

Uniwersytecki Biuletyn **Meteorologiczny**

Borucino

Kościerzyna

Ostrzyce

Nr 90 (138) Wrzesień 2017

ISSN 2081-884X

KATEDRA METEOROLOGII I KLIMATOLOGII
Instytut Geografii, Uniwersytet Gdański

fot. 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. Początkowo porównywane były dane ze stacji Borucino i Ostrzyce (Złota Góra). W styczniu 2007 r. do analiz włączono kolejną stację kaszubską - Kościerzyna.

Począwszy od stycznia 2009 r. analizy prowadzone były przez dr. A. Wyszowskiego. 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 2011 r. 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

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 Wyszowski

Skład: Krzysztof Wiejak

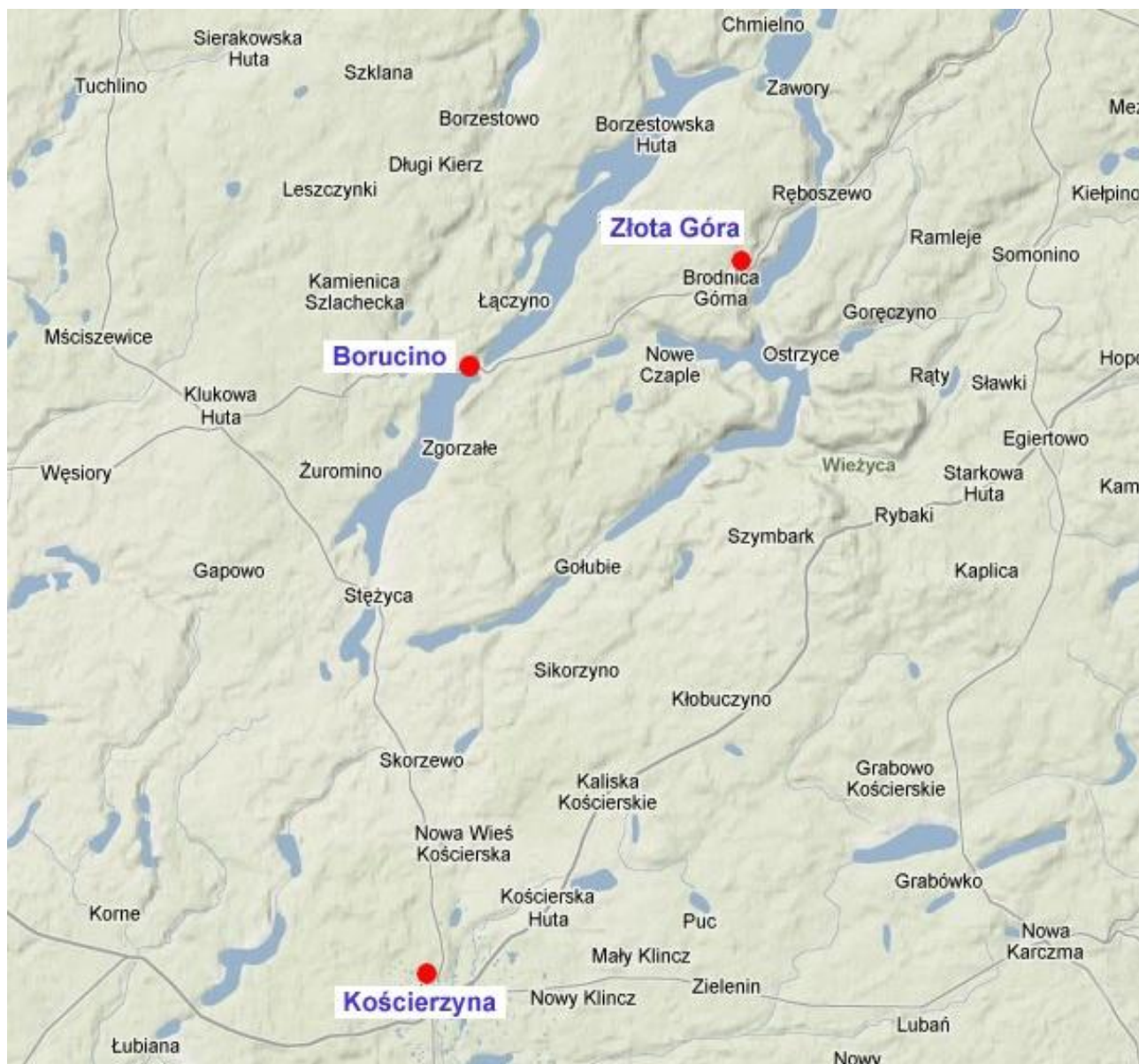
Wydawca: Katedra Meteorologii i Klimatologii IG UG

Rozmieszczenie stacji meteorologicznych	4
Nowoczesne przyrządy pomiarowe w Borucinie.....	5
Ogólna ocena warunków meteorologicznych w Borucinie we wrześniu 2017.....	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
Charakterystyka porównawcza przebiegu elementów meteorologicznych – Borucino, Kościerzyna i Ostrzyce (Złota Góra)	15
Charakterystyka porównawcza ekstremalnych wartości elementów meteorologicznych – Borucino, Kościerzyna i Ostrzyce (Złota Góra)	
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
Różnice kierunkowe - prędkościowe wiatru	26
Prędkość wiatru – składowa pionowa.....	28
Prędkość wiatru mierzona wiatromierzami sonicznymi.....	28
Średnia miesięczna prędkość wiatru.....	29
Sumy dobowe i miesięczne opadu atmosferycznego	30
Grubość pokrywy śnieżnej.....	31
Odchylenia standardowe temperatury powietrza (2 m)	32
Odchylenia standardowe temperatury powietrza przy gruncie	32

Spis treści:

Odchylenia standardowe wilgotności względnej powietrza	33
Odchylenia standardowe średniej prędkości wiatru	33
Profil pionowy temperatury powietrza	34
Temperatura gruntu	35

ROZMIESZCZENIE STACJI METEOROLOGICZNYCH



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

Źródło: Mapy Google, opracował: A. Wyszowski,

NOWOCZESNE PRZYRZĄDY POMIAROWE W BORUCINE

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

NOWOCZESNE PRZYRZĄDY POMIAROWE W BORUCINE

PRZYRZĄDY	POMIARY
	<i>od września 2014 r. pomiaru usłonecznienia</i>
	<i>od grudnia 2013 r. pomiaru temperatury gruntu (gł. 5, 10, 20, 50, 100 cm)</i>
	<i>od lipca 2016 r. pomiaru kierunku i prędkości wiatru (wys. 0,63m) wraz ze składową pionową</i>

NOWOCZESNE PRZYRZĄDY POMIAROWE W BORUCINE

	Zestaw czujników gradientowych	<i>od listopada 2013 r. pomiaru temperatury i wilgotności (wys. 5, 10, 50, 100, 150, 200, 500, 1000, 1200 cm)</i>
---	---	--

OGÓLNA OCENA WARUNKÓW METEOROLOGICZNYCH W BORUCINE - WRZESIEŃ 2017

TEMPERATURA POWIETRZA

Średnia miesięczna temperatura powietrza we wrześniu wyniosła 13,2°C. Stosując kryteria klasyfikacji kwantylowej warunków termicznych (Miętus i in., 2002), wrzesień był miesiącem **LEKKO CIEPŁYM**. Najwyższe wartości średniej dobowej temperatury powietrza (t_{dsr}) zostały zanotowane w pierwszej dekadzie miesiąca i zbliżyły się (a w trzech przypadkach przekroczyły) do 15°C. Najwyższą wartość t_{dsr} zanotowano 5.09 (16,0°C). Najniższa wartości t_{dsr} wystąpiła 30.09 (10,5°C). W przebiegu maksymalnej dobowej temperatury powietrza zanotowano maksimum: 19,4°C (9.09) oraz minimum 13,2°C (18.09). Wartości temperatury minimalnej wahały się od 6,3°C (20.09) do 14,7°C (5.09).

OPADY ATMOSFERYCZNE

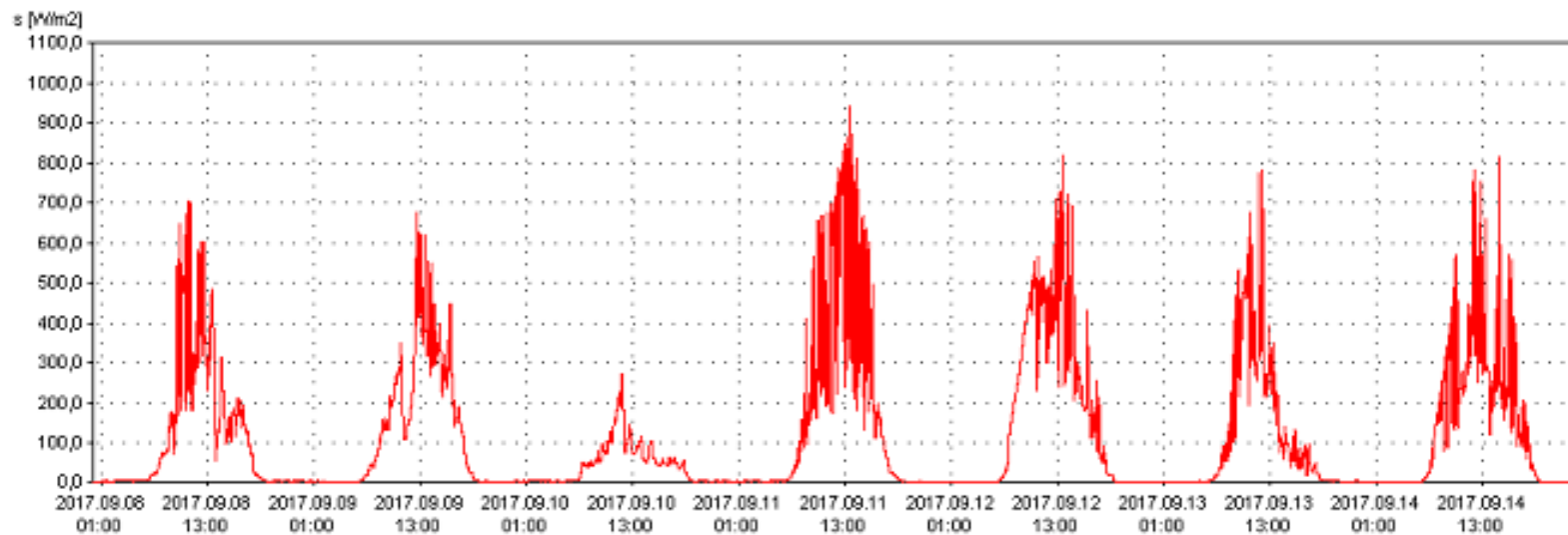
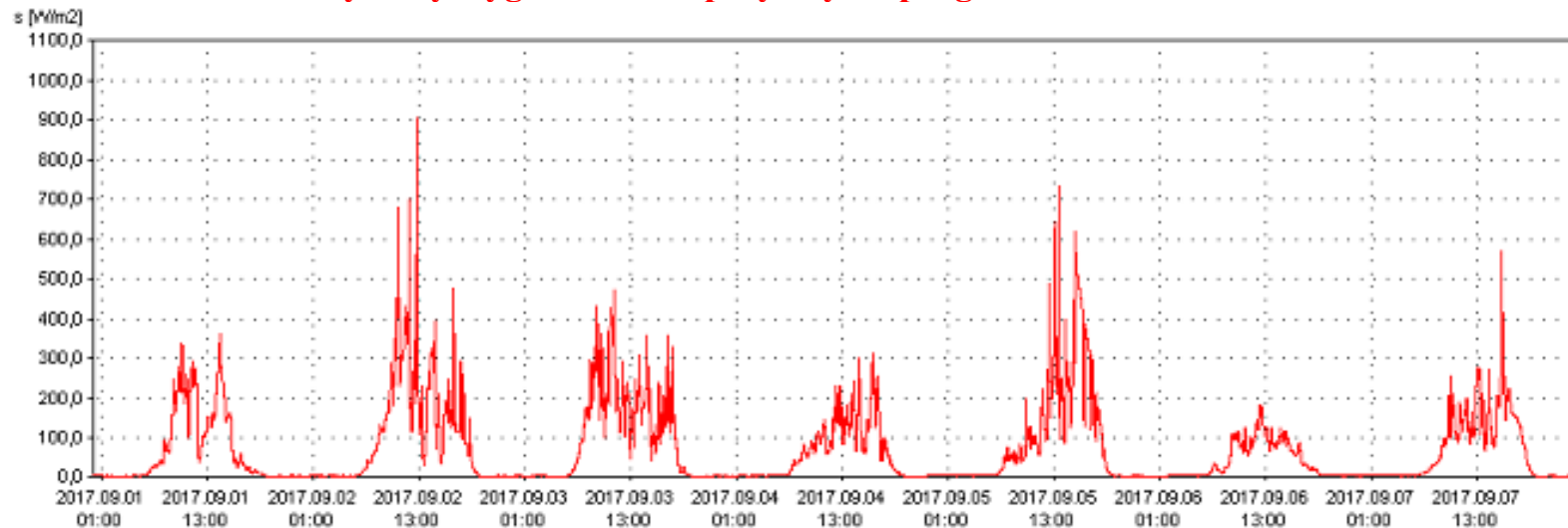
Miesięczna suma opadów wyniosła 103,4 mm. Na tle wielolecia wrzesień był miesiącem **WILGOTNYM** - według kwantylowej klasyfikacji opadowej (Miętus i in., 2005). Odnotowano **18** dni z opadem atmosferycznym. Najwyższą dobową sumę opadu zarejestrowano 6.09 i wyniosła ona 27,4mm. W czterech przypadkach suma dobowa nie przekroczyła 1mm.

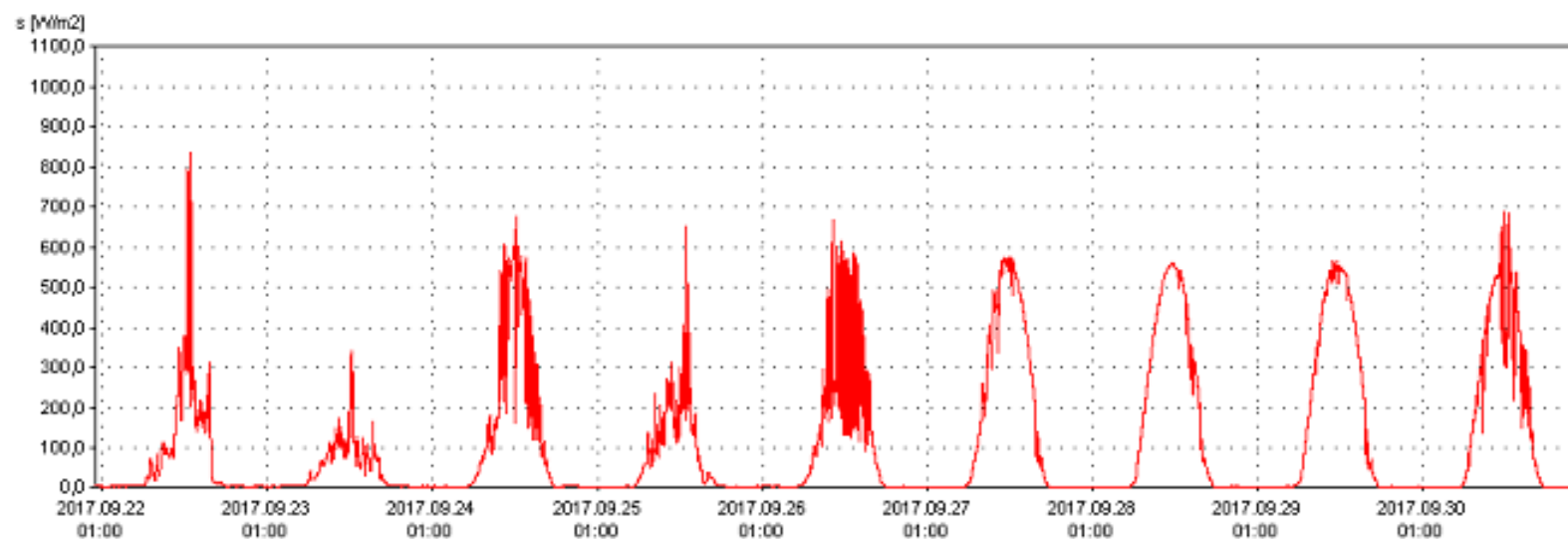
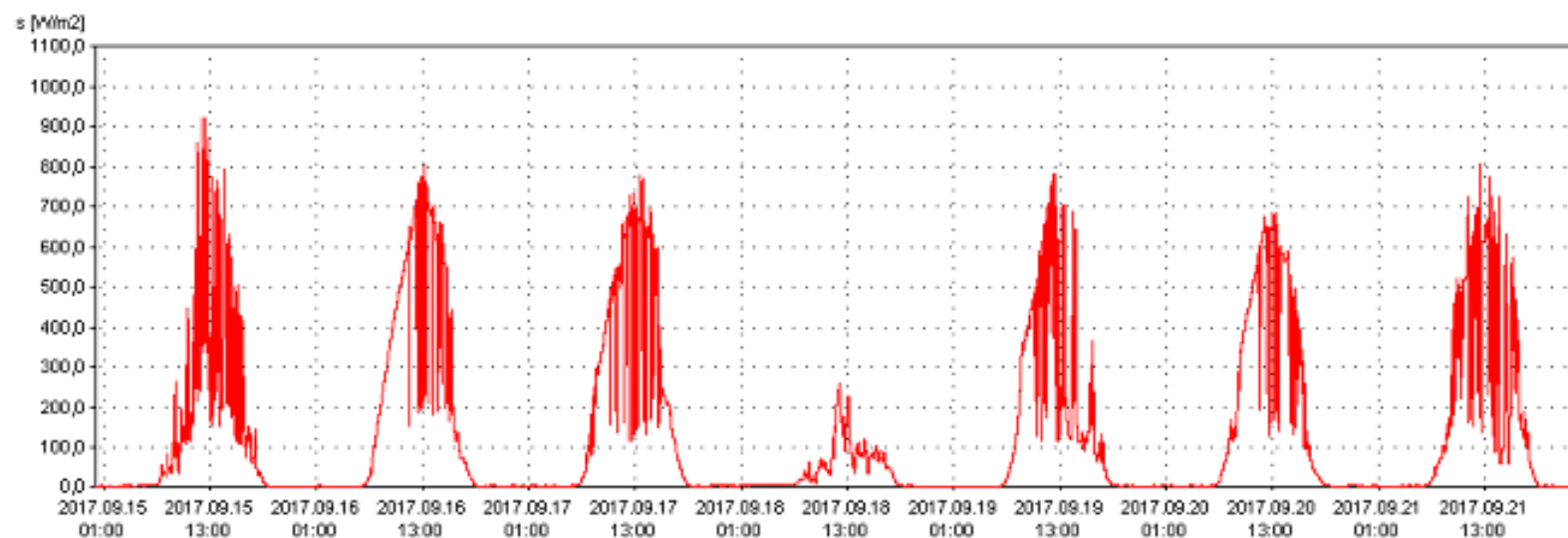
PRĘDKOŚĆ I KIERUNEK WIATRU

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. We wrześniu zaobserwowano przewagę udziału kierunków z sektora SW (WSW, SW, SSW - łącznie 41,9% przypadków) względem NE (NNE, NE, ENE - łącznie 32,5% przypadków). Średnia miesięczna prędkość wiatru we wrześniu wynosiła 2,2ms⁻¹ a najwyższą średnią wartość dobową zanotowano 14 września (6,8 ms⁻¹). Maksymalną prędkość wiatru (poryw) zarejestrowano 13.09 i wyniosła ona 14,6 ms⁻¹.

