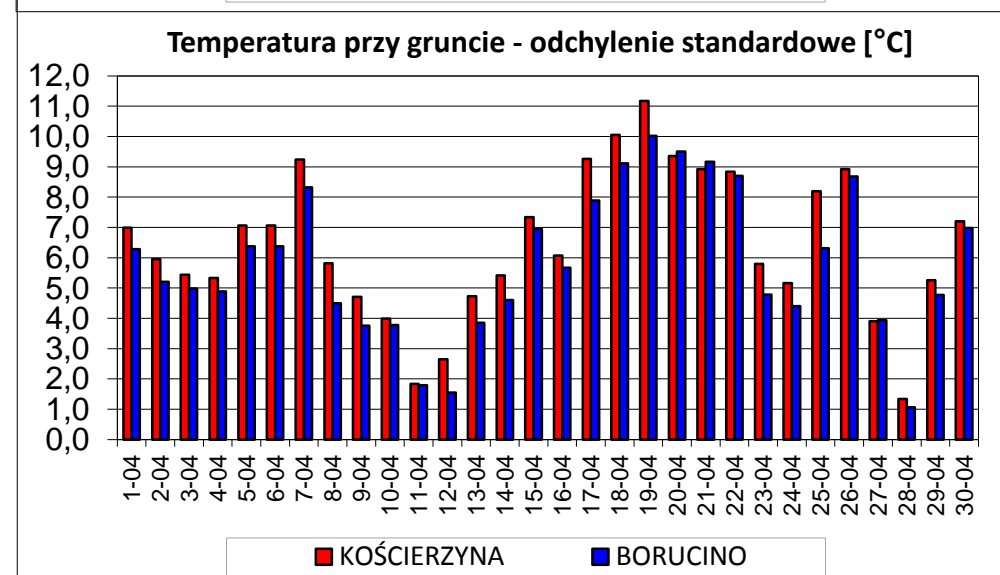
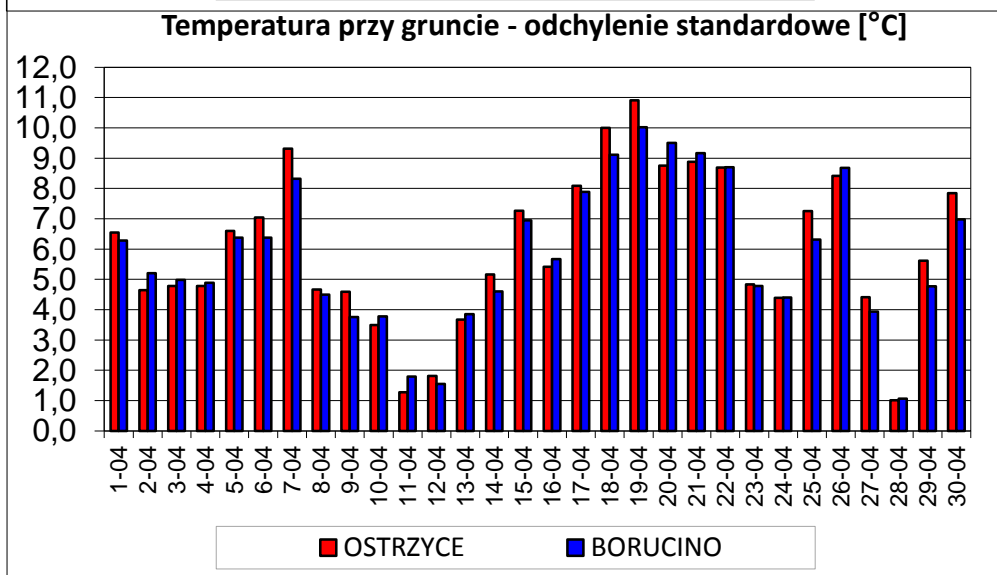
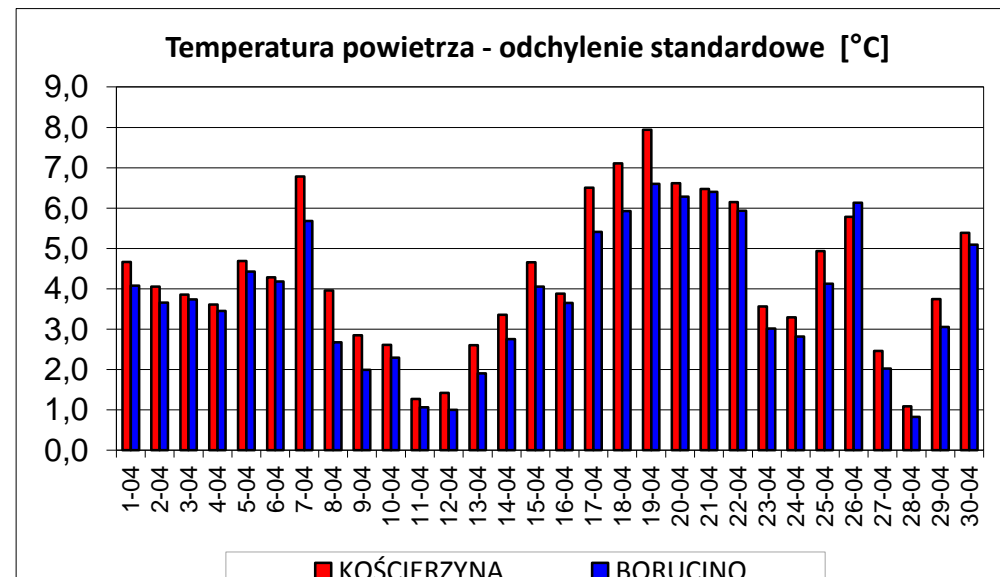
