



**Instytut Geofizyki  
Polskiej Akademii Nauk**

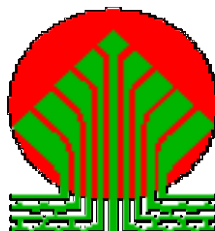
**ZAKŁAD FIZYKI ATMOSFERY**

**MONITORING CAŁKOWITEJ ZAWARTOŚCI OZONU  
W ATMOSFERZE ORAZ NATEŻENIA PROMIENIOWANIA UV-B  
NA STACJI BELSK  
W LATACH 2013 – 2016  
RAPORT O STANIE WARSTWY OZONOWEJ W 2015 ROKU**



**Praca wykonana na zamówienie nr 1/2014/F**

**Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska**



Praca finansowana wyłącznie ze środków rezerwy celowej budżetu państwa utworzonej na podstawie umowy o dofinansowanie w formie przekazania środków na cele nie inwestycyjne zawartej między **Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej** a **Głównym Inspektoratem Ochrony Środowiska**

**Kierownik pracy**

**dr hab. Janusz Jarosławski, prof. PAN**

**Dyrektora IGF PAN**

**dr hab. inż. Beata Orlecka-Sikora, prof. PAN**

Warszawa, marzec 2016

## SPIS TREŚCI

Wstęp	1
1. Całkowita zawartość ozonu i jego rozkład pionowy	
1.1 Całkowita zawartość ozonu uzyskana przy pomocy spektrofotometru Dobsona, B. Rajewska-Więch, J.W. Krzyścin	3
1.2 Całkowita zawartość ozonu uzyskana przy pomocy spektrofotometru Brewera, J. Jarosławski, B. Rajewska-Więch	13
1.3 Rozkład pionowy ozonu mierzony metodą Umkehr, B. Rajewska-Więch, J.W. Krzyścin	16
2. Zawartość dwutlenku siarki, ozonu i dwutlenku azotu oraz tlenu węgla przy powierzchni Ziemi	
2.1 Dwutlenek siarki, J. Jarosławski	25
2.2 Ozon przyziemny i dwutlenek azotu, J. Jarosławski	28
2.3 Tlenek węgla, J. Jarosławski	33
2.4 Omówienie wybranych aspektów dotyczących zmienności zanieczyszczeń gazowych zmierzonych na stacji COG PAN w Belsku w 2015 roku i w latach poprzednich, B. Kopcewicz, J. Jarosławski	36
3. Nadfioletowe promieniowanie słoneczne UV-B, A. Pietruczuk, J. Podgórski, P. Sobolewski, Jakub Wink	53
4. Zmiany zawartości ozonu w atmosferze nad Belskiem w 2015 roku na tle zmian globalnych ozonu, J.W. Krzyścin, B. Rajewska-Więch	
4.1 Całkowita zawartość ozonu w Belsku	63
4.2 Profil pionowy ozonu w Belsku	65
4.3 Ekstremalne wartości całkowitej zawartości ozonu w Belsku	67
4.4 Globalne zmiany całkowitej zawartości ozonu	71
4.5 Podsumowanie	83

**Załącznik 1.** Wyniki pomiarów całkowitej zawartości ozonu zmierzonych spektrofotometrem Dobsona na stacji IGF PAN w Belsku 01.01.2015 - 31.12.2015

**Załącznik 2.** Wyniki pomiarów stężeń gazowych zanieczyszczeń powietrza na stacji IGF PAN w Belsku 01.01.2015 - 31.12.2015

## WSTĘP

Celem pracy jest:

- \* śledzenie globalnych zmian warstwy ozonowej, a szczególnie procesów powodujących jej ubożenie
- \* zapewnienie podstaw do informowania społeczeństwa o skutkach ubożenia warstwy ozonowej objawiających się wzrostem natężenia biologicznie czynnego promieniowania UV-B
- \* udział w międzynarodowej wymianie danych ozonowych, zgodnie z wymaganiami Konwencji Wiedeńskiej i Światowego Systemu Obserwacji Ozonu.

Wyniki tych prac stanowią naukową podstawę działań podejmowanych na rzecz ochrony warstwy ozonowej w ramach Protokołu Montrealskiego, którego Polska jest stroną.

W okresie od 1 stycznia 2015r. do 31 grudnia 2015r. zrealizowano wszystkie zadania zgodnie ze szczegółowym zakresem prac stanowiącym załącznik nr 1 do umowy nr 1/2014/F z dnia 31.01.2014r.

W ramach poszczególnych zadań w 2015 roku w Centralnym Obserwatorium Geofizycznym Polskiej Akademii Nauk w Belsku wykonano:

1. Całkowita zawartość ozonu i jego rozkład pionowy.
  - 1.1 Pomiary całkowitej zawartości ozonu przy pomocy spektrofotometru Dobsona prowadzono systematycznie pięciokrotnie (w lecie) lub trzykrotnie (w zimie) w ciągu dnia, o ile nie uniemożliwiło tego wystąpienie opadu deszczu lub śniegu. Wartości średnie dzienne wyznaczono z pomiarów o największej dokładności, zgodnie z rekomendacją Międzynarodowej Komisji Ozonu (International Ozone Commission) Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO) (Załącznik 1).
  - 1.2 Pomiary całkowitej zawartości ozonu przy pomocy spektrofotometru Brewera prowadzono systematycznie o ile nie uniemożliwiło tego wystąpienie opadu deszczu lub śniegu. Wartości średnie dzienne uzyskiwane są z pomiarów, dla których rozrzut nie przekracza 2,5 D.
  - 1.3 Wykonano 160 serii pomiarowych przy pomocy spektrofotometru Dobsona pozwalających wyznaczyć pionowy rozkład ozonu metodą Umkehr (w tym serii 38 pomiarowych zwanych „krótki Umkehr”). Pomiary Umkehr wykonywane są w określonych warunkach pogodowych (bezchmurne niebo). Wyniki pomiarów z serii

Umkehr (konwencjonalny), po wstępnym opracowaniu w Belsku wysyłane są do Światowego Centrum Danych Ozonowych w Kanadzie, gdzie profile ozonu wyznaczane są dla całej sieci światowej tego rodzaju pomiarów.

2. W Centralnym Obserwatorium Geofizycznym PAN w Belsku w 2015 roku kontynuowano rejestrację biologicznie czynnego ultrafioletowego promieniowania słonecznego rozpoczętą w roku 1975. Pomiary wykonywano przy pomocy miernika UV-Biometer Model 501A Version 3, Nr 2011 SOLAR LIGHT CO. Filadelfia USA w jednostkach [MED] (Minimum Erythema Dose). Miernik ten charakteryzuje się czułością zbliżoną do czułości erytemalnej skóry człowieka.
3. W 2015 roku wykonywano w Belsku pomiary zawartości ozonu, SO<sub>2</sub>, CO i NO<sub>2</sub> w przyziemnej warstwie atmosfery. Pomiary te wykonywane są w sposób ciągły ( 24 godziny na dobę) miernikami firmy Monitor Labs, Monitor Europe i API. Na podstawie uzyskiwanych wartości chwilowych obliczane są średnie 60 min. Na ich podstawie przeprowadzana jest dalsza analiza wyników: obliczane są dobowe wartości maksimum i minimum, średnia wartość dobowa, średnie przebiegi dobowe oraz średnie miesięczne. Wyniki pomiarów przekazywano na bieżąco do krajowej bazy danych w WIOŚ, w trybie miesięcznym. (Załącznik 2)
4. Wyniki pomiarów całkowitej zawartości ozonu w atmosferze oraz natężenia promieniowania UV-B przekazywano do GIOŚ w trybie miesięcznym.
5. Wyniki pomiarów całkowitej zawartości ozonu i natężenia promieniowania UV-B przekazano do Głównego Urzędu Statystycznego.
6. W przypadku spadku całkowitej zawartości ozonu o więcej niż 20% średniej wieloletniej informację przekazywano do GIOŚ.
7. Dane o całkowitej zawartości ozonu i jego rozkładzie pionowym przekazywano do Światowego Centrum Danych Ozonowych w Toronto, Kanada.
8. Średnie dzienne wartości całkowitej zawartości ozonu przekazywano do Laboratorium Fizyki Atmosfery Uniwersytetu w Salonikach, Grecja, oraz do Światowego Centrum Danych Ozonowych w Toronto, Kanada, gdzie sporządzane są aktualne mapy ozonu dla półkuli północnej
9. Opracowano końcowy raport o stanie warstwy ozonowej i natężenia promieniowania UV-B. Raport ten zawiera analizę danych i trendy w Polsce na tle zmian globalnych.

## **1. Całkowita zawartość ozonu i jego rozkład pionowy**

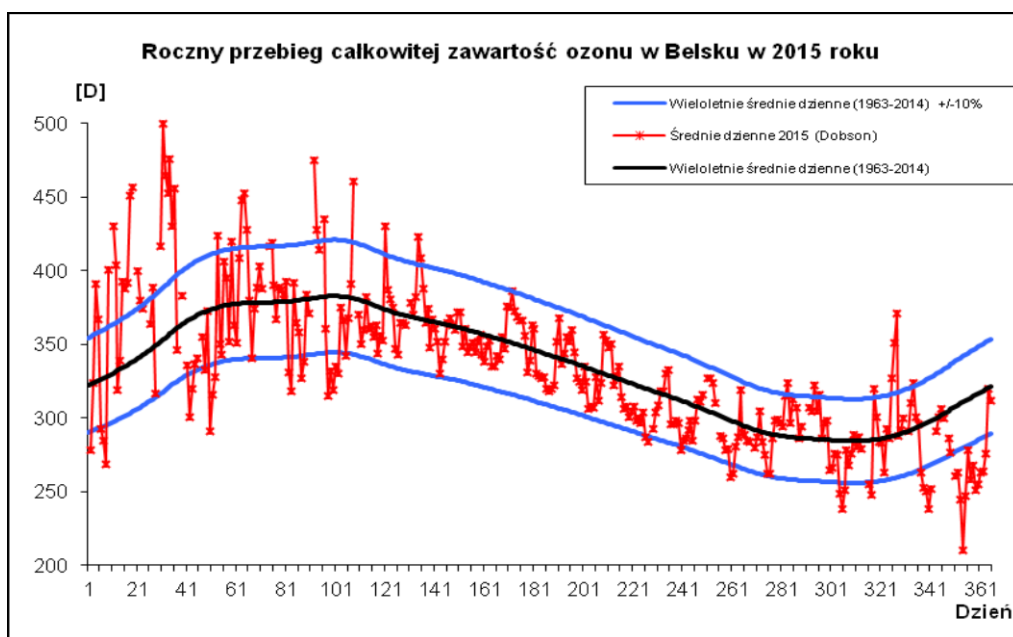
## 1.1 Całkowita zawartość ozonu uzyskana z pomiaru spektrofotometrem Dobsona

**Bonawentura Rajewska-Więch, Janusz W. Krzyściń**

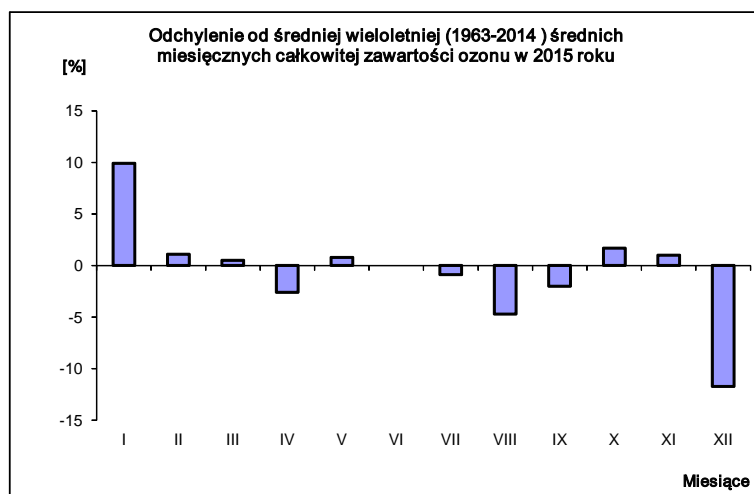
Całkowita zawartość ozonu jest wielkością, od której w znacznej mierze zależy dopływ do powierzchni Ziemi słonecznego promieniowania ultrafioletowego UV-B. Miarą jej jest grubość warstwy ozonu w atmosferze po sprowadzeniu go do warunków standardowych ciśnienia i temperatury. Średnio w atmosferze znajduje się  $8 \times 10^{18}$  cząsteczek ozonu w słupie powietrza o podstawie  $1 \text{ cm}^2$ , co jest równoważne warstwie tego gazu o grubości 0,3 cm. Jednostka całkowitej zawartości ozonu nazywana jest atmocentymetrem (atm-cm); całkowita zawartość ozonu wynosi 1 atm-cm, jeśli grubość warstwy ozonu w standardowych warunkach ciśnienia i temperatury wynosi 1 cm, a jej tysięczną część nazwano dobsonem (D).

Analiza danych o całkowitej zawartości ozonu uzyskanych przy pomocy spektrofotometru Dobsona pozwala stwierdzić, że w 2015 roku średnie miesięczne wartości całkowitej zawartości ozonu w Belsku były wyższe od średniej wieloletniej z lat 1963-2014 w styczniu, lutym, marcu, maju, październiku i listopadzie. W czerwcu średnia miesięczna całkowitej zawartości ozonu była na poziomie średniej wieloletniej. (Tab.1.1.1, Rys.1.1.1) Odchylenia procentowe średnich miesięcznych całkowitej zawartości ozonu od odpowiednich średnich wieloletnich przedstawia Rys.1.1.1a.

