

Uniwersytecki Biuletyn **Meteorologiczny**

Borucino

Kościierzyna

Ostrzyce

Nr 120 (169) LISTOPAD 2019

ISSN 2081-884X

KATEDRA METEOROLOGII I KLIMATOLOGII
Instytut Geografii, Uniwersytet Gdański

0
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.

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

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 Wyszkwoski

Skład: Krzysztof Wiejak

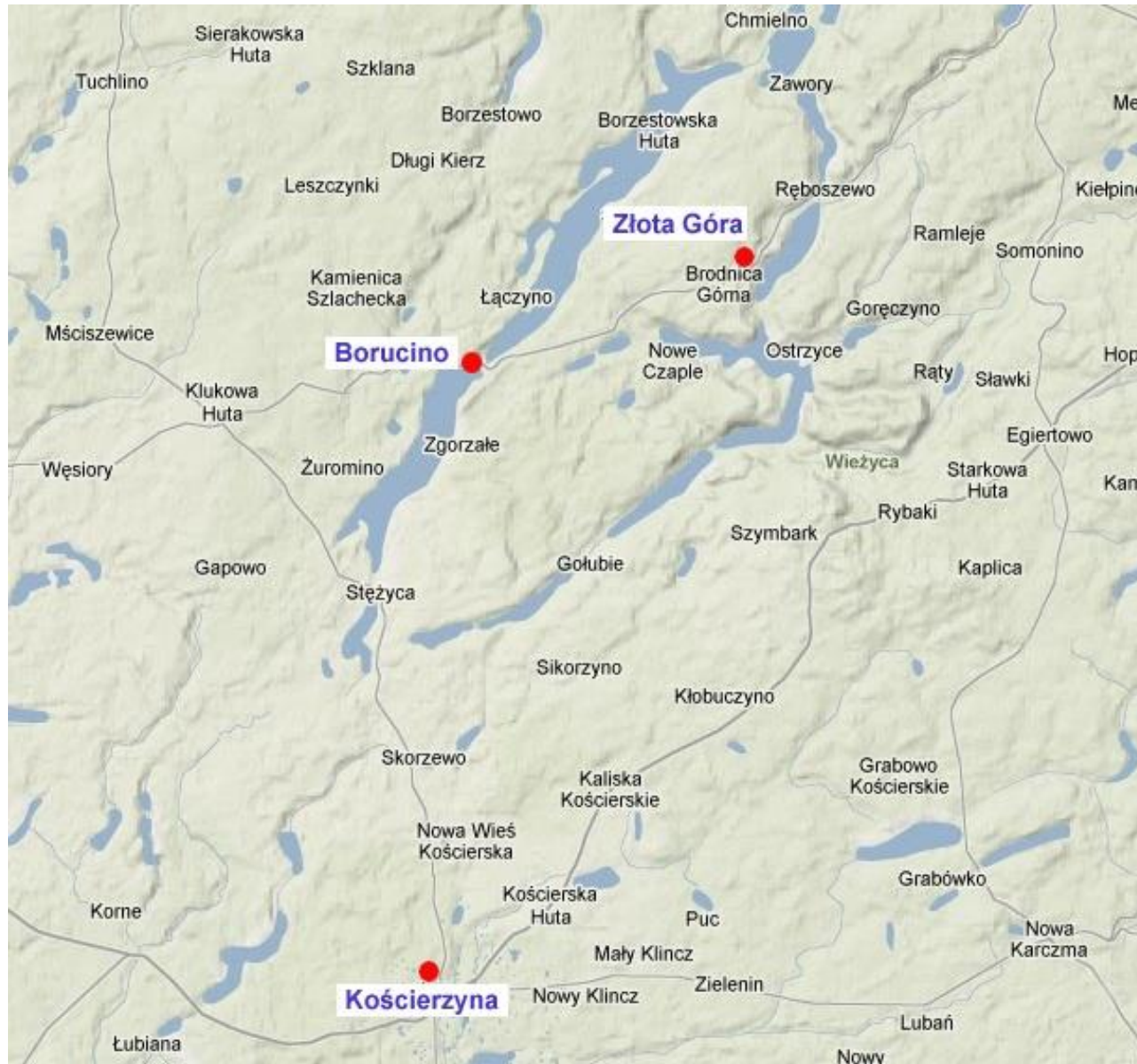
Wydawca: Katedra Meteorologii i Klimatologii IG UG

Rozmieszczenie stacji meteorologicznych	4
Nowoczesne przyrządy pomiarowe w Borucinie.....	5
Ogólna ocena warunków meteorologicznych w Borucinie w listopadzie 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
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
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>	
PLATFORMA SUN TRACKER SOLYS 2 KIPP&ZONEN		
	<p><i>Pyrheliometr SHP-1</i></p>	<p><i>od listopada 2014 r.</i> <i>pomiary promieniowania bezpośredniego</i></p>
	<p><i>Pyranometr SMP-11</i></p>	<p><i>od listopada 2014 r.</i> <i>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.</i> <i>pomiary promieniowania aktywnego fotosyntetycznie</i></p>
	<p><i>Czujnik UV-S-AB-T</i></p>	<p><i>od grudnia 2013 r.</i> <i>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 – LISTOPAD 2019

TEMPERATURA POWIETRZA

Średnia miesięczna temperatura powietrza w listopadzie wyniosła $5,2^{\circ}\text{C}$. Stosując kryteria klasyfikacji kwantylowej warunków termicznych (Miętus i in., 2002), listopad był miesiącem **LEKKO CIEPŁYM**. Najwyższe wartości średniej dobowej temperatury powietrza (t_{dsr}) zostały zanotowane w pierwszej dekadzie miesiąca i zbliżyły się do 10°C . Najwyższą wartość t_{dsr} zanotowano 4.11 ($9,9^{\circ}\text{C}$). Najniższa wartość t_{dsr} wystąpiła 25.11 ($-0,3^{\circ}\text{C}$). W przebiegu maksymalnej dobowej temperatury powietrza zanotowano maksimum: $15,2^{\circ}\text{C}$ (21.11) oraz minimum $1,6^{\circ}\text{C}$ (23.11). Wartości temperatury minimalnej wahały się od $-3,0^{\circ}\text{C}$ (25.11) do $8,3^{\circ}\text{C}$ (4.11).

OPADY ATMOSFERYCZNE

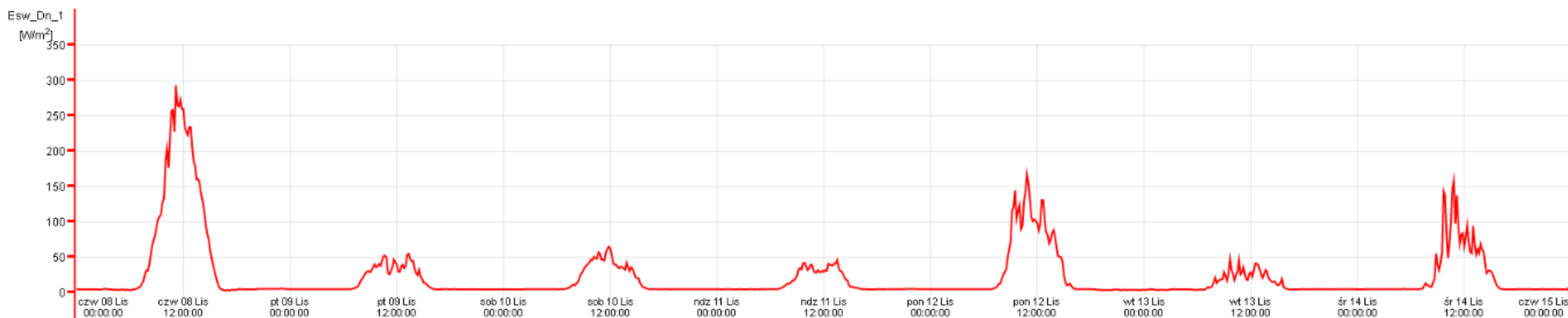
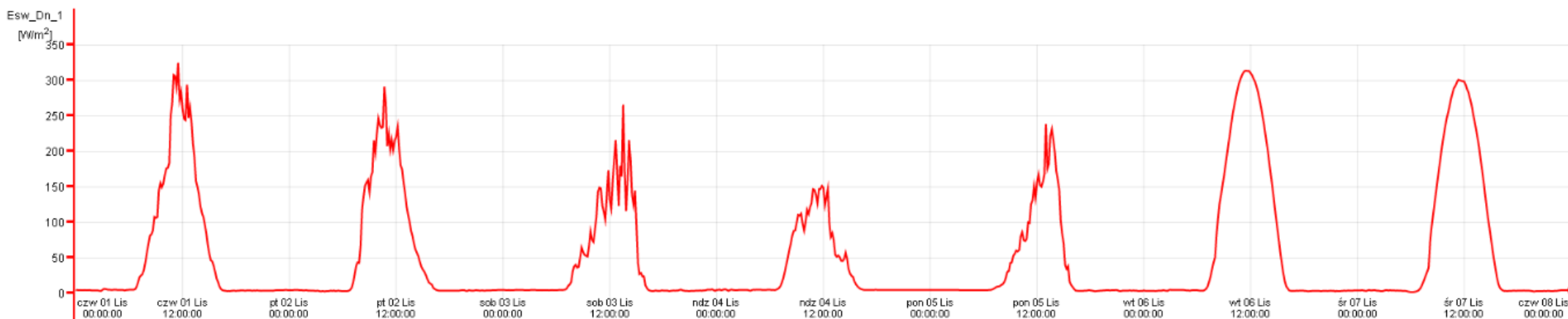
Miesięczna suma opadów wyniosła 59,2 mm. Na tle wielolecia listopad był miesiącem **NORMALNYM** - według kwantylowej klasyfikacji opadowej (Miętus i in., 2005). Odnotowano **15** dni z opadem atmosferycznym. Najwyższą dobową sumę opadu zarejestrowano 13.11 i wyniosła ona 17,4 mm. W pięciu przypadkach suma dobowa nie przekroczyła 1 mm.

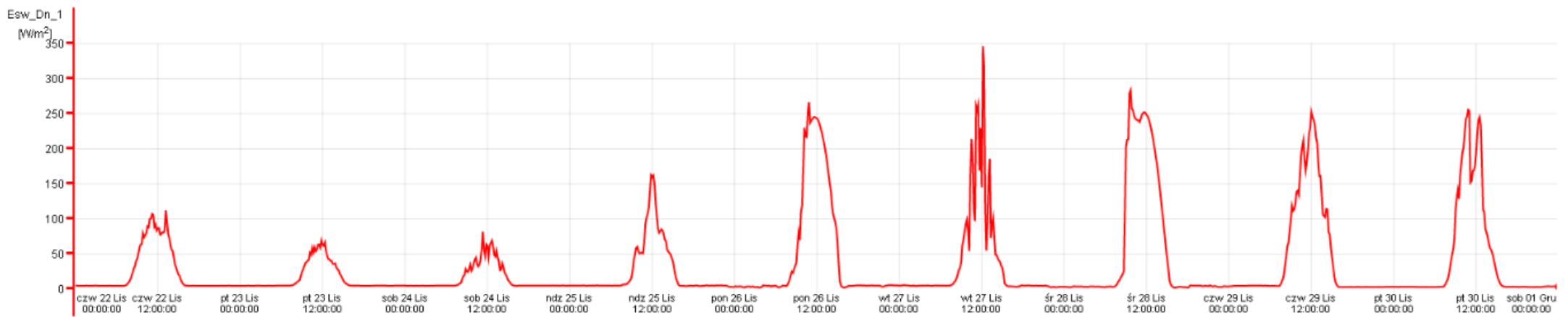
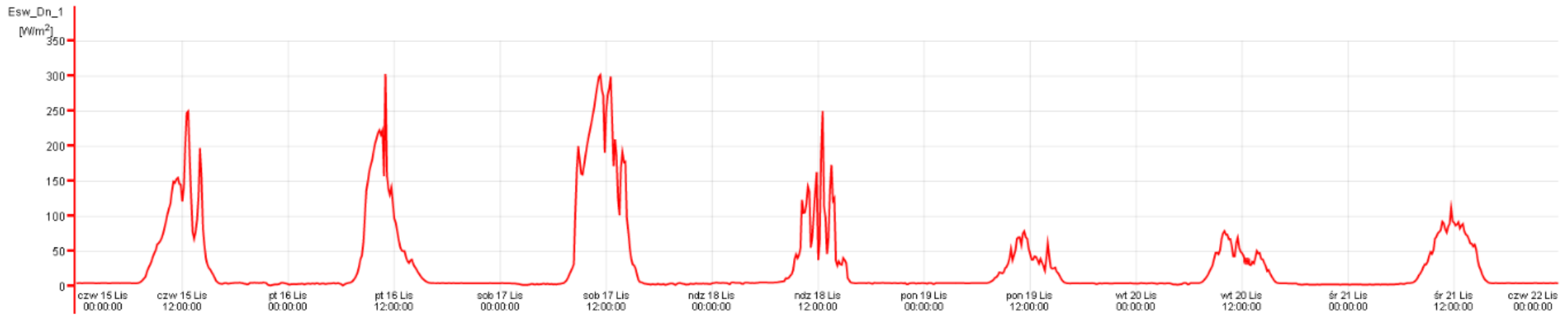
PRĘDKOŚĆ I KIERUNEK WIATRU

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 przewagę udziału kierunków z sektora SW (WSW, SW, SSW - łącznie 59,8% przypadków) względem NE (NNE, NE, ENE - łącznie 21,7% przypadków). Średnia miesięczna prędkość wiatru w listopadzie wynosiła $2,2 \text{ ms}^{-1}$ a najwyższą średnią wartość dobową zanotowano 26 listopada ($6,3 \text{ ms}^{-1}$). Maksymalną prędkość wiatru (poryw) zarejestrowano 21.11 i wyniosła ona $15,5 \text{ ms}^{-1}$.

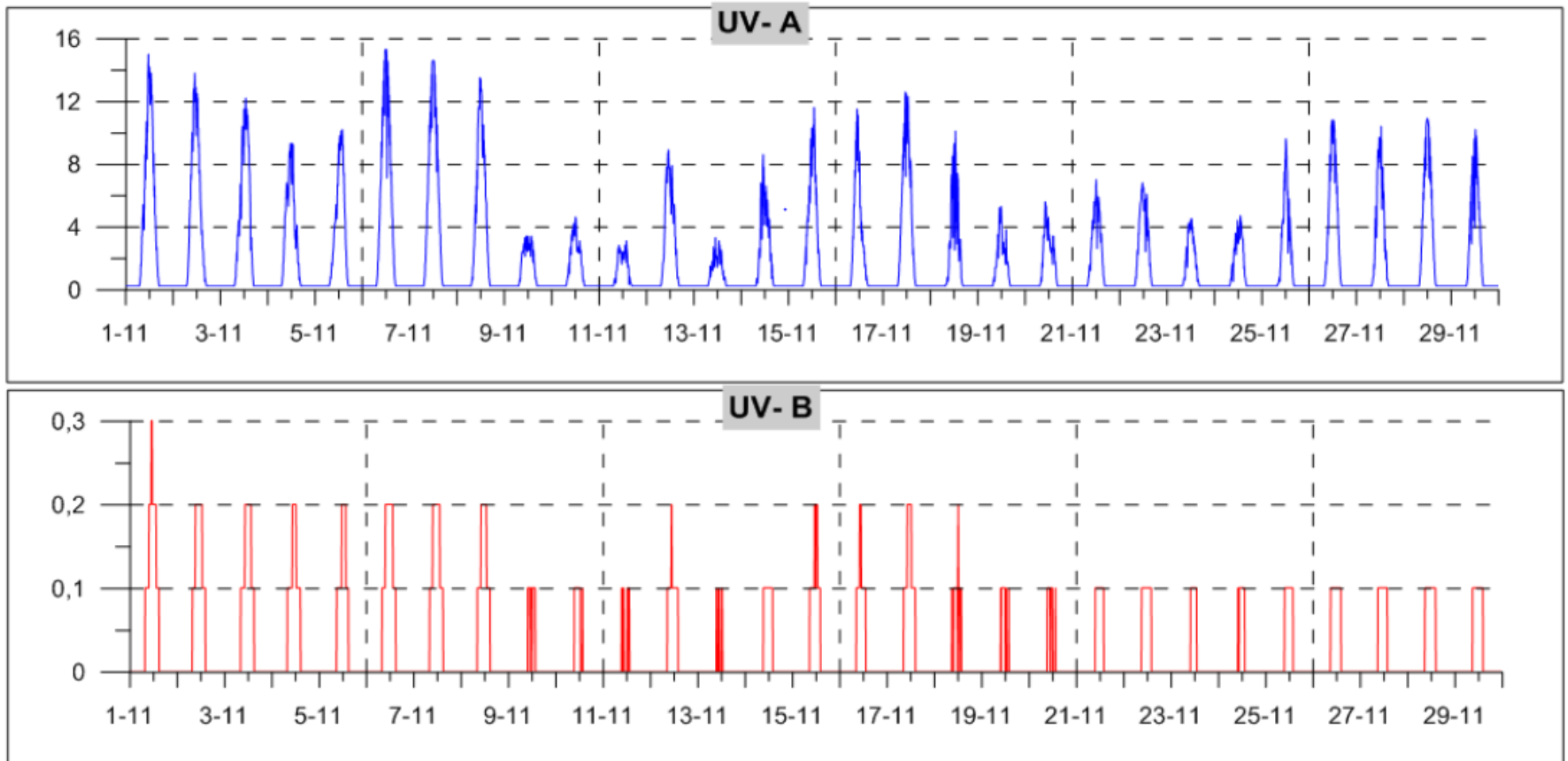
NATĘŻENIE PROMIENIOWANIA CAŁKOWITEGO [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$] (BORUCINO)