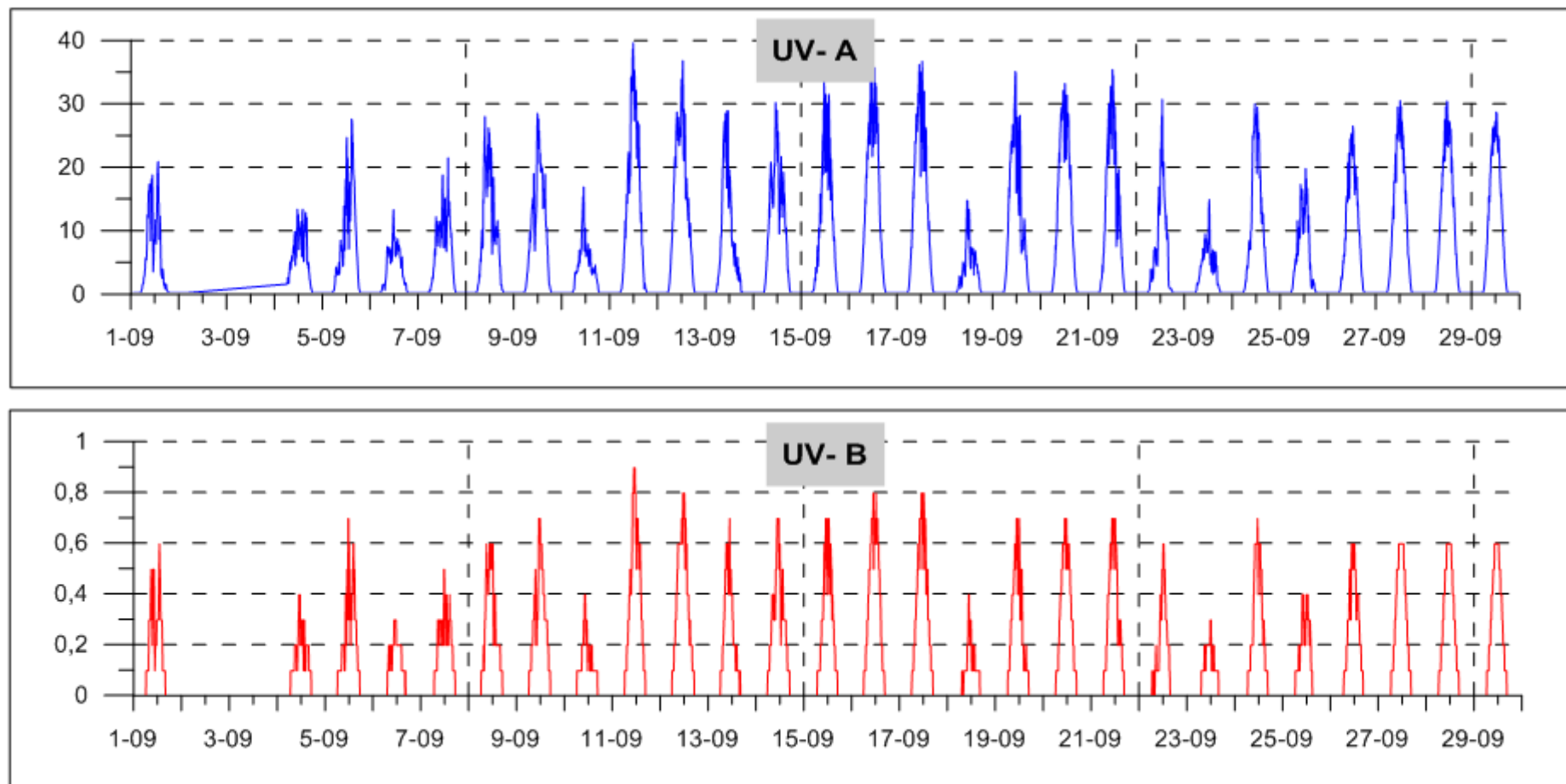
NATĘŻENIE PROMIENIOWANIA CAŁKOWITEGO [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$] (BORUCINO)

Wykresy wygenerowane przy użyciu programu LAB-EL LBX

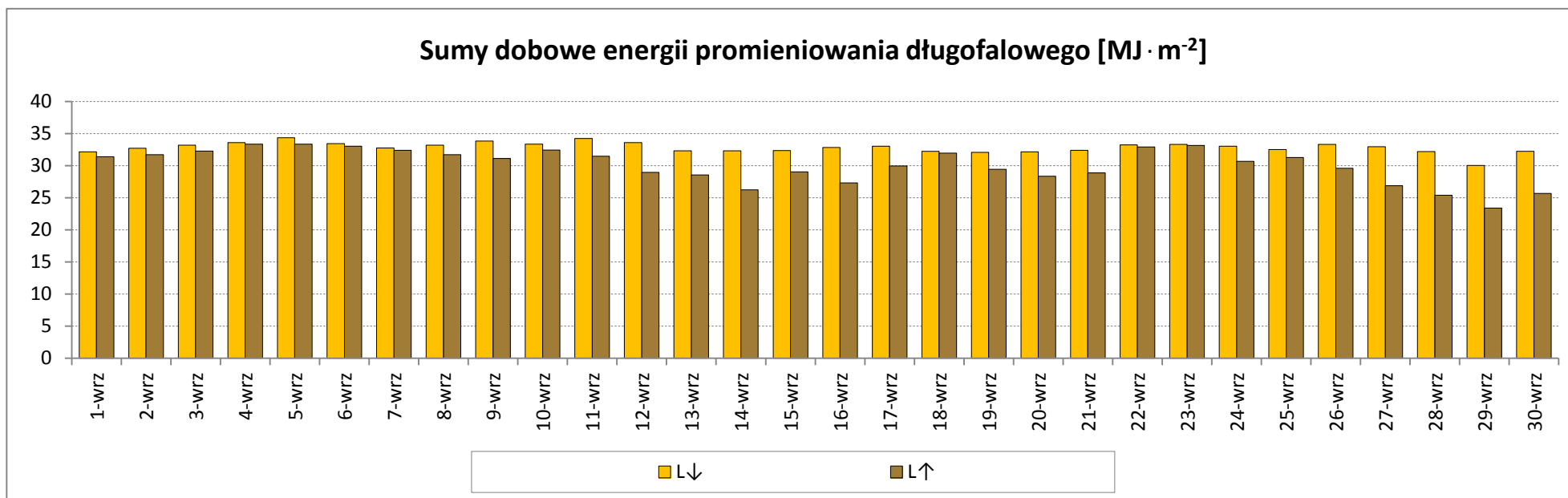
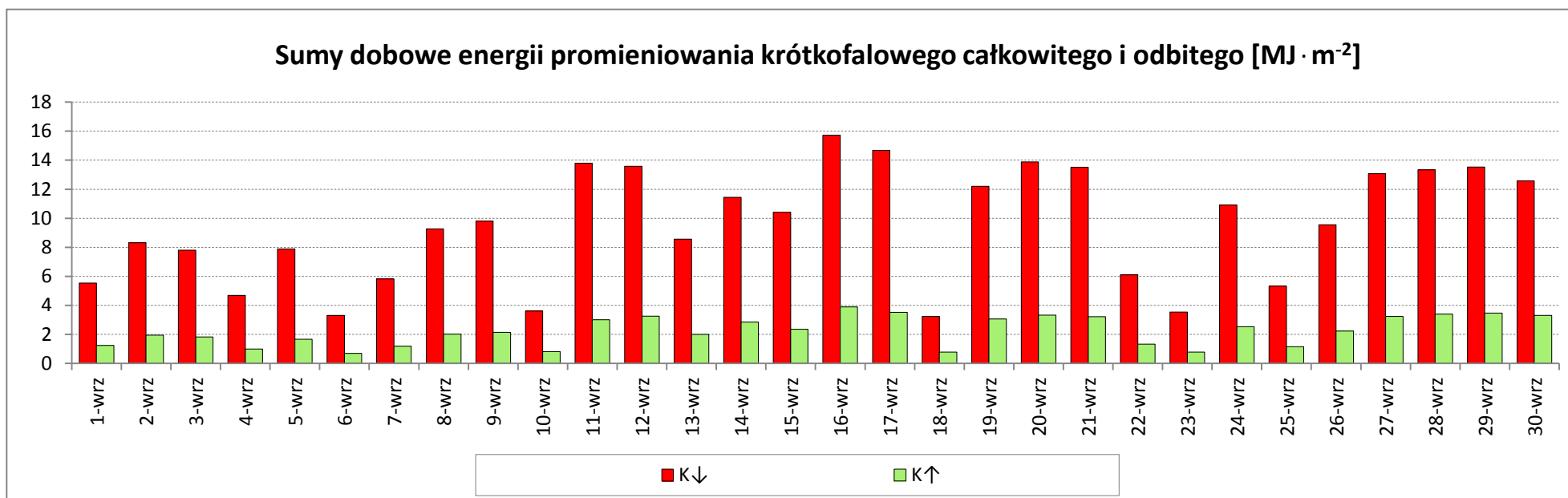




NATĘŻENIE PROMIENIOWANIA ULTRAFIOLETOWEGO [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$] (BORUCINO)

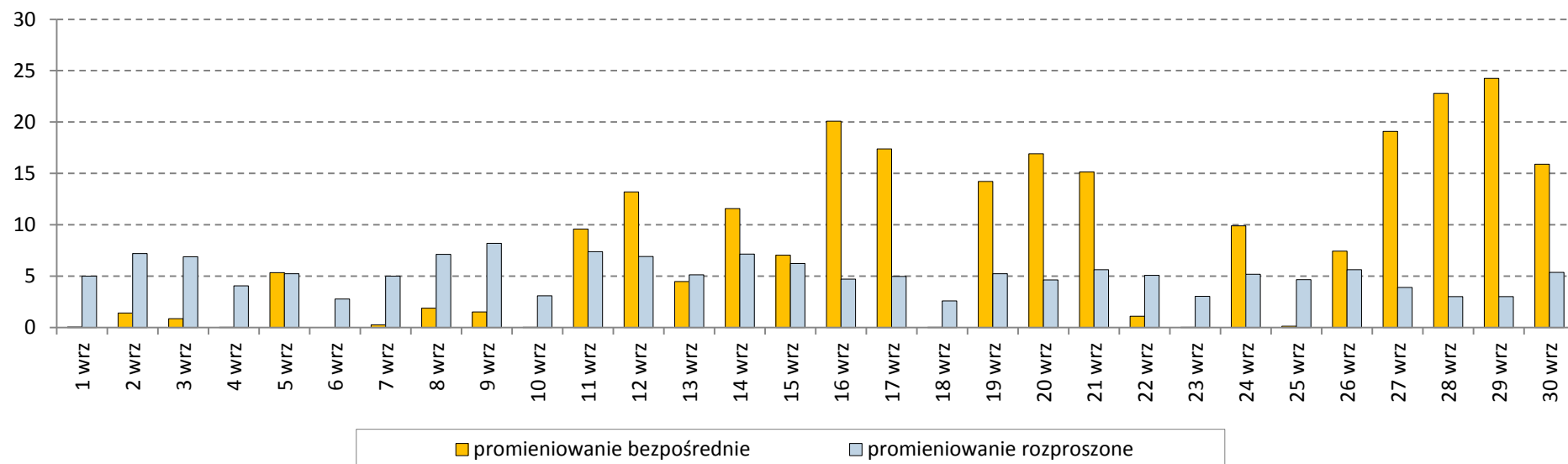


SUMY DOBOWE ENERGII PROMIENIOWANIA [$\text{MJ} \cdot \text{m}^{-2}$] (BORUCINO)

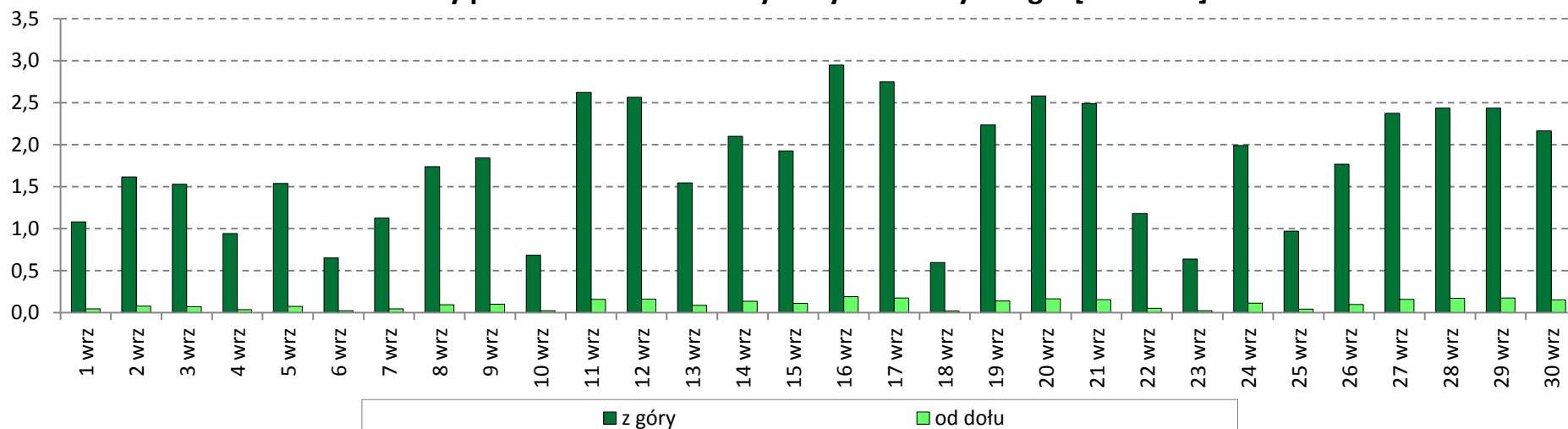


SUMY DOBOWE ENERGII PROMIENIOWANIA (BORUCINO)

Sumy dobowe energii promieniowania bezpośredniego i rozproszonego [$\text{MJ} \cdot \text{m}^{-2}$]



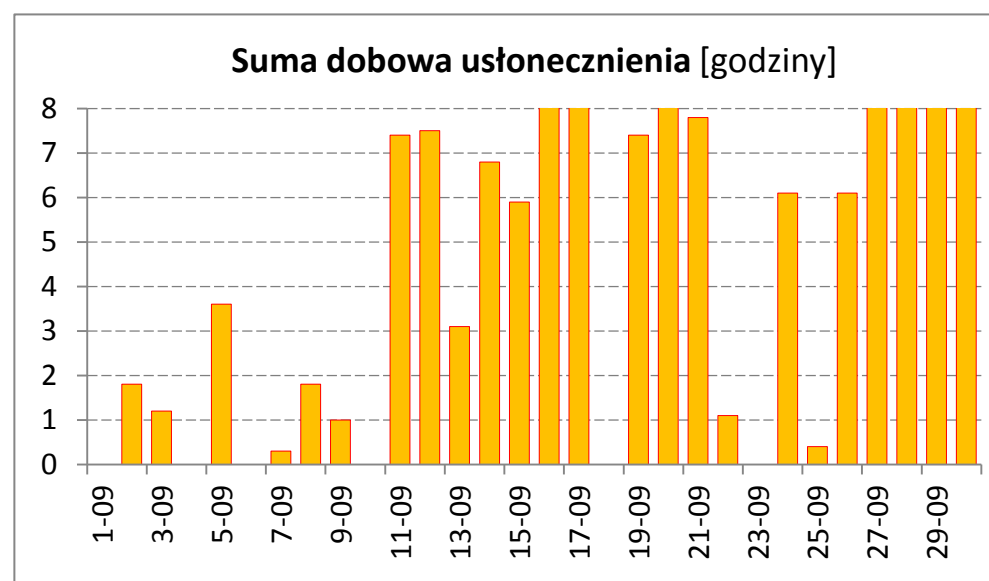
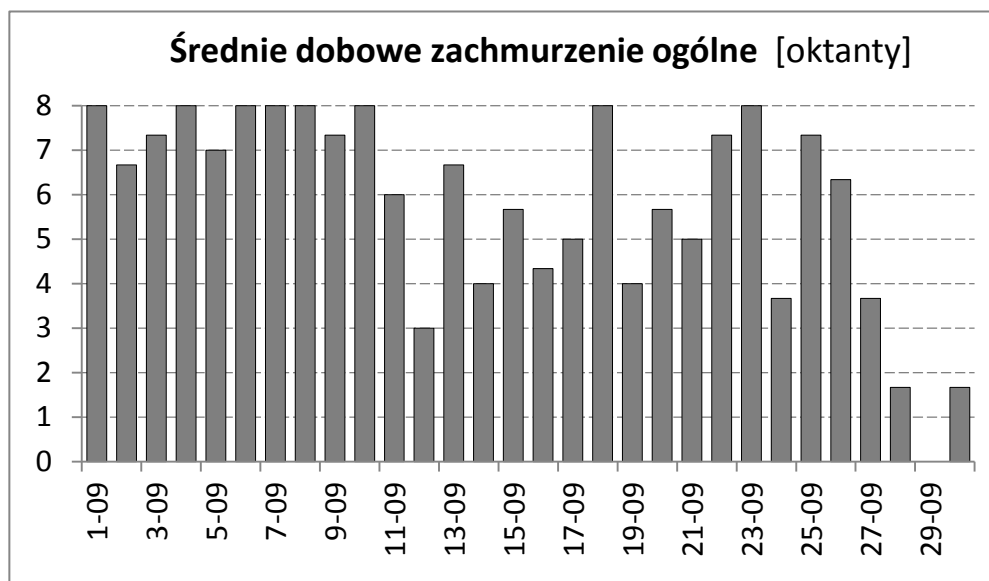
Sumy promieniowania fotosyntetycznie aktywnego [$\text{mol} \cdot \text{m}^{-2}$]



SUMY MIESIĘCZNE PROMIENIOWANIA (BORUCINO)

K↓ [MJ·m ⁻²]	K↑ [MJ·m ⁻²]	L↓ [MJ·m ⁻²]	L↑ [MJ·m ⁻²]	Bezpośrednie [MJ·m ⁻²]	Rozproszone [MJ·m ⁻²]	PAR ↓ [mol·m ⁻²]	PAR ↑ [mol·m ⁻²]
285,0	67,1	985,3	902,3	241,5	153,9	53,1	3,1

ZACHMURZENIE OGÓLNE I USŁONECZNIE NIE RZECZYWISTE (BORUCINO)



Długość dnia najkrótszego: 10 h 43'

Długość dnia najdłuższego: 12 h 47'