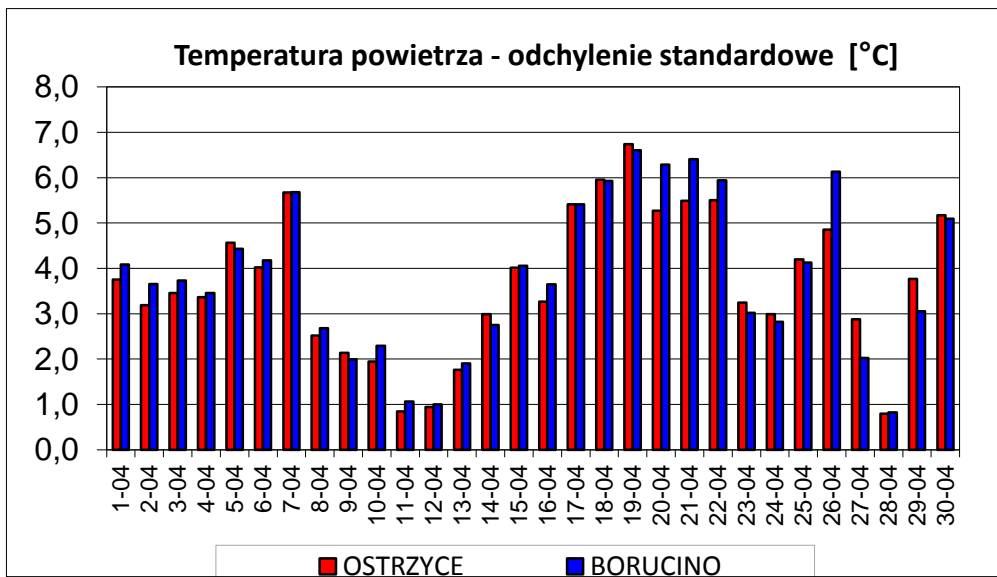
***Pomiary wykonano za pomocą urządzeń: Gill Windmaster 3D (0,63 m), Milos500 (10m), Vaisala WS-425 (2m i 16,25m)***