Wykresy wygenerowane przy użyciu programu LAB-EL LBX

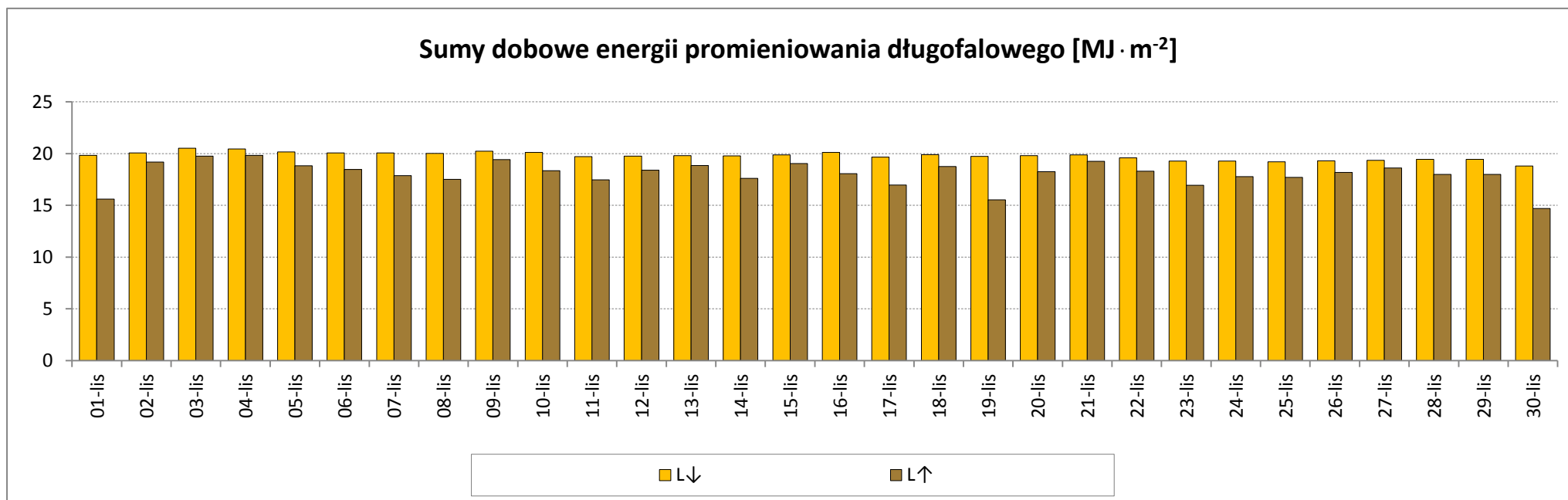
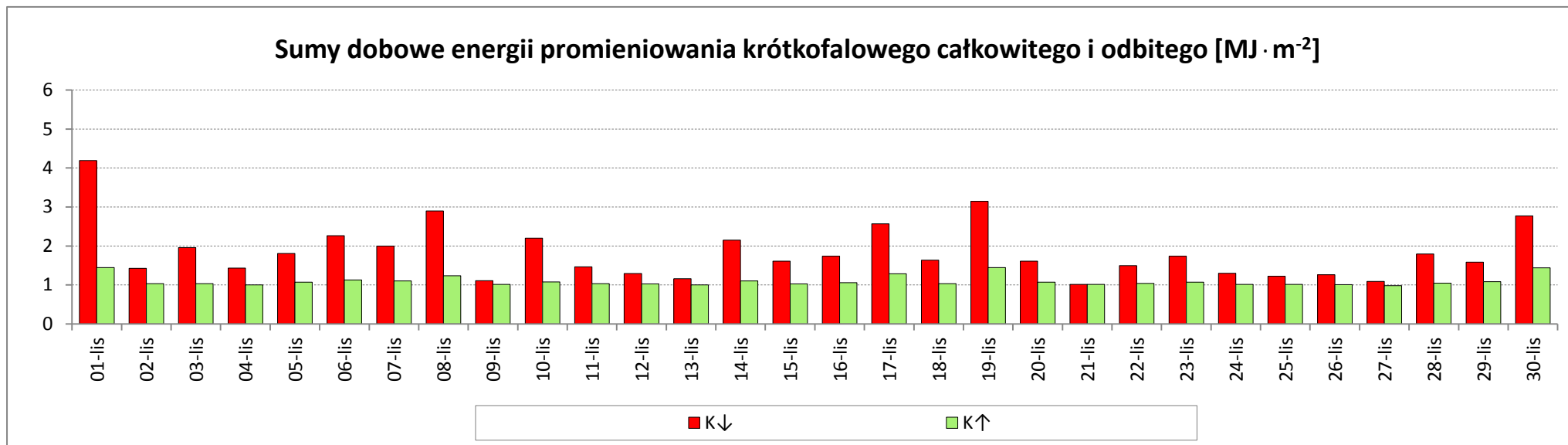




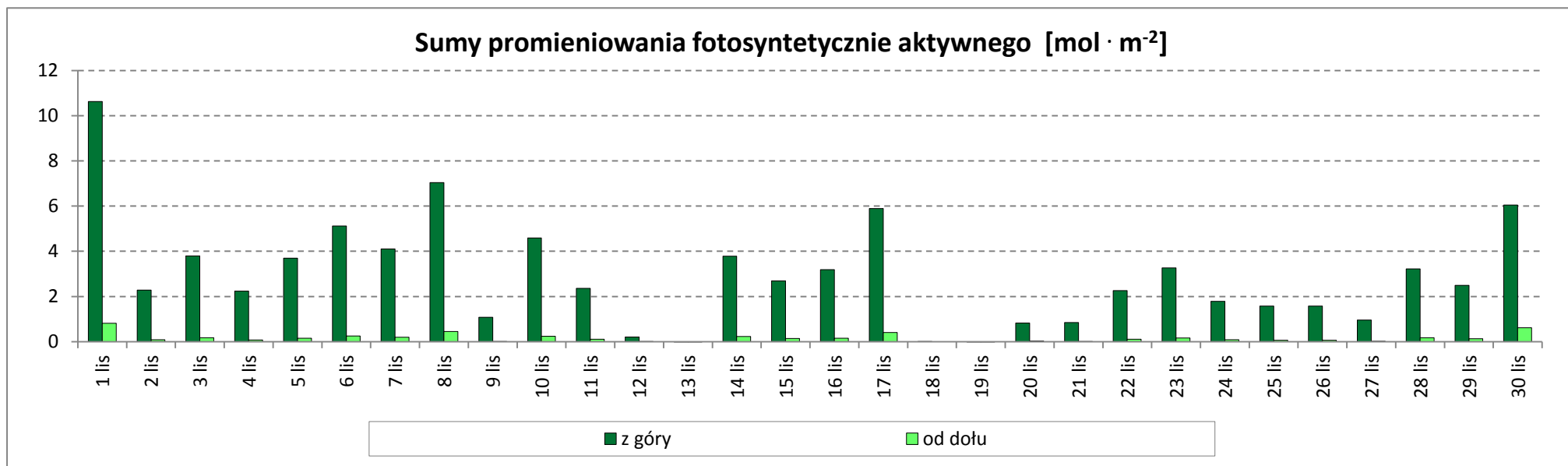
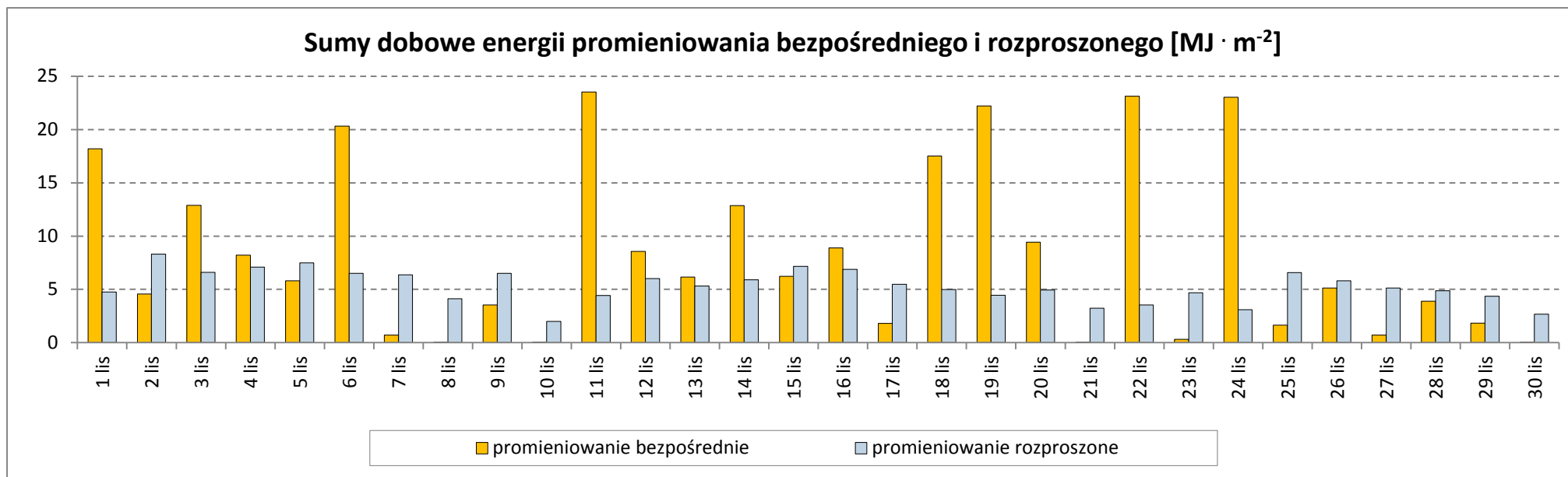
NATĘŻENIE PROMIENIOWANIA ULTRAFIOLETOWEGO [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$] (BORUCINO)



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



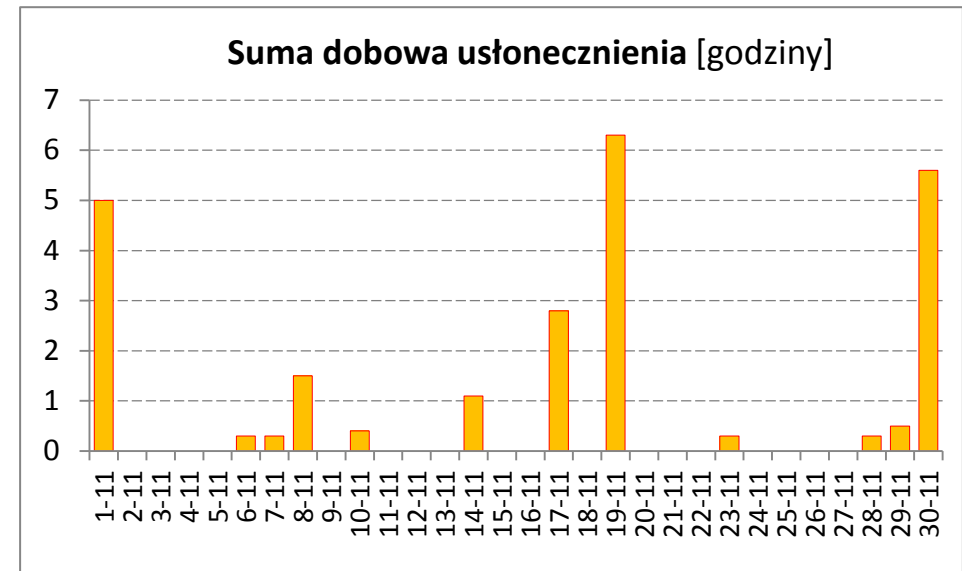
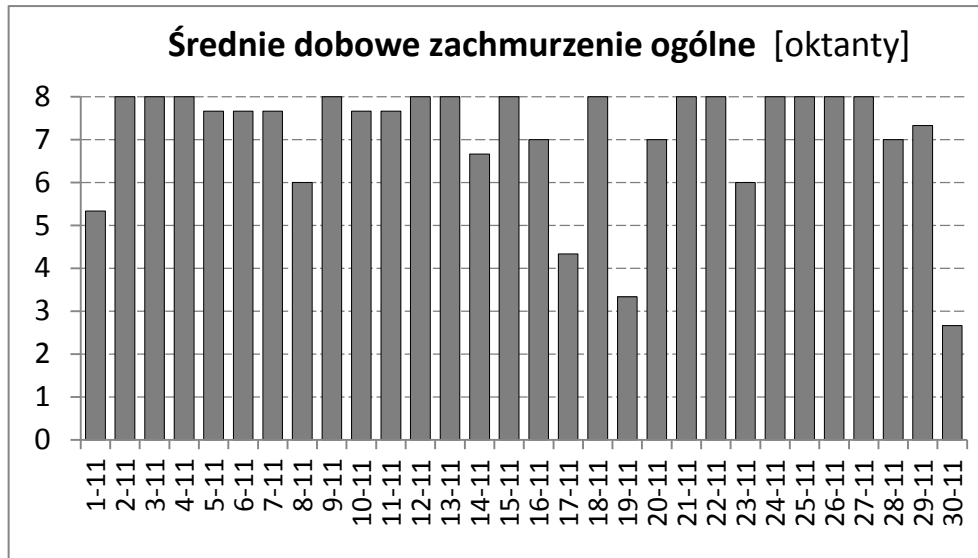
SUMY DOBOWE ENERGII PROMIENIOWANIA [$\text{MJ} \cdot \text{m}^{-2}$] (BORUCINO)



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]
54,9	33,0	593,1	541,1	251,1	159,3	87,5	4,9

ZACHMURZENIE OGÓLNE I USŁONECZNIENIE RZECZYWISTE (BORUCINO)



Długość dnia najkrótszego: 07h47'
Długość dnia najdłuższego: 09h25'

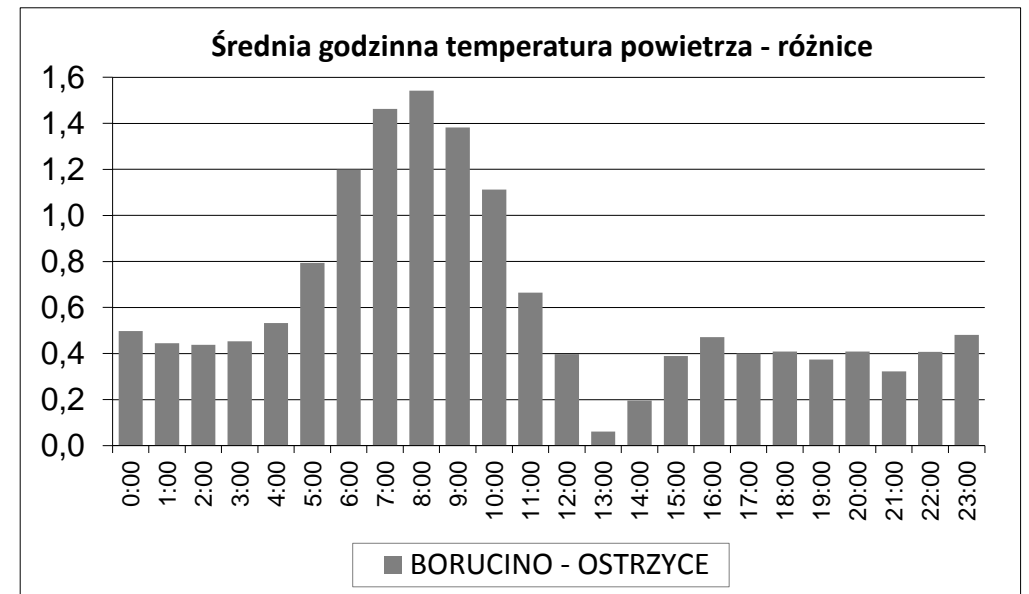
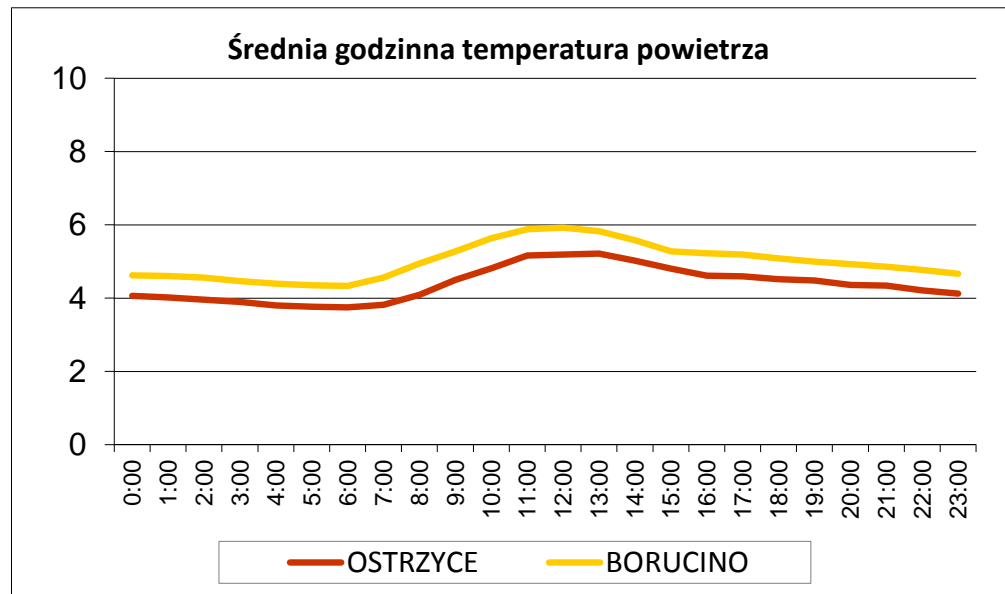
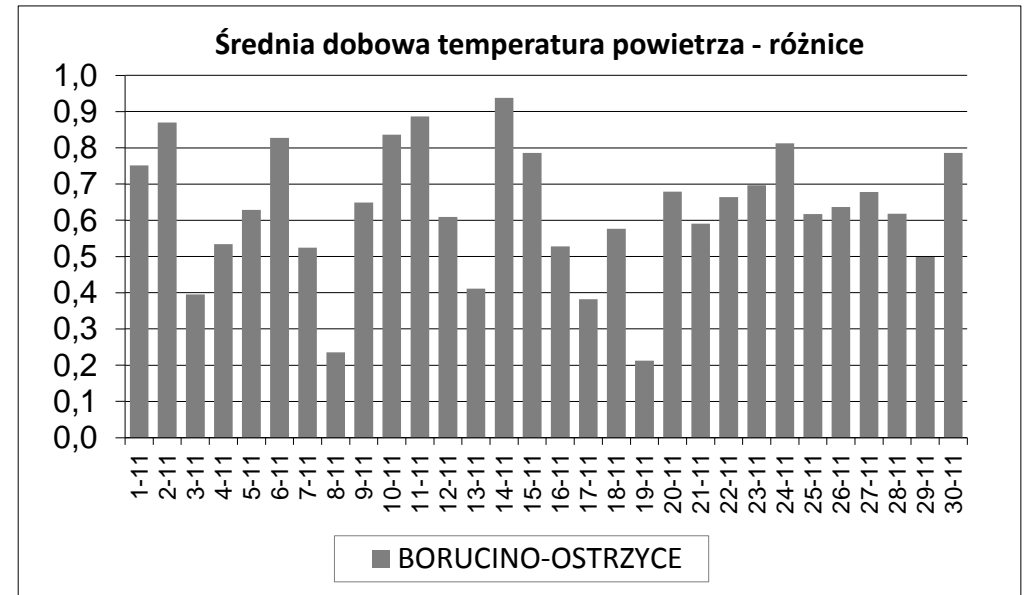
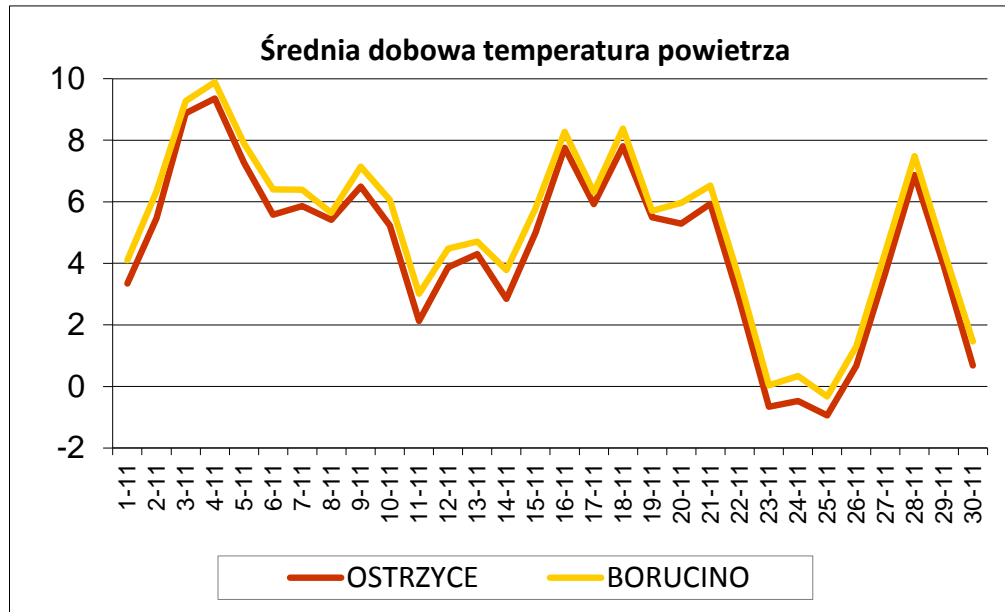
CHARAKTERYSTYKA PORÓWNAWCZA PRZEBIEGU ELEMENTÓW METEOROLOGICZNYCH NA STACJACH W BORUCINIE ORAZ KOŚCIERZYNIE I OSTRZYCACH (Złota Góra)