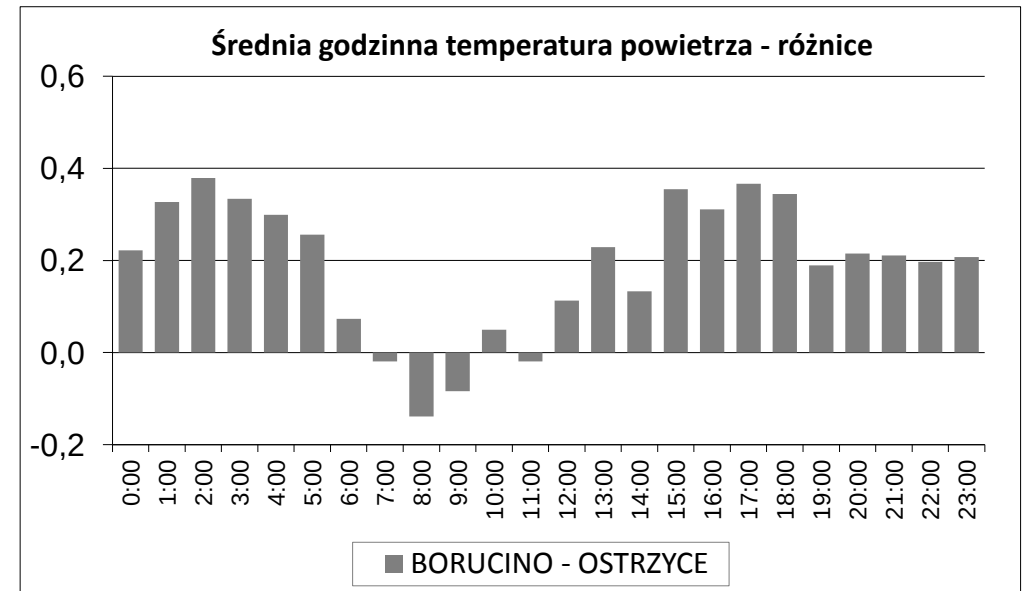
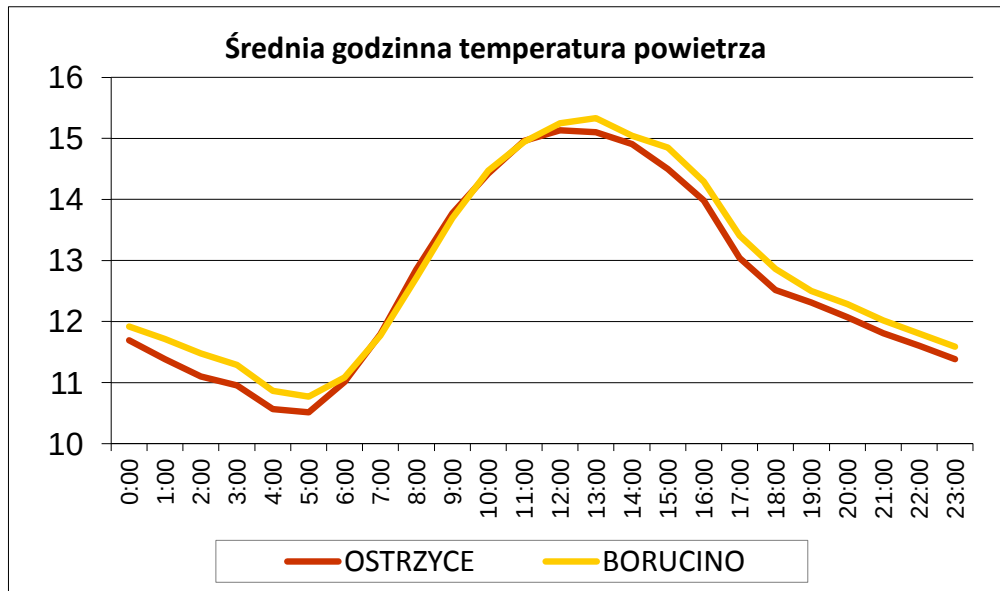
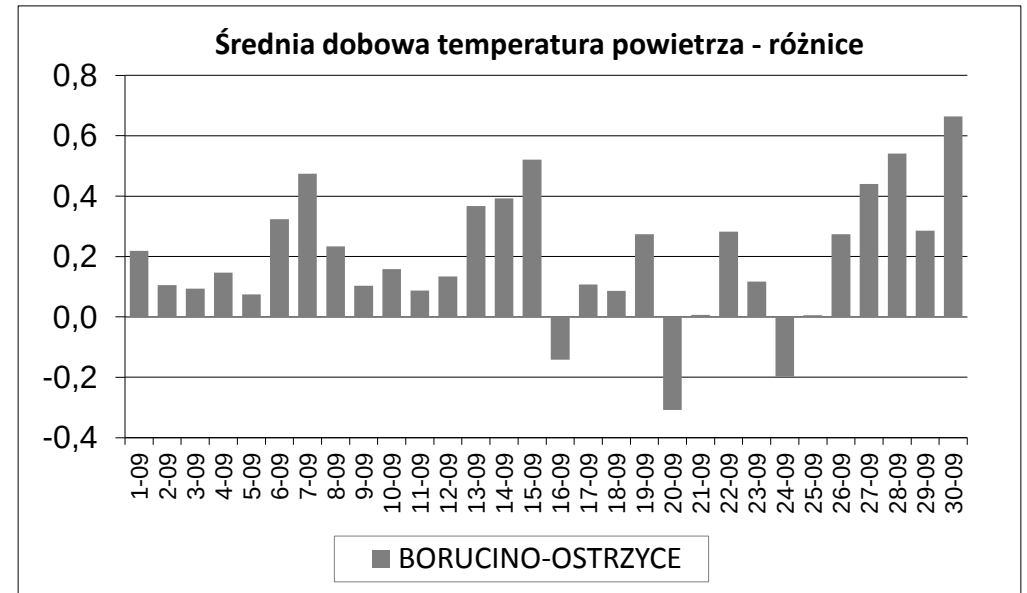
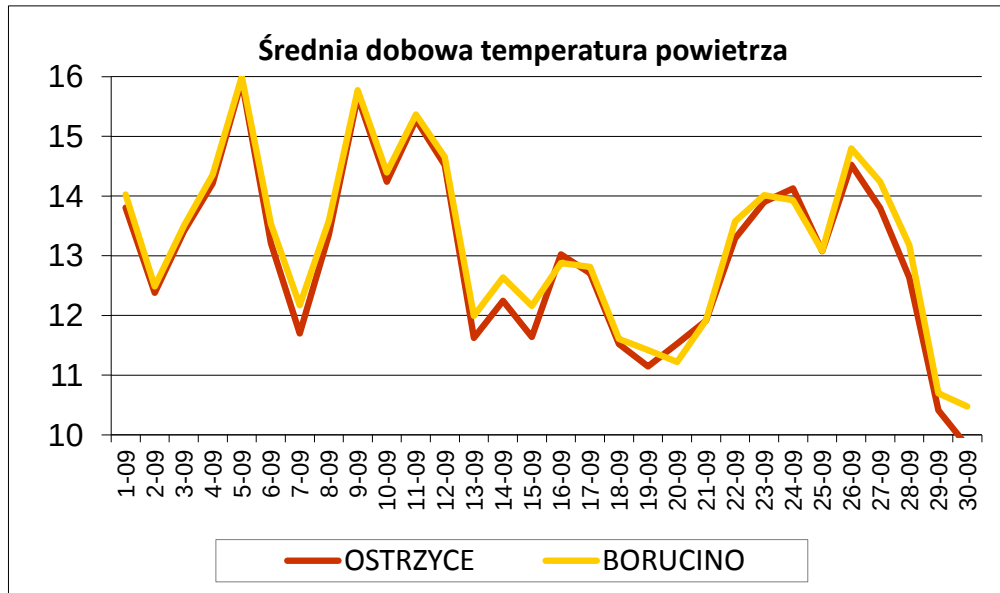
CHARAKTERYSTYKA PORÓWNAWCZAPRZEBIEGU ELEMENTÓW METEOROLOGICZNYCH NA STACJACH W BORUCINIE ORAZ KOŚCIERZYNIE I OSTRZYCACH (Złota Góra)

Element	Wskaźnik	Ostrzyce	Borucino	Kościerzyna
Temperatura powietrza [°C]	Średnia	13,2	13,4	13,2
	Odchylenie standardowe	1,9	1,8	1,4
	Współczynnik korelacji	0,99		0,99
Temperatura powietrza przy powierzchni gruntu [°C]	Średnia	12,8	13,5	13,3
	Odchylenie standardowe	2,1	1,8	1,5
	Współczynnik korelacji	0,98		0,95
Wilgotność względna [%]	Średnia	85,6	87,6	87,9
	Odchylenie standardowe	7,2	8,0	8,0
	Współczynnik korelacji	0,98		0,98
Prędkość średnia wiatru [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$]	Średnia	3,0	2,2	1,8
	Odchylenie standardowe	1,3	1,4	0,4
	Współczynnik korelacji	0,75		0,79
Prędkość średnia maksymalna wiatru [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$]		5,0	4,2	-
Opady atmosferyczne [mm] – suma miesięczna		84,2	103,4	105,7

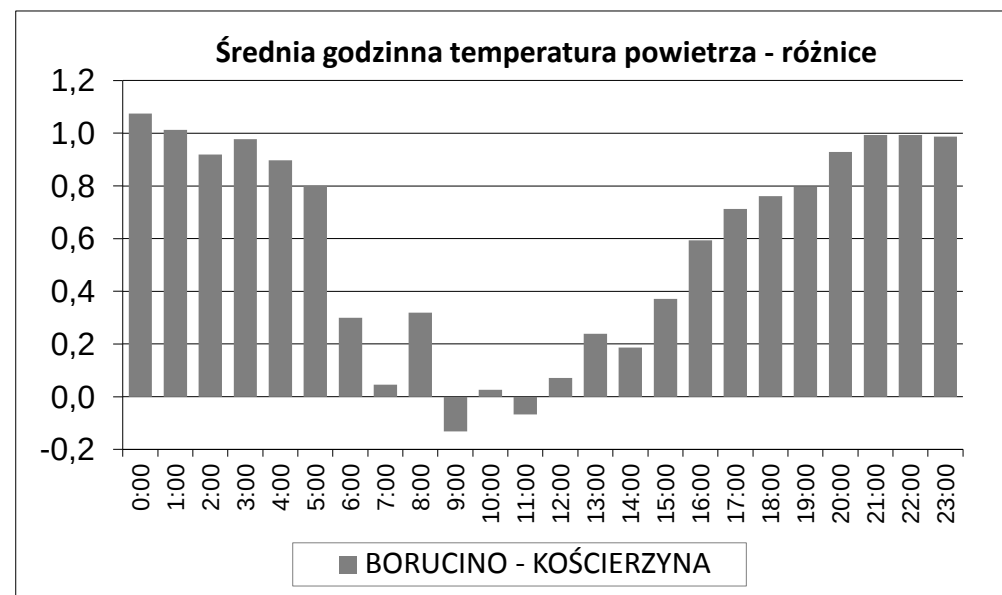
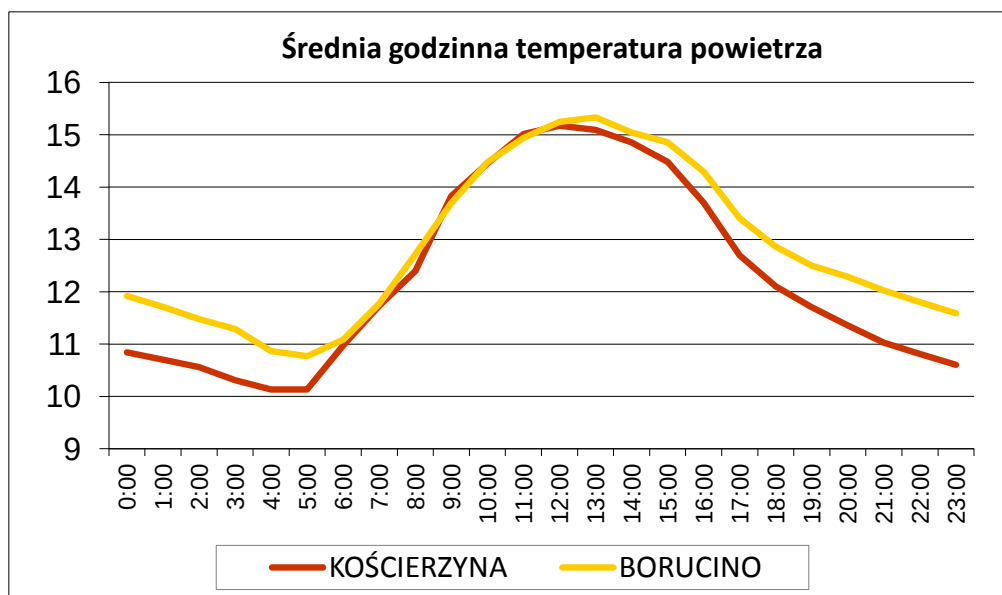
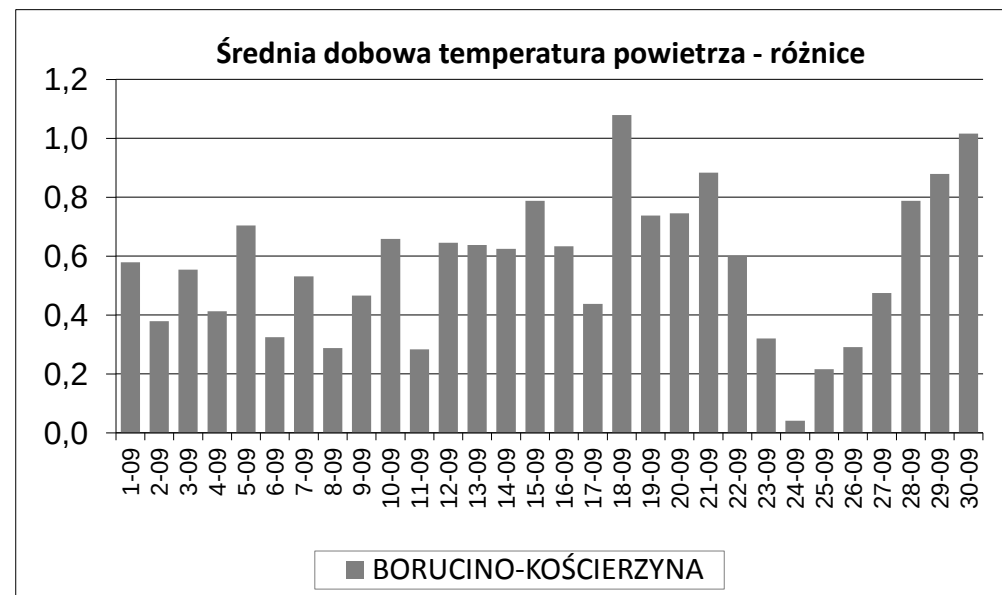
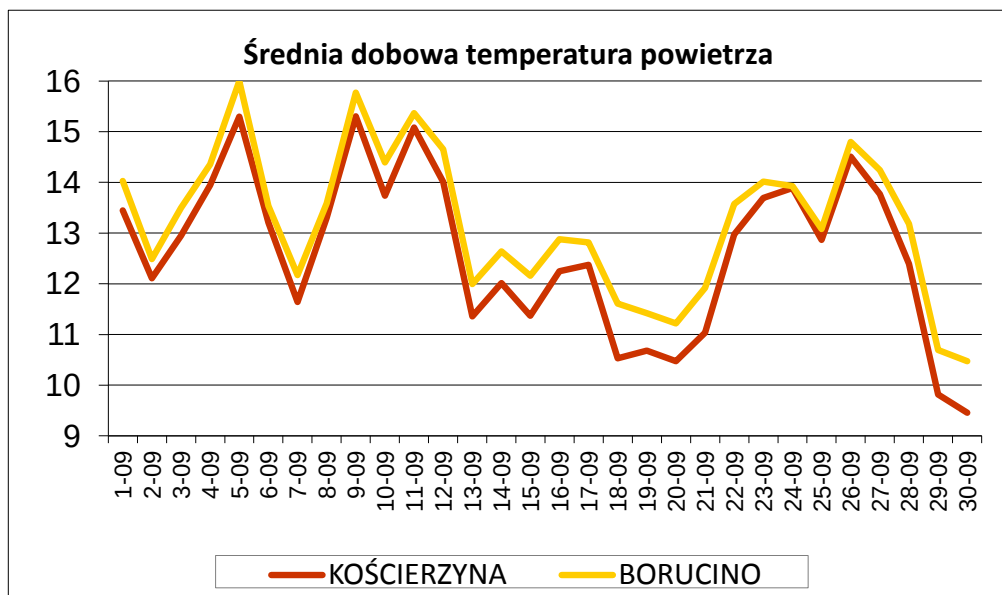
**CHARAKTERYSTYKA PORÓWNAWCZA EKSTREMALNYCH WARTOŚCI
ELEMENTÓW METEOROLOGICZNYCH NA STACJACH
W BORUCINIE ORAZ KOŚCIERZYNIE I OSTRZYCACH (Złota Góra)**

Element		Ostrzyce	Borucino	Kościerzyna
Opady [mm]	Maksimum dobowe	22,2 (06.09)	27,4 (06.09)	28,0 (06.09)
Temperatura powietrza [°C]	Minimum	5,29 (30.09)	6,6 (30.09)	4,5 (30.09)
	Maksimum	18,9 (09.09)	19,1 (09.09)	19,1 (09.09)
Prędkość wiatru [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$]	Maksimum	8,4 (28.09)	9,4 (28.09)	5,4 (28.09)