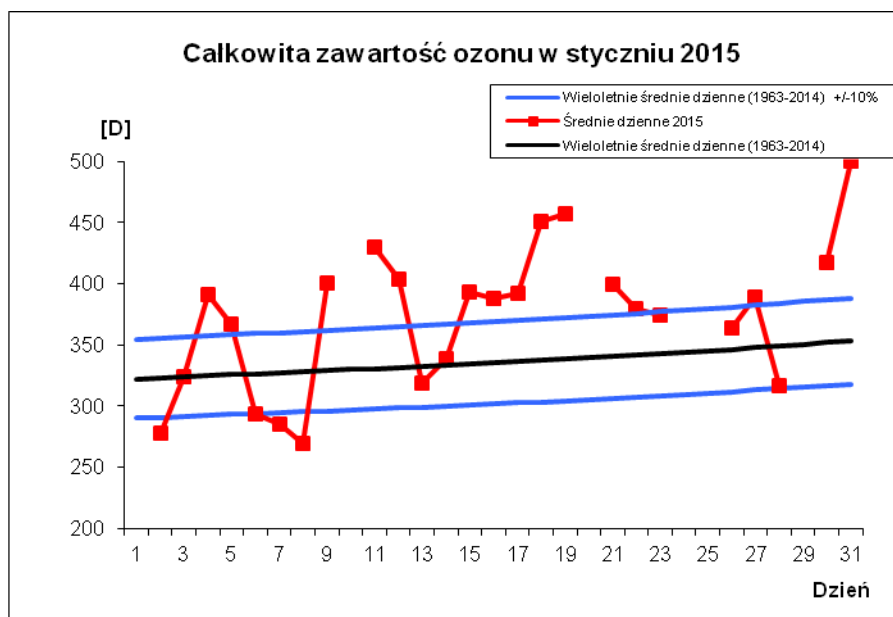
Jak widać ujemne odchylenia średniej miesięcznej całkowitej zawartości ozonu od średniej wieloletniej zaobserwowano w kwietniu 2,6%, lipcu 0,9%, sierpniu 4,7%, wrześniu 2,0% i grudniu 11,7%.



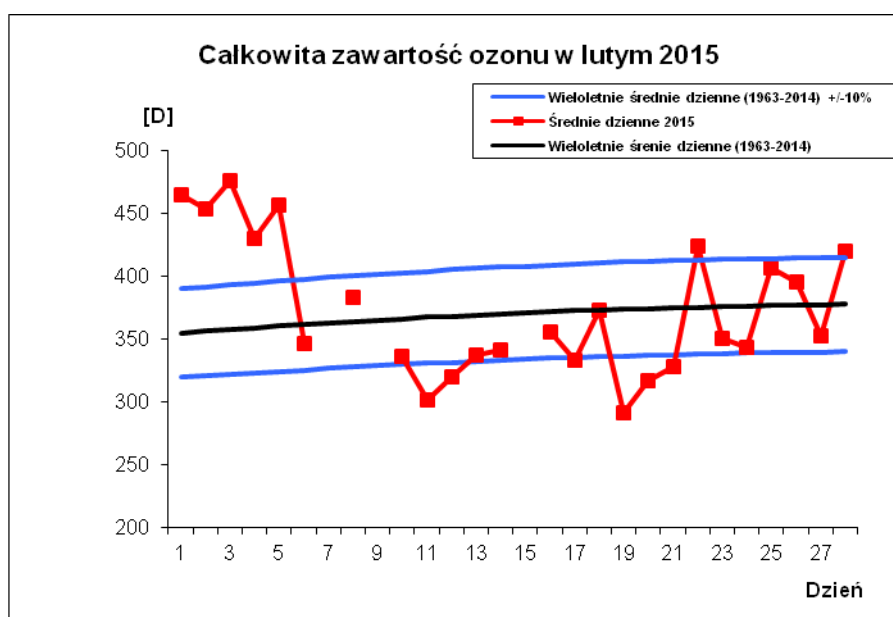
Rys. 1.1.1. Roczny przebieg średnich dziennych całkowitej zawartości ozonu, Belsk 2015.



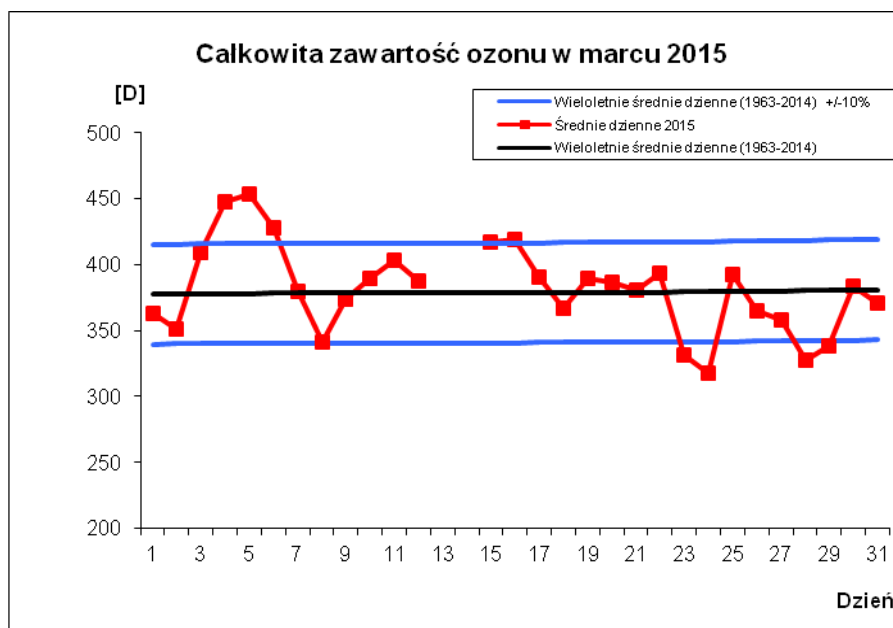
Rys. 1.1.1.a. Odchylenie od średniej wieloletniej (1963-2014) średnich miesięcznych całkowitej zawartości ozonu w 2015 roku



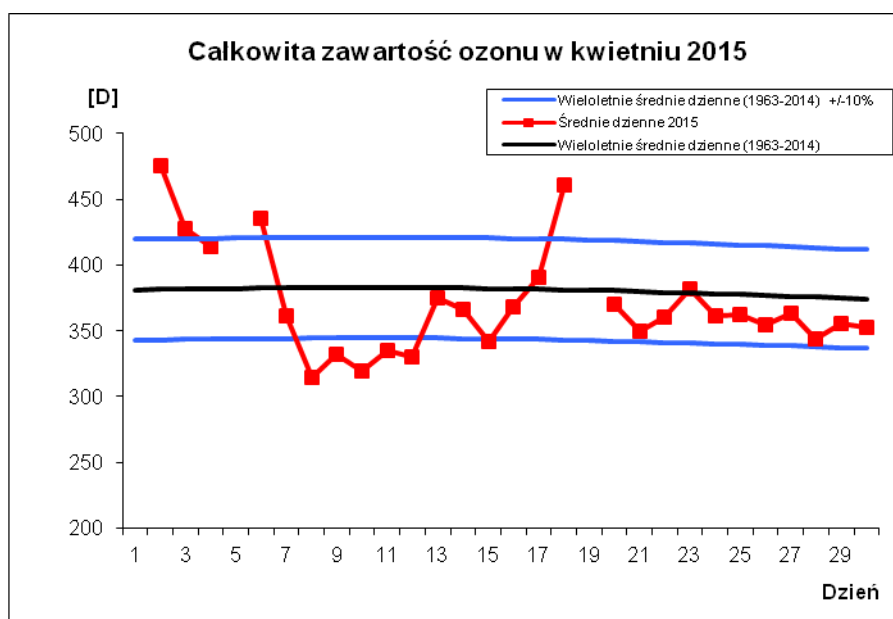
Rys. 1.1.2. Przebieg średnich dziennych całkowitej zawartości ozonu, styczeń 2015



Rys.1.1.3. Przebieg średnich dziennych całkowitej zawartości ozonu, luty 2015

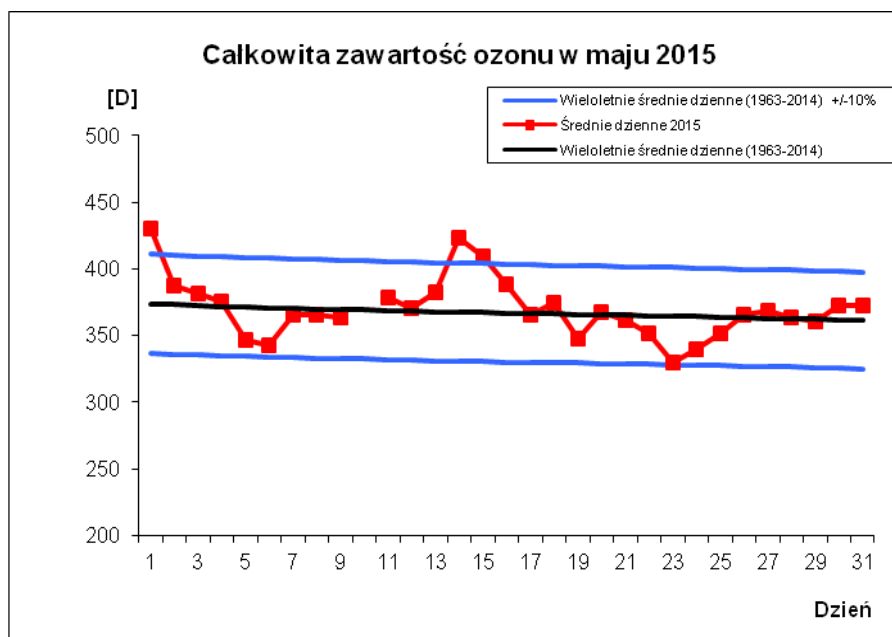


Rys.1.1.4. Przebieg średnich dziennych całkowitej zawartości ozonu, marzec 2015

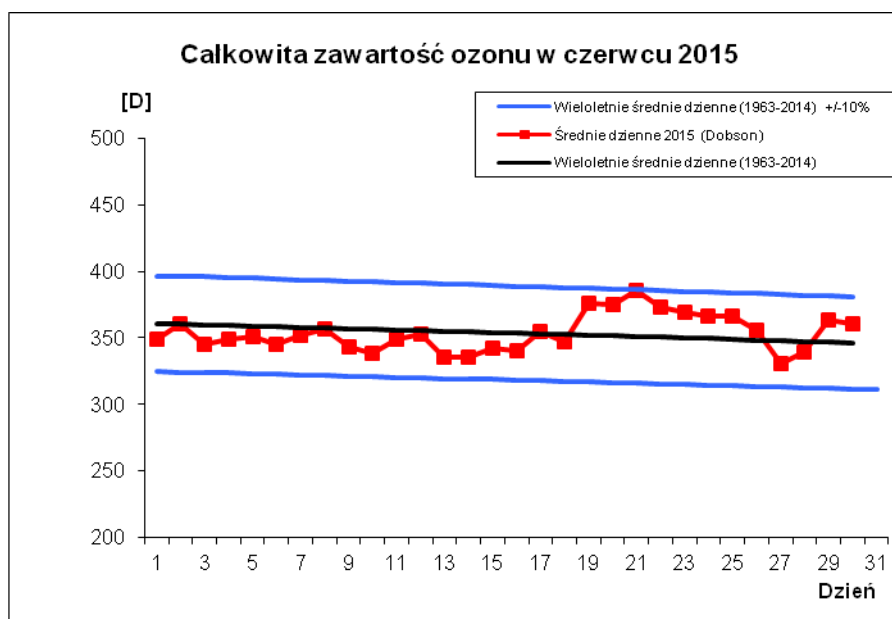


Rys.1.1.5. Przebieg średnich dziennych całkowitej zawartości ozonu, kwiecień 2015