Element	Wskaźnik	Ostrzyce	Borucino	Kościerzyna
Temperatura powietrza [°C]	Średnia	4,5	5,2	4,6
	Odchylenie standardowe	2,7	2,7	2,7
	Współczynnik korelacji	1		1
Temperatura powietrza przy powierzchni gruntu [°C]	Średnia	4,3	6,6	4,5
	Odchylenie standardowe	2,6	1,5	2,6
	Współczynnik korelacji	0,89		0,87
Wilgotność względna [%]	Średnia	95,1	94,0	94,4
	Odchylenie standardowe	4,7	3,3	4,4
	Współczynnik korelacji	0,98		0,98
Prędkość średnia wiatru [$m \cdot s^{-1}$]	Średnia	3,7	2,2	2,5
	Odchylenie standardowe	1,5	1,4	0,9
	Współczynnik korelacji	0,31		0,34
Prędkość średnia maksymalna wiatru [$m \cdot s^{-1}$]		5,8	4,2	-
Opady atmosferyczne [mm] – suma miesięczna		35,8	59,2	69,0

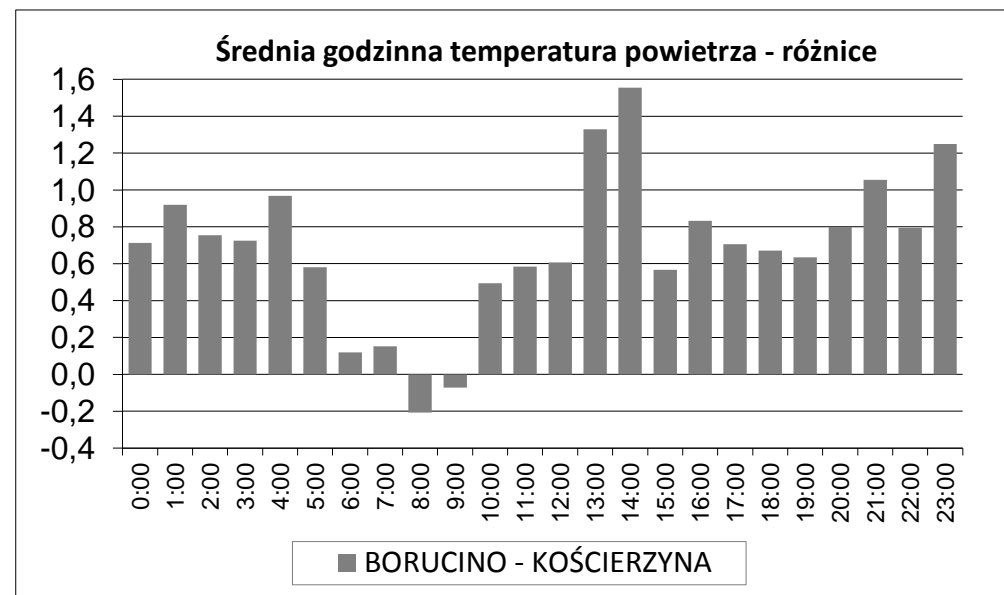
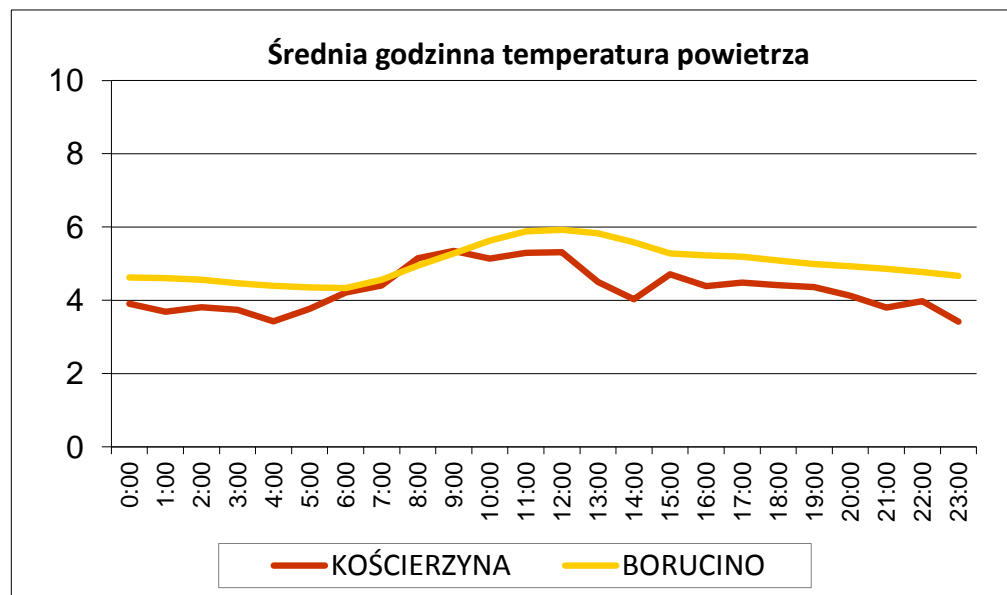
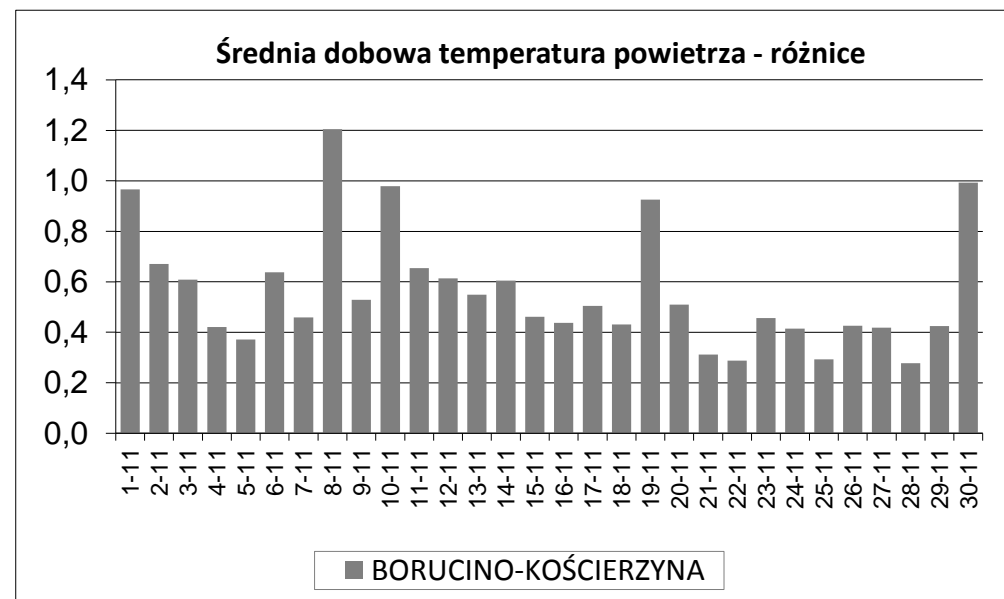
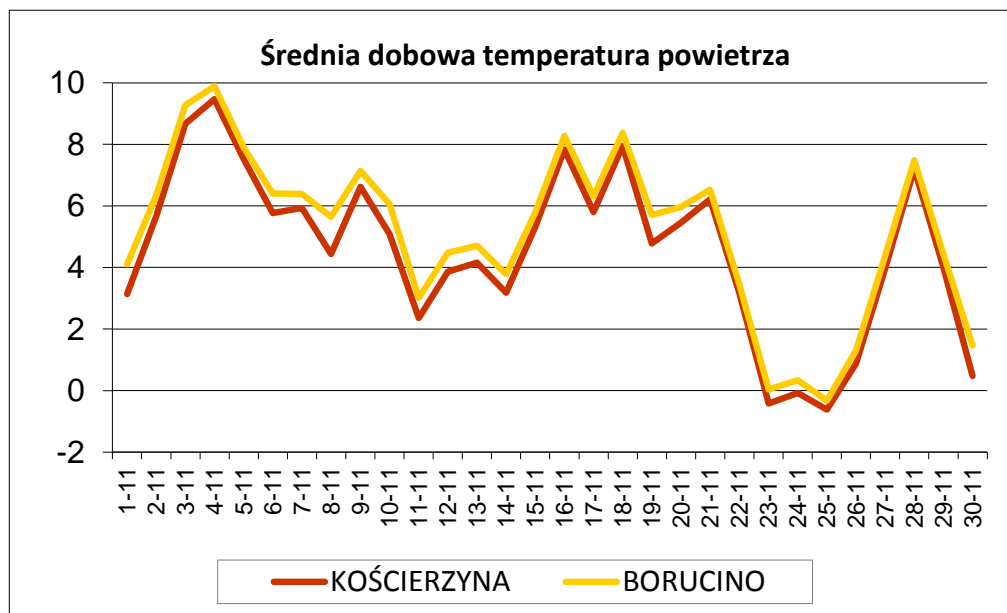
**CHARAKTERYSTYKA PORÓWNAWCZA EKSTREMALNYCH WARTOŚCI
ELEMENTÓW METEOROLOGICZNYCH NA STACJACH
W BORUCINIE ORAZ KOŚCIERZYNIE I OSTRZYCACH (Złota Góra)**

Element		Ostrzyce	Borucino	Kościerzyna
Opady [mm]	Maksimum dobowe	14,3 (13.11)	17,4 (13.11)	19,2 (13.11)
	Minimum	-1,5 (23.11)	-3,0 (23.11)	-1,3 (23.11)
Temperatura powietrza [°C]	Maksimum	10,1 (21.11)	15,2 (21.11)	10,6 (21.11)
	Minimum	-1,5 (23.11)	-3,0 (23.11)	-1,3 (23.11)
Średnia prędkość wiatru [m·s⁻¹]	Maksimum	8,8 (26.11)	9,7 (26.11)	5,5 (26.11)

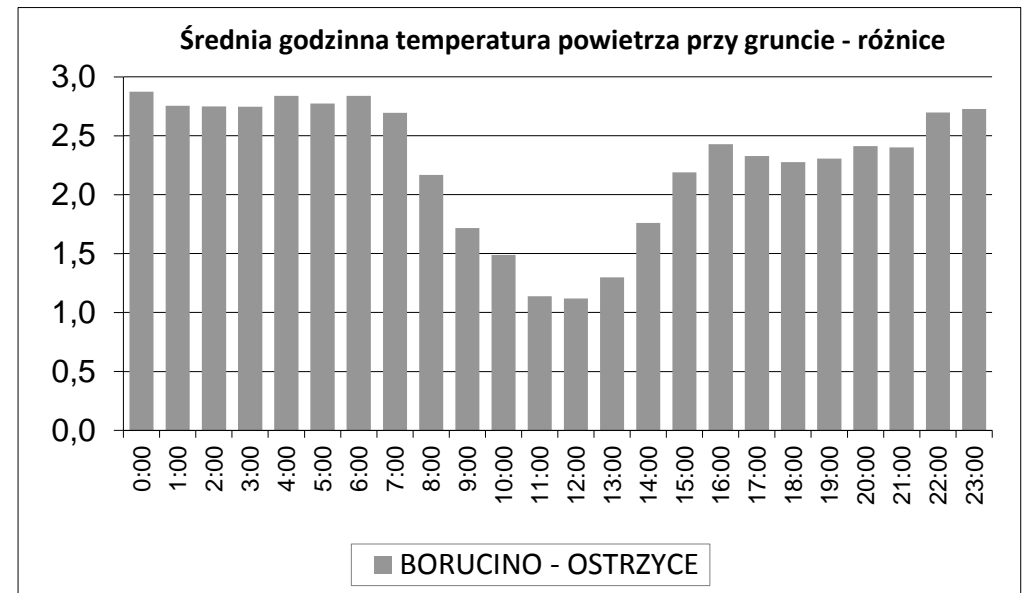
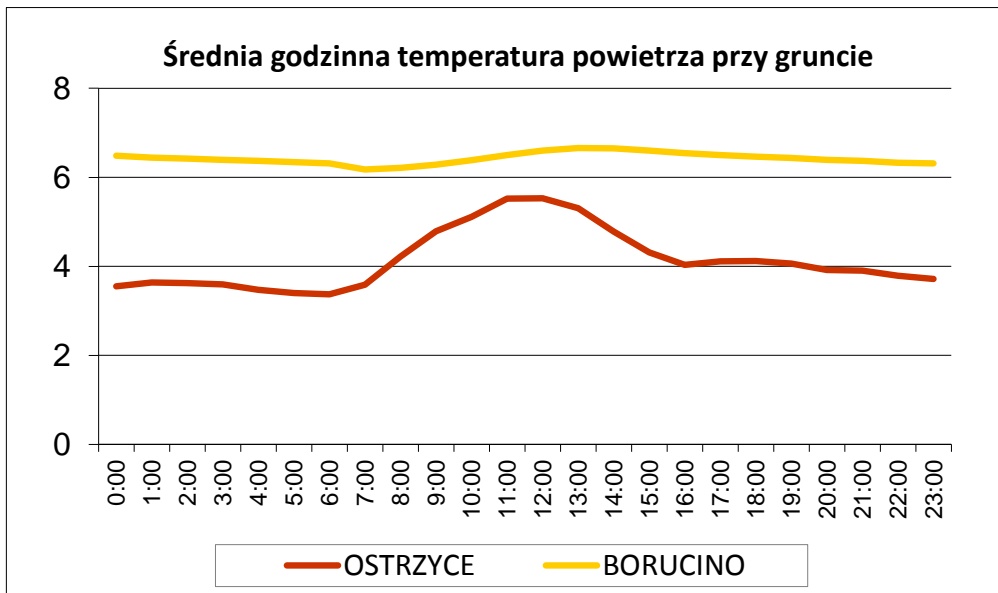
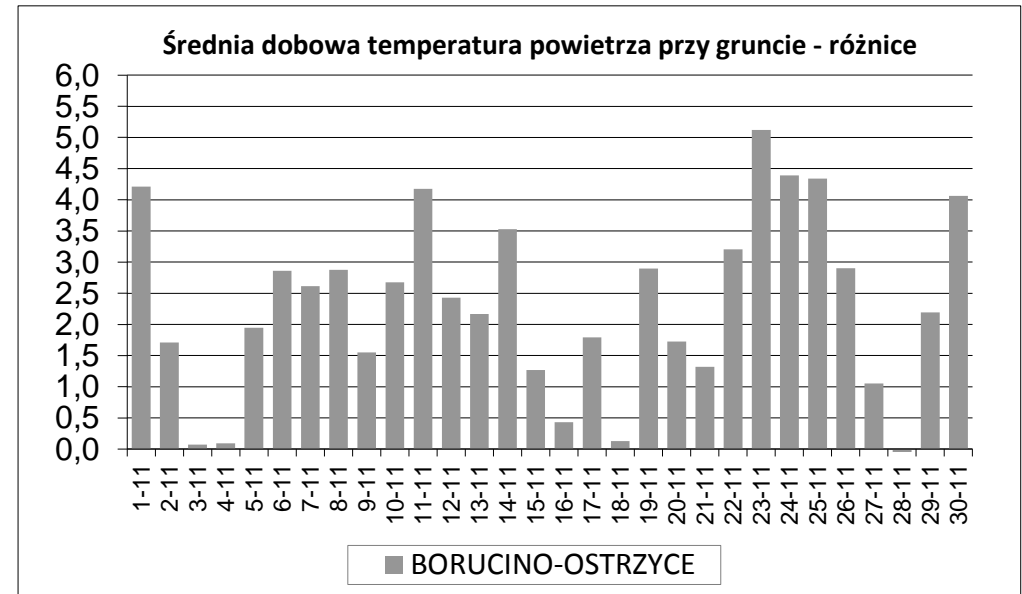
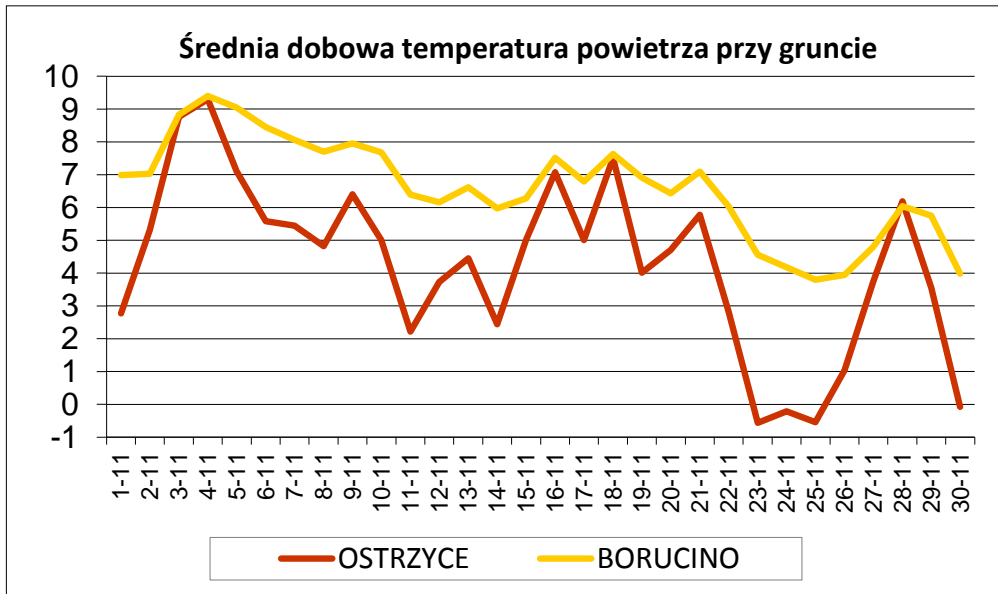
TEMPERATURA POWIETRZA [°C] (BORUCINO I OSTRZYCE)