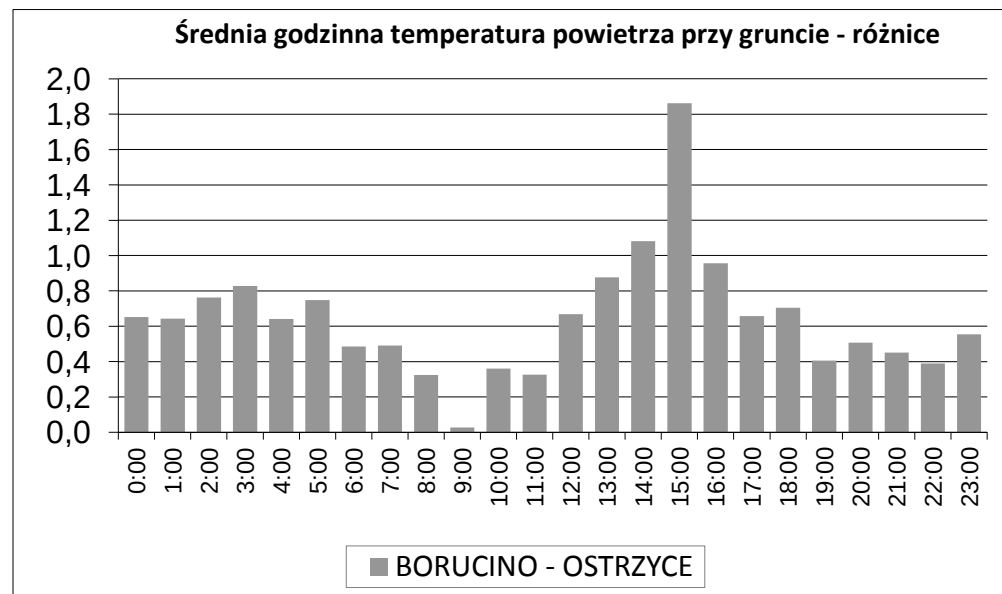
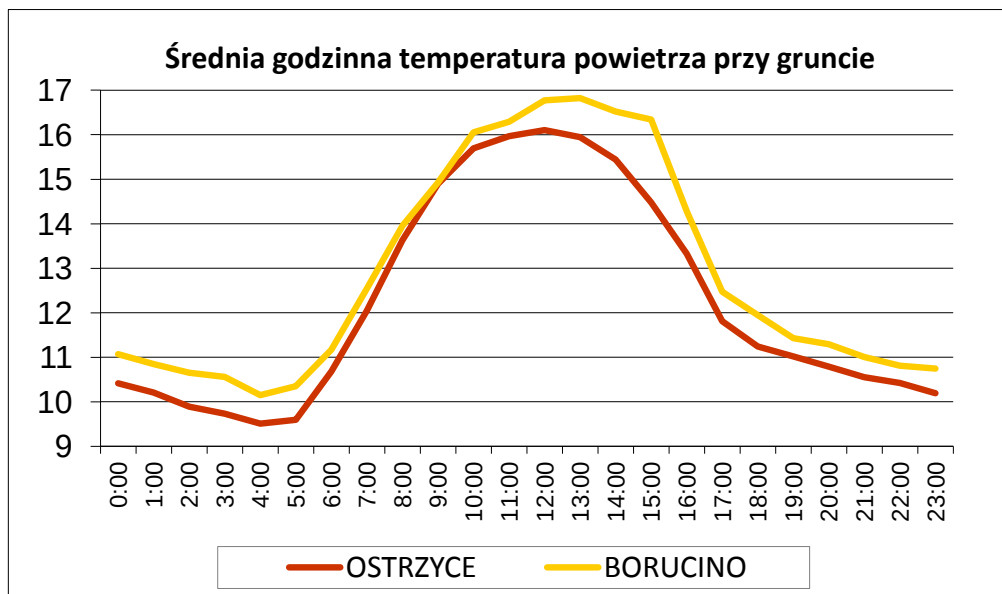
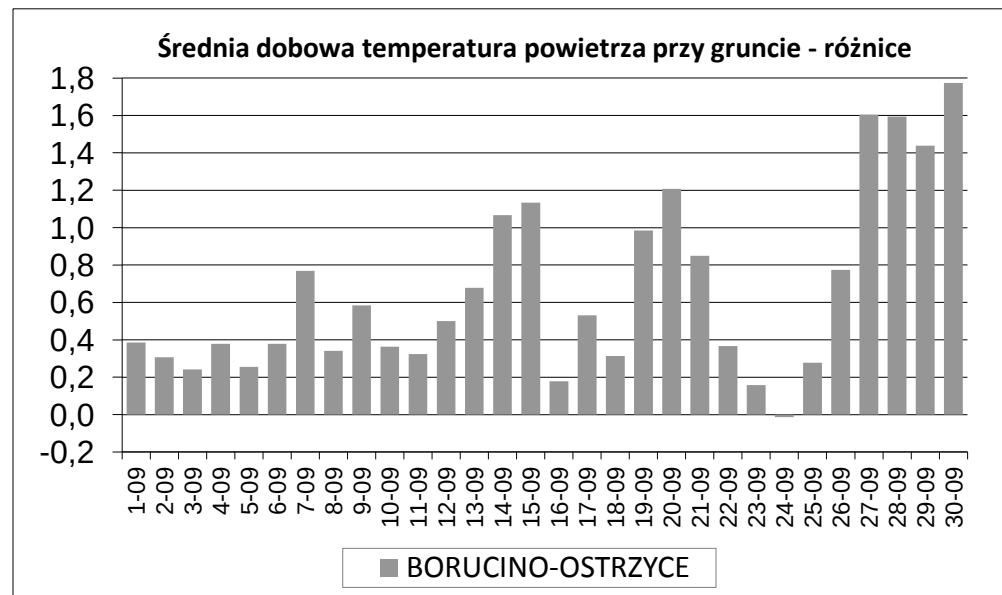
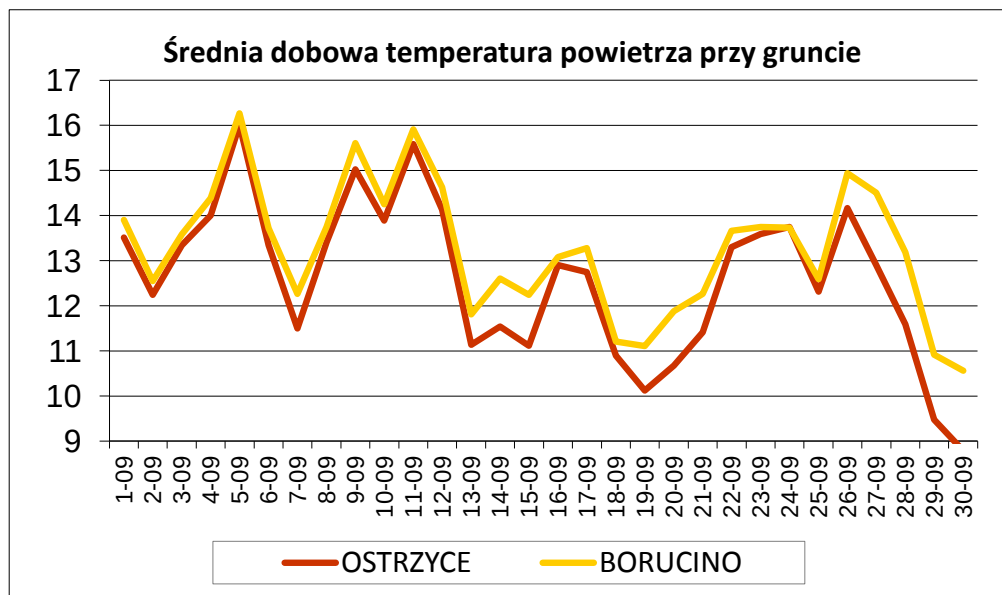
TEMPERATURA POWIETRZA [°C] (BORUCINO I OSTRZYCE)



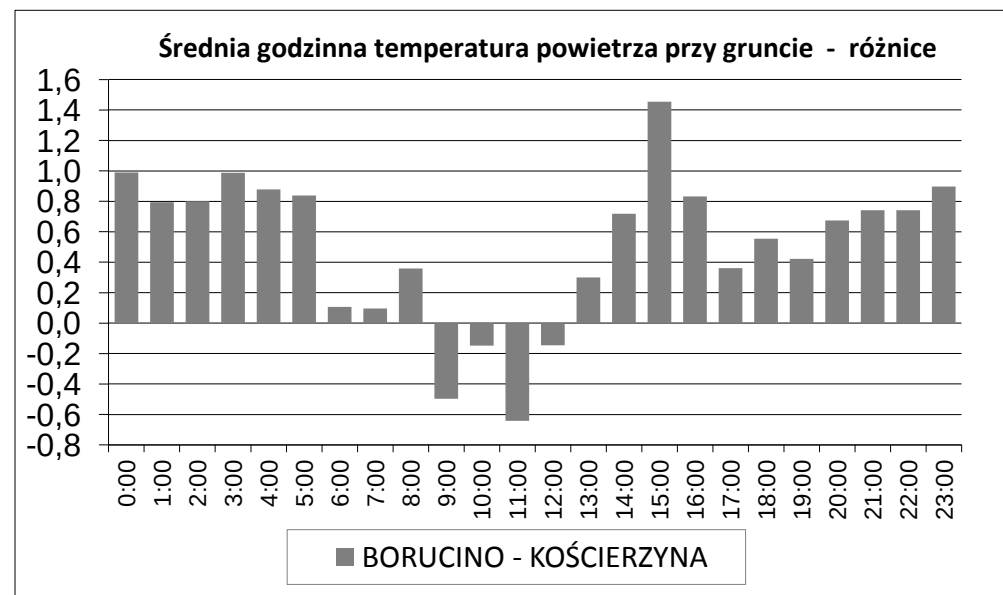
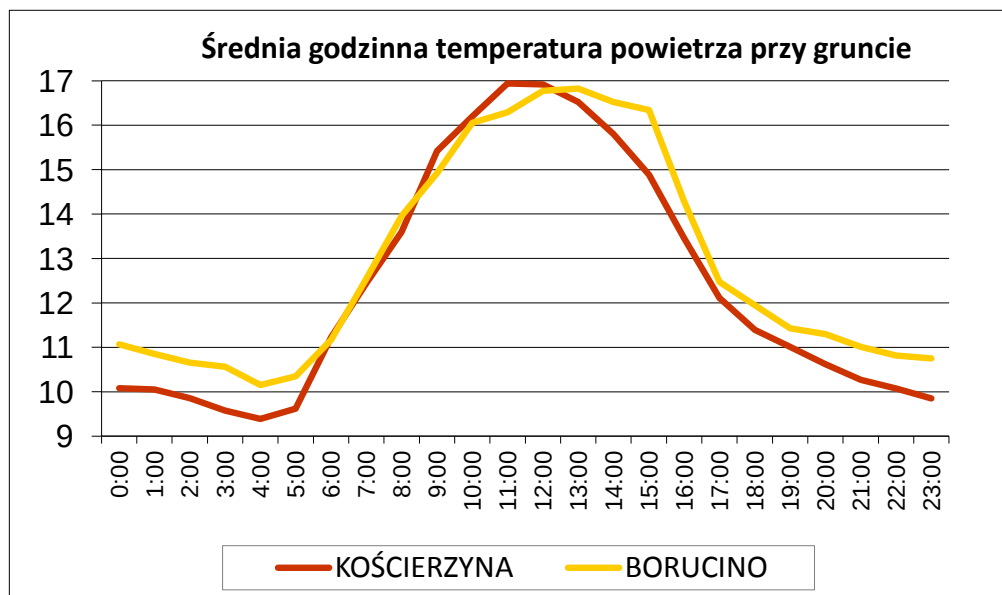
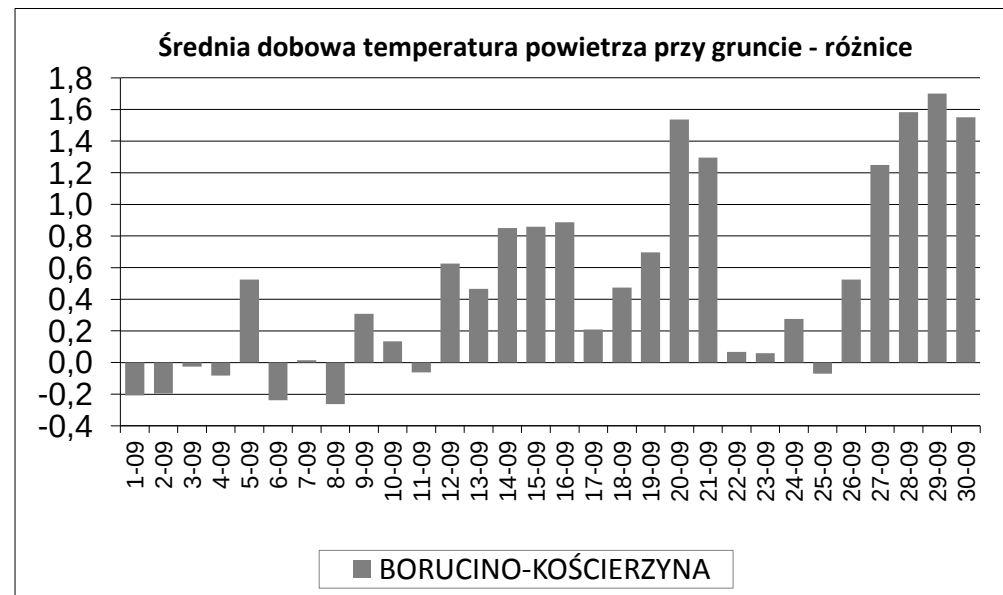
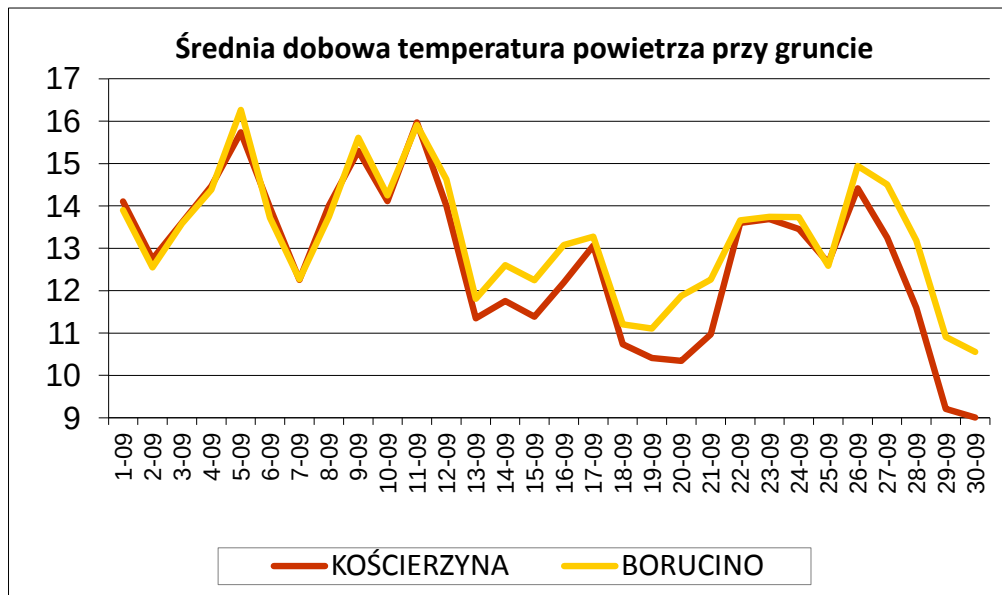
TEMPERATURA POWIETRZA [°C] (BORUCINO I KOŚCIERZYNA)



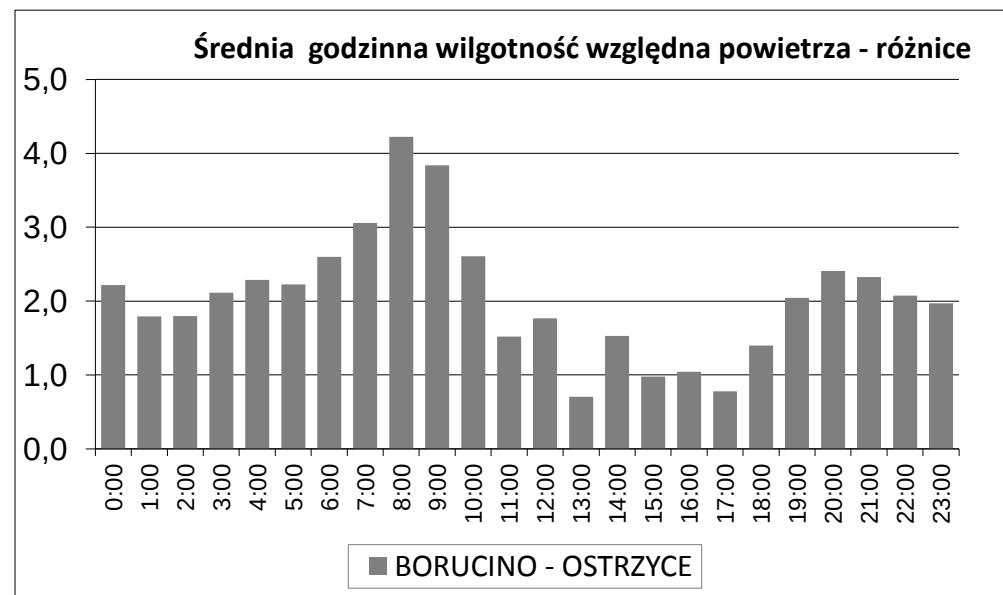
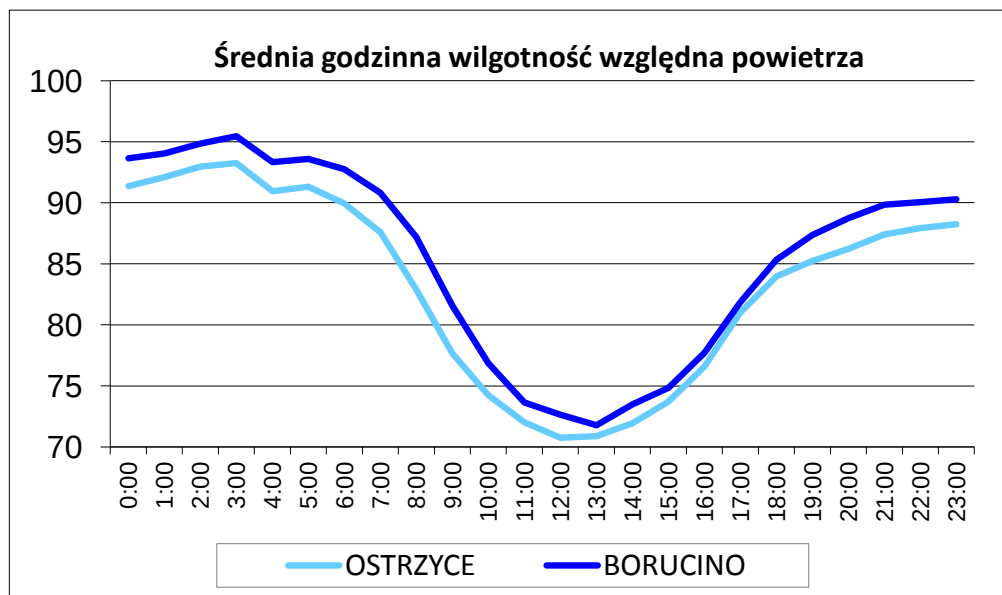
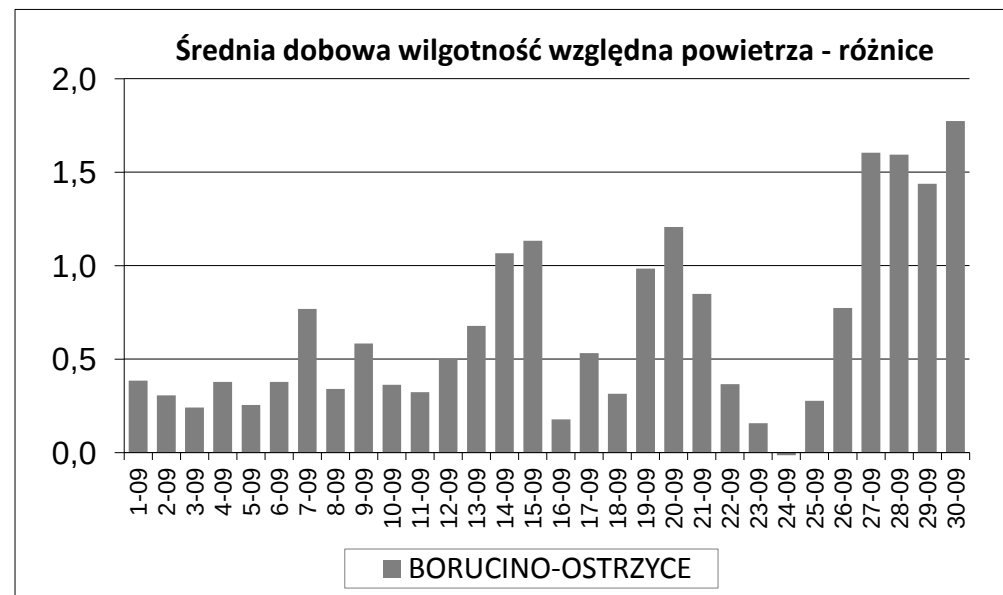
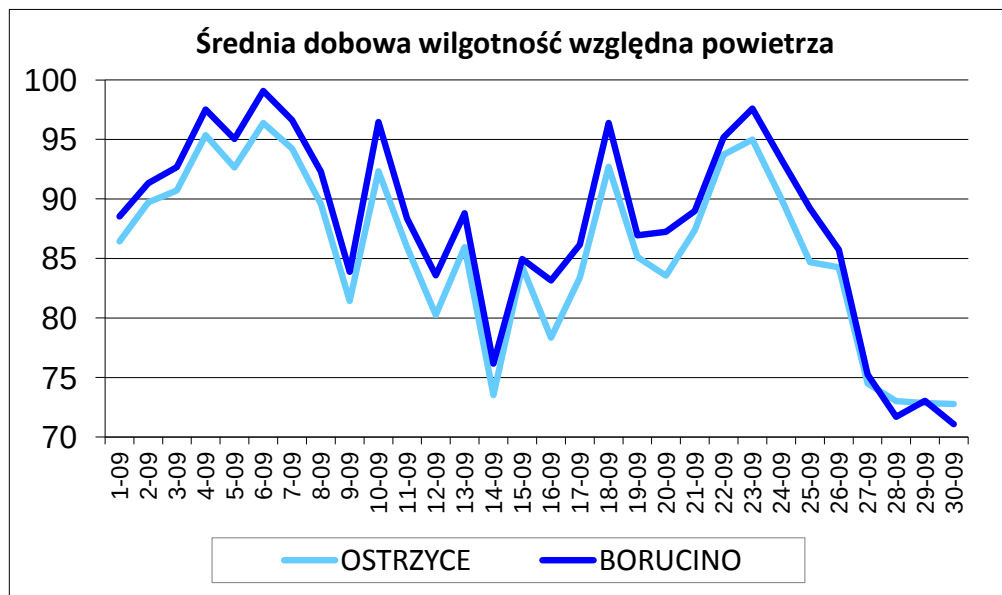
TEMPERATURA POWIETRZA PRZY POWIERZCHNI GRUNTU [°C] (BORUCINO I OSTRZYCE)