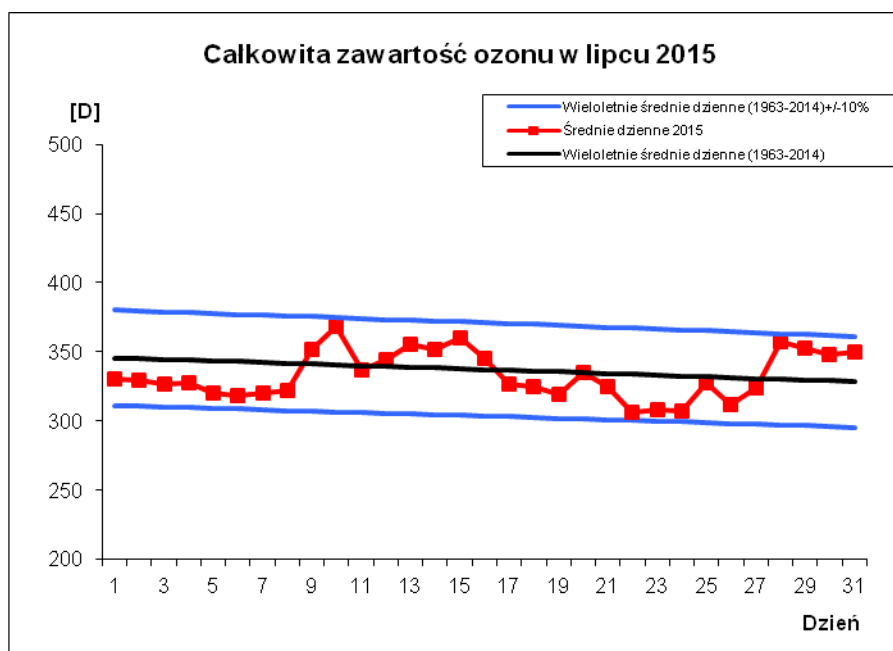




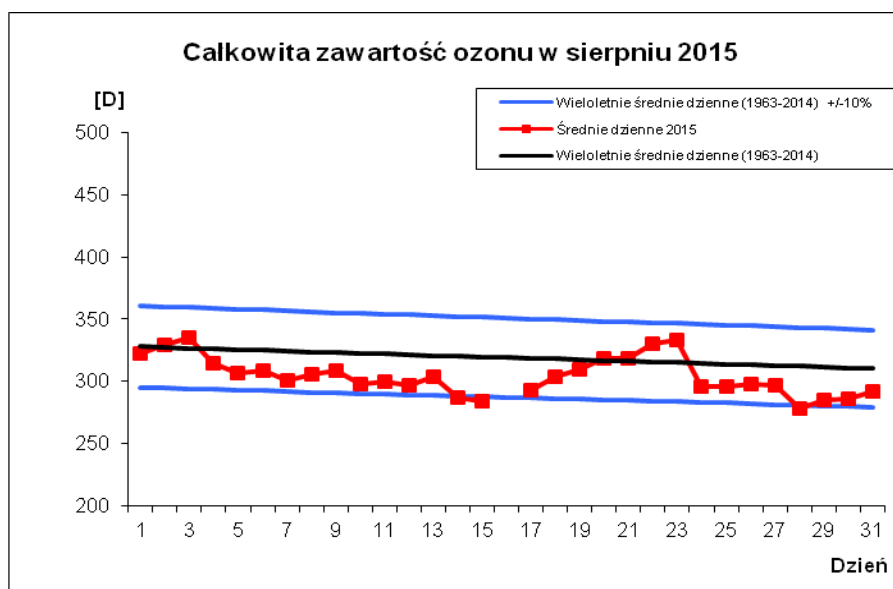
Rys.1.1.6. Przebieg średnich dziennych całkowitej zawartości ozonu, maj 2015



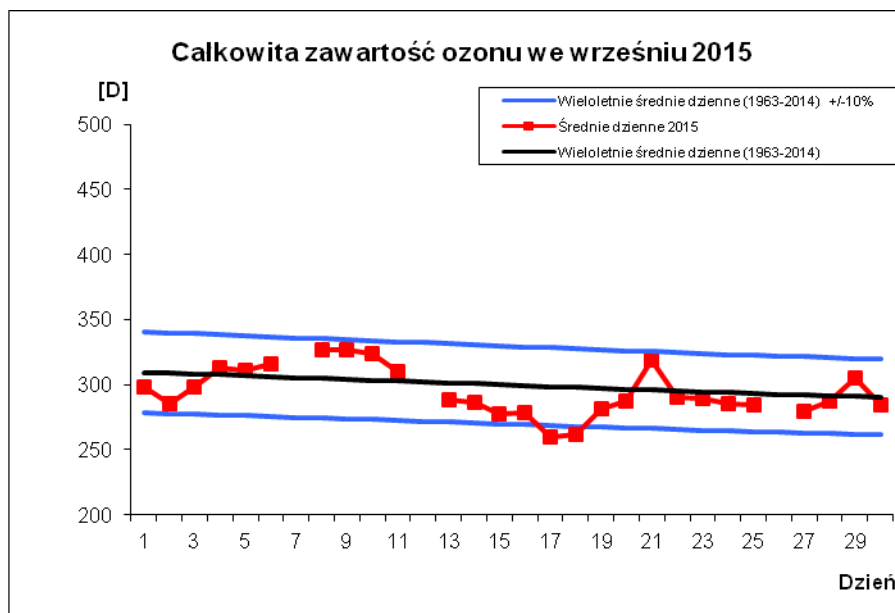
Rys.1.1.7. Przebieg średnich dziennych całkowitej zawartości ozonu, czerwiec 2015



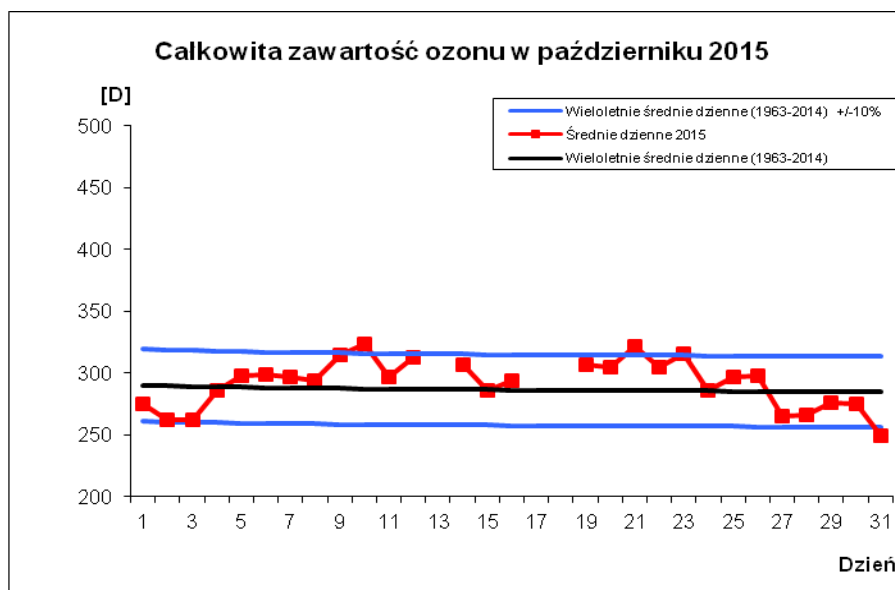
Rys.1.1.8. Przebieg średnich dziennych całkowitej zawartości ozonu, lipiec 2015



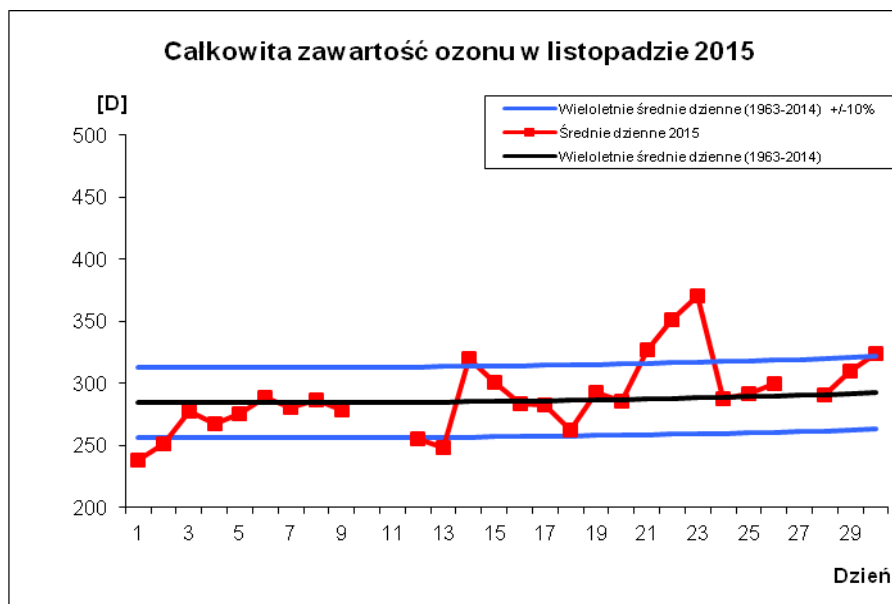
Rys.1.1.9. Przebieg średnich dziennych całkowitej zawartości ozonu, sierpień 2015



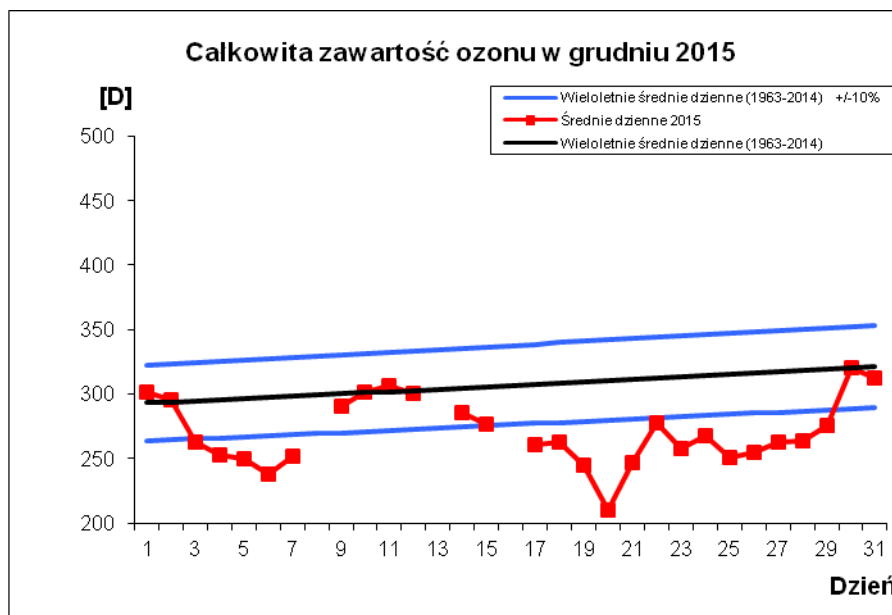
Rys.1.1.10. Przebieg średnich dziennych całkowitej zawartości ozonu, wrzesień 2015



Rys.1.1.11. Przebieg średnich dziennych całkowitej zawartości ozonu, październik 2015



Rys.1.1.12. Przebieg średnich dziennych całkowitej zawartości ozonu, listopad 2015



Rys.1.1.13. Przebieg średnich dziennych całkowitej zawartości ozonu, grudzień 2015

Tabela 1.1.1. Średnie miesięczne całkowitej zawartości ozonu [D] w 2015 roku i ich odstępstwa od średnich wieloletnich 1963-2014.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>Śr. wiel. 1963-2014</b>	336	369	379	380	367	354	337	319	300	287	287	307
<b>Śr. mies. 2015</b>	373	373	381	370	370	354	334	304	294	292	290	271
<b>Różnica w %</b>	9,9	1,1	0,5	-2,6	0,8	0,0	-0,9	-4,7	-2,0	1,7	1,0	-11,7

W miesiącach letnich 2015 roku, kiedy promieniowanie ultrafioletowe osiąga maksymalne natężenie, ze względu na dominującą zależność od wysokości Słońca, odchylenia średnich miesięcznych wartości ozonu w odniesieniu do średnich wieloletnich (1963-2014) wynosiły 0,8% w maju, 0,0% w czerwcu, -0,9% w lipcu i -4,7% w sierpniu.

Przebieg średnich wartości dziennych całkowitej zawartości ozonu w atmosferze w poszczególnych miesiącach przedstawia sekwencja rysunków (Rys.1.1.2 – Rys.1.1.13), gdzie czerwona linia – średnie dzienne całkowitej zawartości ozonu w 2015 roku, linia czarna – wieloletnia (1963-2014) średnia dzienna całkowitej zawartości ozonu, linia niebieska – odchylenie o  $\pm 10\%$  od wieloletniej średniej dziennej. Jeśli odniesiemy te przebiegi do miesięcznych średnich wieloletnich, to widzimy, że największe niedobory całkowitej zawartości ozonu obserwowano w kwietniu, sierpniu, wrześniu i grudniu. W styczniu (Rys.1.1.2) średnie dzienne wartości całkowitej zawartości ozonu z wyjątkiem sześciu dni były powyżej średniej wieloletniej. W lutym (Rys.1.1.3) i w marcu (Rys.1.1.4) średnie dzienne całkowitej zawartości ozonu z wyjątkiem odpowiednio czternastu i jedenastu dni w każdym z nich były wyższe od średniej wieloletniej 1963-2014. W kwietniu (Rys.1.1.5) sześć dni średnia dzienna całkowitej zawartości ozonu była powyżej średniej wieloletniej dla tych dni. Niedobory całkowitej zawartości ozonu w miesiącach letnich (maj, czerwiec, lipiec, sierpień) w stosunku do średniej wieloletniej mogą stanowić potencjalne zagrożenie wzmożonym dopływem promieniowania ultrafioletowego. W maju 2015 roku średnie dzienne wartości całkowitej zawartości ozonu z wyjątkiem jedenastu dni były poniżej średniej wieloletniej (Rys.1.1.6). Odchylenia średnich dziennych całkowitej zawartości ozonu w czerwcu, lipcu i wrześniu od dziennej średniej wieloletniej (1963-2014) nie przekraczały 10% (Rys.1.1.7, Rys.1.1.8, Rys.1.1.10). W sierpniu 2015

roku średnie dzienne wartości całkowitej zawartości ozonu z wyjątkiem trzech dni były poniżej średniej wieloletniej (Rys.1.1.9). W październiku za wyjątkiem ośmiu dni

obserwowano w Belsku wartości ozonu poniżej średniej wieloletniej (Rys.1.1.11). W listopadzie zanotowano osiem dni kiedy to średnie dzienne wartości ozonu były poniżej średniej wieloletniej dla tych dni (Rys.1.1.12). W grudniu 2015 roku za wyjątkiem dwu dni średnie dzienne całkowitej zawartości ozonu były niższe od średniej wieloletniej (Rys.1.1.13). Spadki całkowitej zawartości ozonu, przekraczające 10% średniej wieloletniej obserwowano w styczniu, lutym, marzec, kwietniu, wrześniu, październiku, listopadzie i grudniu 2015 roku.

Przebieg zmienności z dnia na dzień całkowitej zawartości ozonu w Belsku w 2015 roku w odniesieniu do przebiegu średnich wieloletnich (1963-2014) i ich odchyień  $\pm 10\%$  od średniej wieloletniej przedstawiono na Rys.1.1.1.