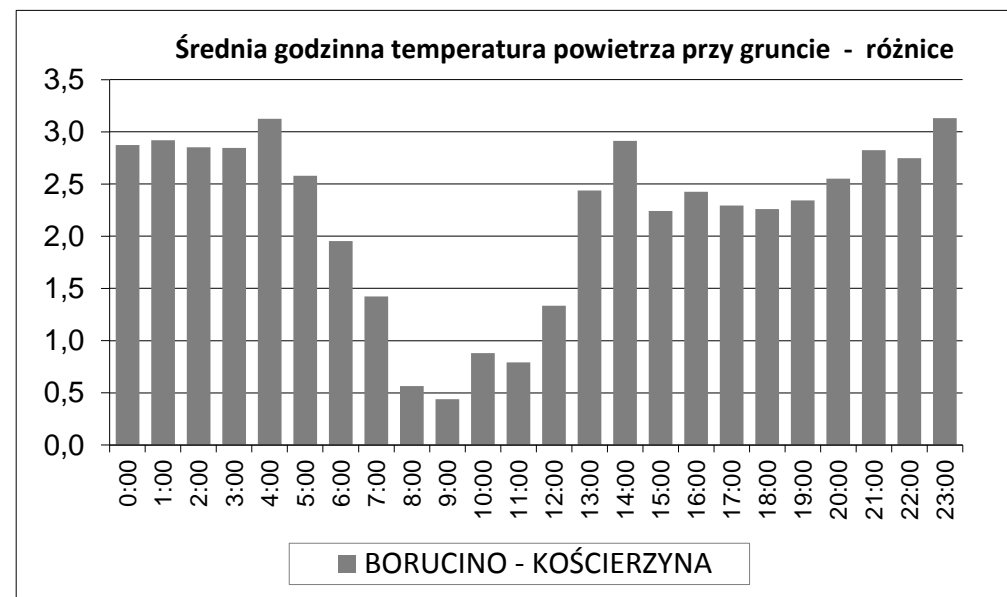
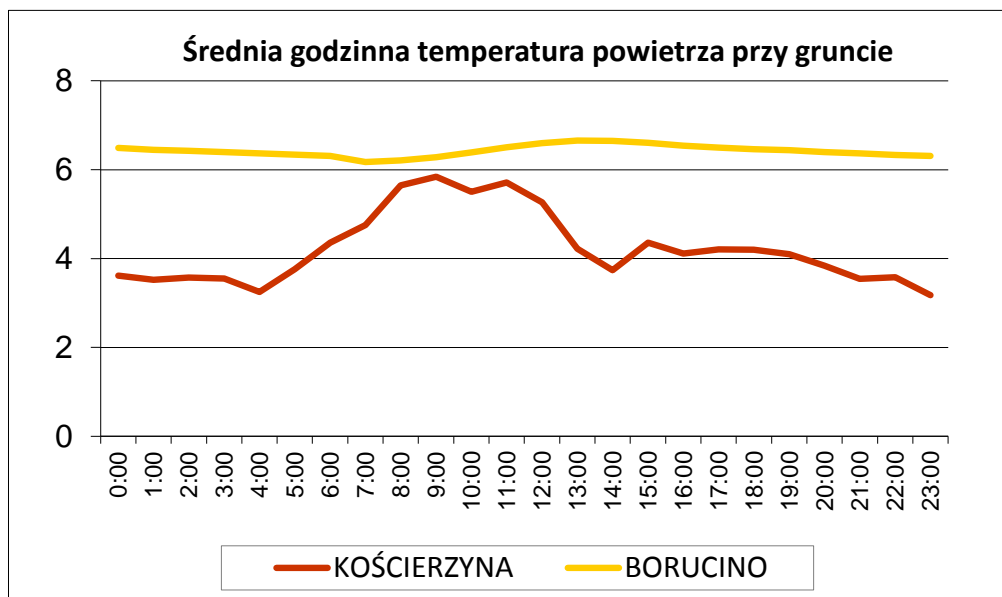
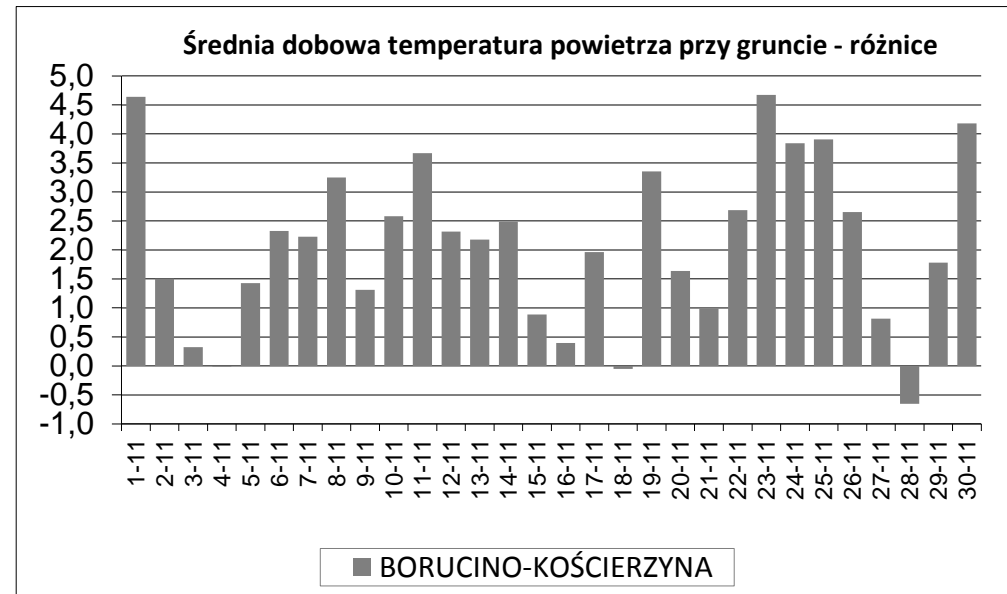
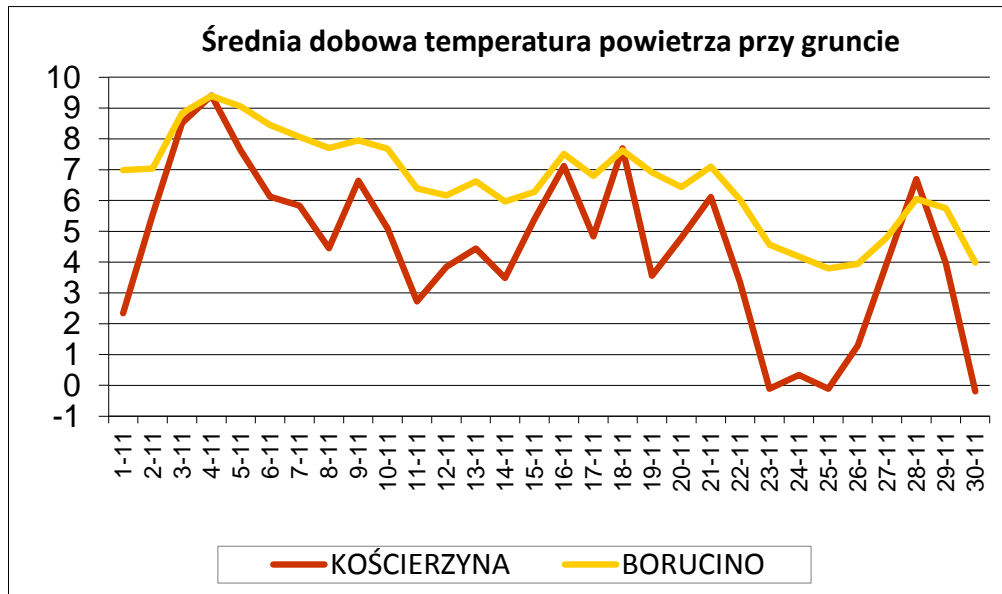
TEMPERATURA POWIETRZA [°C] (BORUCINO I KOŚCIERZYNA)



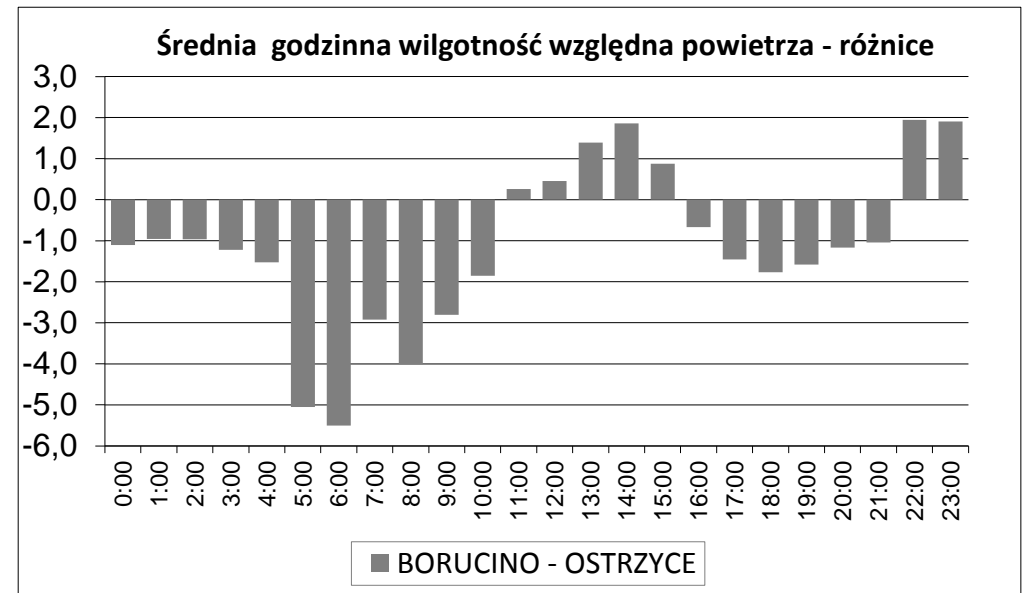
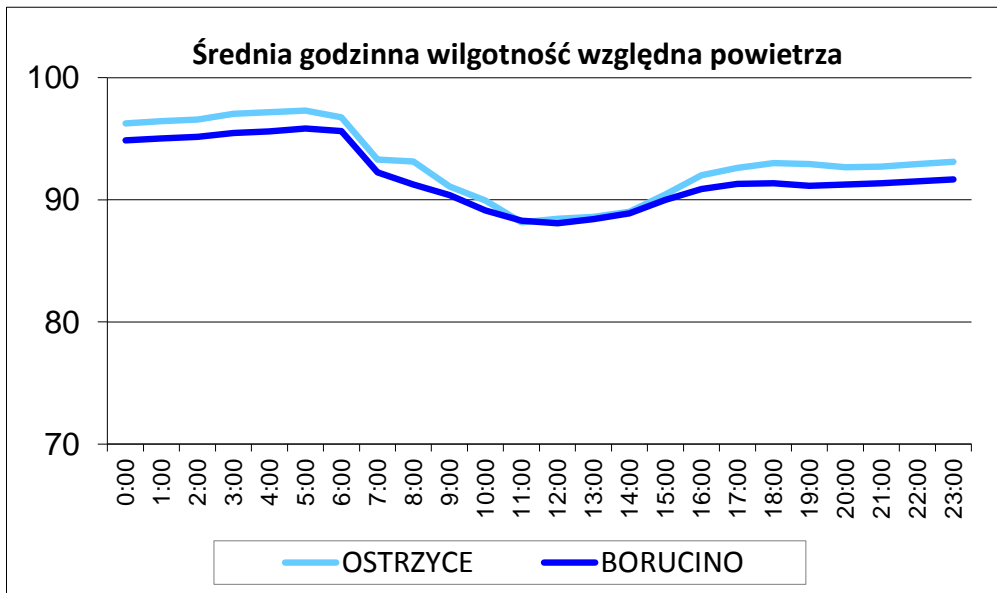
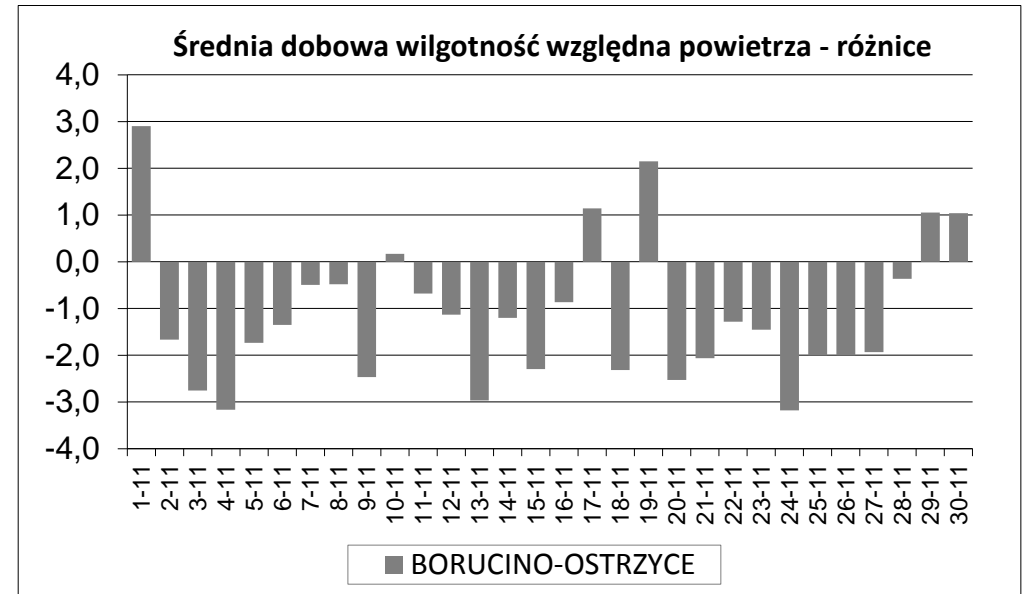
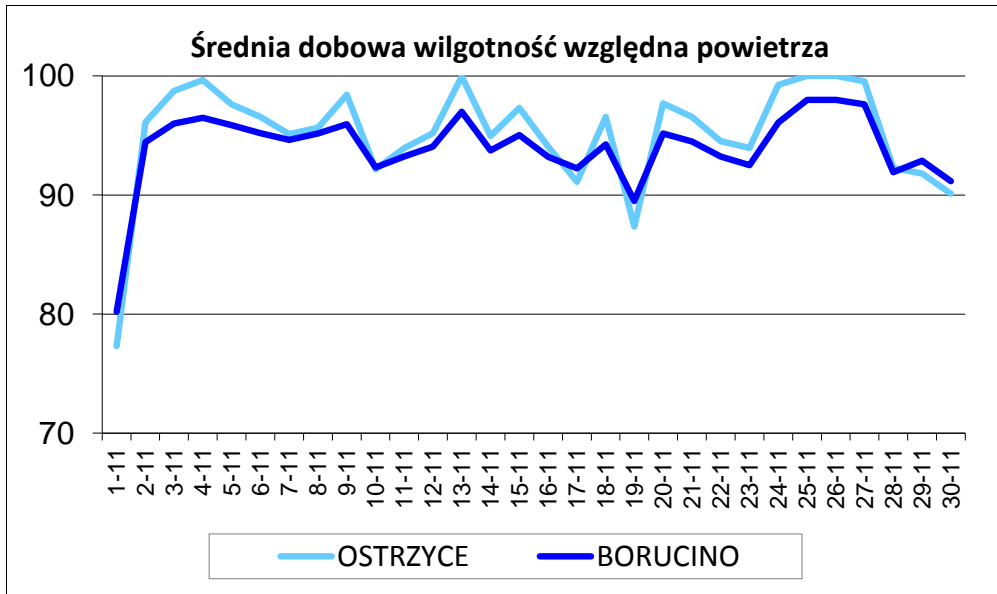
TEMPERATURA POWIETRZA PRZY POWIERZCHNI GRUNTU [°C] (BORUCINO I OSTRZYCE)