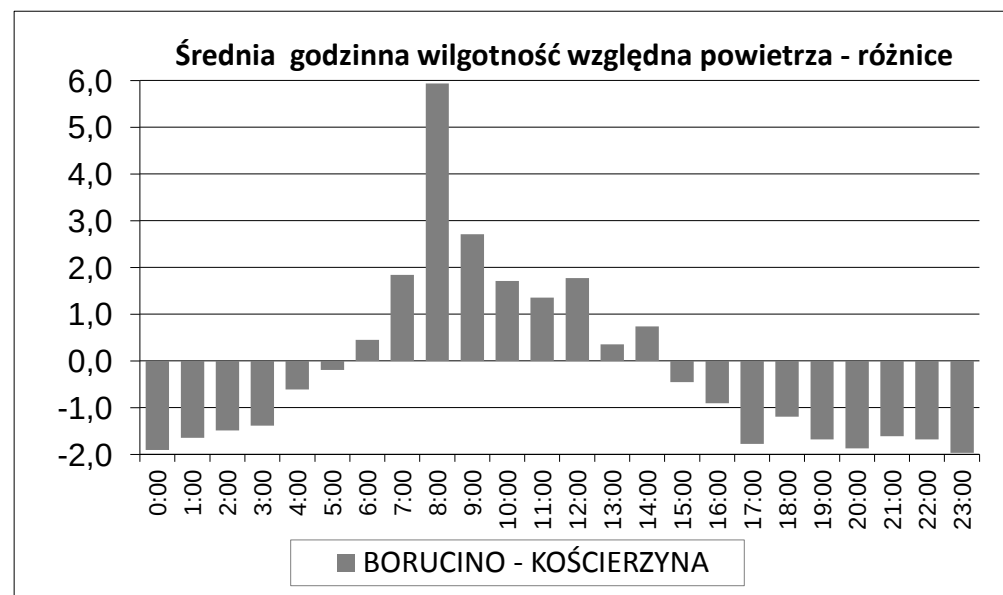
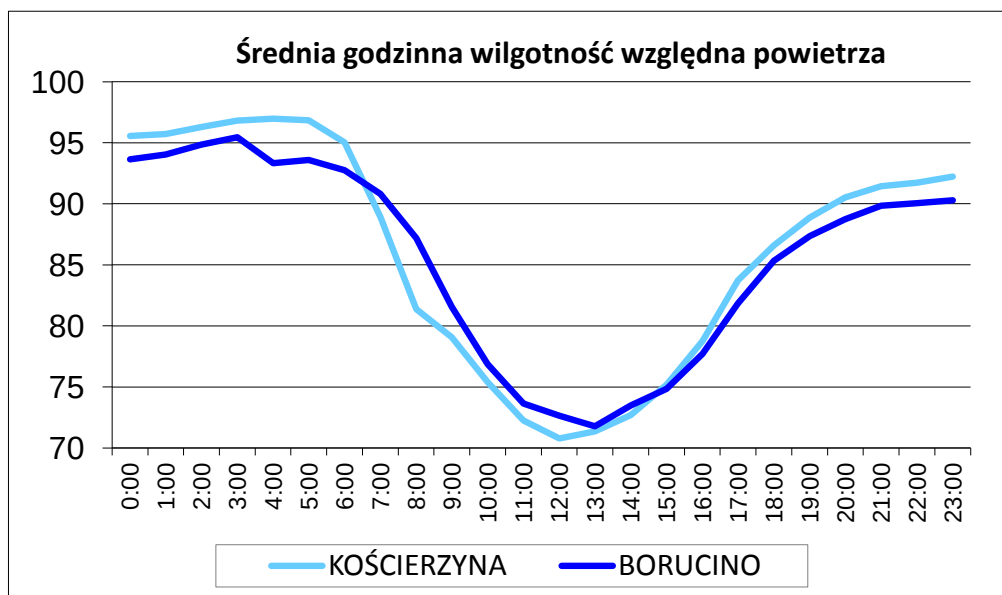
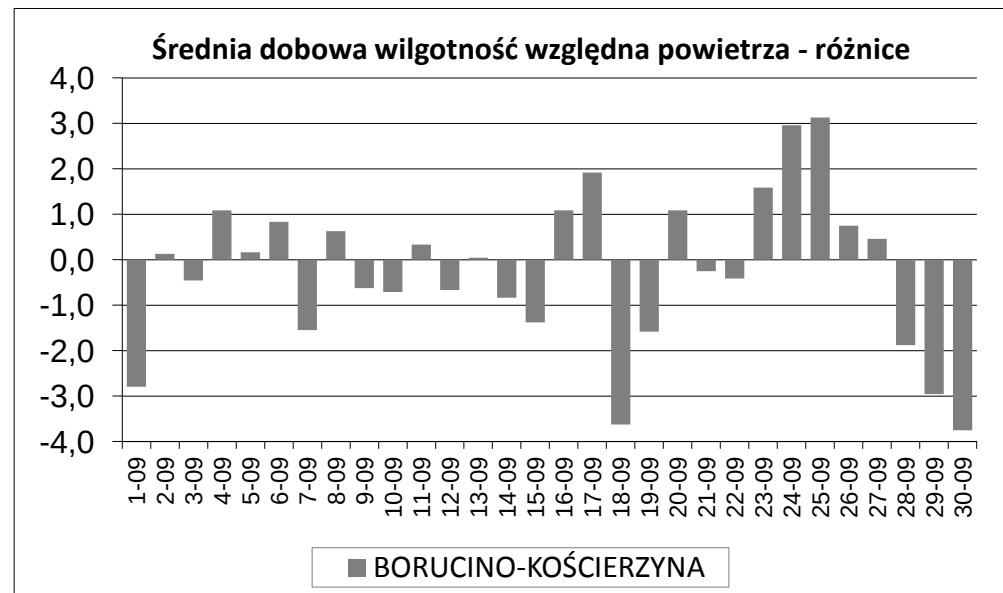
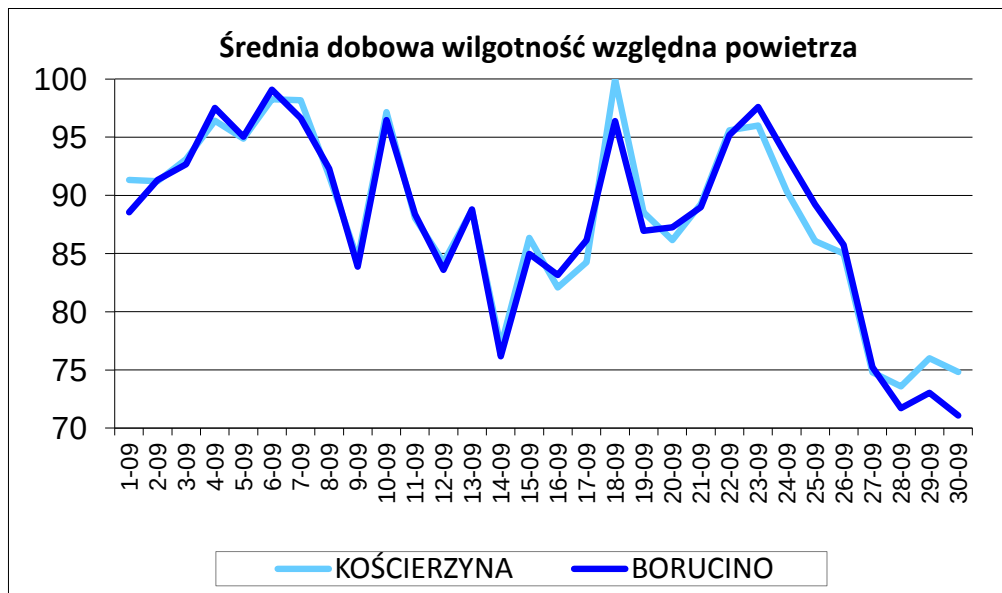
TEMPERATURA PRZY POWIERZCHNI GRUNTU [°C] (BORUCINO I KOŚCIERZYNA)



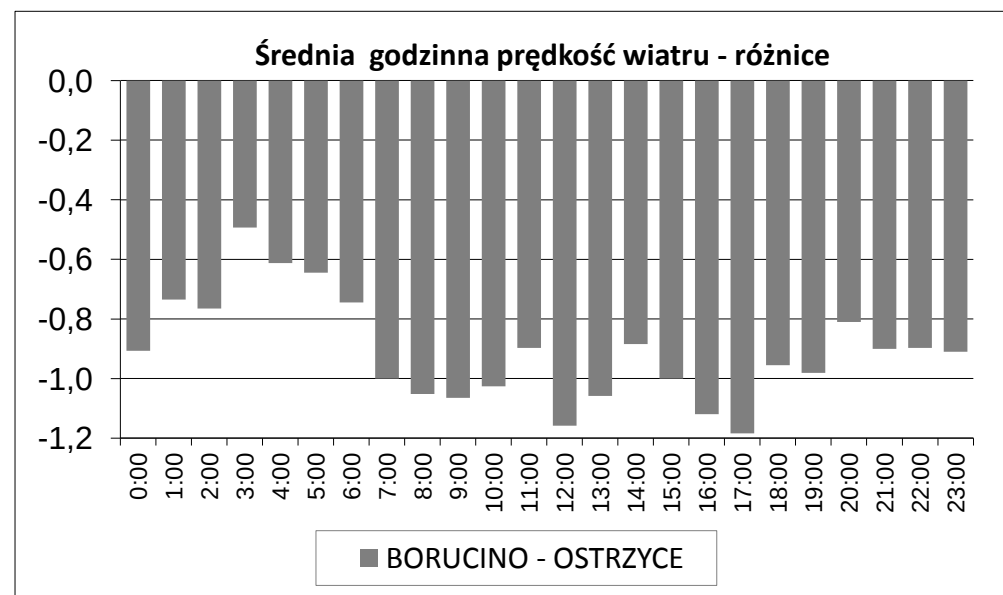
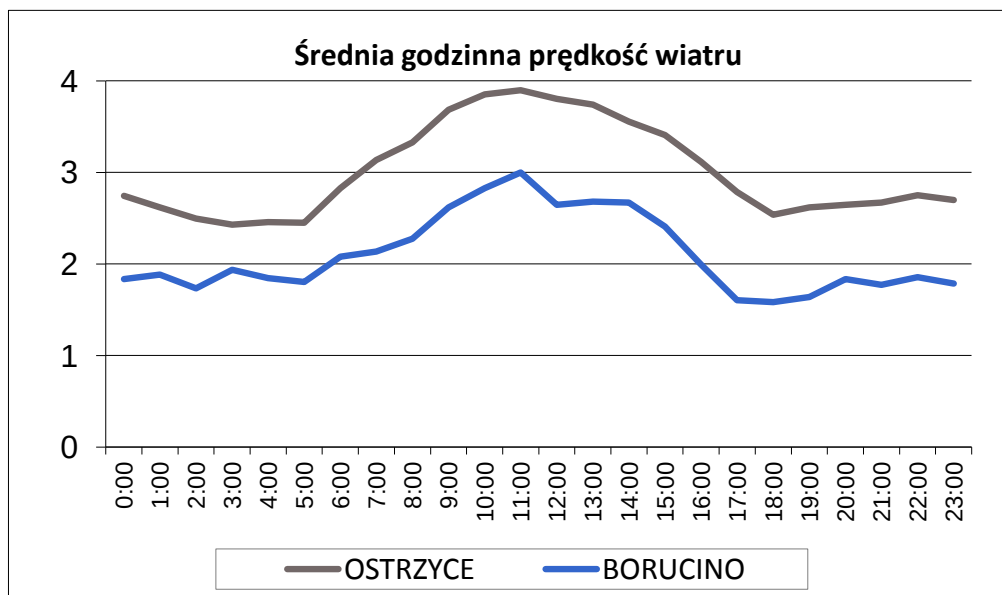
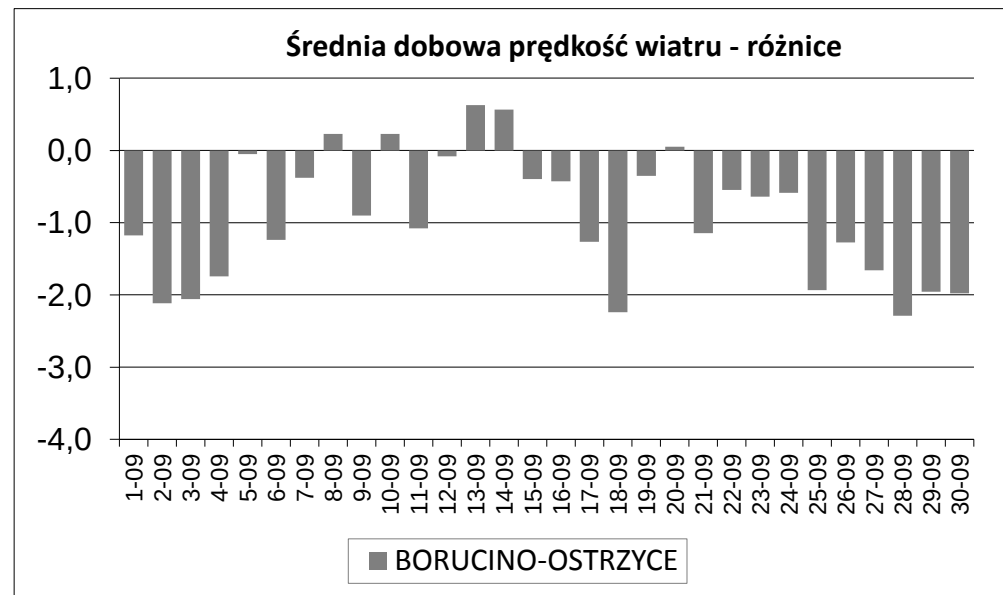
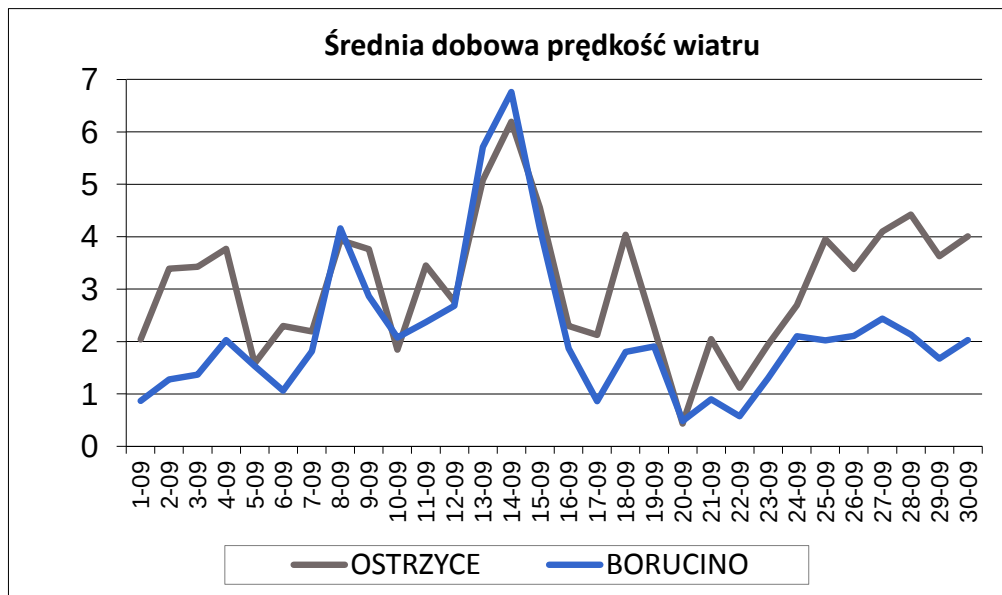
WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA POWIETRZA [%] (BORUCINO I OSTRZYCE)