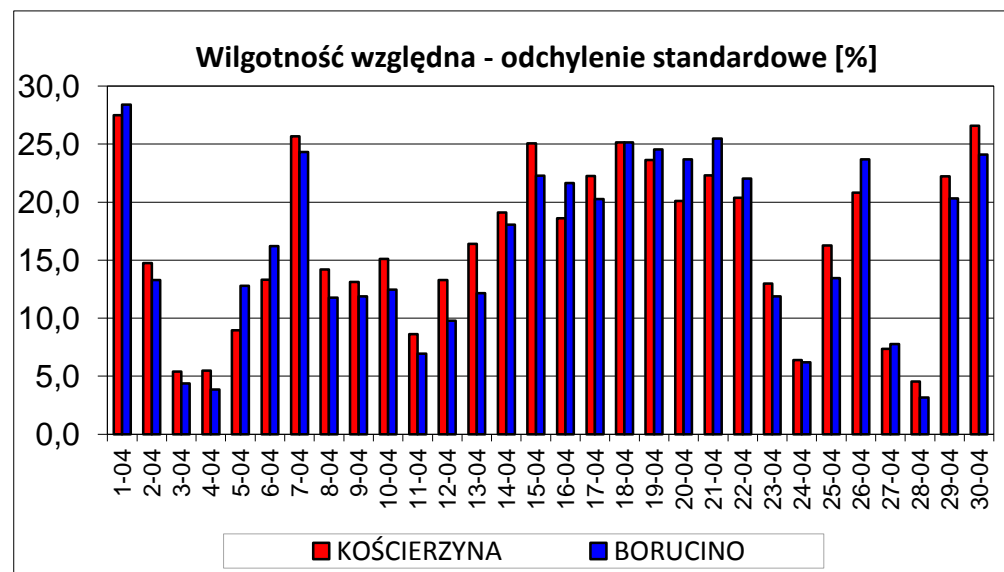
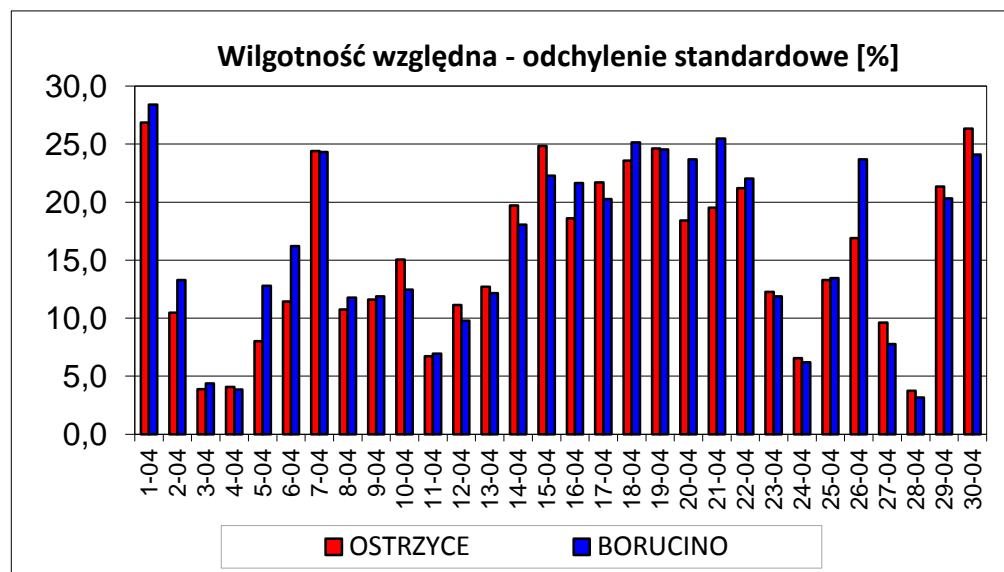
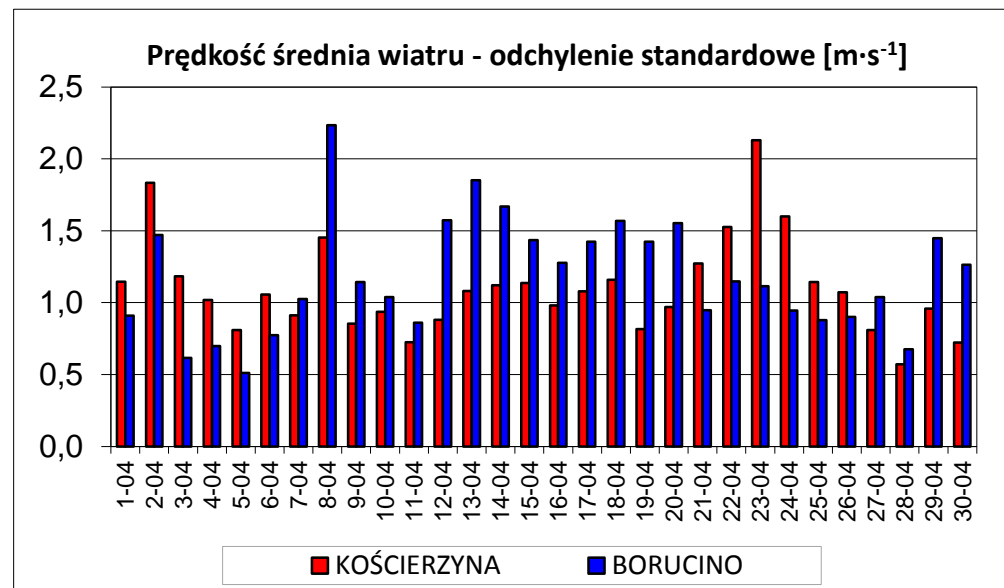