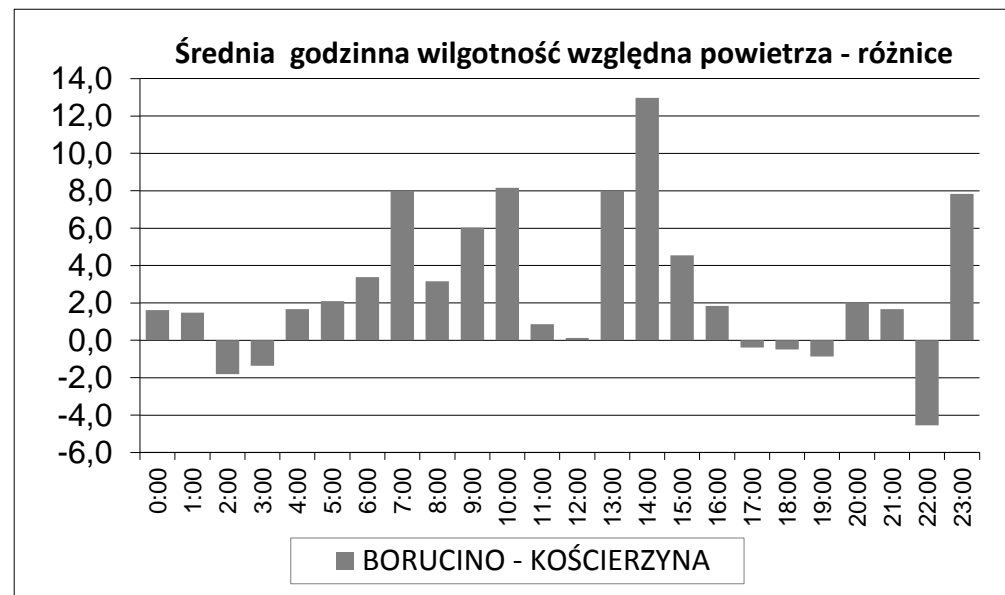
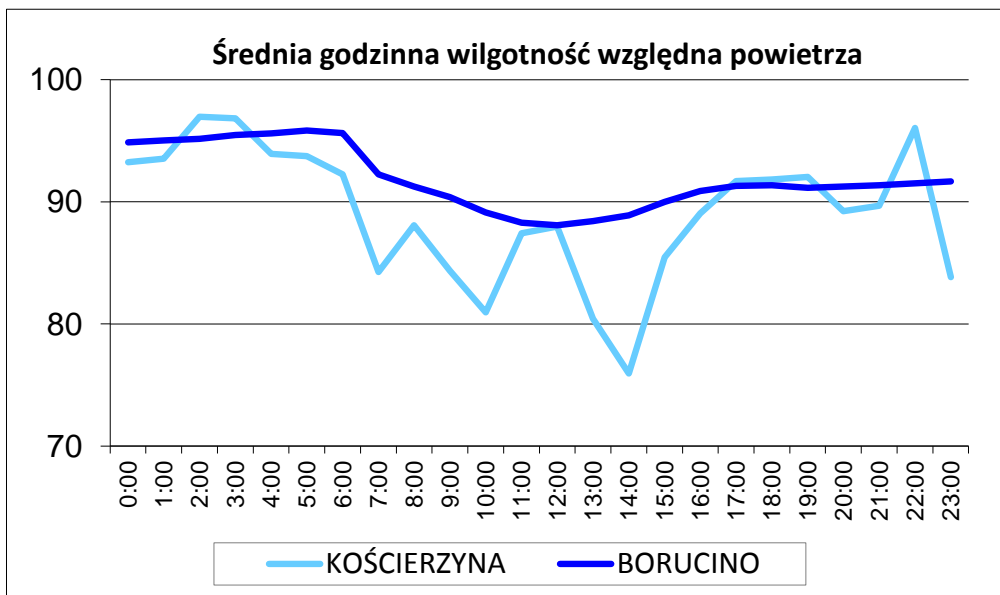
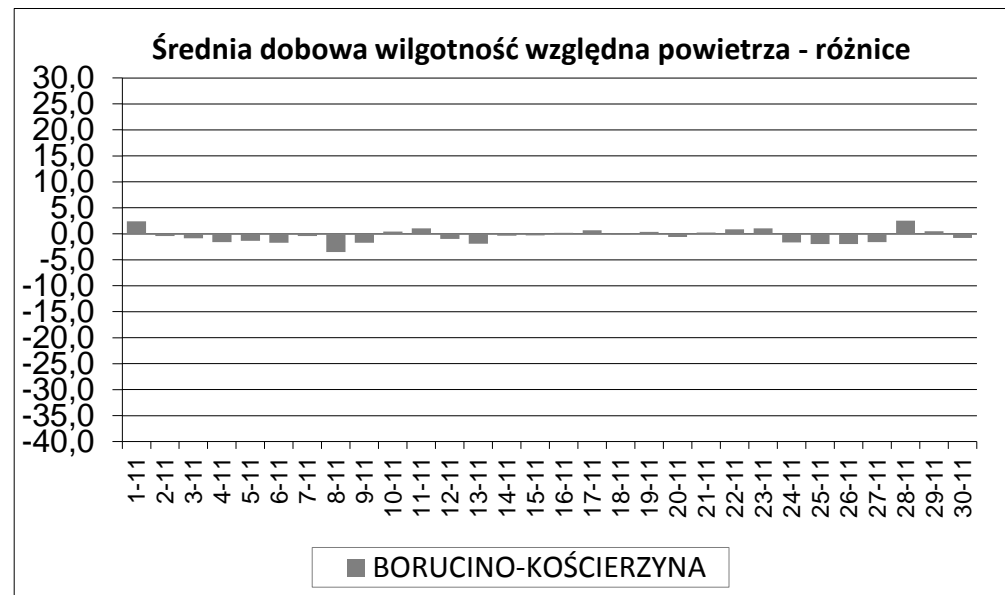
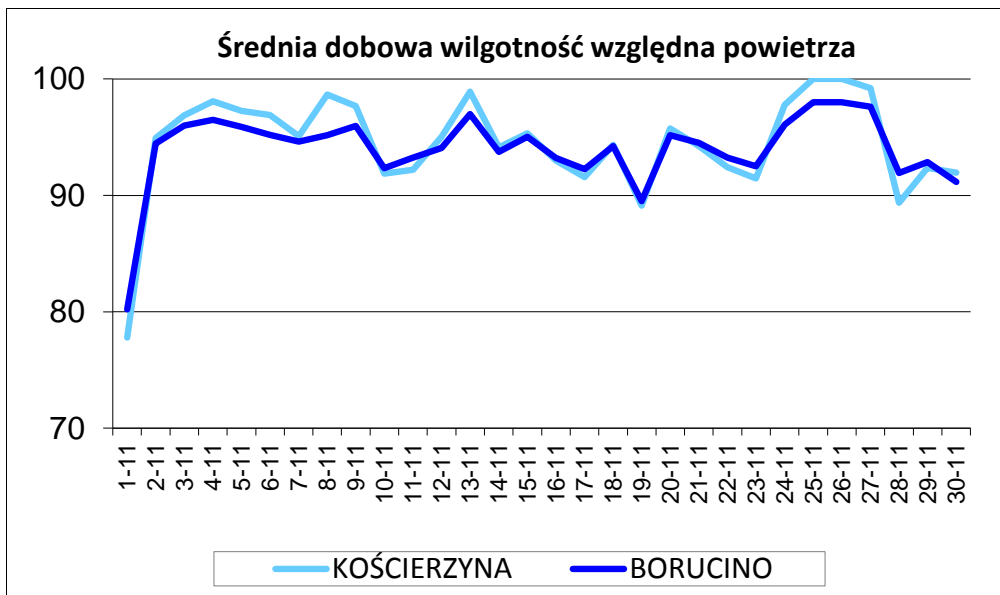
TEMPERATURA PRZY POWIERZCHNI GRUNTU [°C] (BORUCINO I KOŚCIERZYNA)



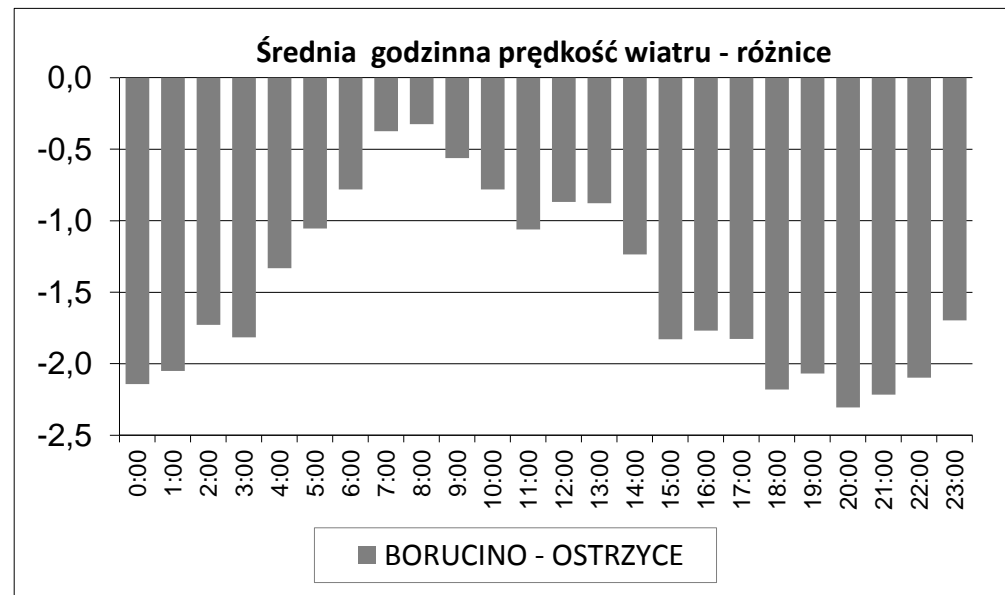
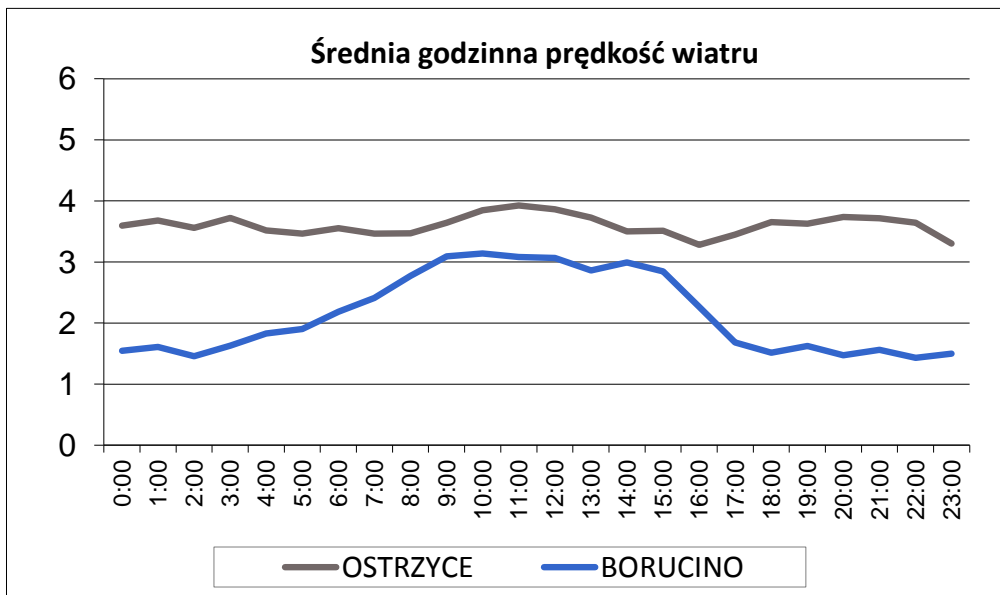
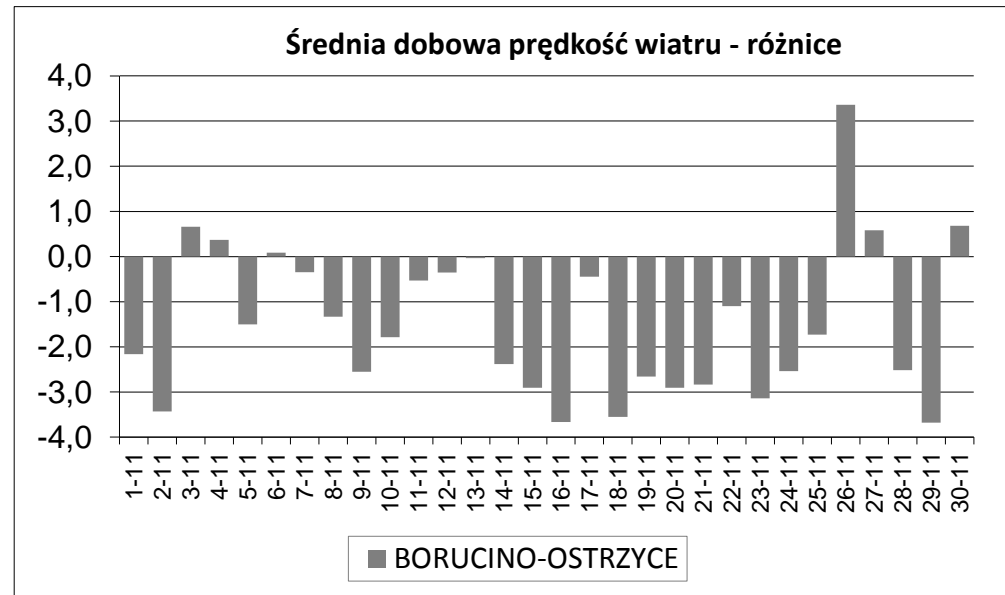
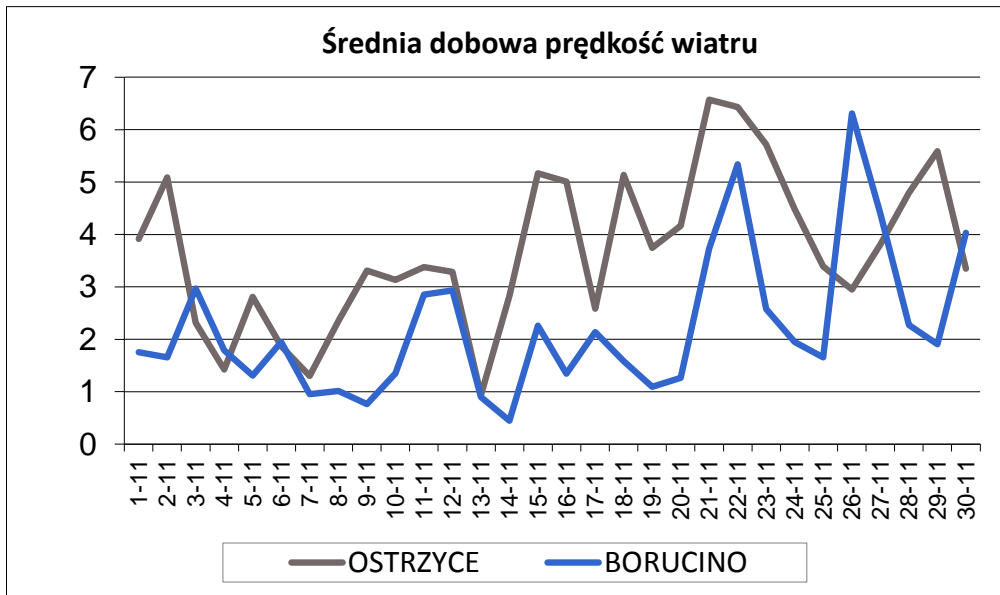
WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA POWIETRZA [%] (BORUCINO I OSTRZYCE)