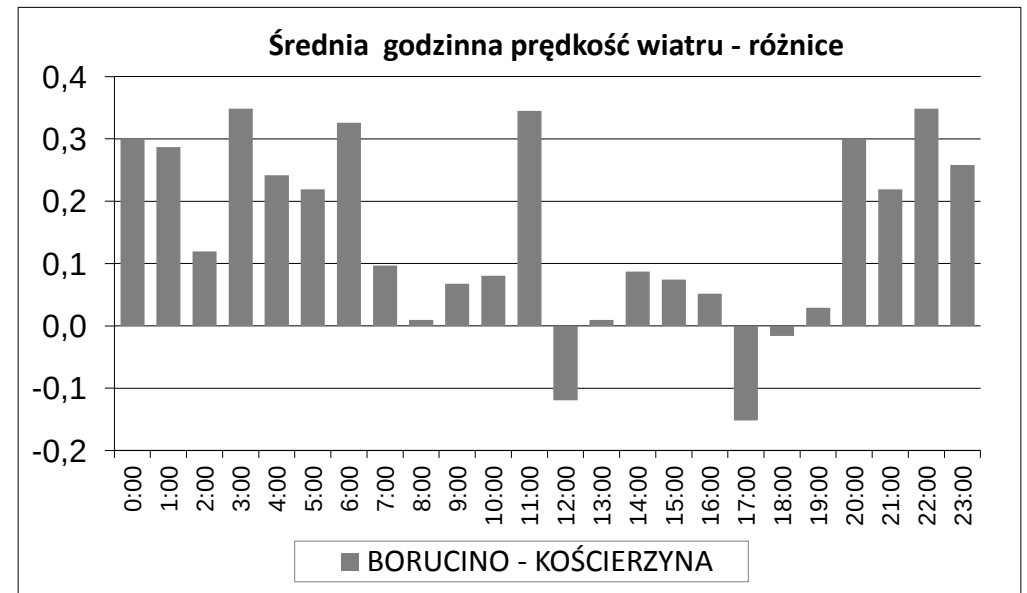
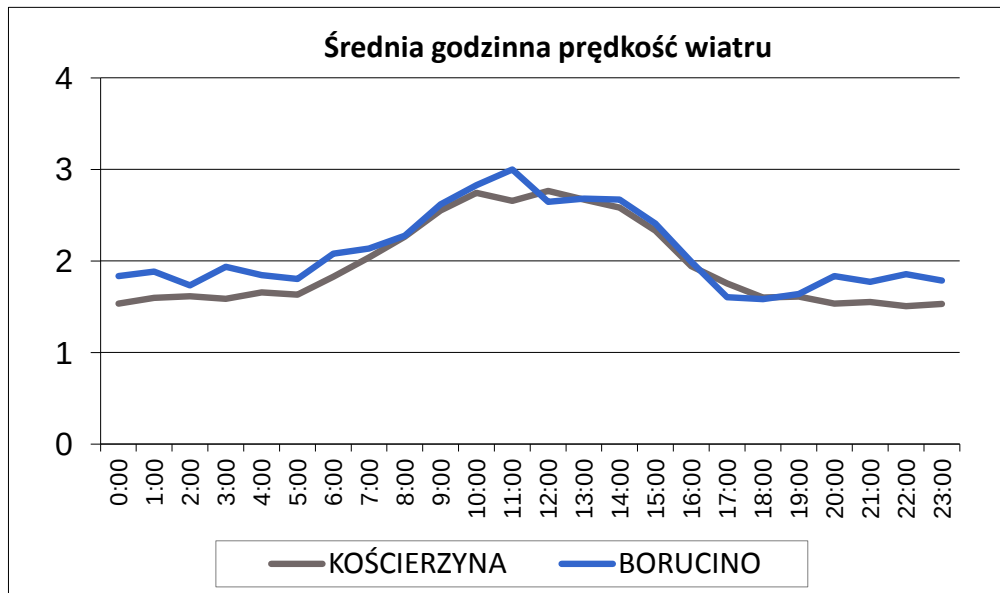
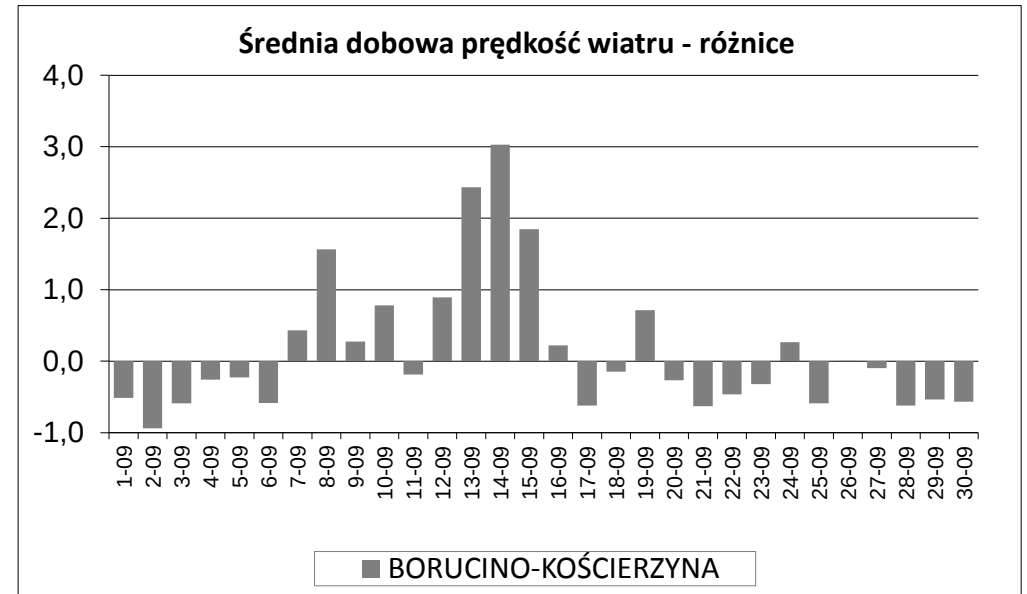
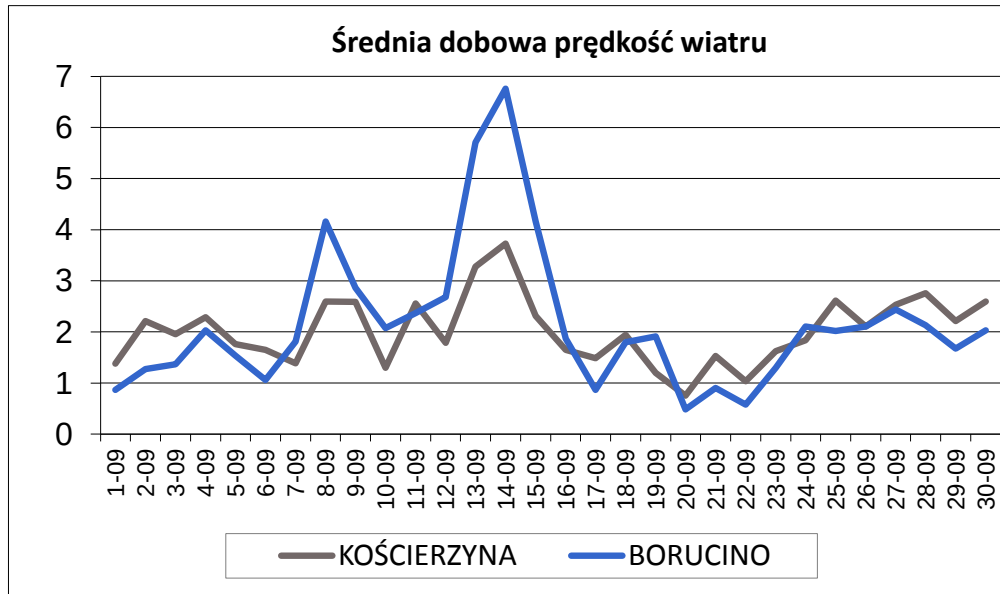
WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA POWIETRZA [%] (BORUCINO I KOŚCIERZYNA)



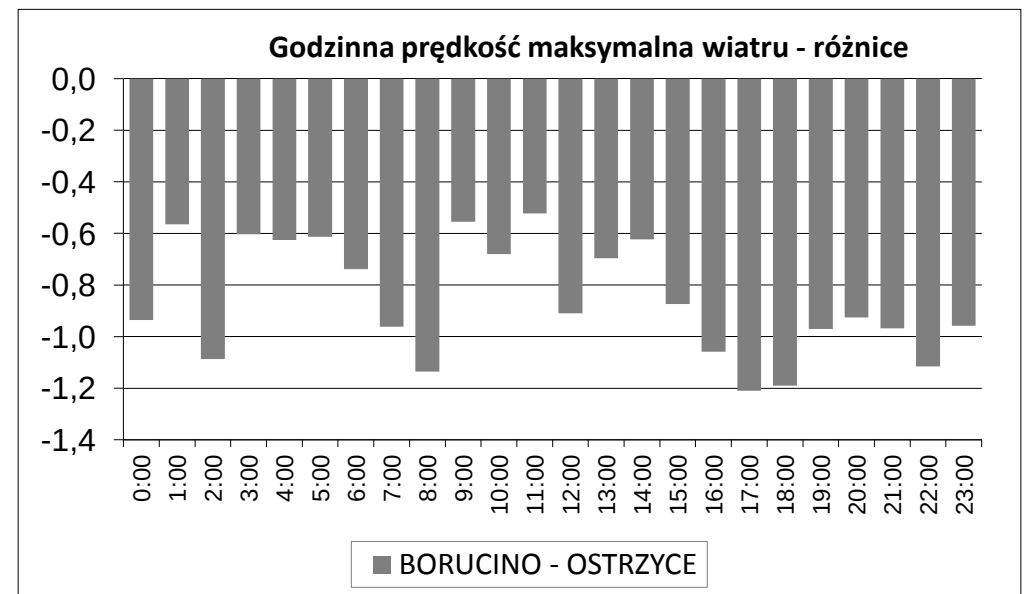
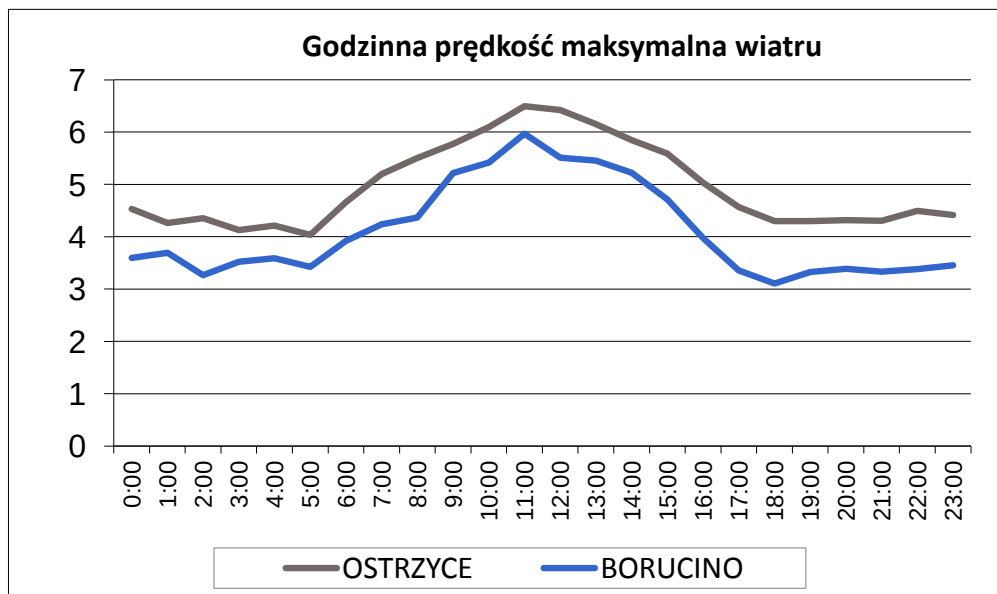
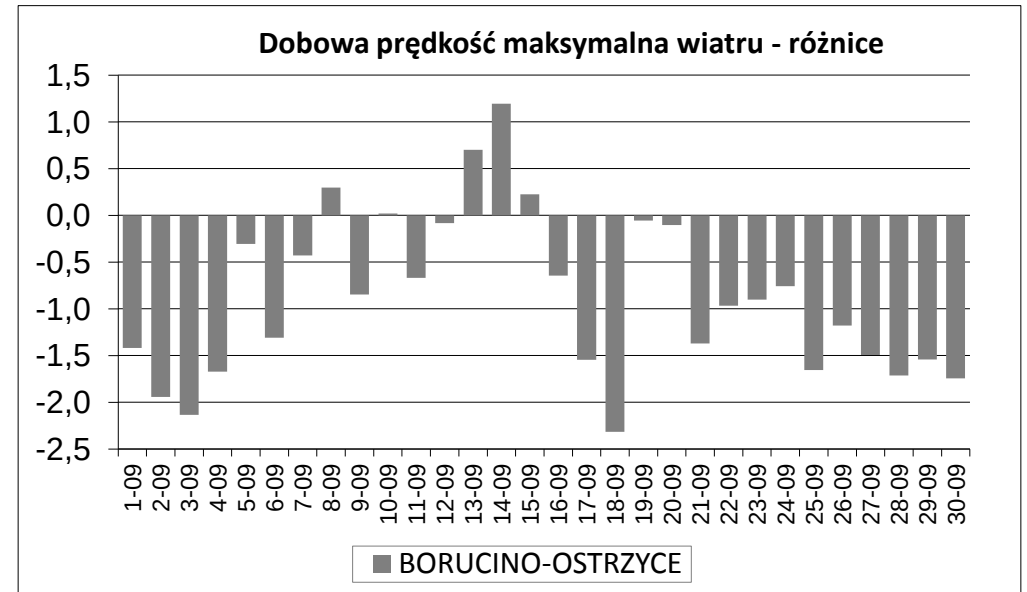
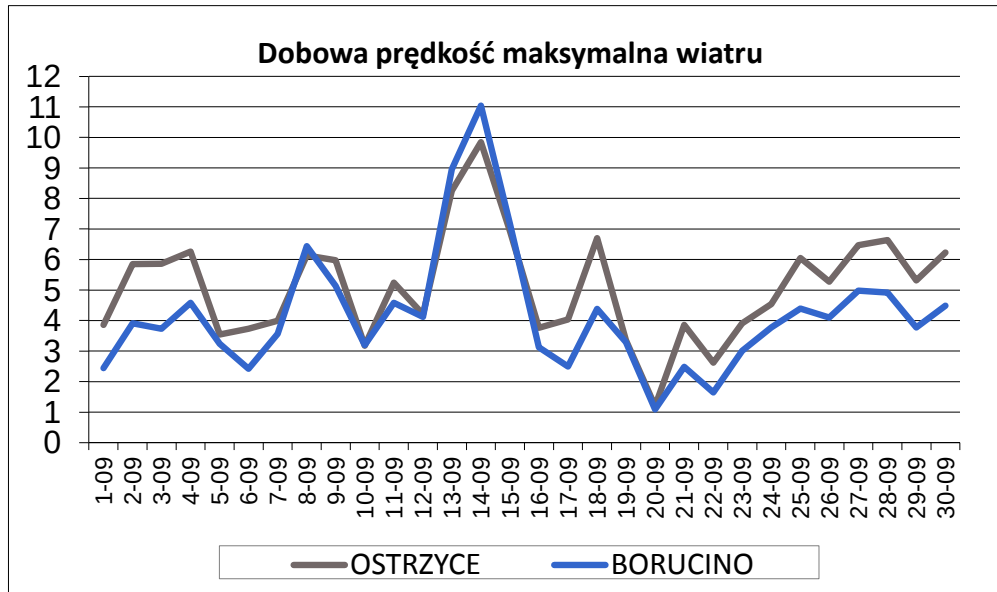
PRĘDKOŚĆ ŚREDNIA WIATRU [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$] (BORUCINO I OSTRZYCE)



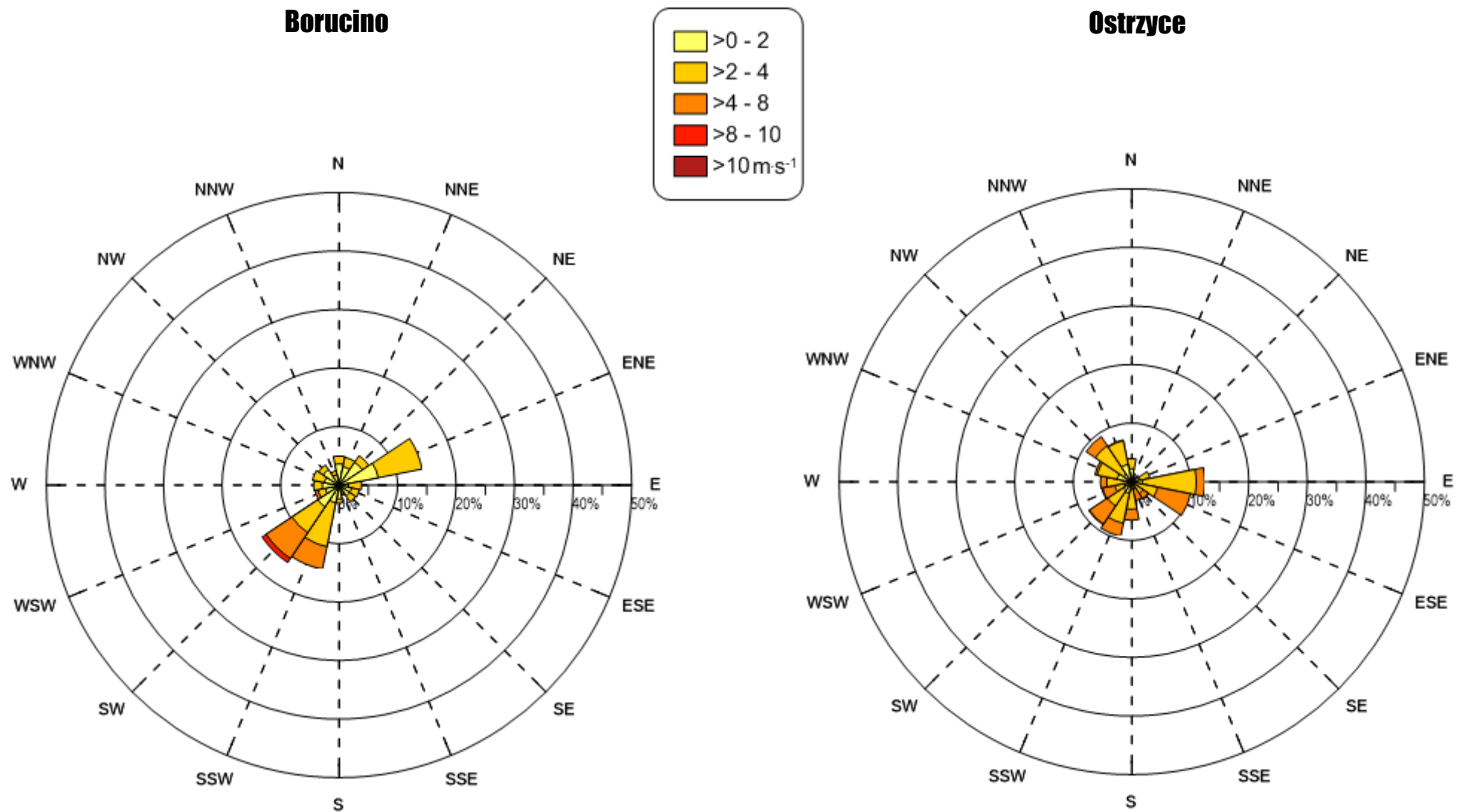
PRĘDKOŚĆ ŚREDNIA WIATRU [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$] (BORUCINO I KOŚCIERZYNA)