Stacja ozonu w Centralnym Obserwatorium Geofizycznym PAN w Belsku uczestniczy w programie sporządzania codziennych map całkowitej zawartości ozonu dla półkuli północnej przez Northern Hemisphere Ozone Mapping Centre w Laboratorium Fizyki Atmosfery Uniwersytetu w Salonikach, Grecja oraz w Światowym Centrum Danych Ozonowych w Toronto, Kanada. Program ten realizowany jest w ramach Systemu Globalnego Monitoringu Ozonu (GO<sub>3</sub>OS), działającego pod egidą Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO). Dzięki temu mamy dostęp do aktualnych danych o całkowitej zawartości ozonu w ciągu całego roku, uzyskiwanych przez stacje pomiarowe biorące udział w tym eksperymencie.

W załączeniu (Załącznik 1) przedstawiono wyniki wszystkich pomiarów całkowitej zawartości ozonu wykonane za pomocą spektrofotometru Dobsona w Belsku od stycznia do grudnia 2015 roku.

## **1.2 Całkowita zawartość ozonu uzyskana z pomiaru spektrofotometrem Brewera Janusz Jarosławski, Bonawentura Rajewska-Więch**

Przez cały 2015 rok wykonywano pomiary całkowitej zawartości ozonu przy pomocy spektrofotometru Brewera. Wartości średnie dzienne całkowitej zawartości ozonu uzyskiwane są z pomiarów, dla których rozrzut nie przekracza 2,5 D.

Metodę pozwalającą wyznaczyć całkowitą zawartość ozonu na podstawie pomiarów w świetle rozproszonym z zenitu opracowano w 1995 roku. Pozwoliło to na wykonywanie pomiarów również w okresie pochmurnej pogody, co ma istotne znaczenie szczególnie w okresie jesienno-zimowym ze względu na ograniczoną liczbę dni pogodnych. Wyniki pomiarów w postaci średnich dziennych całkowitej zawartości ozonu przedstawiono w Tabeli 1.2.1 i na Rys.1.2.1

W dniach od 16.05.2015r. do 25.05.2015r. spektrofotometr Brewera uczestniczył w międzynarodowym porównaniu spektrofotometrów w Popradzie, Słowacja. Wykonano pomiary porównawcze całkowitej zawartości ozonu i promieniowania UV-B ze spektrofotometrem kanadyjskim, czeskim, słowackim i węgierskim. Poziom kalibracji jest zgodny ze wzorcowym spektrofotometrem kanadyjskim w granicach 1%.

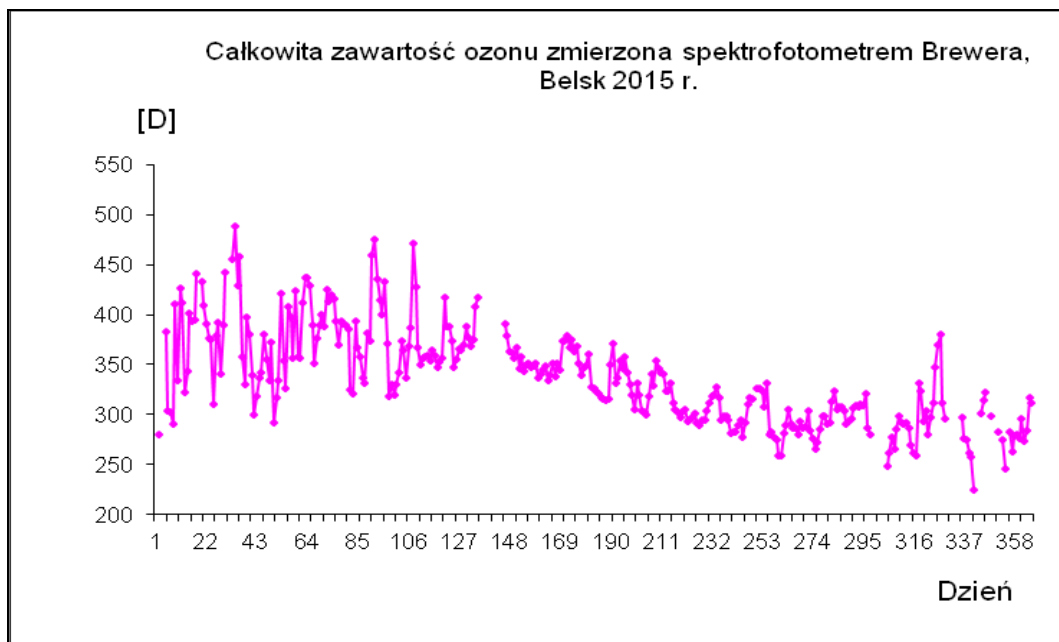
Zgodność danych o całkowitej zawartości ozonu uzyskanych ze spektrofotometru Brewera z danymi otrzymanymi przy pomocy spektrofotometru Dobsona może być oceniona jako dobra. Różnica średnich miesięcznych całkowitej zawartości ozonu uzyskanych za pomocą spektrofotometru Dobsona i Brewera mieści się w granicach około  $\pm 2\%$  w ciągu całego roku. Należy dodać, że wyniki tych pomiarów różnią się między innymi dlatego, że spektrofotometr Brewera dostarcza danych w których uwzględniony jest błąd wynikający z obecności w atmosferze zaburzającego absorbera, jakim jest dwutlenek siarki (SO<sub>2</sub>). Mimo wymienionych różnic pomiarowych, średnie miesięczne całkowitej zawartości ozonu uzyskane przy pomocy obydwu przyrządów różnią się niewiele (Rys.1.2.2).

Jakkolwiek podstawowym przyrządem sieci pomiarów całkowitej zawartości ozonu nadal pozostaje spektrofotometr Dobsona, to jednak możliwość kontynuacji pomiarów i analiz porównawczych obu przyrządów jest niezwykle ważna, chociażby ze względu na zapewnienie ciągłości serii pomiarów.

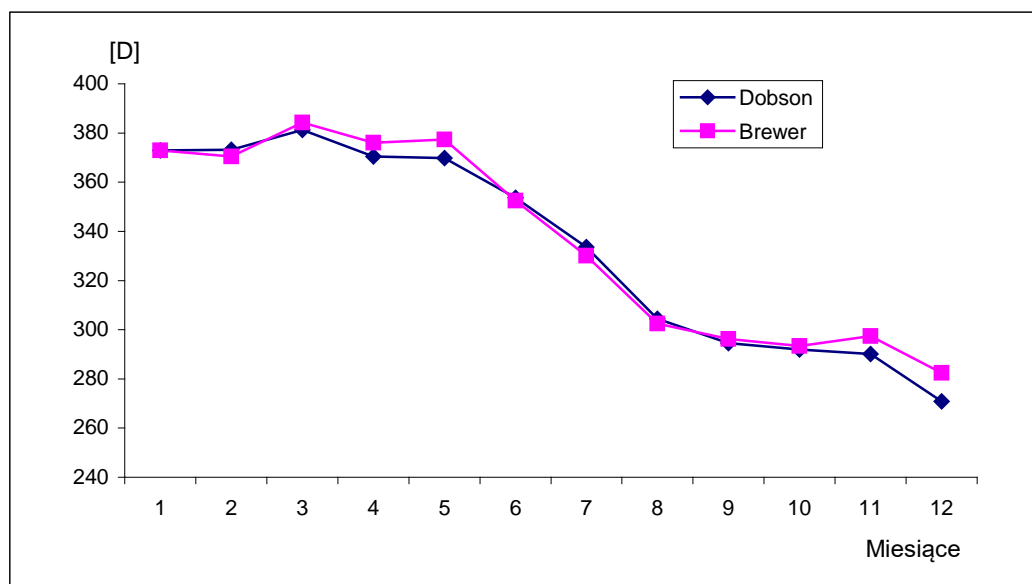
Tabela 1.2.1. Średnie dzienne wartości całkowitej zawartości ozonu uzyskane z pomiaru spektrofotometrem Brewera w Belsku w 2015 roku.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-	-	357,4	459,9	417,5	346,5	327,2	323,7	294,7	276,7	248	-
2	279,5	455,2	356,2	474,9	388,0	358,5	326,8	323,8	276,9	265,5	261,8	297,5
3	-	488,0	411,5	435,7	387,6	343,2	323,5	330,9	291,6	272,7	277,3	275,7
4	-	429,3	437,3	415,1	373,2	350,3	321,5	312,2	310,9	285,5	266	275,4
5	382,9	458,0	437,2	400,6	347,0	350,8	317,1	305,4	316,6	298,2	285,4	261,6
6	303,2	357,7	429,1	433,1	355,1	347,6	315,6	302,1	315,8	298,0	298,7	258,2
7	302,3	329,8	388,9	370,8	365,3	349	313,9	297,2	350,4	291,3	291,6	224,8
8	290,1	397,4	351,8	317,7	364,8	351,7	316,0	303,1	326,7	291,6	290,7	-
9	410,5	380,2	376,0	330,3	370,3	337	349,9	304,9	326,5	313,2	292	-
10	334,7	339,1	390,0	319,7	387,8	341,3	371,1	293,0	323,5	323,0	286,4	301,5
11	426,9	299,9	400,6	330,6	377,8	344,7	332,1	294,2	307,6	305,2	269,8	314,8
12	412,0	318,1	388,6	341,8	368,9	348,8	336,4	297,5	331,2	308,0	261,6	321,8
13	322,6	336,7	424,8	373,4	375,4	334,4	351,5	301,4	280,3	307,8	258,5	-
14	343,2	342,5	413,7	364,1	408,3	339,5	345,9	291,7	282,9	303,9	331,4	299
15	401,9	380,9	419,6	336,5	417,2	351,7	357,5	289,7	278,0	290,5	323,1	-
16	393,3	354,6	416,2	368,5	-	337,8	342,0	294,2	275,2	292,9	293,1	-
17	395,2	333,7	392,8	387,3	-	350,8	330,8	294,5	259,5	295,7	304,5	282,9
18	440,4	372,6	370,1	471,1	-	345,3	319,2	303,4	259,1	306,5	280,4	-
19	-	292,5	394,1	428,0	-	374	304,9	311,2	281,1	309,5	296,9	275,1
20	432,5	317,1	390,9	366,6	-	373,9	331,4	318,7	289,7	308,4	311,7	246,2
21	409,9	334,8	389,5	349,4	-	378,3	320,1	319,8	305,1	310,8	347,7	-
22	391,3	420,6	384,9	356,9	-	366,5	303,7	327,0	291,0	309,2	369,7	283,1
23	376,9	353,3	324,8	358,5	-	375,3	302,5	316,7	286,9	320,7	380,1	262,7
24	374,9	326,7	321,5	359,5	-	363,5	300,0	294,6	286,6	286,9	311,9	278,4
25	310,1	407,4	394,1	353,3	-	368	318,6	298,0	280,5	280,3	296,2	279,8
26	379,5	397,2	367,0	364,8	391,0	351,6	340,6	299,0	293,6	299,6	-	276,8
27	392,7	356,3	358,1	358,7	379,5	339,7	329,3	295,0	287,2	267,3	-	296,2
28	340,7	423,4	337,0	347,3	363,6	347,4	353,5	280,9	288,3	268,2	-	273,1
29	389,7		330,9	352,6	362,0	348,8	346,1	282,5	303,3	279,3	-	283,9
30	442,6		381,0	356,3	356,3	360,2	342,7	283,1	284,7	276,2	-	316,4
31	-		373,7		367,2		340,2	289,6		251,8		312





Rys.1.2.1. Przebieg średnich dziennych całkowitej zawartości ozonu zmierzonej spektrofotometrem Brewera, Belsk 2015



Rys.1.2.2. Przebieg średnich miesięcznych całkowitej zawartości ozonu zmierzonych spektrofotometrem Dobsona i Brewera, Belsk 2015

### **1.3 Rozkład pionowy ozonu metodą Umkehr**

**Bonawentura Rajewska-Więch, Janusz W. Krzyścin**

Serie pomiarów wykonywanych w świetle rozproszonym pochodzącym z nie zachmurzonego zenitu przy odległościach zenitalnych Słońca  $60^{\circ}$  –  $90^{\circ}$  umożliwiają wyznaczenie rozkładu pionowego ozonu tzw. metodą Umkehr. Wyniki pomiarów z tych serii, po wstępnym opracowaniu w Belsku, wysyłane są do Centrum Danych Ozonowych w Kanadzie, gdzie profile ozonu wyznaczane są z tego rodzaju obserwacji dla całej sieci światowej pomiarów spektrofotometrycznych. Ze względu na wymagania pogodowe (około 3,5 godzin bezchmurnej pogody) liczba serii pomiarów Umkehr zmienia się znacznie z roku na rok.

W 2015 roku wykonano 160 ( tym 38 tzw. „krótkich Umkehrów”, z których rozkłady pionowe zostaną policzone w późniejszym terminie) serii pomiarów przy pomocy spektrofotometru Dobsona pozwalających wyznaczyć rozkład pionowy ozonu w warstwie atmosfery leżącej poniżej 50 km (metoda Umkehr). Pomiarów te wykonywane są w świetle rozproszonym pochodzącym z bezchmurnego zenitu, przy odległościach zenitalnych Słońca  $60^{\circ}$  –  $90^{\circ}$ . Wyniki pomiarów z tych serii, po wstępnym opracowaniu w Belsku, wysyłane są do Centrum Danych Ozonowych w Kanadzie, gdzie profile ozonu wyznaczane są dla całej sieci światowej pomiarów spektrofotometrycznych. Ze względu na wymagania pogodowe (około 3,5 godzin bezchmurnej pogody) liczba serii pomiarów Umkehr zmienia się z roku na rok.