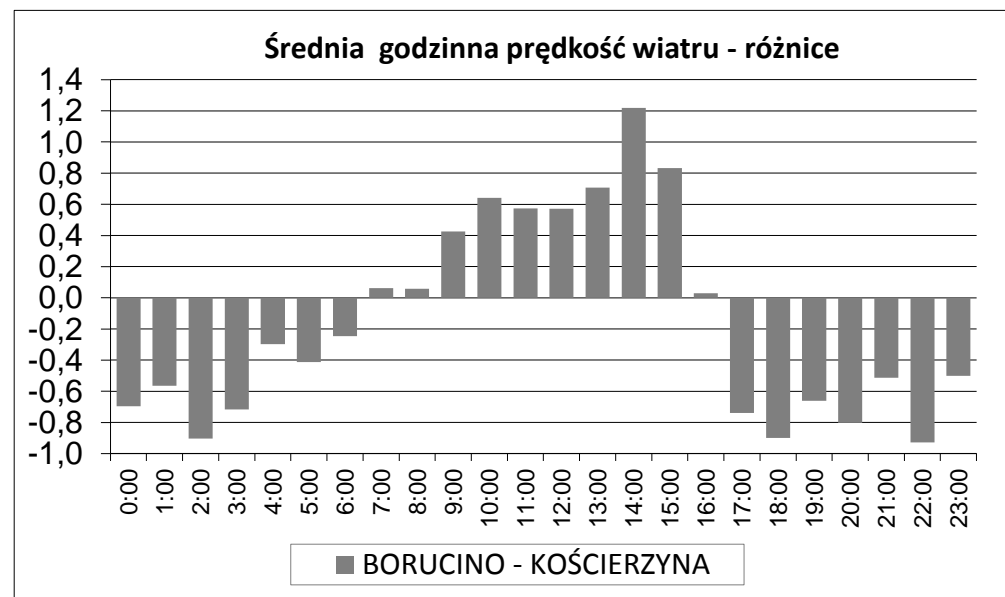
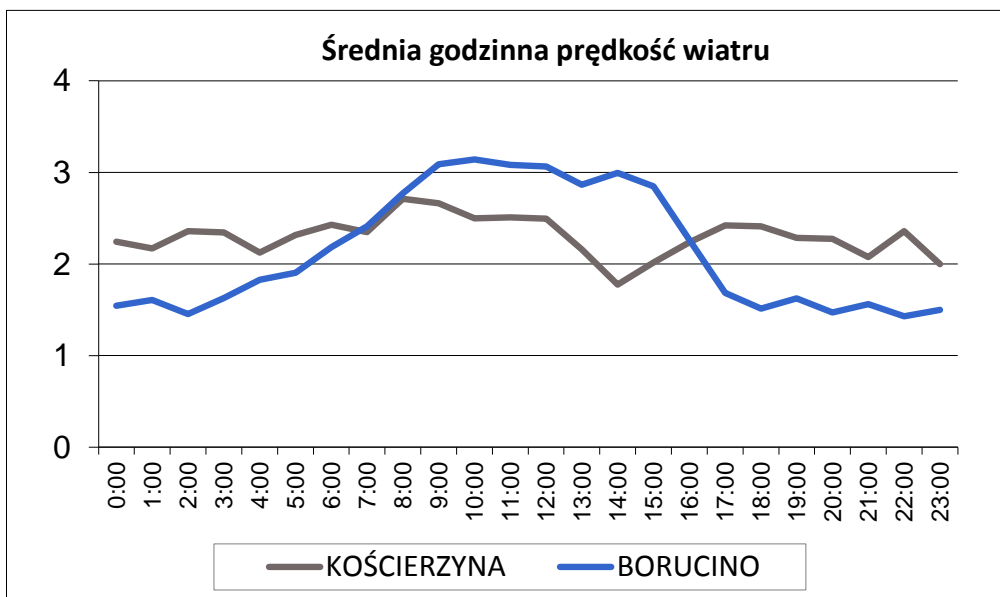
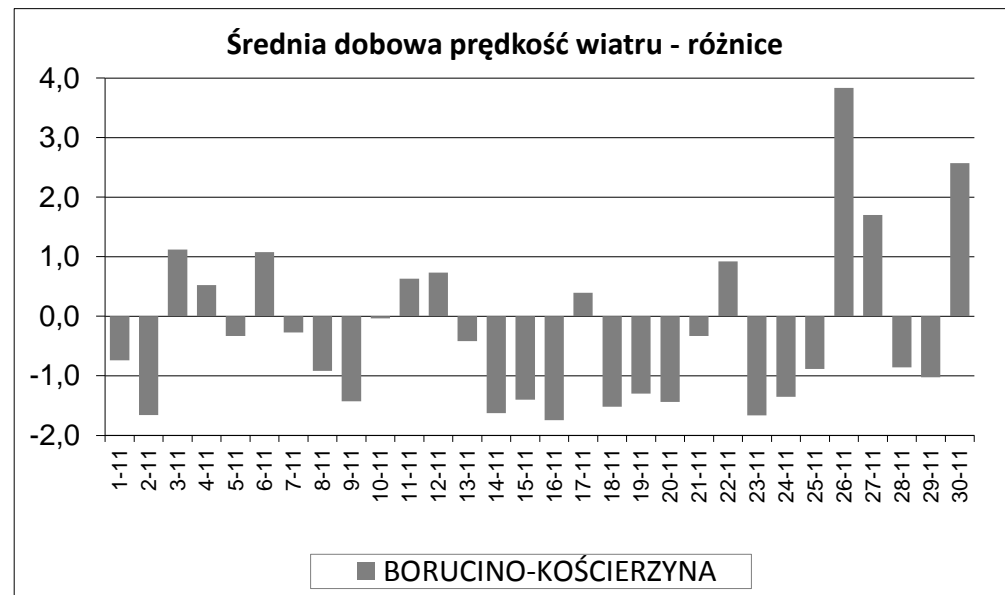
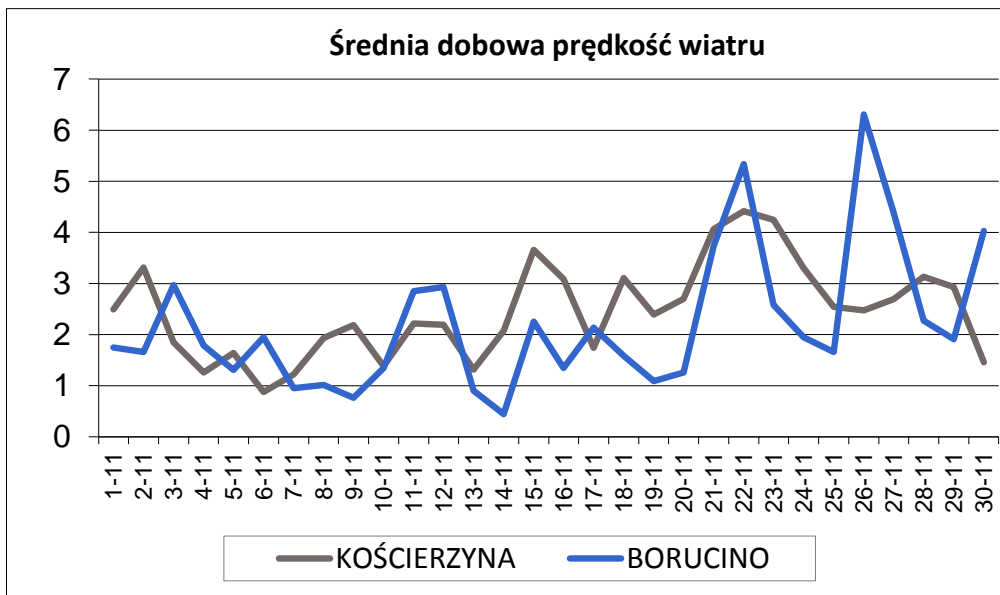
WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA POWIETRZA [%] (BORUCINO I KOŚCIERZYNA)



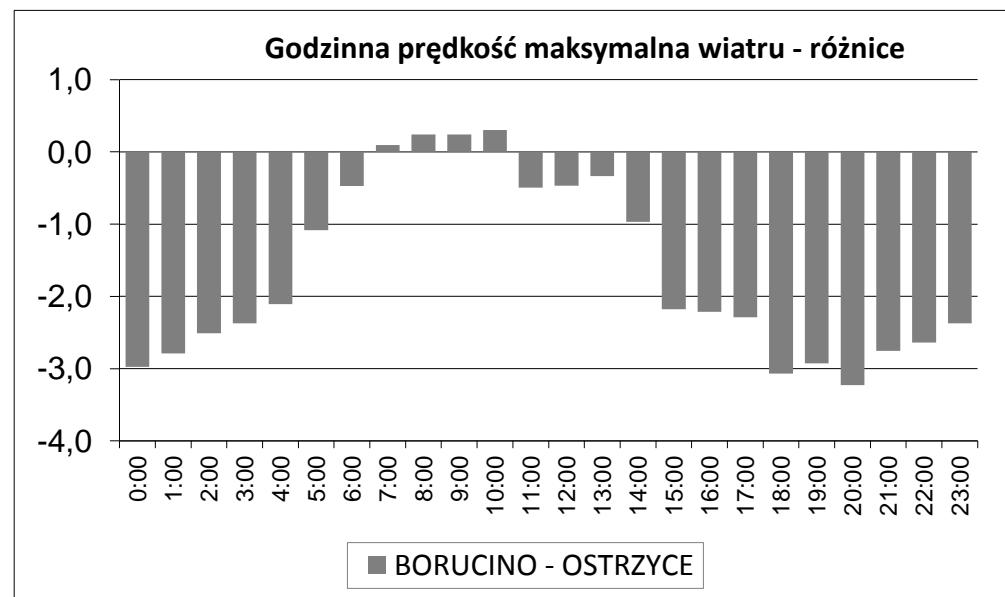
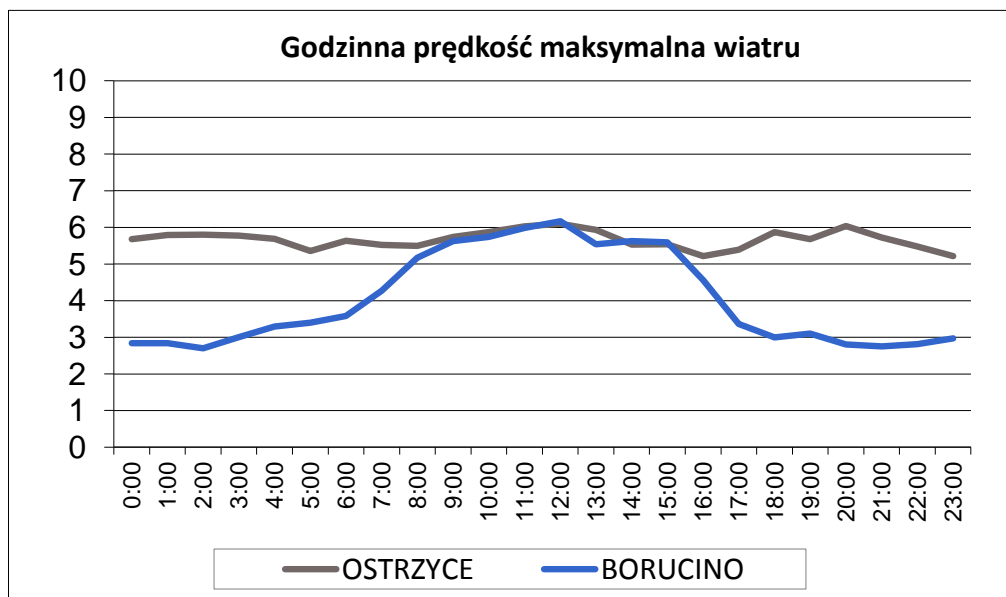
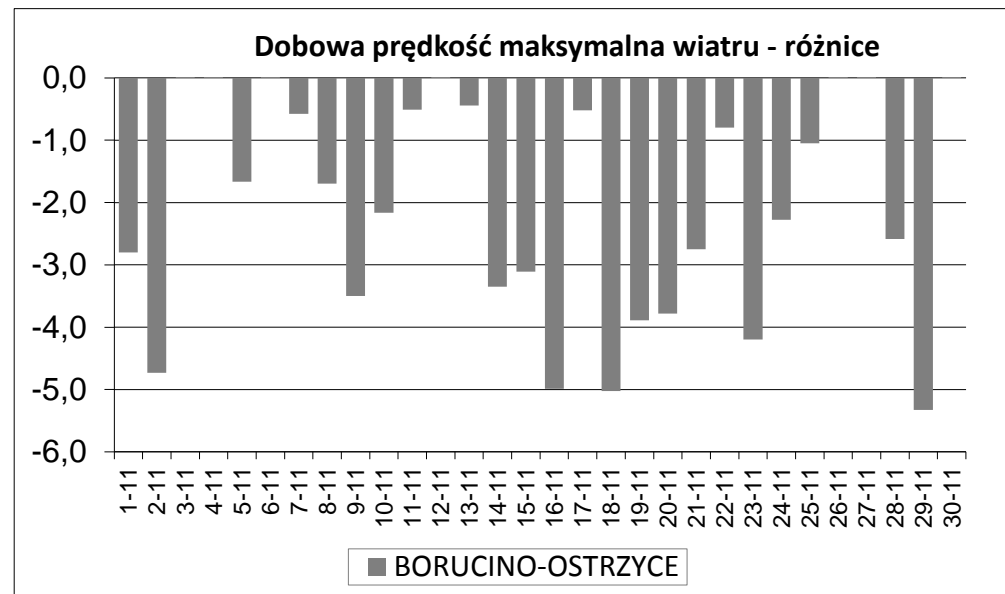
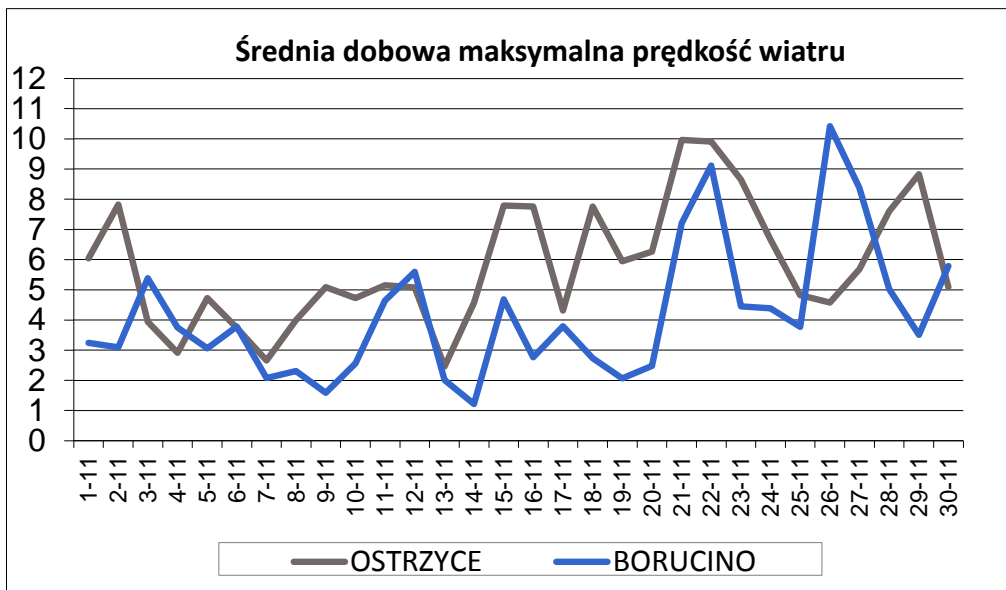
PRĘDKOŚĆ ŚREDNIA WIATRU [$m \cdot s^{-1}$] (BORUCINO I OSTRZYCE)



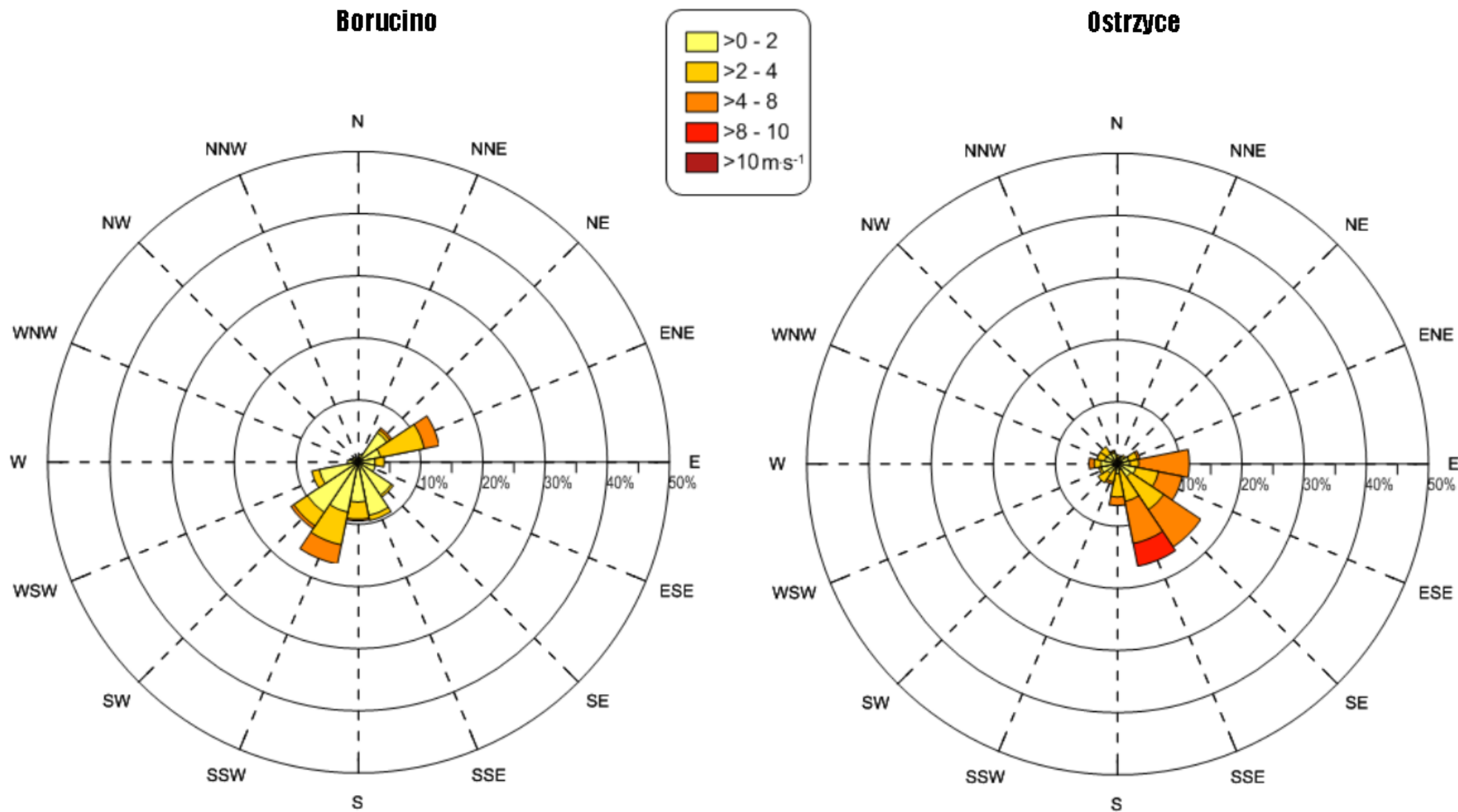
PRĘDKOŚĆ ŚREDNIA WIATRU [$m \cdot s^{-1}$] (BORUCINO I KOŚCIERZYNA)



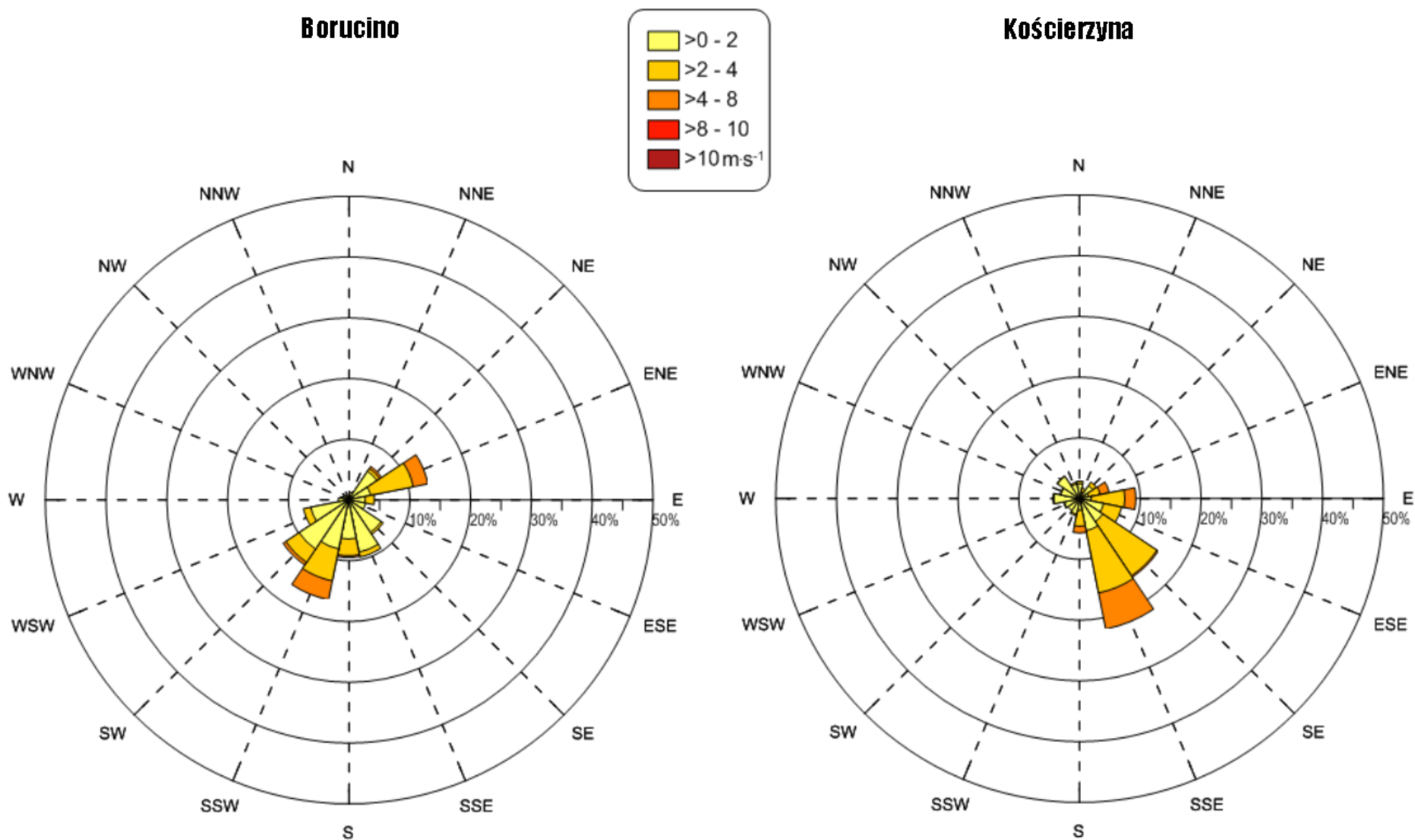
PRĘDKOŚĆ MAKSYMALNA WIATRU [$m \cdot s^{-1}$] (BORUCINO I OSTRZYCE)