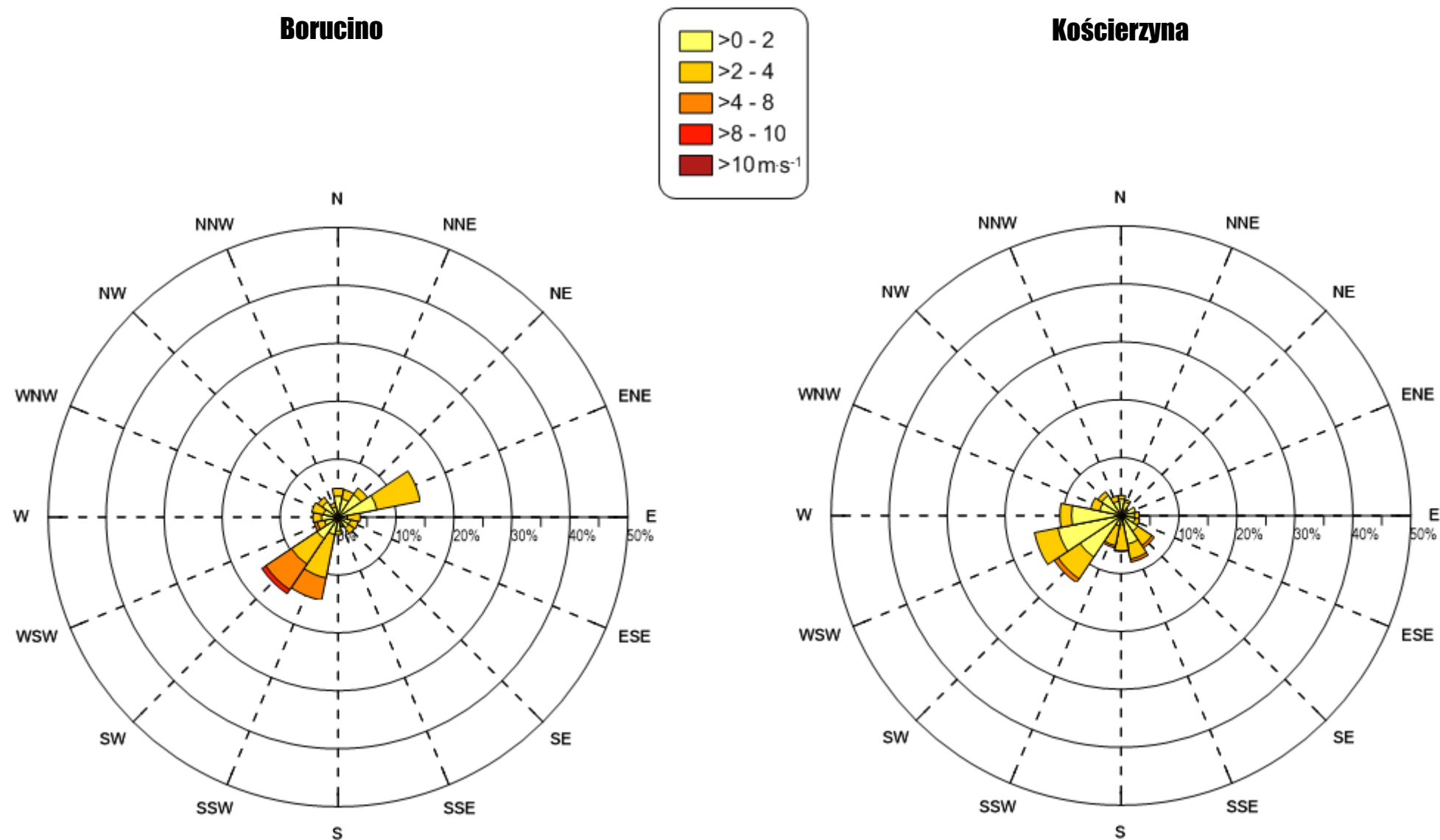
PRĘDKOŚĆ MAKSYMALNA WIATRU [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$] (BORUCINO I OSTRZYCE)



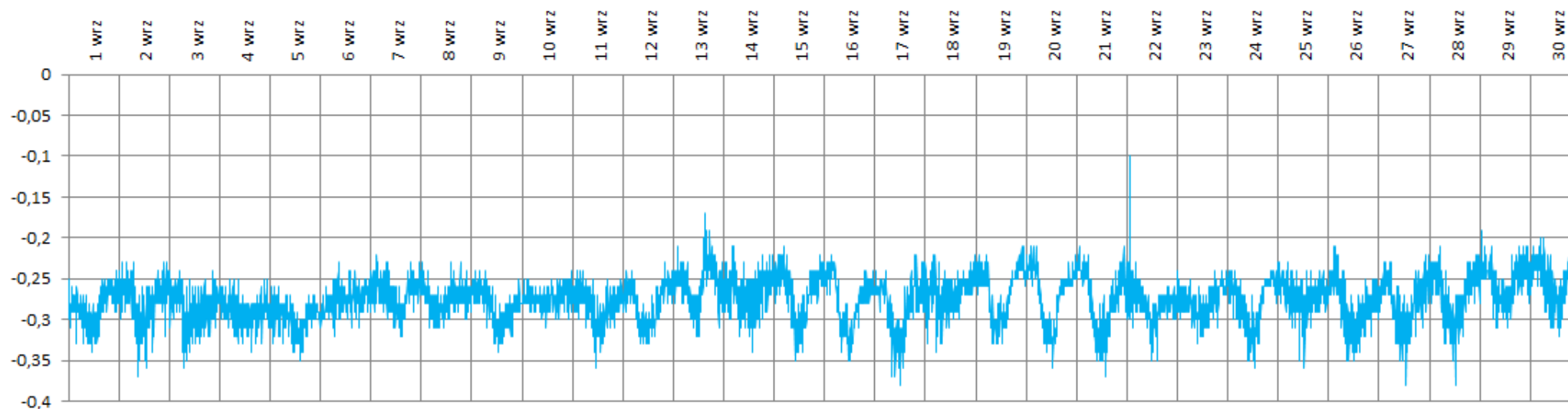
KIERUNEK i PRĘDKOŚĆ WIATRU - CZĘSTOŚĆ WYSTĘPOWANIA [%] (BORUCINO I OSTRZYCE)



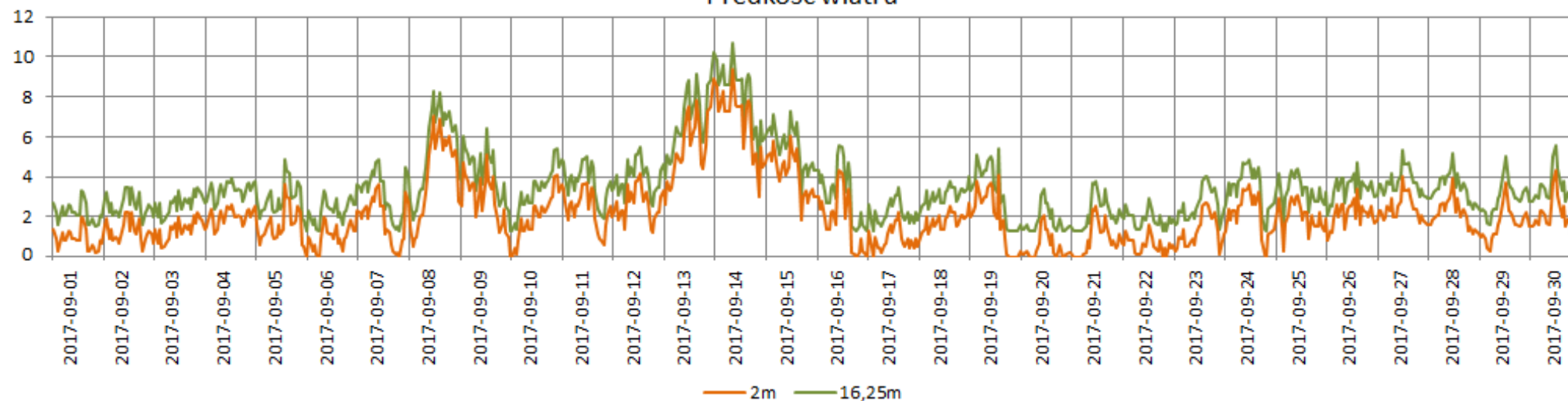
KIERUNEK I PRĘDKOŚĆ WIATRU - CZĘSTOŚĆ WYSTĘPOWANIA [%] (BORUCINO I KOŚCIERZYNA)



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

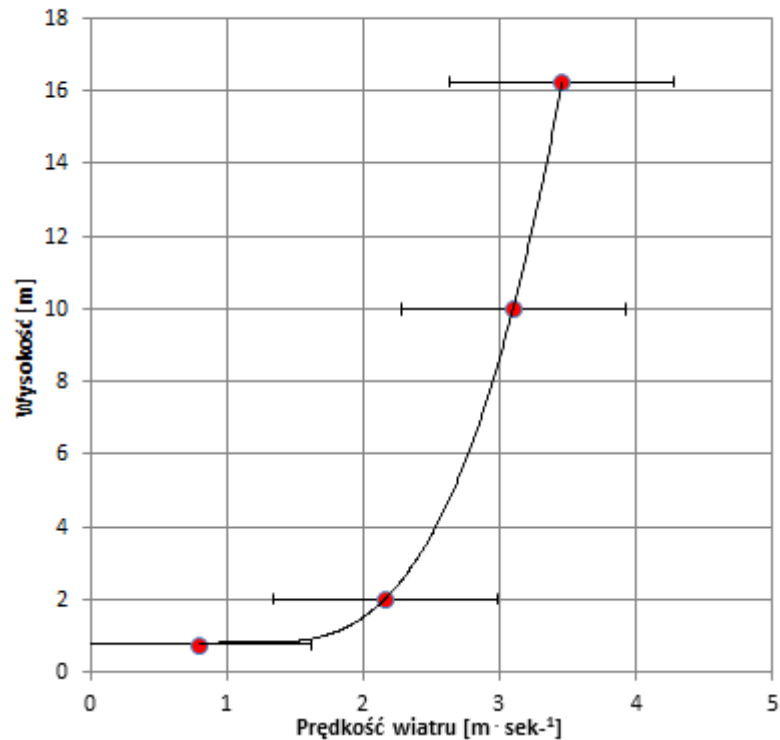


Predkość wiatru



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

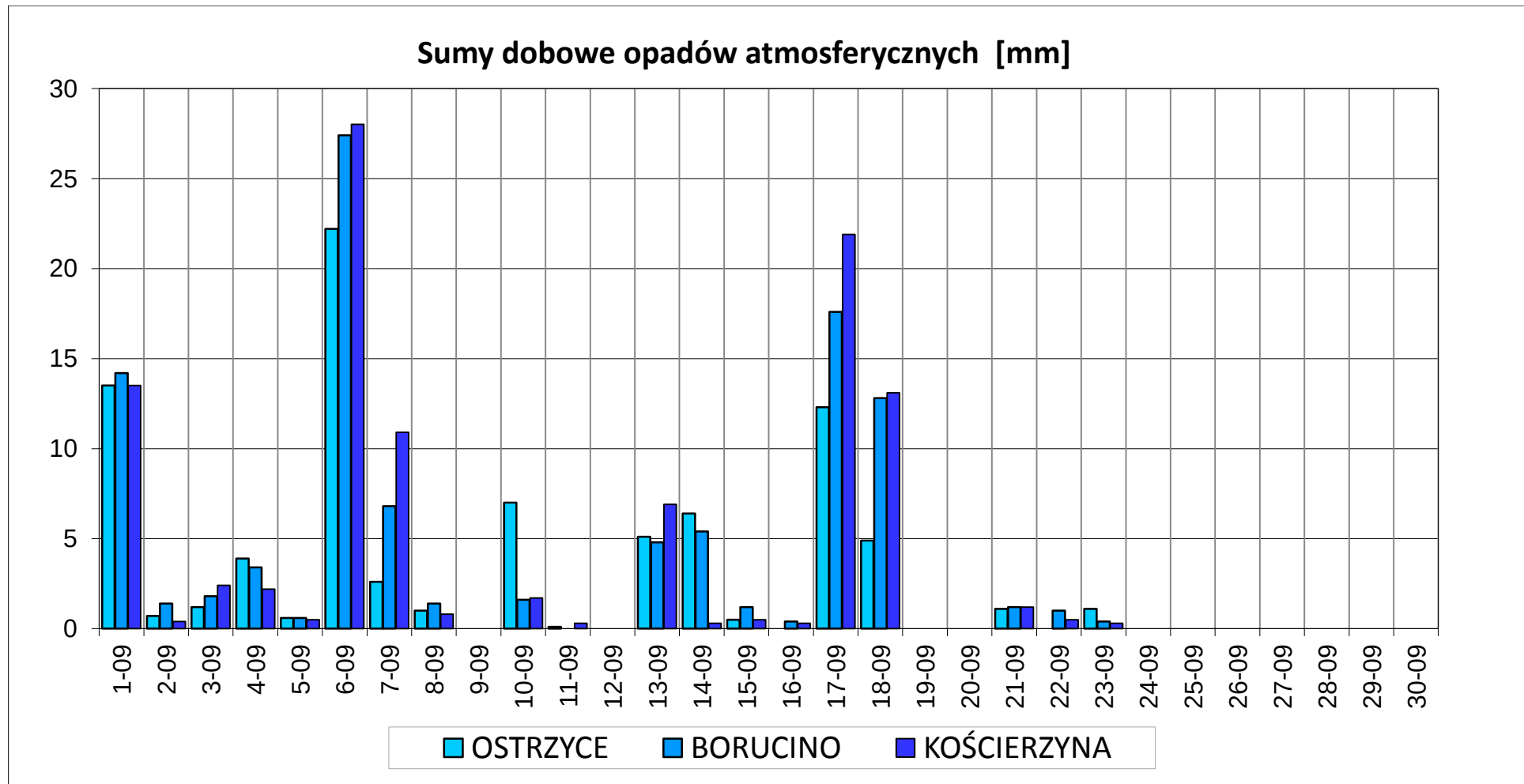
Zmienność średniej miesięcznej prędkości wiatru wraz z wysokością



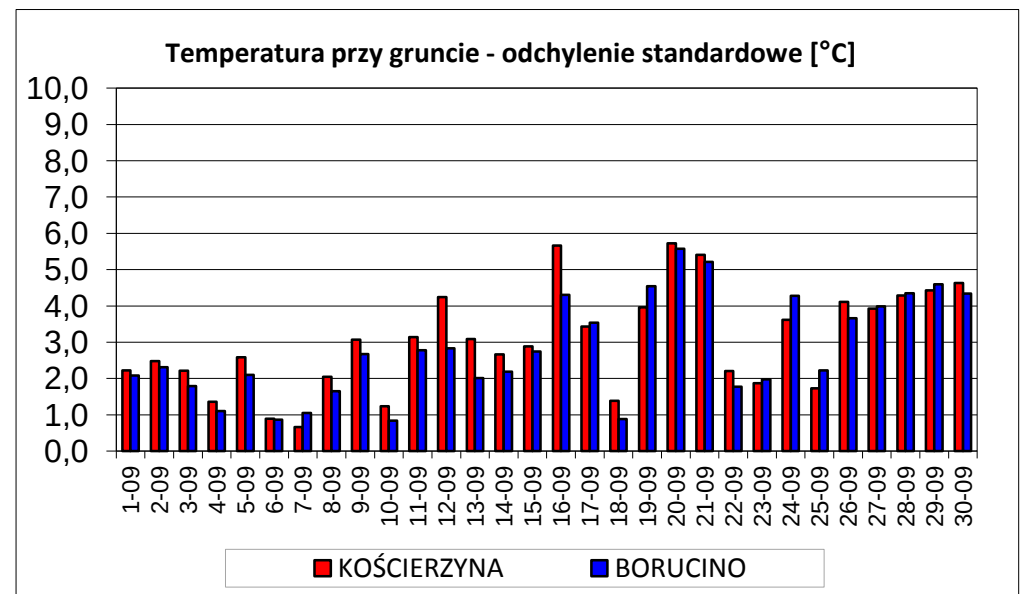
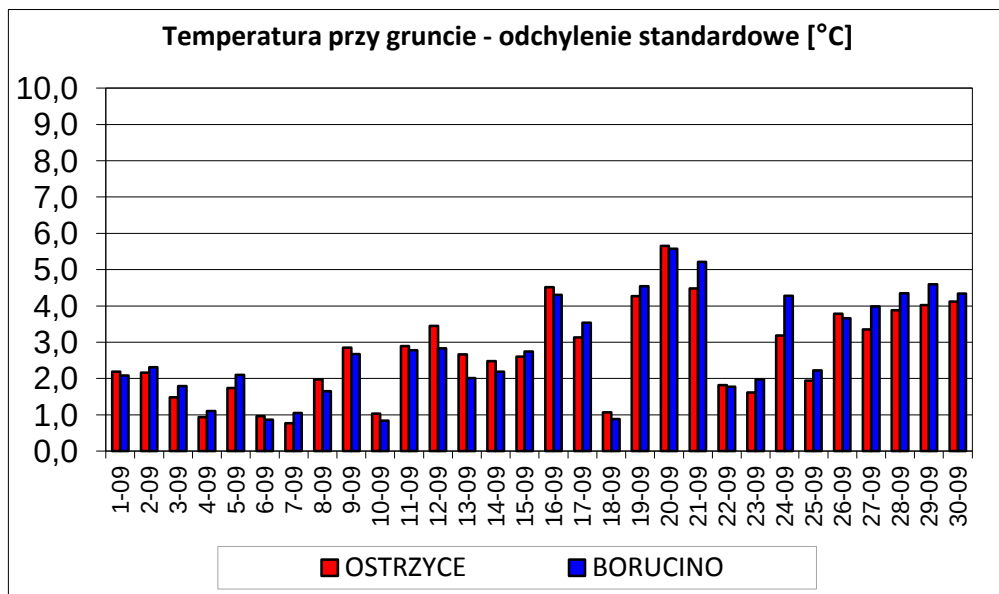
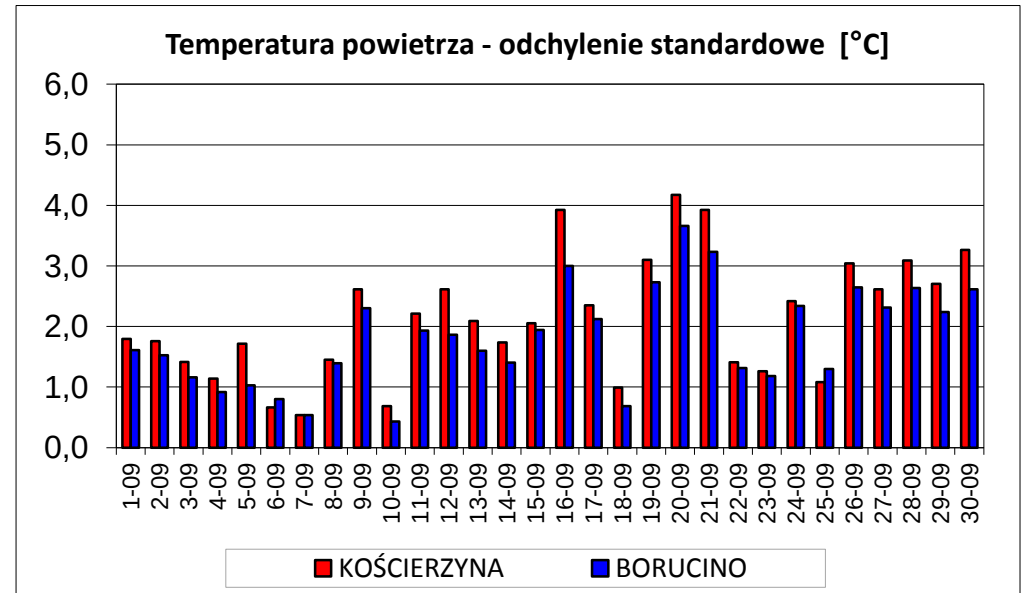
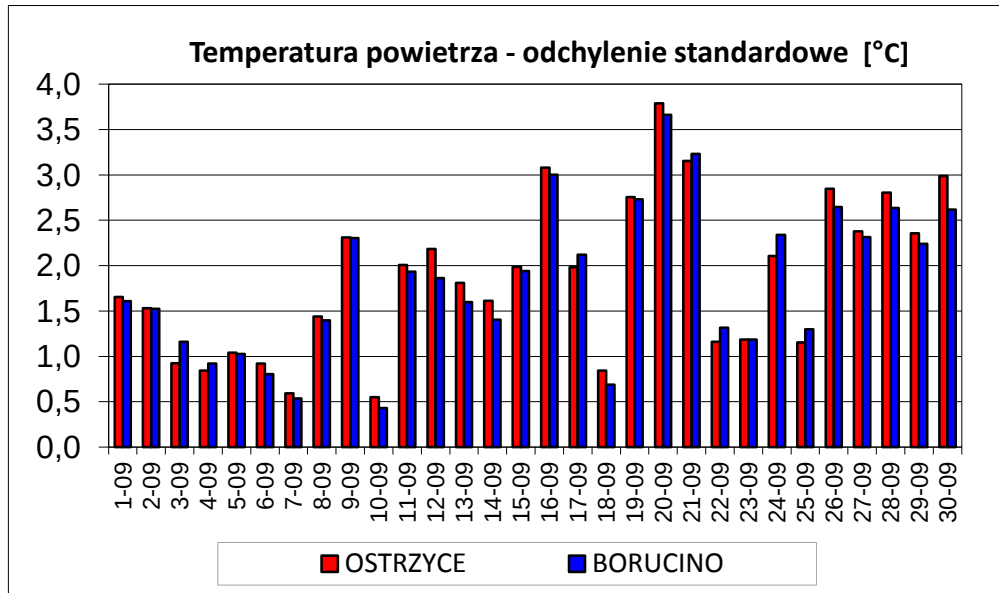
Wysokość [m]	Odchylenie standardowe
16,25	0,97
10	0,94
2	0,91
0,63	0,9