W tabeli 1.3.1 przedstawiono wyniki pomiarów rozkładu pionowego ozonu (rano –A, popołudniu- P) w dziesięciu warstwach atmosfery o grubości 5 km. Do wyznaczenia rozkładu pionowego ozonu konieczna jest znajomość jego całkowitej zawartości  $O_3$ .

Tabela 1.3.1 Zawartości ozonu w poszczególnych warstwach umkehrwskich

Data	Zawartość Ozonu w warstwach [D]										O <sub>3</sub> [D]
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
1 02 2015 P	1,57	4,14	10,37	19,7	32,0	67,2	120,4	110,7	65,3	35,8	467
13 02 2015 A	1,51	3,80	9,65	20,0	35,3	61,5	79,1	56,6	30,7	29,3	327
13 02 2015 P	1,54	4,05	10,65	22,0	39,6	70,9	81,6	53,6	30,0	28,1	342
14 02 2015 P	1,55	4,21	11,12	21,7	36,8	69,2	85,3	54,7	29,5	27,3	341
16 02 2015 P	1,52	3,93	10,25	20,4	32,6	55,7	80,2	69,3	41,4	33,5	350
17 02 2015 A	1,51	3,88	10,03	19,8	32,2	56,6	82,4	61,7	32,7	29,7	331
17 02 2015 P	1,51	3,93	10,53	22,1	35,5	57,3	77,2	59,9	33,1	30,2	332
20 02 2015 P	1,49	3,77	9,89	20,9	36,2	62,0	77,8	53,3	28,2	28,2	321
23 02 2015 P	1,48	3,77	9,96	20,8	35,2	61,8	84,1	64,6	36,4	30,5	349
10 03 2015 A	1,44	3,69	10,38	21,6	32,9	55,0	80,2	82,2	59,9	40,3	390
16 03 2015 P	1,45	3,98	12,19	24,9	35,0	55,8	86,2	96,4	66,0	37,8	420
17 03 2015 A	1,46	4,02	12,26	24,4	35,0	57,9	88,4	83,9	50,4	33,1	391
17 03 2015 P	1,42	3,71	11,04	23,8	36,6	60,8	86,5	78,0	48,0	33,6	384
18 03 2015 A	1,42	3,70	10,82	22,6	34,9	57,4	80,6	72,0	44,2	34,2	363
18 03 2015 P	1,45	4,04	12,69	26,7	39,5	62,7	82,4	67,3	39,4	30,7	367
19 03 2015 A	1,42	3,74	11,15	23,4	35,1	56,9	81,0	81,3	55,8	37,7	389
19 03 2015 P	1,43	3,87	11,88	24,7	35,4	56,0	79,3	78,8	53,6	37,4	384
20 03 2015 A	1,44	3,89	11,73	23,1	33,3	57,3	93,2	87,6	50,5	32,4	394
20 03 2015 P	1,48	4,26	13,16	24,3	32,8	53,7	83,2	80,3	49,1	34,2	377
23 03 2015 A	1,37	3,40	9,59	20,1	32,9	57,1	80,4	62,5	33,5	30,5	332
23 03 2015 P	1,33	3,04	8,33	20,6	39,0	57,9	66,8	49,8	27,1	30,7	305
24 03 2015 A	1,34	3,17	8,54	18,0	32,0	55,3	71,2	54,3	29,6	33,1	308
24 03 2015 P	1,46	4,21	13,38	25,8	37,6	64,0	80,4	50,9	25,9	25,3	327
25 03 2015 A	1,39	3,58	10,67	22,1	33,1	53,9	81,3	82,7	53,8	36,5	380
9 04 2015 A	1,28	2,95	8,69	21,0	36,2	55,9	72,8	62,2	35,9	32,8	331
10 04 2015 A	1,27	2,90	8,41	20,0	35,6	56,1	71,4	56,9	30,8	31,3	315
10 04 2015 P	1,28	3,03	9,38	23,4	38,1	53,4	65,0	54,2	31,4	33,5	314
16 04 2015 P	1,26	2,92	8,89	21,7	37,2	59,7	81,0	76,4	48,3	34,9	373

Tabela 1.3.1 cd. Zawartości ozonu w poszczególnych warstwach umkehrskich

Data	Zawartość Ozonu w warstwach [D]										O <sub>3</sub> [D]
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
22 04 2015 P	1,27	3,10	10,16	23,8	37,9	60,0	79,4	72,8	45,6	34,0	369
23 04 2015 A	1,24	2,94	9,44	23,8	40,6	65,9	86,5	75,1	45,2	32,2	383
23 04 2015 P	1,24	2,89	9,11	22,6	39,7	65,2	84,9	74,0	44,7	32,4	377
24 04 2015 A	1,24	2,90	8,98	20,9	35,1	57,6	78,5	73,5	46,3	35,6	362
2 05 2015 A	1,20	2,71	8,77	23,5	38,9	57,5	77,5	81,1	55,8	37,9	386
7 05 2015 P	1,18	2,63	8,89	27,2	44,3	61,0	74,4	65,9	42,3	33,8	363
8 05 2015 A	1,17	2,60	8,66	25,9	43,1	60,3	75,3	70,3	46,8	35,1	371
11 05 2015 P	1,17	2,64	8,63	23,2	43,7	67,9	80,5	69,6	44,4	33,6	376
12 05 2015 A	1,21	2,96	10,50	24,8	38,1	60,2	80,3	74,8	47,5	34,6	376
13 05 2015 P	1,21	2,98	10,90	26,9	41,7	64,1	81,4	73,2	46,0	33,2	382
16 05 2015 A	1,15	2,54	7,98	19,4	34,3	52,7	70,5	86,7	63,0	43,6	384
29 05 2015 A	1,12	2,50	8,66	23,5	39,0	58,6	74,6	67,4	42,2	34,9	354
1 06 2015 A	1,12	2,47	8,37	23,9	44,2	64,6	73	58,2	34,6	31,5	343
5 06 2015 A	1,13	2,5	8,67	24,3	41,9	62,3	75,1	63,4	38,3	32,5	351
5 06 2015 P	1,11	2,42	8,37	25,8	43,5	60,3	71,9	62,0	38,7	33,4	349
6 06 2015 A	1,12	2,46	8,34	23,0	41,5	63,2	74,8	60,5	35,8	32,1	344
11 06 2015 A	1,10	2,34	7,71	21,7	38,8	57,5	72,8	67,6	43,0	36,4	351
11 06 2015 P	1,13	2,54	8,96	24,2	41	63,2	77,7	63,1	36,2	30,6	349
12 06 2015 A	1,12	2,45	8,33	22,4	38,9	60,3	76,8	66,8	39,6	32,5	350
16 06 2015 A	1,11	2,41	8,16	23,0	42,9	62,8	70,9	57,3	34,0	32,1	336
16 06 2015 P	1,13	2,56	8,93	23,1	40,9	66,4	78,6	58,0	31,7	28,7	340
24 06 2015 A	1,14	2,66	9,56	23,9	37,7	58,8	76,8	68,6	41,4	33,2	355
25 06 2015 A	1,12	2,52	8,82	23,5	37,7	57,4	77,4	73,3	46,5	35,4	365
26 06 2015 A	1,11	2,45	8,43	23,1	38,9	58,2	74,2	67,1	41,6	34,4	351
1 07 2015 P	1,05	2,02	5,69	15,2	37,8	55,1	51,9	73,2	41,4	41,7	328
2 07 2015 P	1,12	2,46	8,56	24,7	40,8	58,1	70,3	57,6	32,6	30,8	328
3 07 2015 A	1,13	2,58	8,86	22,1	36,5	55,6	69,4	58,6	34,3	33,9	325
3 07 2015 P	1,11	2,40	8,13	23,2	39,7	55,3	66,5	58,0	35,2	35,2	327

Tabela 1.3.1 cd. Zawartości ozonu w poszczególnych warstwach umkehrwskich

Data	Zawartość Ozonu w warstwach [D]										O <sub>3</sub>
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	[D]
5 07 2015 P	1,15	2,73	10,05	25,5	38,7	54,2	65,0	53,9	31,1	32,8	316
6 07 2015 A	1,11	2,39	7,96	21,5	35,8	55,3	65,2	52,8	34,2	38,1	318
6 07 2015 P	1,12	2,53	8,85	24,9	40,6	57,0	67,1	55,3	31,8	31,5	322
7 07 2015 A	1,11	2,44	8,47	25,2	41,6	53,2	61,9	56,1	34,4	36,3	323
7 07 2015 P	1,14	2,63	9,43	25,3	40,7	57,5	65,8	52,2	31,1	32,9	320
10 07 2015 A	1,14	2,64	9,25	23,6	37,4	58,8	78,7	72,2	44,1	33,4	362
16 07 2015 A	1,13	2,48	8,2	22,6	40,0	60,5	73,0	60,4	37,5	34,2	342
17 07 2015 A	1,11	2,38	7,71	22,5	40,4	56,3	66,6	57,5	35,1	35,2	327
17 07 2015 P	1,14	2,58	8,76	23,6	39,6	58,9	70,2	56,7	34,1	33,4	331
21 07 2015 A	1,14	2,52	8,23	21,7	36,7	54,9	68,6	57,4	33,5	34,2	320
21 07 2015 P	1,16	2,71	9,34	24,3	39,7	58,4	68,8	54,3	31,2	31,7	323
22 07 2015 A	1,15	2,59	8,41	21,1	36,3	55,2	66,0	52,7	30,0	34,0	309
22 07 2015 P	1,15	2,61	8,96	25,1	40,3	55,5	62,1	47,6	27,1	32,2	304
30 07 2015 A	1,15	2,52	8,09	23,1	39,8	59,3	73,3	62,2	40,1	35,1	347
31 07 2015 A	1,15	2,56	8,07	21,7	38,6	57,9	70,0	61,7	38,7	36,3	339
31 07 2015 P	1,18	2,78	9,17	22,7	35,4	45,2	68,0	67,9	43,8	40,5	339
3 08 2015 P	1,19	2,80	9,39	24,2	38,8	57,6	68,8	54,5	33,3	33,9	327
4 08 2015 A	1,16	2,56	8,31	24,8	39,9	55,7	64,4	50,4	30,3	33,7	313
4 08 2015 P	1,14	2,45	7,42	20,5	38,3	53,7	62,8	53,3	31,6	36,5	310
6 08 2015 A	1,21	2,90	9,54	22,7	34,9	50,3	63,0	51,0	29,1	35,3	302
6 08 2015 P	1,21	2,95	9,99	24,7	37,9	54,1	64,7	51,1	29,0	32,4	309
7 08 2015 A	1,19	2,77	8,96	23,0	38,1	54,6	60,2	44,0	25,1	33,7	294
7 08 2015 P	1,17	2,61	8,25	23,2	39,9	55,6	62,0	46,6	26,9	33,0	301
8 08 2015 A	1,20	2,84	9,19	22,3	34,7	53,4	62,0	47,9	29,7	37,2	304
10 08 2015 P	1,19	2,73	8,65	22,9	38,5	55,2	61,3	44,6	25,4	33,4	296
11 08 2015 A	1,20	2,83	9,10	23,4	37,9	50,2	58,2	47,3	27,1	35,6	295
11 08 2015 P	1,18	2,65	8,28	22,6	38,3	55,1	62,2	46,5	27,0	33,9	300
12 08 2015 A	1,20	2,82	8,86	22,1	36,8	54,2	61,4	45,6	25,3	32,9	293

Tabela 1.3.1 cd. Zawartości ozonu w poszczególnych warstwach umkehrwskich

Data	Zawartość Ozonu w warstwach [D]										O <sub>3</sub>
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	[D]
12 08 2015 P	1,20	2,75	8,57	21,8	36,7	55,1	65,2	49,7	27,5	32,2	302
13 08 2015 P	1,19	2,69	8,08	20,2	35,8	52,4	62,0	50,7	29,3	36,8	302
14 08 2015 P	1,18	2,60	7,78	21,1	38,0	54,2	60,9	44,4	23,9	32,4	288
15 08 2015 A	1,21	2,83	8,75	21,4	35,5	52,0	60,5	44,5	23,7	32,9	285
18 08 2015 A	1,21	2,74	8,20	20,9	36,6	55,0	63,8	47,8	26,5	32,8	297
18 08 2015 P	1,22	2,89	9,13	23,6	38,6	56,4	65,3	48,5	27,3	31,8	306
19 08 2015 A	1,23	2,88	8,78	21,4	36,2	56,2	67,3	50,8	28,2	32,0	306
19 08 2015 P	1,23	2,89	9,08	23,9	39,8	59,5	69,4	48,2	25,1	27,6	306
20 08 2015 A	1,20	2,64	7,61	19,8	36,1	55,8	69,7	55,3	31,8	33,7	315
20 08 2015 P	1,27	3,21	10,74	26,0	39,3	57,5	68,1	51,0	28,8	30,7	317
21 08 2015 A	1,24	2,94	8,99	22,0	36,4	55,2	68,0	54,4	31,7	33,9	316
26 08 2015 P	1,28	3,23	10,55	26,2	39,2	50,1	56,4	44,2	25,1	34,0	292
27 08 2015 A	1,25	2,92	8,69	21,7	35,3	49,4	61,4	48,7	27,5	35,7	295
30 08 2015 A	1,24	2,83	8,29	22,6	40,2	55,6	59,3	40,7	21,6	30,6	284
31 08 2015 A	1,27	3,01	8,71	19,7	31,3	52,1	59,7	45,6	27,7	38,6	292
1 09 2015 A	1,30	3,30	10,01	22,0	32,8	49,5	61,9	49,3	27,4	34,3	294
1 09 2015 P	1,33	3,57	11,47	24,4	33,8	49,3	60,0	47,9	27,1	33,9	295
9 09 2015 P	1,37	3,76	11,77	24,3	32,7	50,9	73,4	61,5	34,8	32,3	328
17 09 2015 A	1,35	3,35	9,26	20,1	33,5	53,8	59,9	33,9	15,8	26,9	258
22 09 2015 A	1,36	3,35	9,03	19,9	33,9	55,8	66,5	44,2	22,5	29,8	287
23 09 2015 P	1,42	3,87	11,28	22,8	31,8	47,6	63,6	47,8	25,0	31,9	288
24 09 2015 A	1,36	3,33	8,83	18,7	29,8	47,9	61,5	47,8	26,0	35,8	284
28 09 2015 A	1,37	3,29	8,68	19,7	32,8	50,3	63,7	45,8	23,8	32,2	283
2 10 2015 P	1,38	3,31	8,56	19,8	36,2	55,8	58,8	33,2	15,9	27,0	260
5 10 2015 A	1,38	3,28	8,32	18,9	32,9	52,4	66,7	47,9	25,4	32,4	291
5 10 2015 P	1,41	3,50	9,21	20,7	35,4	56,1	67,5	47,4	25,8	31,1	299
8 10 2015 P	1,45	3,80	10,44	23,0	36,0	54,6	65,4	46,1	25,2	31,0	298
9 10 2015 A	1,44	3,69	9,74	20,8	33,8	56,6	73,9	52,8	28,5	30,4	312