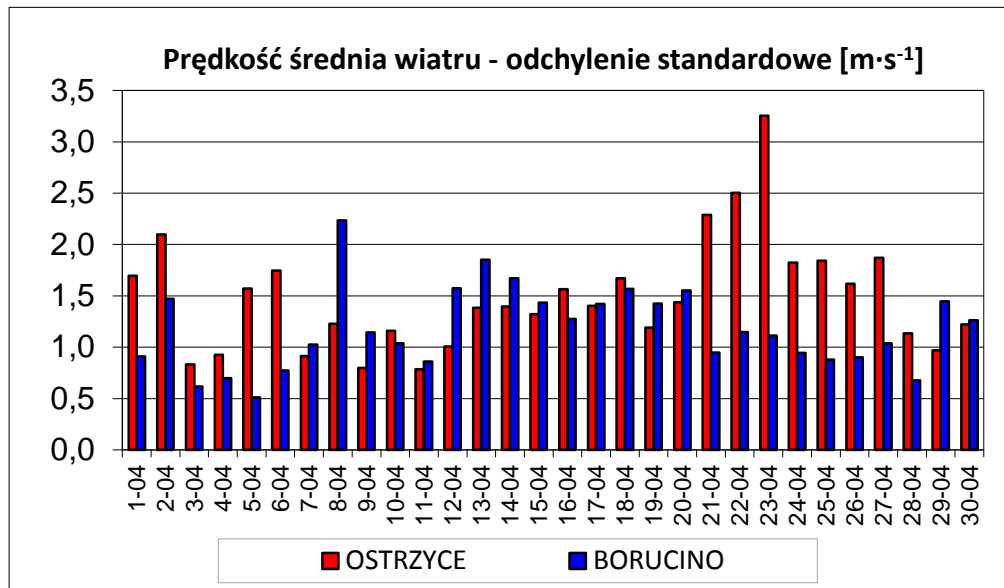
## SUMY DOBOWE OPADÓW (BORUCINO, OSTRZYCE, KOŚCIERZYNA)