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

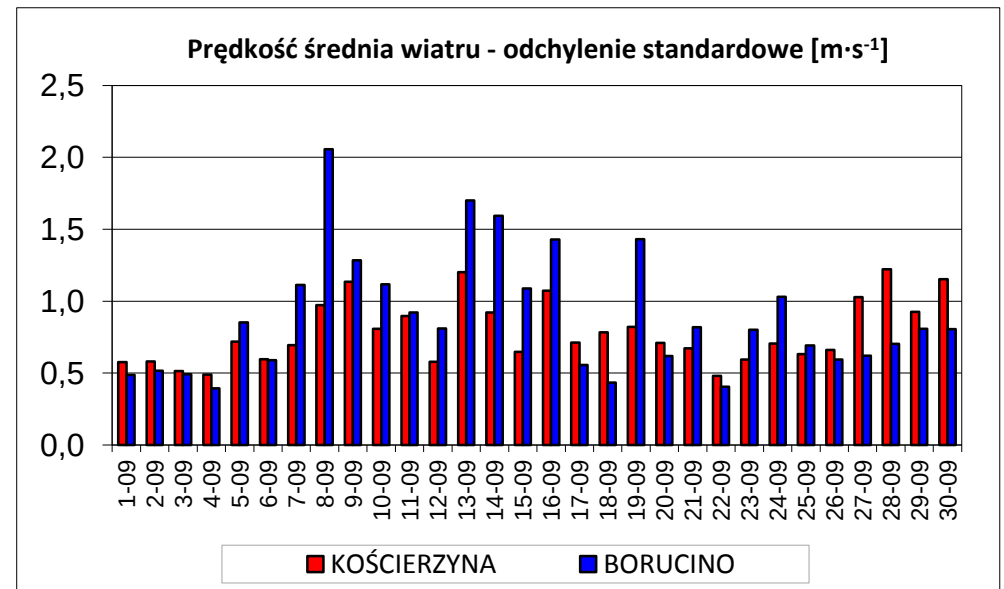
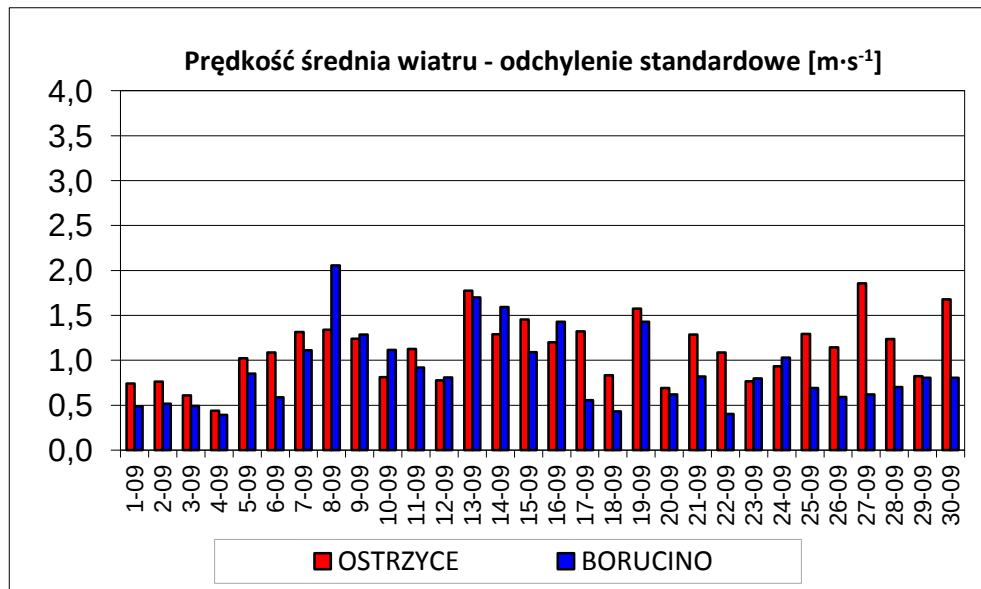
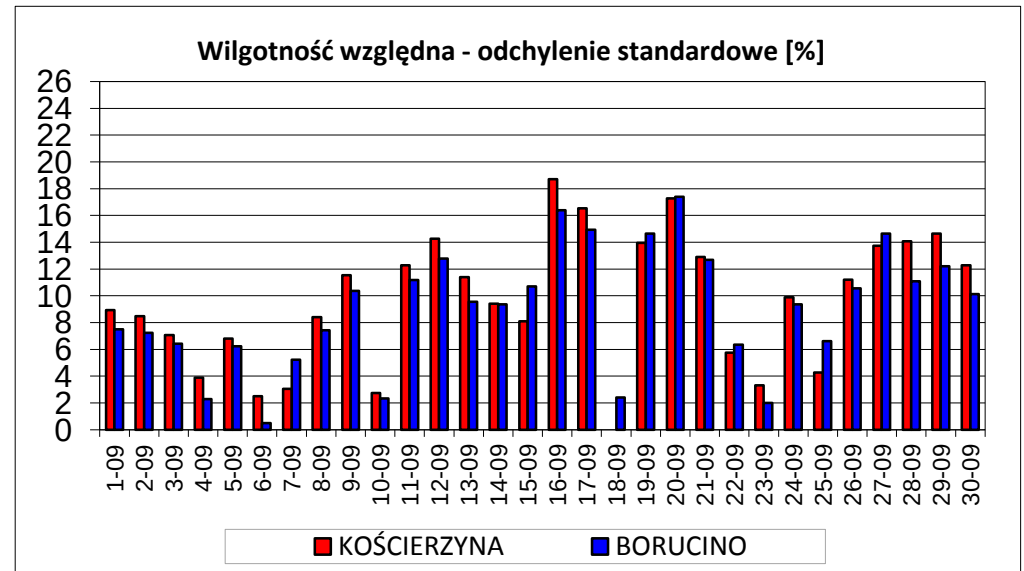
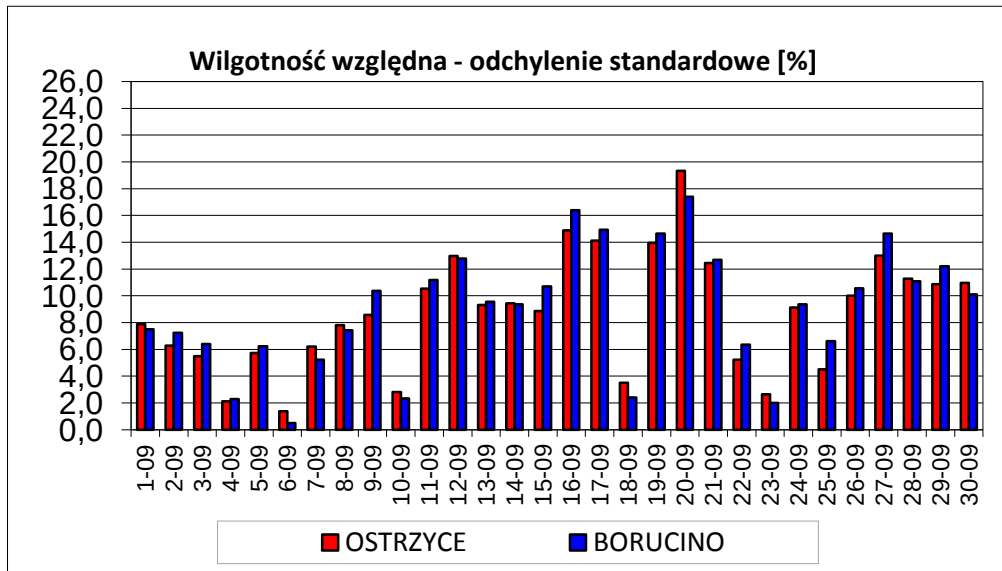
SUMY DOBOWE OPADÓW (BORUCINO, OSTRZYCE, KOŚCIERZYNA)



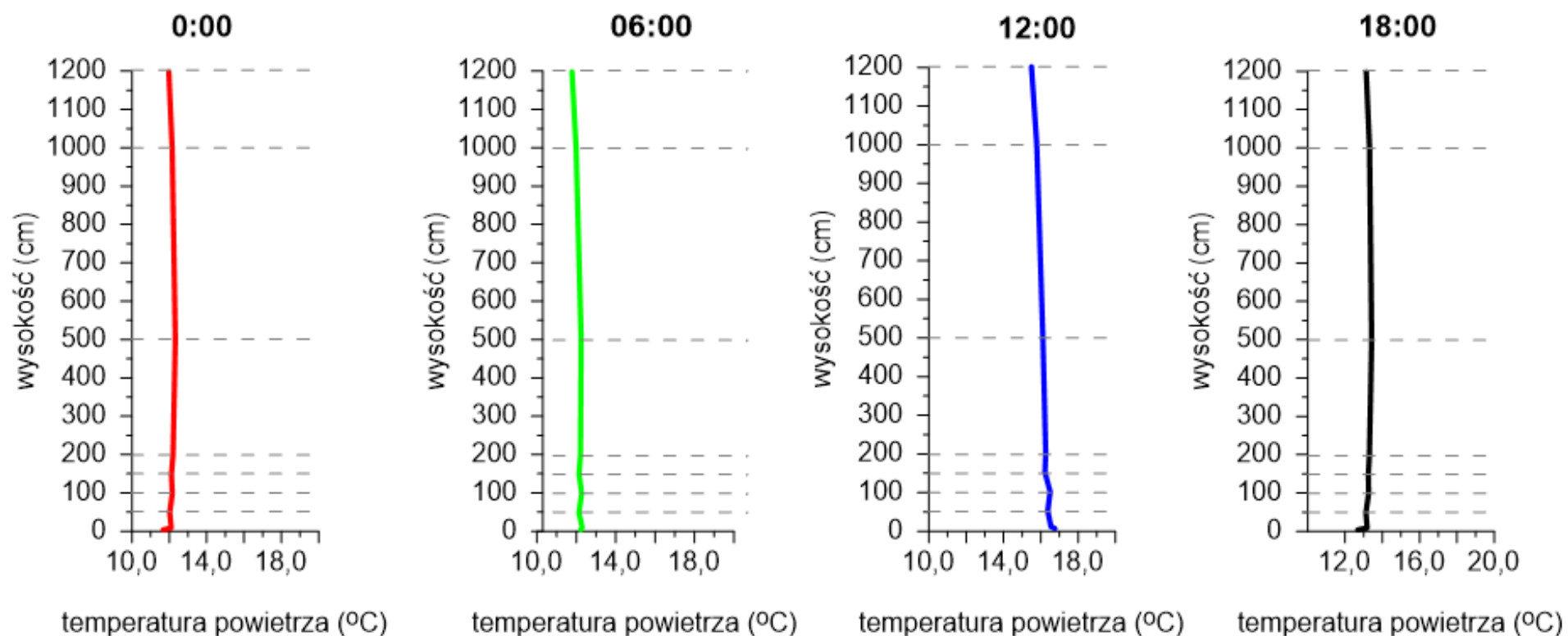
ODCHYLENIE STANDARDOWE



ODCHYLENIE STANDARDOWE

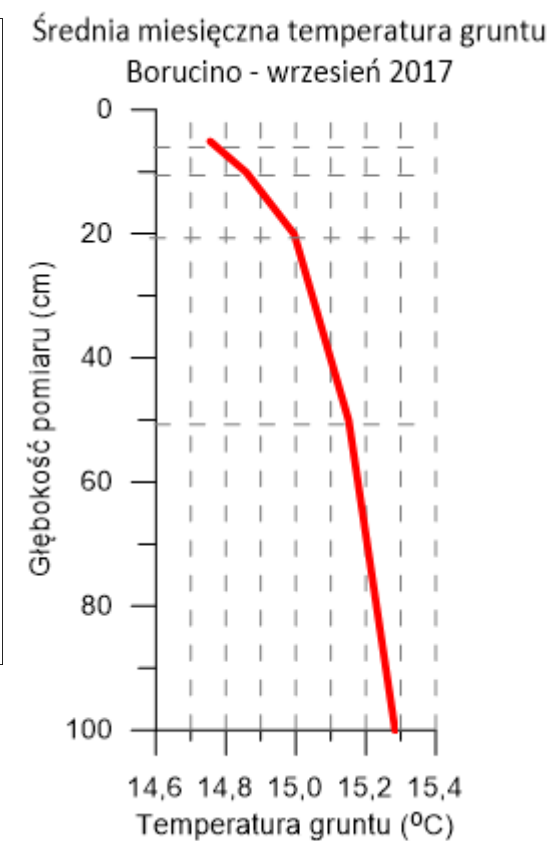
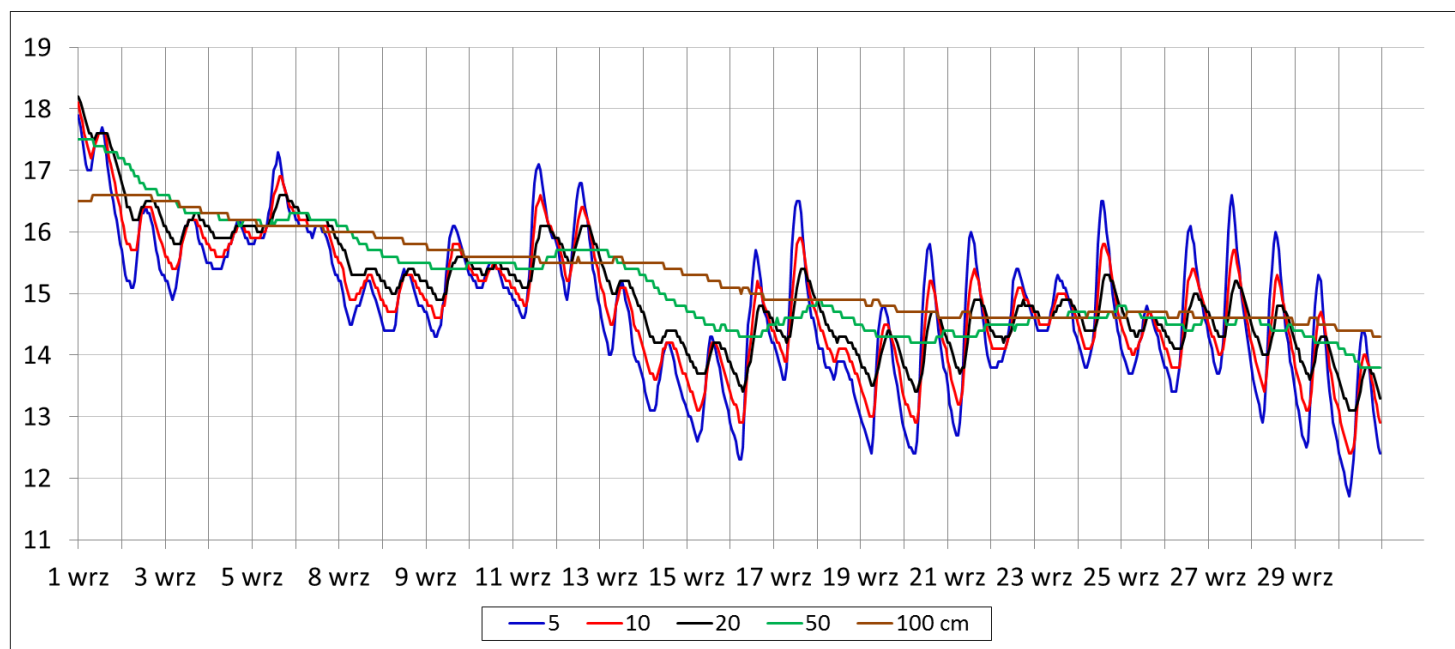


PROFIL PIONOWY TEMPERATURY POWIETRZA (BORUCINO)

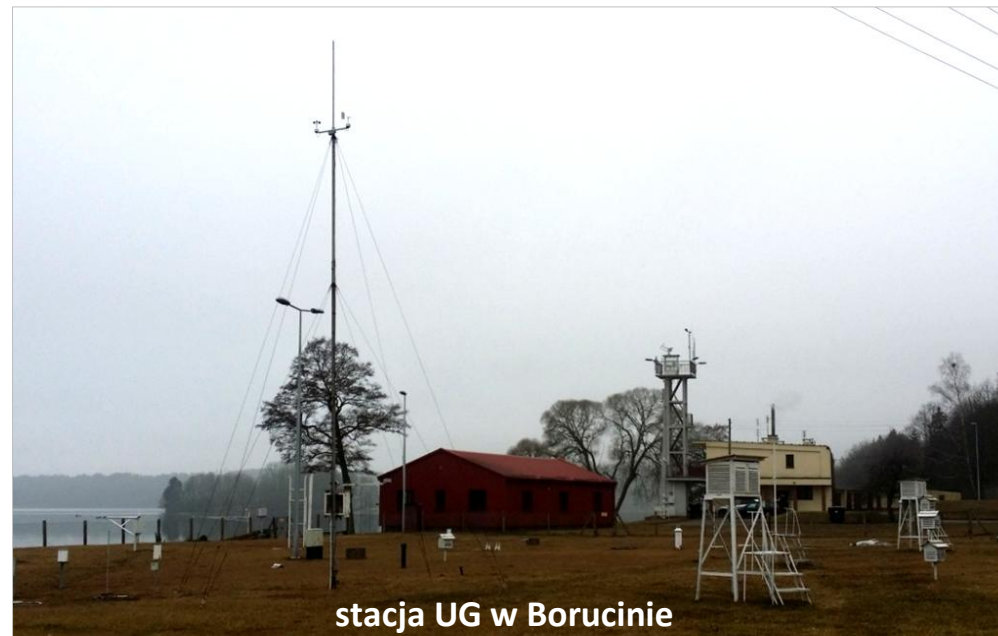


Wysokość pomiaru [m]	12,0	10,0	5,0	2,0	1,5	1,0	0,50	0,10	0,05
Temperatura średnia miesięczna [°C]	13,1	13,3	13,5	13,5	13,4	13,5	13,4	13,5	13,3

TEMPERATURA GRUNTU [°C] (BORUCINO)



Głębokość pomiaru	5 cm	10 cm	20 cm	50 cm	100 cm
Temperatura średnia miesięczna [°C]	14,8	14,9	15,0	15,2	15,3



fot. A.Wyszkowski, S. Skierka