Tabela 1.3.1 cd. Zawartości ozonu w poszczególnych warstwach umkehrowskich

Data	Zawartość Ozonu w warstwach [D]										O <sub>3</sub> [D]
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
9 10 2015 P	1,47	3,93	10,52	20,9	30,9	50,7	72,2	56,0	30,9	32,6	311
10 10 2015 P	1,45	3,76	10,03	21,9	38,2	68,6	77,2	44,9	23,4	25,8	314
27 10 2015 A	1,54	4,19	11,48	25,1	38,4	52,2	55,5	33,5	16,8	27,1	266
27 10 2015 P	1,50	3,85	9,72	20,7	35,1	53,3	59,1	34,9	17,1	28,1	264
28 10 2015 A	1,50	3,81	9,13	17,7	29,2	48,8	61,8	38	18,3	31,1	261
1 11 2015 P	1,52	3,93	9,46	18,0	28,7	46,6	59,0	30,7	13,9	28,3	241
3 11 2015 A	1,53	3,92	9,70	20,2	34,3	54,9	64	38,6	18,9	27,7	274
3 11 2015 P	1,53	3,95	9,69	19,3	31,7	52,8	67,7	42,0	20,2	28,0	277
4 11 2015 A	1,55	4,12	10,2	19,9	32,7	55,1	65,5	37,5	17,8	26,7	271
4 11 2015 P	1,56	4,17	10,68	21,4	32,9	48,9	59,2	38,2	19,0	29,9	267

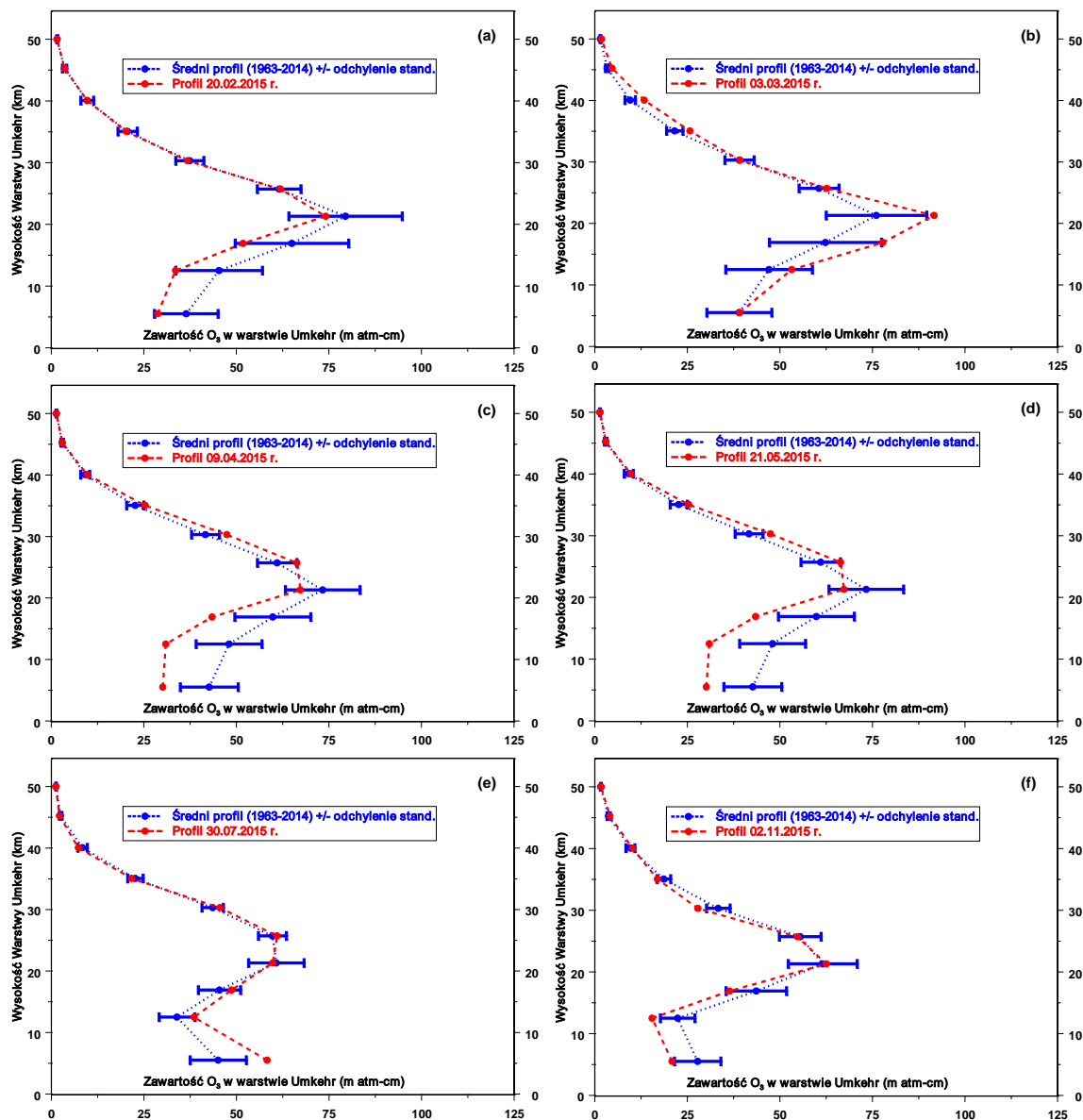
W Tabeli 1.3.2 przedstawiono średnie miesięczne zawartości ozonu w poszczególnych warstwach umkehrowskich, gdzie AVE – średnia arytmetyczna, SD – odchylenie standardowe, n – Ilość obserwacji Umkehr w miesiącu, O<sub>3</sub> – średnia całkowitej zawartości ozonu z dni kiedy wykonywano pomiar Umkehr

Na Rys.1.3.1 przedstawiono interesujące przykłady zmian zawartości ozonu w poszczególnych umkehrowskich warstwach atmosfery. Jak widać zmiany te w odniesieniu do średniej wieloletniej 1963-2014 (linia niebieska) są najbardziej spektakularne w dolnej stratosferze i w troposferze. Na Rys.1.3.1 można zauważyć znacznie większą zmienność średnich zawartości ozonu w dolnej stratosferze w okresie zimowo-wiosennym w porównaniu do lata. Ponadto profile ozonu w poszczególnych dniach mogą znacznie odbiegać od średnich wieloletnich, zarówno co do wartości w poszczególnych warstwach jak i wysokości wystąpienia maksimum ozonu.

Tabela 1.3.2 Średnie miesięczne zawartości ozonu w poszczególnych warstwach umkehrowskich w 2015 roku

Miesiąc	Średnia zawartość ozonu w warstwie [D]											O <sub>3</sub> [D]
	2015	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
AVE II	1,59	3,94	10,27	20,8	35,0	62,5	85,3	64,9	36,4	30,0	9	351,1
SD	0,03	0,16	0,45	0,9	2,5	5,6	13,4	18,0	11,6	2,7		44,6
AVE III	1,42	3,75	11,19	23,1	35,0	57,4	81,4	73,9	45,8	33,8	15	367,4
SD	0,04	0,35	1,53	2,3	2,3	3,0	6,4	14,0	12,2	3,8		34,0
AVE IV	1,26	2,95	9,13	22,1	37,5	59,2	77,4	68,1	41,0	33,3	8	353,0
SD	0,09	0,07	0,54	1,6	1,9	4,4	7,2	8,9	7,1	1,4		28,4
AVE V	1,18	2,70	9,11	24,3	40,4	60,3	76,8	73,6	48,5	35,8	8	374,0
SD	0,03	0,18	1,00	2,5	3,4	4,5	3,8	7,1	7,3	3,5		11,0
AVE VI	1,12	2,48	8,55	23,5	40,6	51,2	75,0	63,8	33,4	32,7	12	348,7
SD	0,01	0,08	0,47	1,0	2,2	2,9	2,5	5,0	4,2	2,1		7,5
AVE VII	1,13	2,53	8,51	23,0	38,8	56,1	67,4	58,4	35,1	34,7	20	327,5
SD	0,03	0,16	0,89	2,3	1,9	3,2	5,3	6,5	4,6	2,9		13,3
AVE VIII	1,21	2,81	8,81	22,5	37,4	54,3	63,2	48,4	27,6	33,6	27	301,7
SD	0,03	0,18	0,79	1,7	2,0	2,5	3,5	3,7	2,8	2,3		10,4
AVE IX	1,36	3,48	10,04	21,5	32,6	50,6	63,8	47,2	25,3	32,1	8	289,6
SD	0,03	0,23	1,28	2,2	1,3	2,8	4,4	7,5	5,3	2,8		19,3
AVE X	1,45	3,71	9,71	21,0	34,6	54,9	65,8	43,5	22,7	29,7	10	287,6
SD	0,05	0,28	0,96	2,1	3,0	5,4	7,1	8,1	5,3	2,4		22,6





Rys.1.3.1. Pionowy profil  $O_3$  dla wybranych dni w 2015 r. wyznaczony z pomiarów Umkehr spektrofotometrem Dobsona z zastosowaniem algorytmu obliczeniowego *UMK04*.

Należy dodać, że zmiany profilu ozonu przy ustalonej całkowitej zawartości ozonu są jednym z czynników wpływających na wielkość natężenia promieniowania UV-B docierającego do powierzchni Ziemi. Dane ozonowe ze stacji dysponującymi długimi, ciągłymi i wiarygodnymi seriami pomiarowymi są szczególnie cenione w analizach statystycznych, mających na celu poznanie zmian zawartości ozonu na różnych wysokościach w atmosferze. W Europie są tylko trzy stacje wykonujące

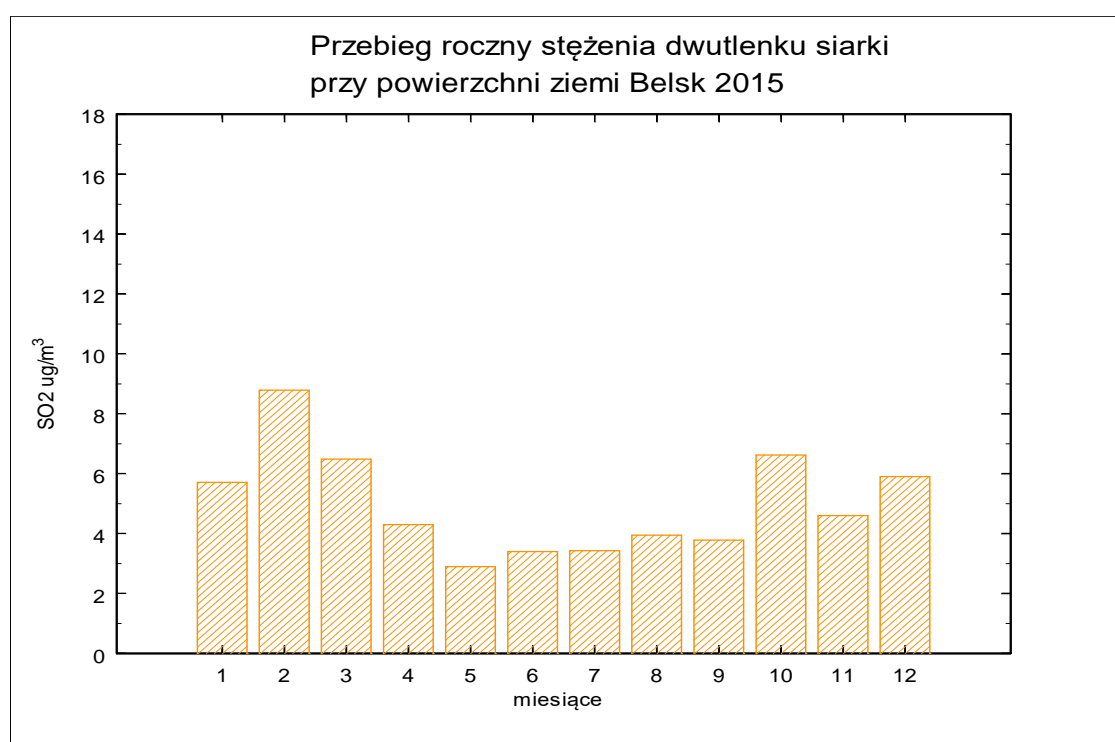
spektrofotometryczne pomiary rozkładu pionowego ozonu metodą Umkehr, w których tego typu pomiary wykonywane są ponad dwadzieścia lat. Należy do nich Belsk z ponad 50-letnią zrewaloryzowaną serią pomiarową. Wyniki pomiarów rozkładu pionowego ozonu metodą Umkehr w Belsku są szeroko stosowane w najpoważniejszych analizach statystycznych i metodycznych.