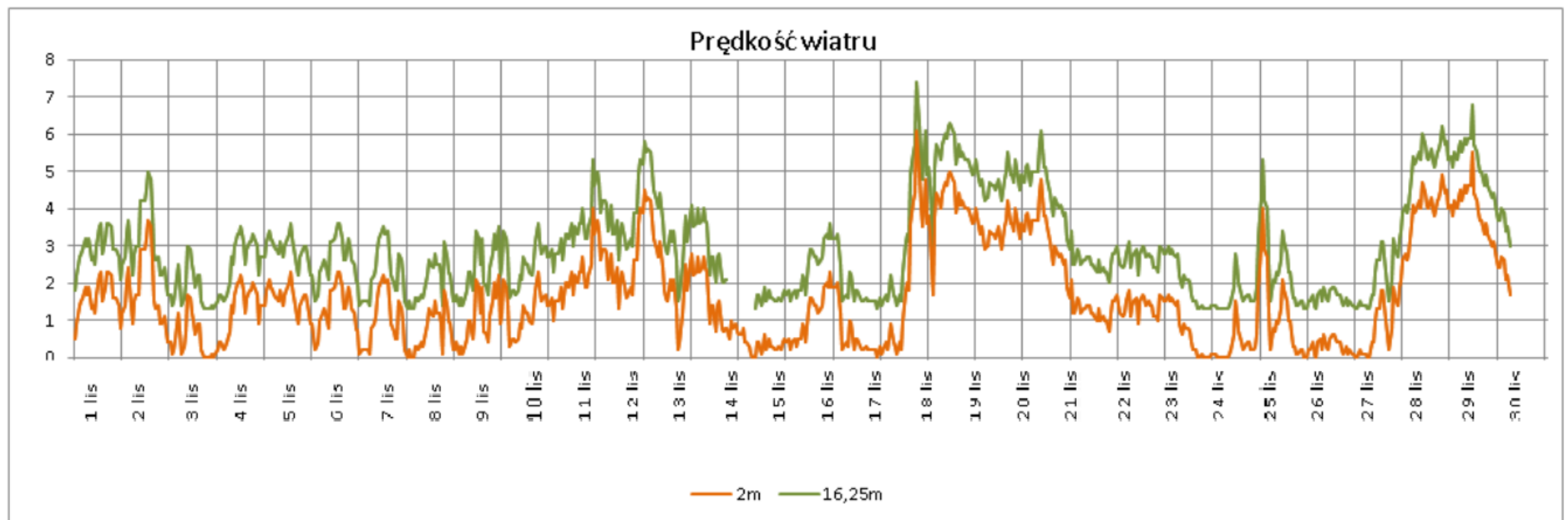
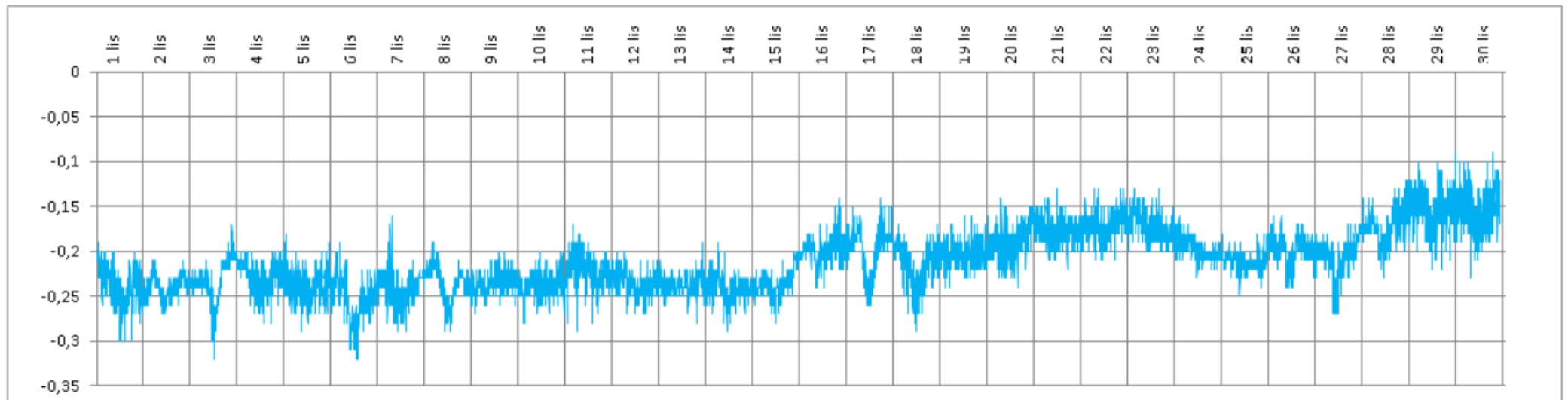
KIERUNEK I PRĘDKOŚĆ WIATRU - CZĘSTOŚĆ WYSTĘPOWANIA [%] (BORUCINO I OSTRZYCE)



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

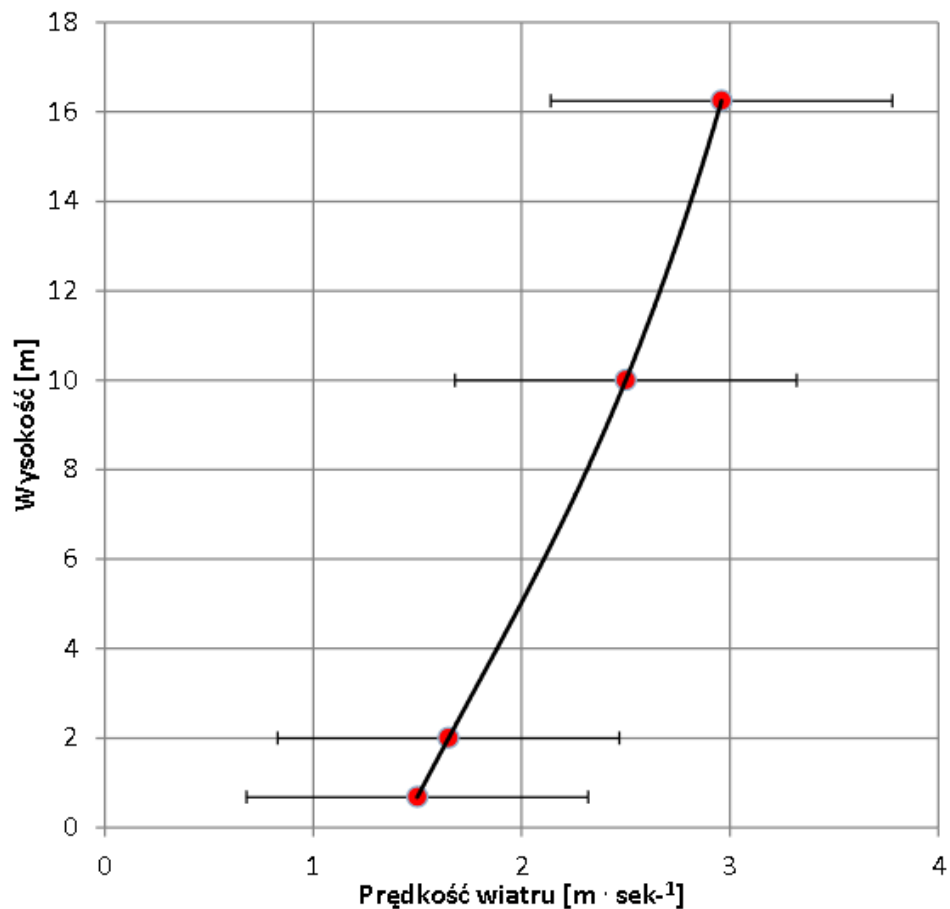


SKŁADOWA PIONOWA I PRĘDKOŚĆ WIATRU [$m \cdot s^{-1}$] (BORUCINO)



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

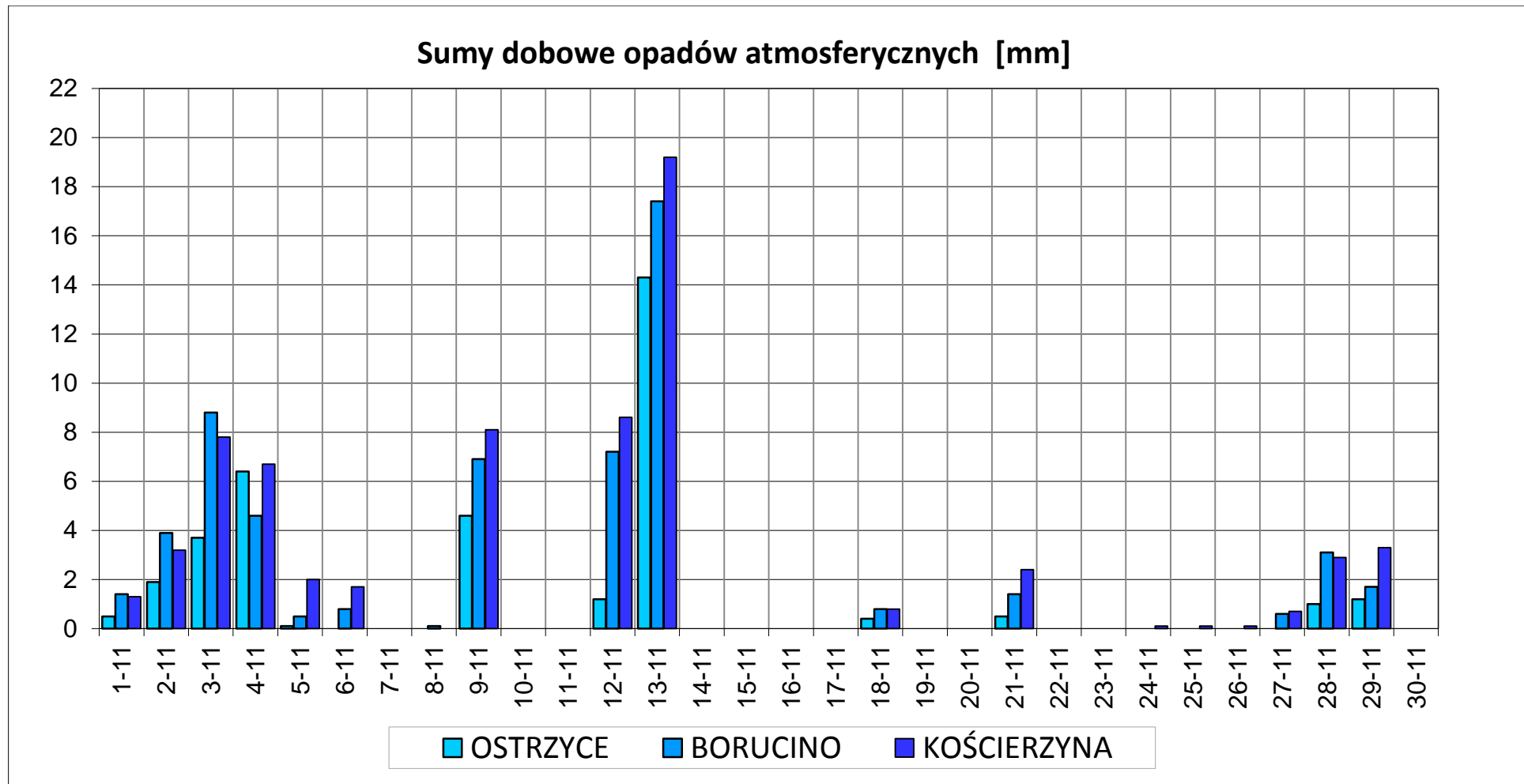
Zmienność średniej miesięcznej prędkości wiatru wraz z wysokością



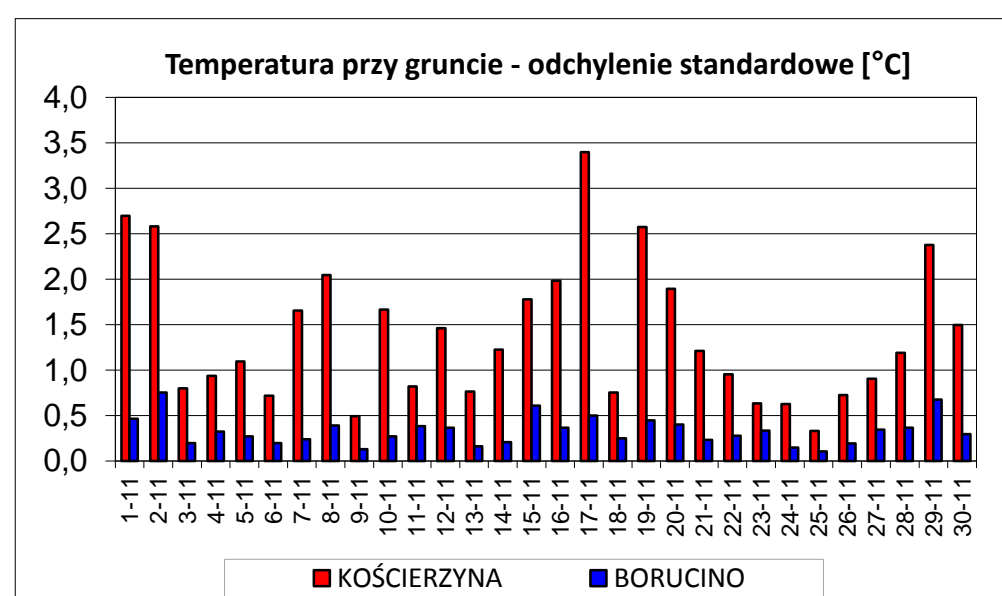
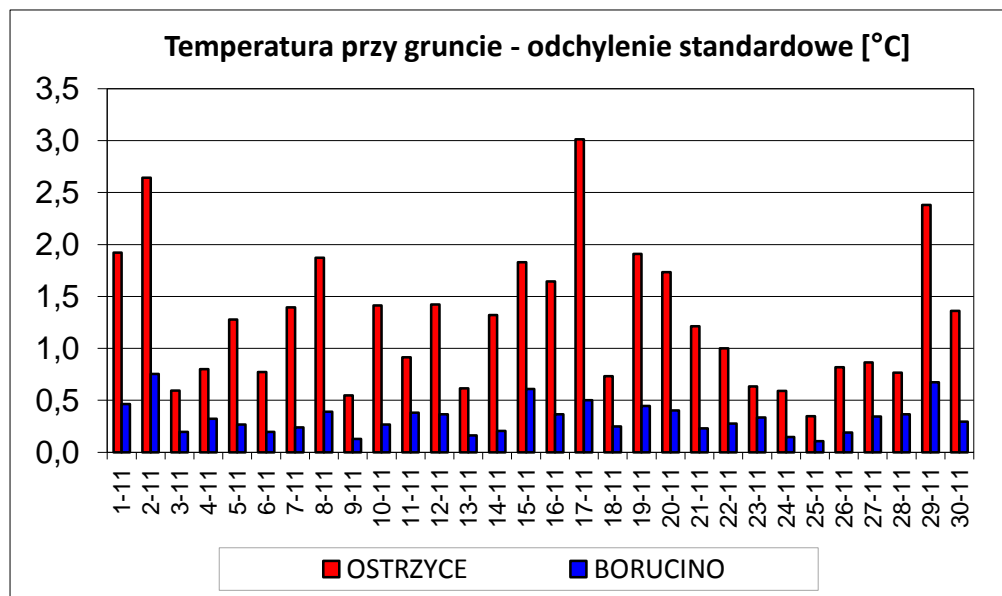
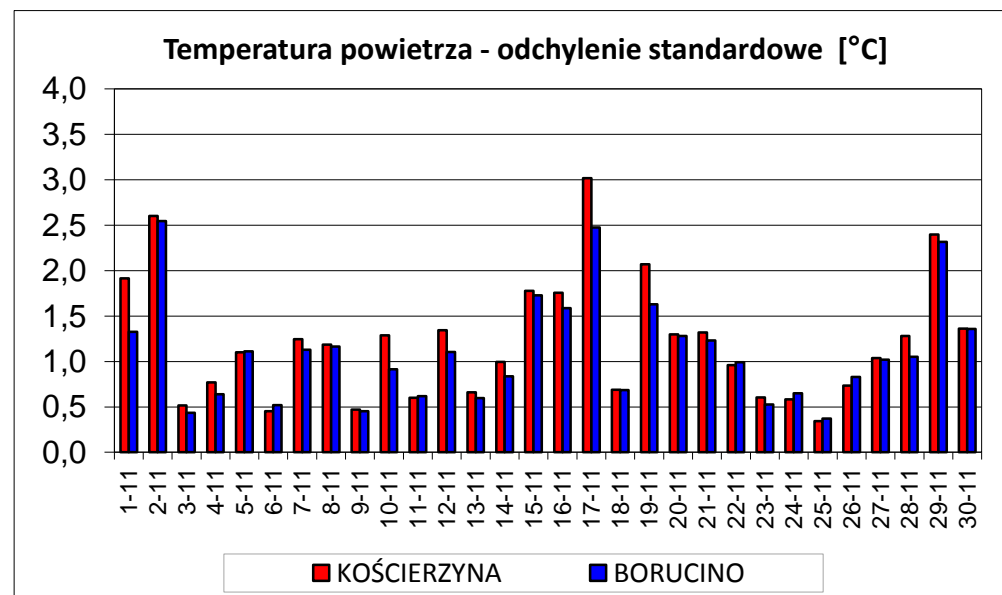
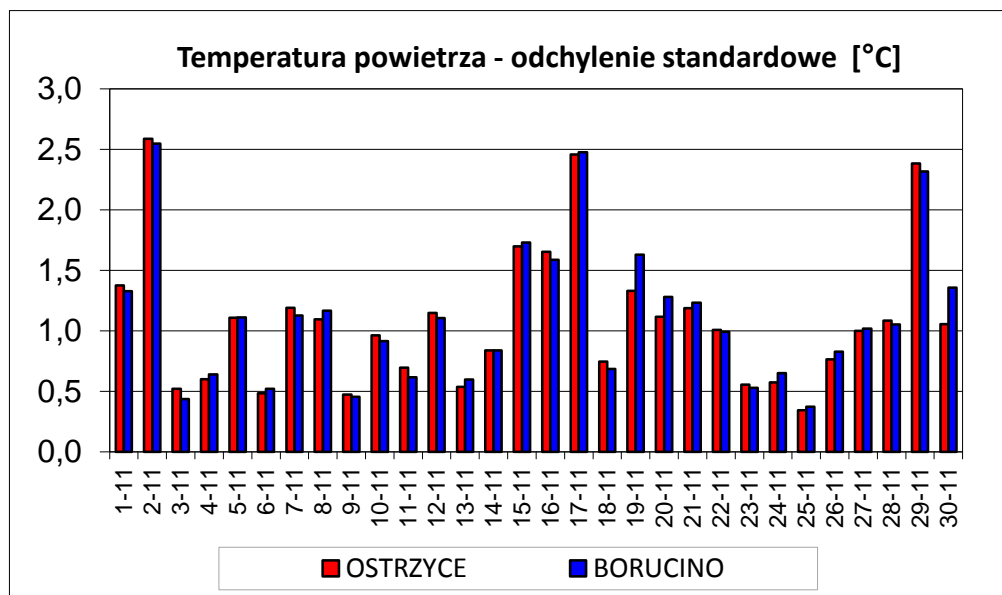
Wysokość [m]	Odchylenie standardowe
16,25	0,94
10	0,95
2	0,95
0,63	0,95