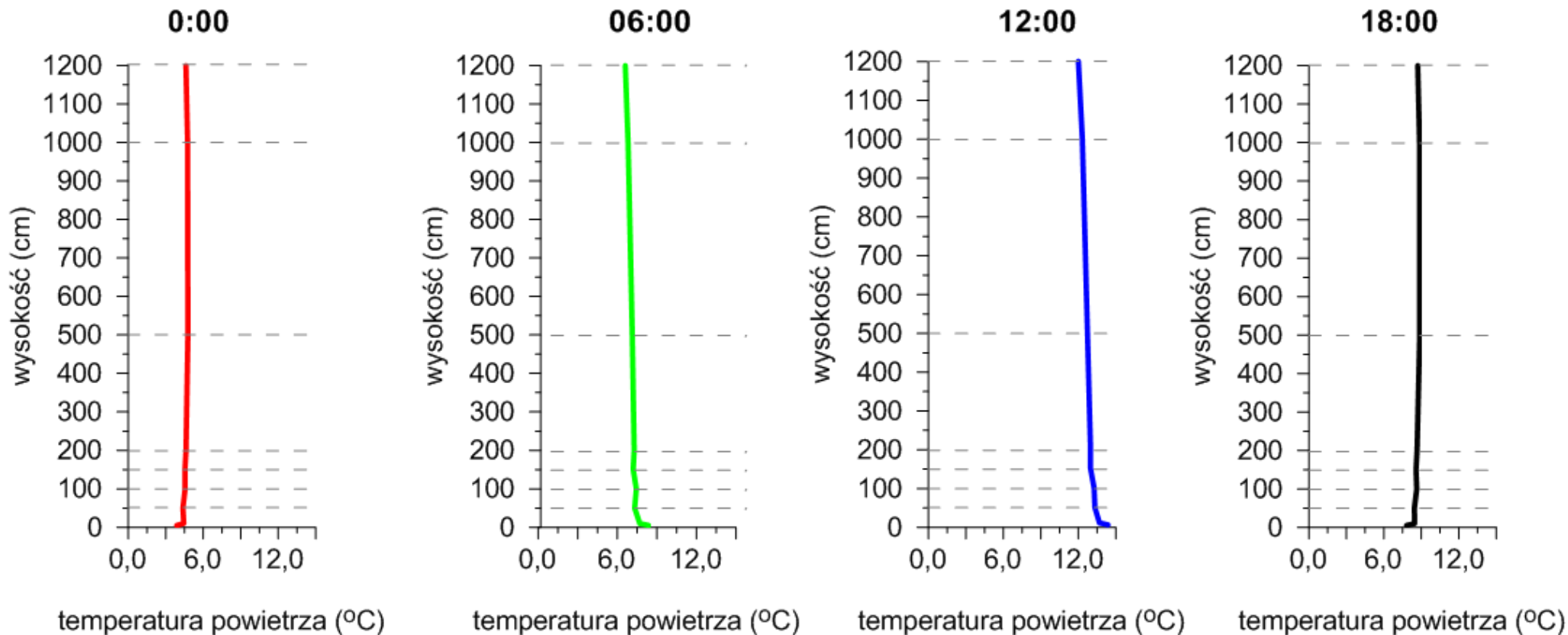
## ODCHYLENIE STANDARDOWE



## ODCHYLENIE STANDARDOWE

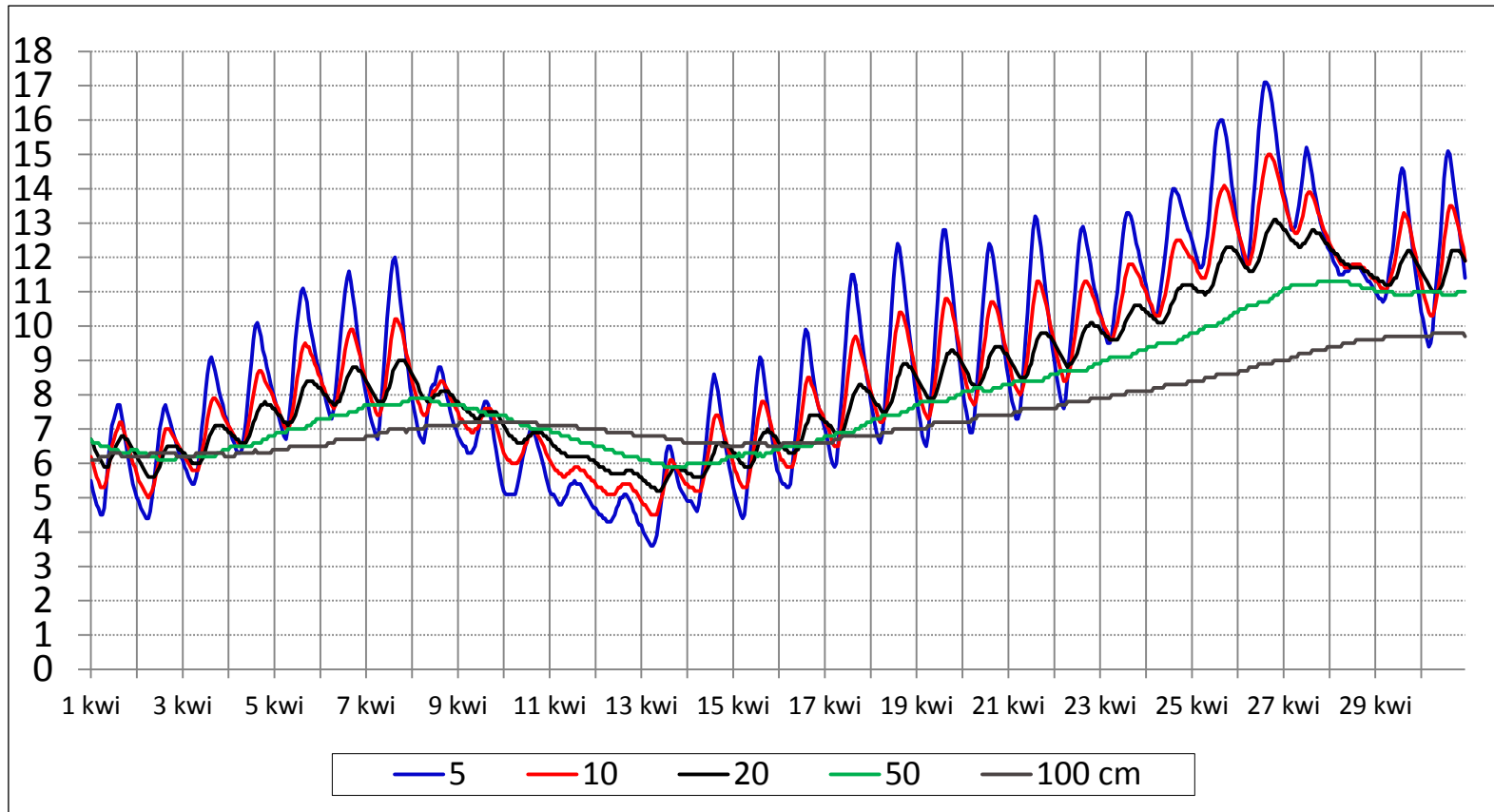


## PROFIL PIONOWY TEMPERATURY POWIETRZA (BORUCINO)

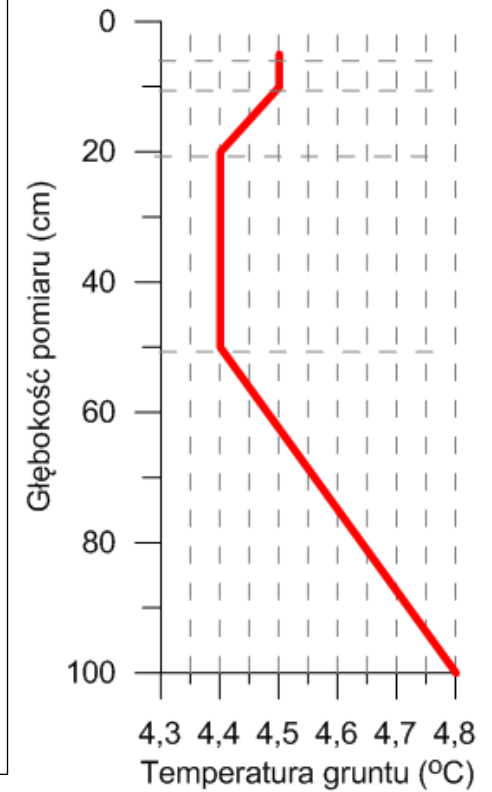


Wysokość pomiaru [m]	12,0	10,0	5,0	2,0	1,5	1,0	0,50	0,10	0,05
Temperatura średnia miesięczna [°C]	8,0	8,2	8,4	8,4	8,3	8,5	8,4	8,6	8,6

## TEMPERATURA GRUNTU [°C] (BORUCINO)



Średnia miesięczna temperatura gruntu  
Borucino - kwiecień 2019



Głębokość pomiaru [cm]	5	10	20	50	100
Temperatura średnia miesięczna [°C]	4,5	4,5	4,4	4,4	4,8



fot. S.Skierka

stacja UG w Borucinie



stacja UG w Borucinie



stacja IMGW na Złotej Górze (Ostrzyce)



stacja IMGW w Kościerzynie

fot. A.Wyszkowski, S. Skierka