## 2. Zawartość dwutlenku siarki, ozonu i dwutlenku azotu przy powierzchni ziemi Centralnym Obserwatorium Geofizycznym PAN Belsku w 2015 r.

Janusz Jarosławski

### 2.1 Dwutlenek siarki

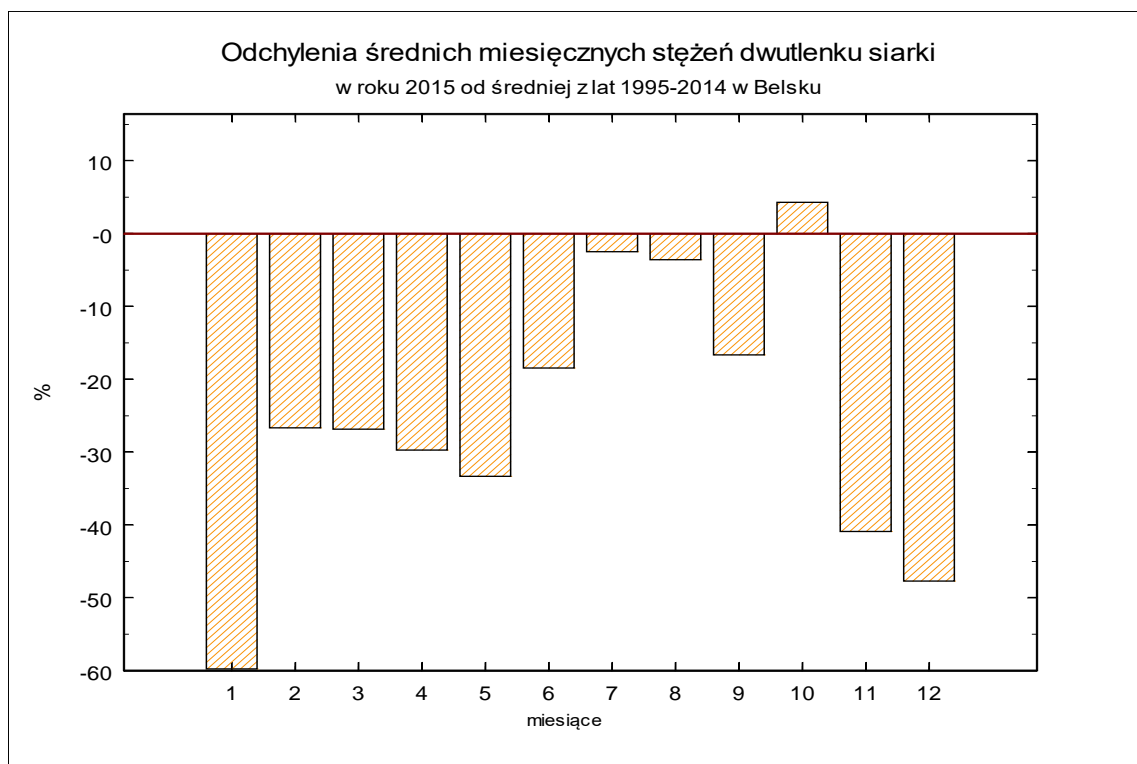
Rok 2015 był kolejnym rokiem systematycznych pomiarów stężeń dwutlenku siarki na stacji w Belsku. Pomiar wykonywany był przyrządem firmy Monitor Europe ML9850 działającym w oparciu o zjawisko fluorescencji  $\text{SO}_2$  w promieniowaniu UV. Wyniki ciągłych pomiarów w postaci średnich 60-min obejmują okres od stycznia do grudnia.



Rys.2.1.1. Przebieg roczny stężenia  $\text{SO}_2$  przy powierzchni Ziemi, Belsk 2015

Przebieg roczny średnich miesięcznych stężeń  $\text{SO}_2$  charakteryzował się występowaniem bardzo niskich wyrównanych poziomów stężeń o wartości ok. 2,9 – 4,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  od kwietnia do września oraz nieco wyższych - od 5,7 do 8,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  w pozostałych miesiącach roku. (Rys. 2.1.1.). Maksymalne średnie miesięczne stężenie  $\text{SO}_2$  w roku 2015 zostało zmierzone w lutym (8,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i było praktycznie takie samo jak maksymalne średnie miesięczne stężenie  $\text{SO}_2$  zmierzone w roku 2014 (również w lutym). Dla wszystkich miesięcy roku 2015 z wyjątkiem października średnie miesięczne stężenia  $\text{SO}_2$  były niższe od średnich wieloletnich zmierzonych w okresie 1995-2014 od

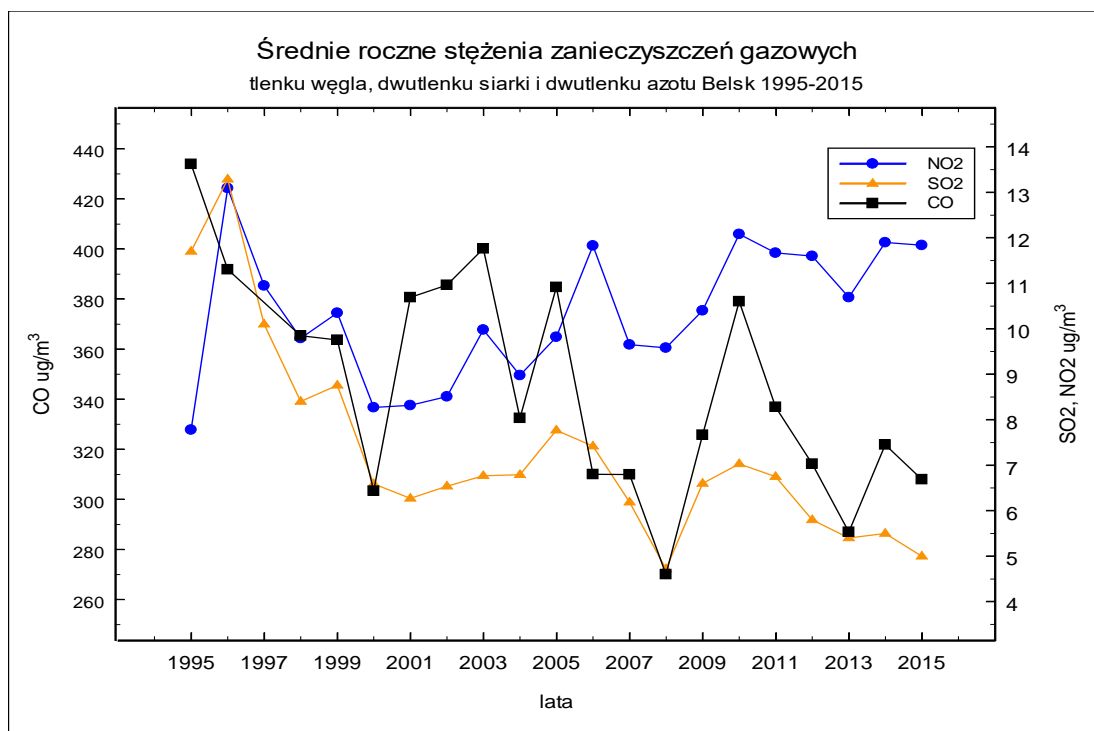
kilku do niemal 60%; spadek dotyczył zwłaszcza miesięcy zimowo-wiosennych jak i w mniejszym stopniu jesienno-letnich (Rys. 2.1.2). Najniższe średniomiesięczne stężenie SO<sub>2</sub> w ciągu roku zmierzono w maju (średnia miesięczna – 2,9 µg/m<sup>3</sup>). Było ono wyższe o 0,2 µg/m<sup>3</sup> od najniższej wartości średniomiesięcznej stężeń z roku 2014. W roku 2015 różnice w wartościach stężeń zimą i latem były mniejsze niż w latach poprzednich, chociaż „klasyczny” przebieg sezonowy stężeń dwutlenku siarki z minimum w lecie i maksimum w zimie, można nadal obserwować. Obserwowane wartości stężeń były bardzo niskie – jedne z najniższych w całej serii pomiarowej. W wyniku tego również bezwzględne różnice pomiędzy poziomami stężeń SO<sub>2</sub> pomiędzy zimą a latem (amplituda roczna 5 µg/m<sup>3</sup>) są nieduże. W sezonie letnim od wielu lat średnie miesięczne poziomy stężenie SO<sub>2</sub> w Belsku nie zmieniają się i zawierają się pomiędzy 2 a 4 µg/m<sup>3</sup>. W roku 2015 było podobnie jak w latach poprzednich, jeśli chodzi o sezon letni. Przy tak małych wartościach nawet niewielkie zmiany stężeń dają duże odchylenia procentowe dlatego trudno mówić tutaj o jakichś zdecydowanych zmianach.



Rys.2.1.2 Odchylenia średnich miesięcznych stężeń SO<sub>2</sub> w 2015 roku od średniej a lat 1995-2014 w Belsku

Średnia roczna wartość stężenia  $\text{SO}_2$  w roku 2015 była niższa od zmierzonej w roku 2014 i była drugą z najniższych wśród zmierzonych w latach 1995-2014 (Rys. 2.1.3). Od roku 1995 średnie roczne stężenia  $\text{SO}_2$  wynosiły: 11,7 (1995), 13,6 (1996), 10,1 (1997), 8,4 (1998), 8,8 (1999), 6,6 (2000), 6,3 (2001), 6,5 (2002), 6,8 (2003)  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 6,8 (2004)  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 7,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (2005) 7,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (2006), 6,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (2007), 4,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (2008) 6,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (2009), 7,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (2010), 6,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (2011), 5,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (2012), 5,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (2013), 5,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (2014) oraz 5,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (2015). Przebieg średniorocznych stężeń  $\text{SO}_2$  od roku 1995 przedstawia Rys.2.1.3.

Maksymalne wartości chwilowe (śr. 60-min) stężeń dwutlenku siarki w poszczególnych miesiącach roku 2015 charakteryzowały się mniejszą zmiennością, niż w latach poprzednich oraz znacznie mniejszymi wartościami niż te zmierzone w poprzednich latach. Najwyższe chwilowe stężenie  $\text{SO}_2$  zmierzone w roku 2015 wyniosło



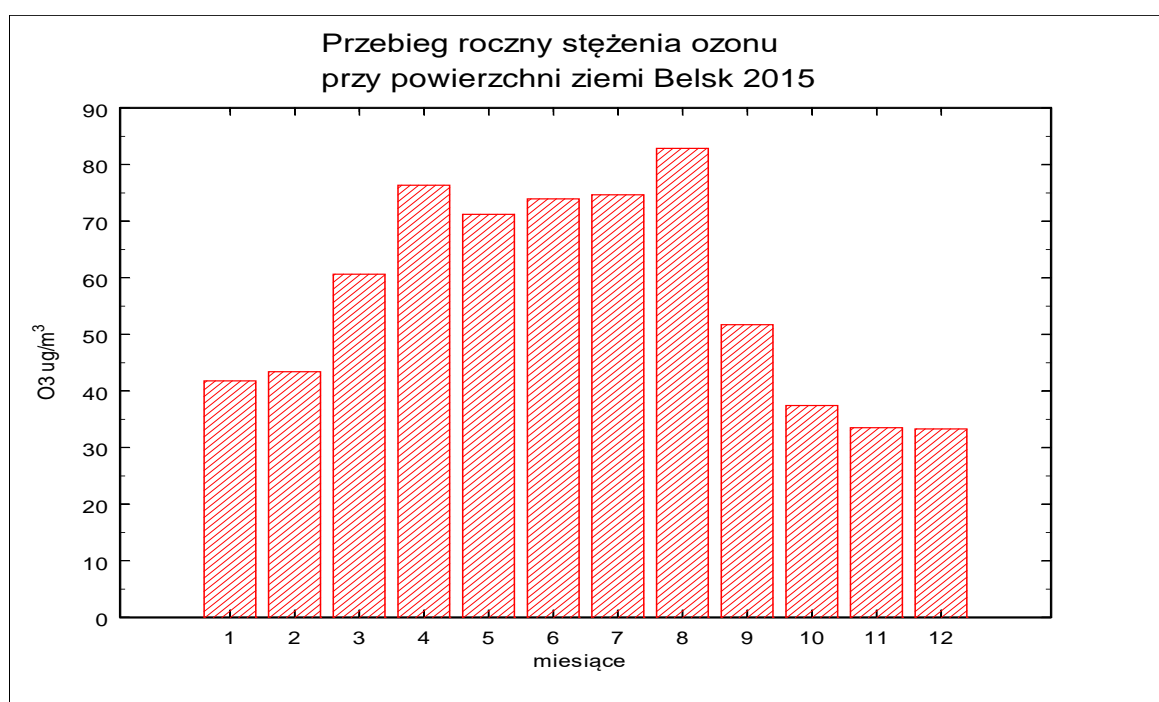
Rys. 2.1.3. Średnie roczne stężenie zanieczyszczeń gazowych NO,SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub>, Belsk 1995-2015

51  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (w październiku) i było o 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  mniejsze niż maksymalne stężenie  $\text{SO}_2$  zmierzone w roku 2014. Wartości chwilowe (średnie 60-min) stężeń  $\text{SO}_2$  przedstawiają rysunki dołączone do wydruku danych na końcu raportu. Wartości średnich miesięcznych wraz z wartościami maksymalnymi  $\text{SO}_2$  przedstawia Tabela 2.1.1.