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

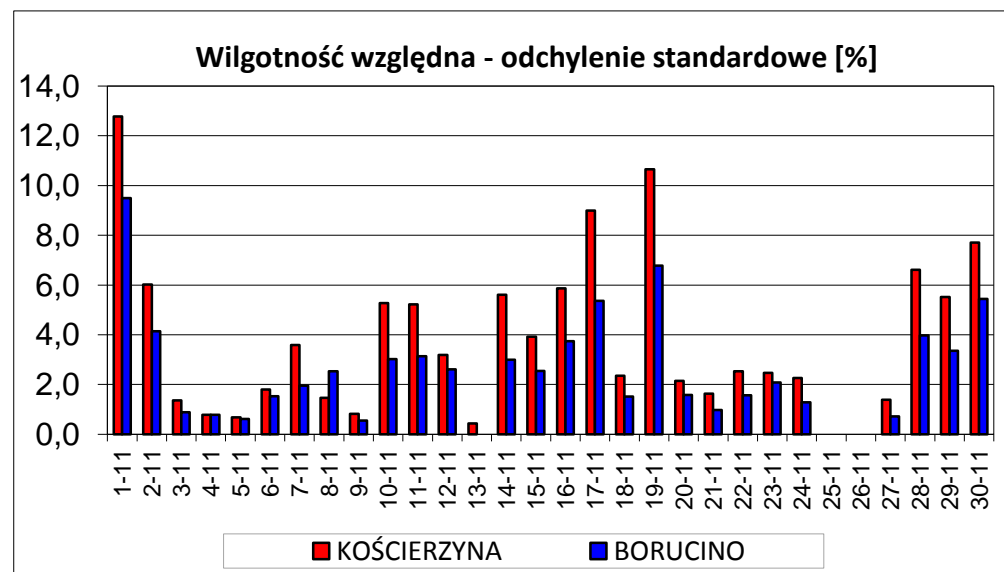
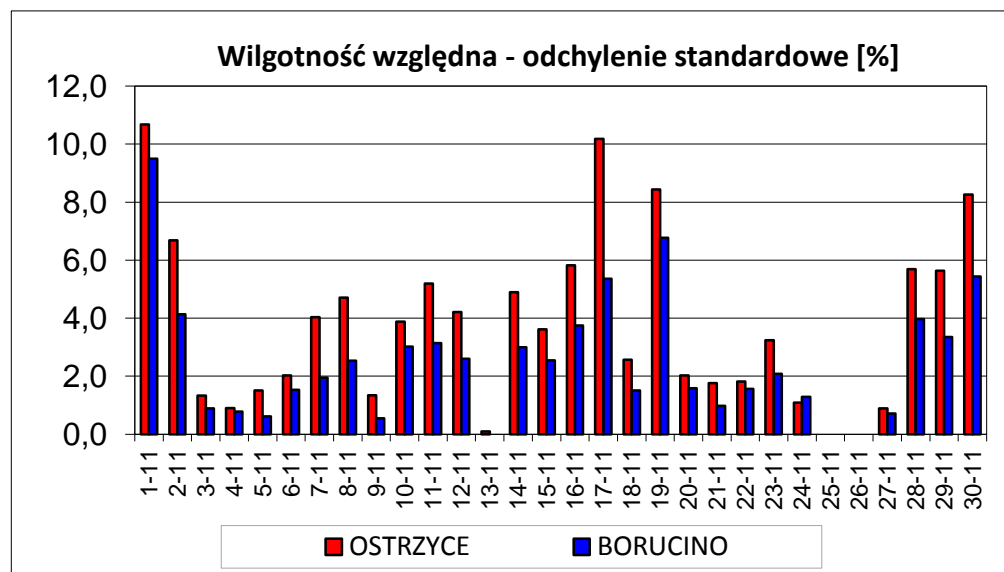
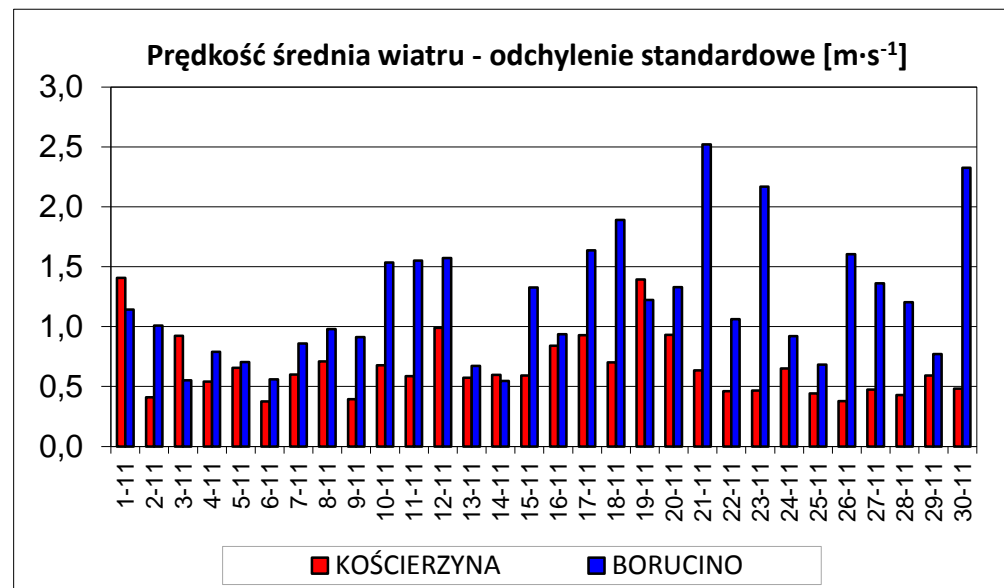
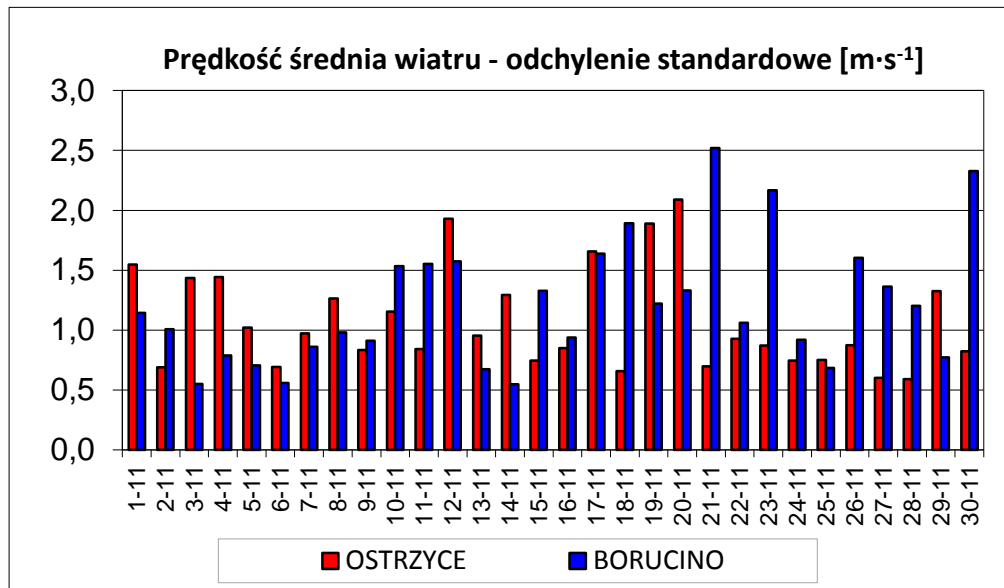
SUMY DOBOWE OPADÓW (BORUCINO, OSTRZYCE, KOŚCIERZYNA)



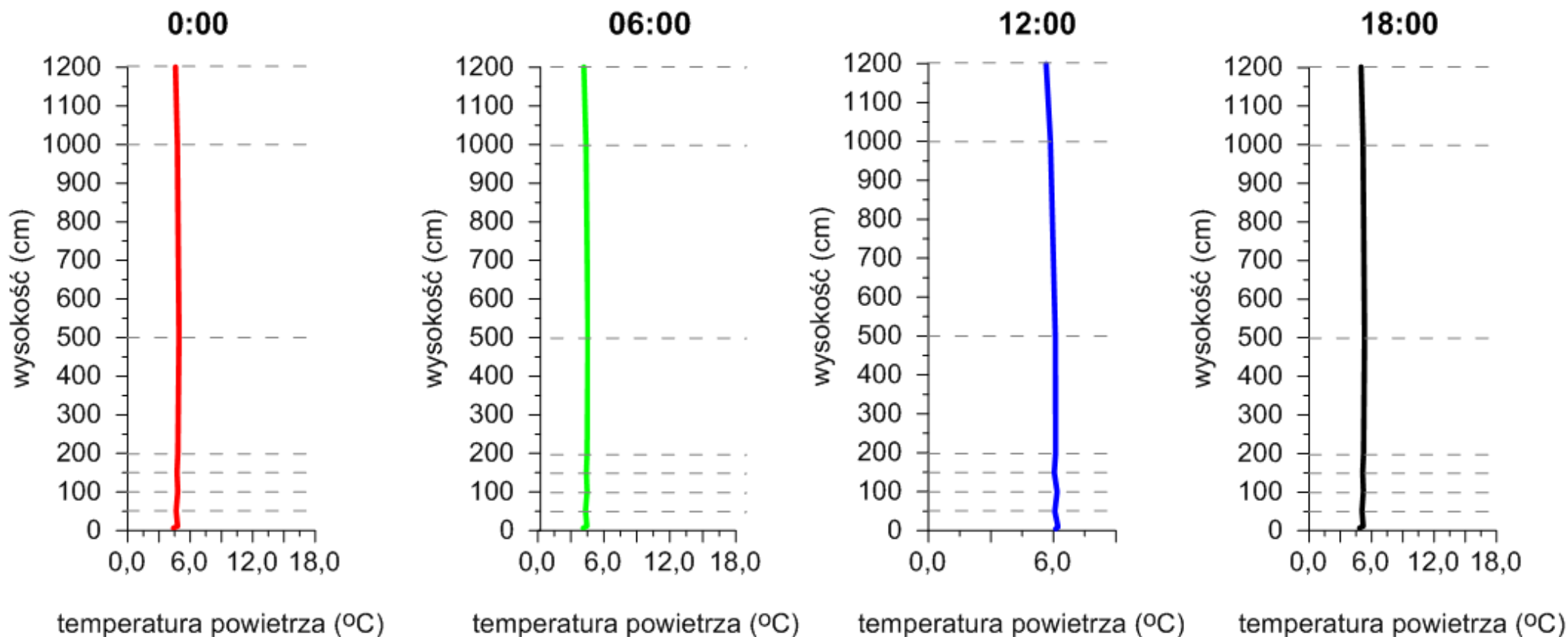
ODCHYLENIE STANDARDOWE



ODCHYLENIE STANDARDOWE

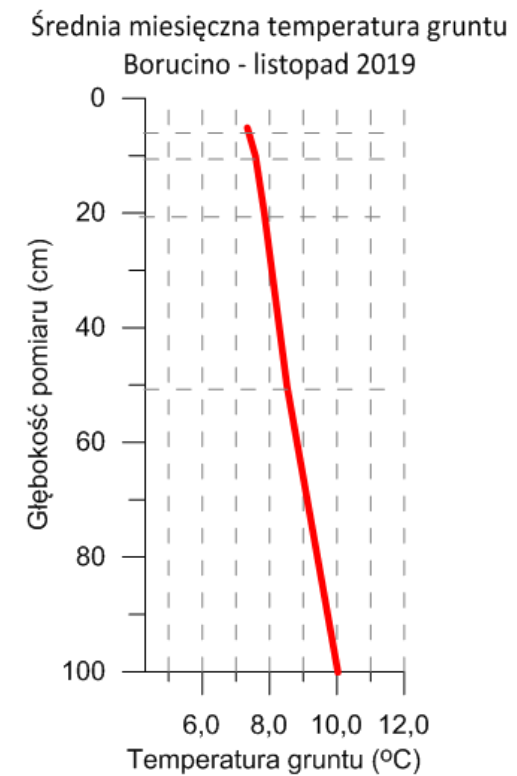
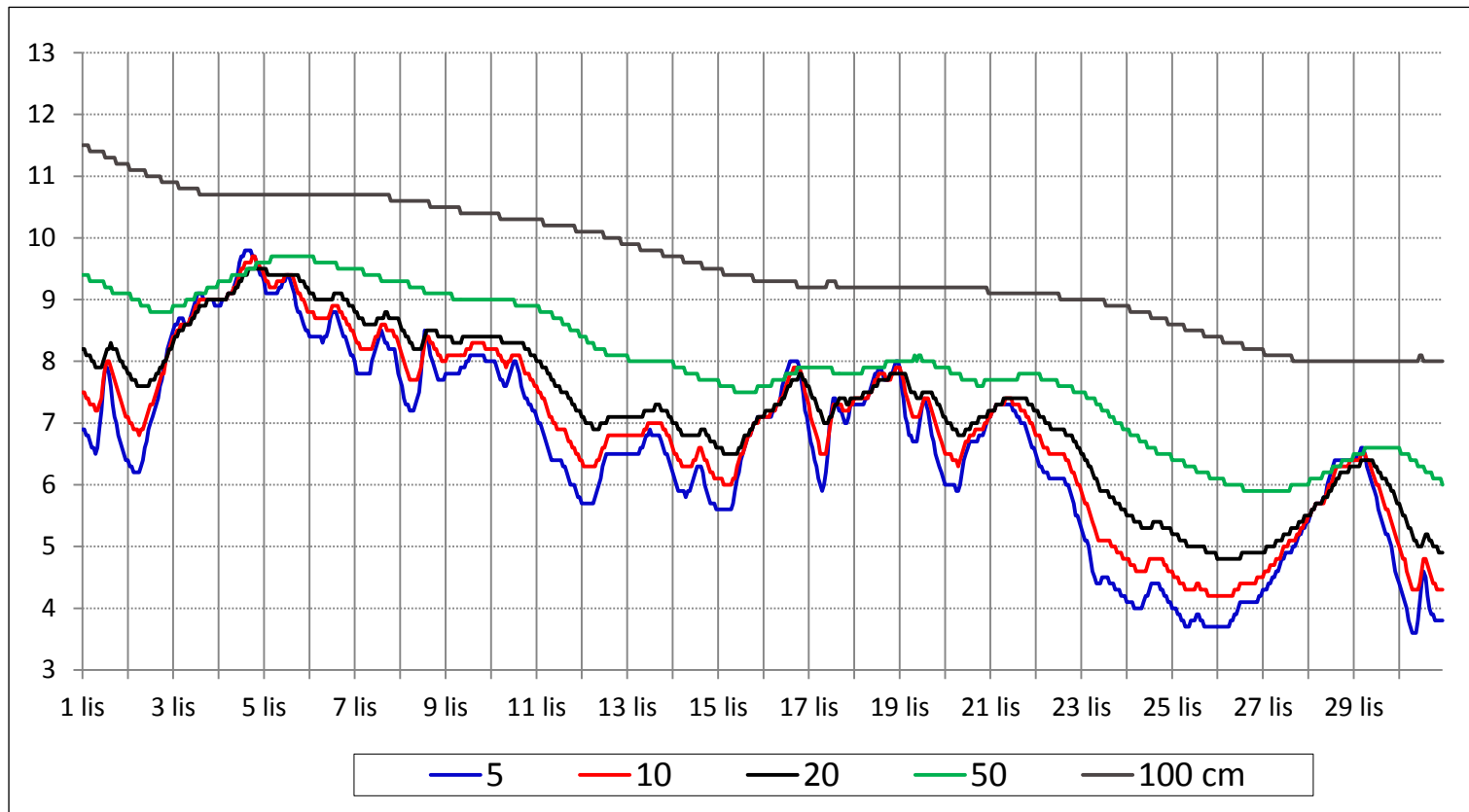


PROFIL PIONOWY TEMPERATURY POWIETRZA (BORUCINO)



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]	4,8	5,0	5,2	5,1	5,1	5,2	5,0	5,2	4,8

TEMPERATURA GRUNTU [°C] (BORUCINO)



Głębokość pomiaru [cm]	5	10	20	50	100
Temperatura średnia miesięczna [°C]	7,4	7,6	7,9	8,5	10,1



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