Tabela 2.1.1 Średnie miesięczne i wartości maksymalne koncentracji SO<sub>2</sub> w przyziemnej warstwie atmosfery w Belsku w roku 2015 (µg/m<sup>3</sup>).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Śr.	5,7	8,8	6,5	4,3	2,9	3,4	3,4	3,9	3,8	6,6	4,6	5,9
max.	42	34	27	25	20	26	43	30	26	51	21	18

## 2.2 Ozon przyziemny i dwutlenek azotu

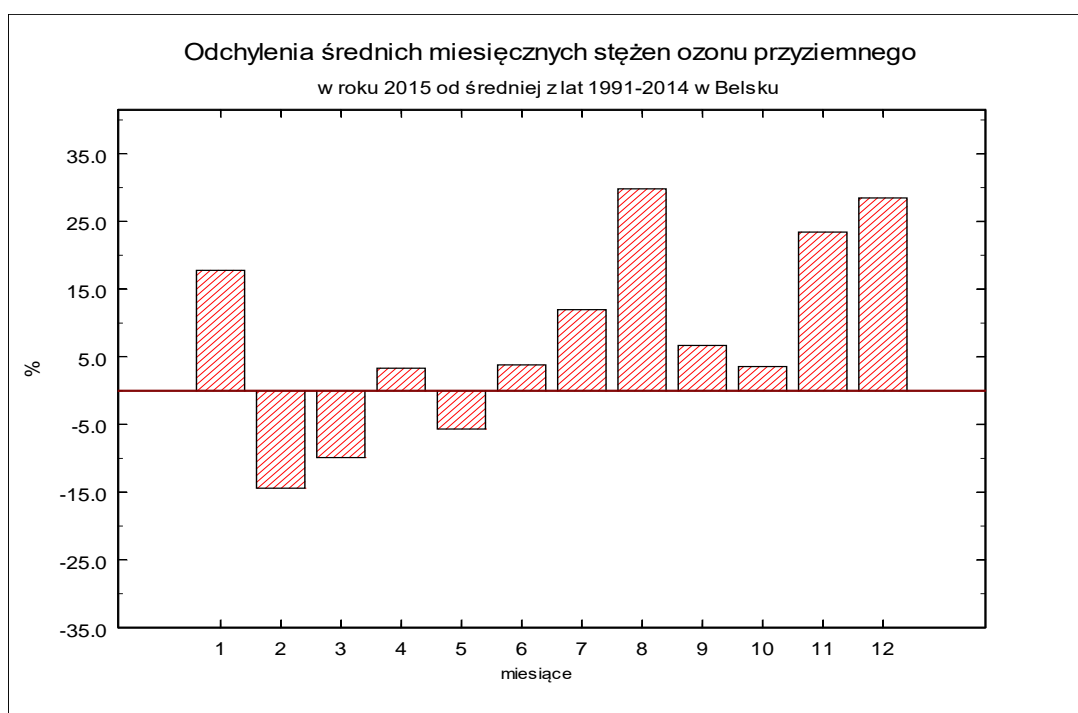


Rys. 2.2.1 Przebieg roczny stężenia O<sub>3</sub> przy powierzchni Ziemi, Belsk 2015

Rok 2015 był kolejnym rokiem pomiarów koncentracji ozonu oraz dwutlenku azotu na stacji w Belsku. Pomiary wykonywane były analizatorami firmy Thermo 49i (ozon) oraz firmy API Model 200AU (tlenki azotu). Analizator ozonu był w ciągu roku wzorcowany przy pomocy kalibratora posiadającego atest zgodności z czeskim krajowym wzorcem referencyjnym zgodnym z NIST znajdującym się w Pradze (Czechy). Wyniki pomiarów koncentracji ozonu pozwalają stwierdzić, że w roku 2015 przebieg cyklu rocznego ozonu był zasadniczo różny od średniego przebiegu rocznego z ostatnich kilkunastu lat. Maksimum roczne wystąpiło w sierpniu (średnia miesięczna wartość stężeń ozonu 82,9 µg/m<sup>3</sup>). Było o 16 µg/m<sup>3</sup> wyższe od maksimum z roku 2014. Odchylenia średnich

miesięcznych stężeń ozonu od wartości średnich z okresu 1991-2014 były dodatnie dla dziewięciu miesięcy (do ok. +30%) z wyjątkiem lutego, marca i maja, kiedy to zmieniały się od -5% do -15%. Przebieg roczny stężenia ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery (średnie miesięczne) przedstawia Rys. 2.2.1, a odchylenia od średnich miesięcznych z lat 1991-2014 przedstawia Rys. 2.2.2.

W roku 2015 wartości chwilowe stężeń ozonu były znacznie wyższe od obserwowanych w ostatnich latach, szczególnie w okresie letnim. Maksymalne stężenie chwilowe ozonu (śr. 60-min) wyniosło  $187 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i zostało zmierzone w sierpniu. Stosunkowo wysokie, najwyższe od szeregu lat wartości chwilowe stężeń ozonu zmierzono w lipcu ( $165 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) oraz we wrześniu ( $174 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Przyczyną takiego stanu były utrzymujące się, zwłaszcza w sierpniu, sprzyjające warunki meteorologiczne do fotochemicznej produkcji ozonu. Wartości chwilowe stężeń ozonu przedstawiają rysunki

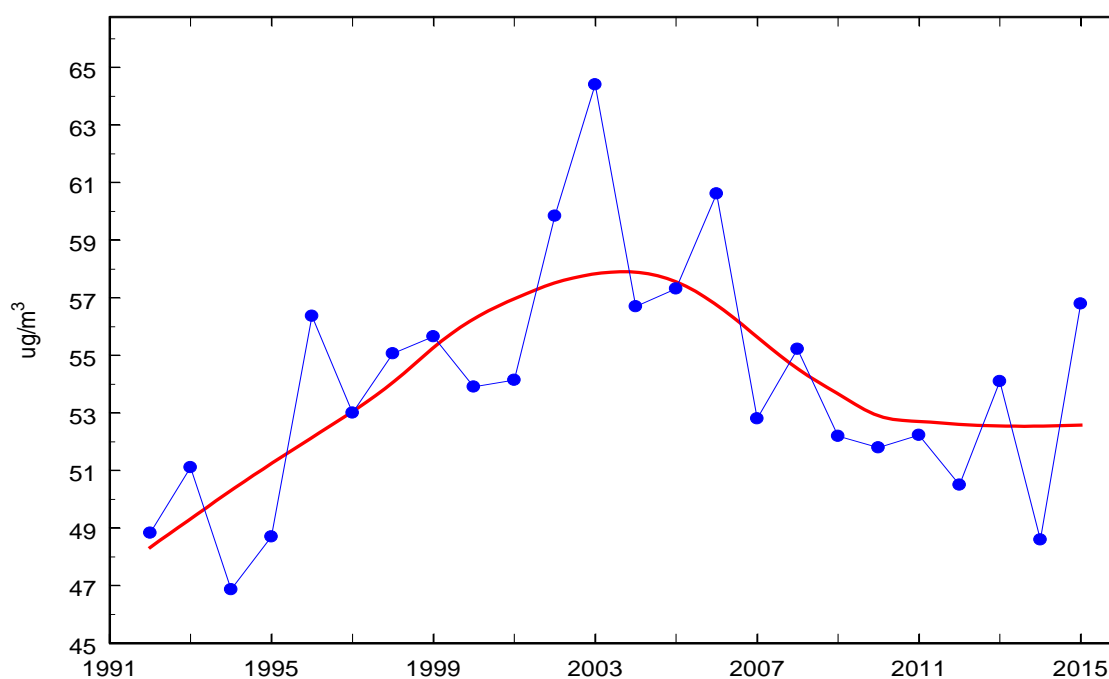


Rys. 2.2.2 Odchylenia średnich miesięcznych stężeń ozonu przyziemnego w roku 2015 od średniej z lat 1991-2014 w Belsku

dołączone do wydruku danych na końcu raportu. Średnie roczne stężenie ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery w roku 2015 wyniosło  $56,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i było najwyższe od ośmiu lat, jednakże wciąż znacznie niższe od najwyższej w całej serii pomiarowej wartości zmierzonej w roku 2003 ( $64,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Można stwierdzić, że obserwowane w 2015 roku,

zwłaszcza w okresie letnim poziomy stężenia ozonu były porównywalne do tych, jakie mierzono w Belsku na początku lat 2000-tych, jeśli nie brać pod uwagę rekordowego roku 2003. Rok 2015 jest drugim w ciągu ostatnich 8 lat rokiem zdecydowanego wzrostu stężeń ozonu po długiej serii utrzymywania się niskich średnich rocznych stężeń ozonu. Biorąc pod uwagę wyniki pomiarów z ostatnich siedmiu lat można stwierdzić, że być może obserwujemy początek zmiany długookresowego trendu spadkowego stężeń ozonu w Belsku obserwowanego od roku 2003 i wynoszącego średnio 2% rocznie. Przebieg średnich rocznych stężeń ozonu w latach 1992-2015 przedstawia Rys.2.2.3. Wartości średnich miesięcznych wraz z wartościami maksymalnymi ozonu w roku 2015 przedstawia Tabela 2.2.1.

Średnie roczne stężenia ozonu Belsk 1992-2015



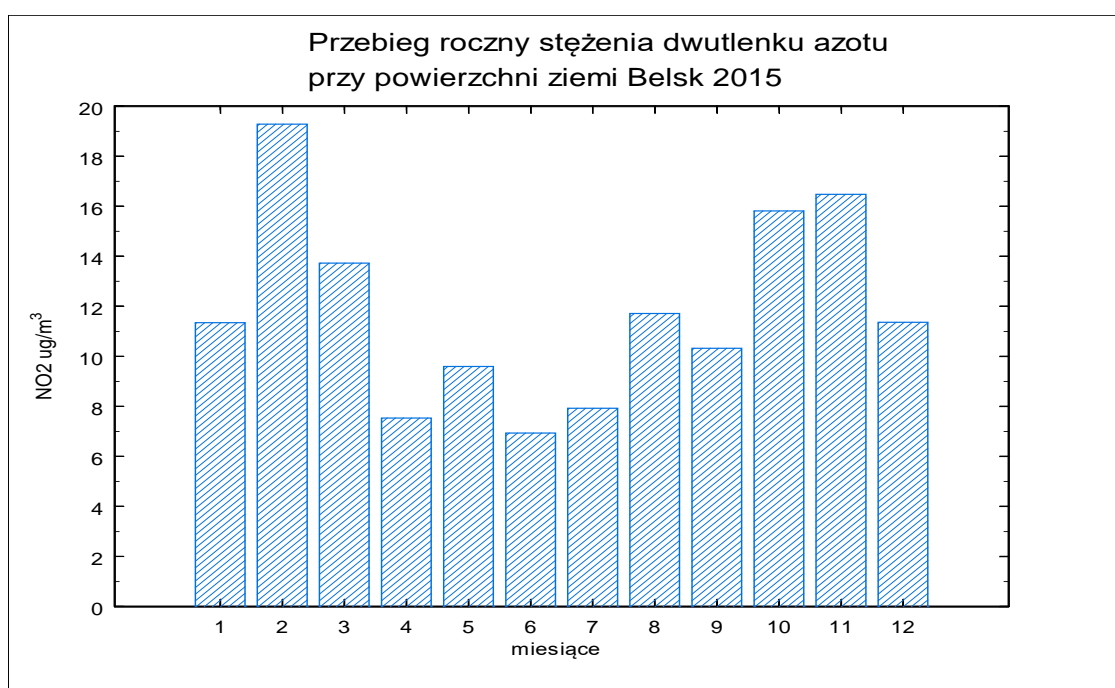
Rys. 2.2.3 Średnie roczne stężenia ozonu przy powierzchni Ziemi, Belsk 1992-2015

Tabela 2.2.1 Średnie miesięczne i wartości maksymalne koncentracji ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery w Belsku w roku 2015 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
śr.	<b>41,8</b>	<b>43,4</b>	<b>60,6</b>	<b>76,3</b>	<b>71,2</b>	<b>73,9</b>	<b>74,6</b>	<b>82,9</b>	<b>51,7</b>	<b>37,4</b>	<b>33,5</b>	<b>33,3</b>
Max.	81	89	126	144	138	140	165	187	174	113	78	66



Stężenie dwutlenku azotu w roku 2015 w Belsku osiągało podobne wartości jak w ostatnich latach. W porównaniu do czasu około 2000 roku, kiedy to rejestrowano jedne z najniższych wartości dwutlenku azotu, nadal mamy do czynienia ze wzrostem o ok. 40%. Przebieg sezonowy dwutlenku azotu w roku 2015 nie był typowy. W miesiącach ściśle zimowych (styczeń i grudzień) średnie miesięczne były o 4-6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  niższe niż w pozostałych miesiącach jesienno-zimowych. W sierpniu i wrześniu średnie miesięczne stężenia  $\text{NO}_2$  były porównywalne z zimowymi, jedynie w okresie kwiecień-lipiec pozostawały na poziomie zbliżonym do tego z roku 2014 (Rys. 2.2.4). Odchylenia średniomiesięcznych stężeń  $\text{NO}_2$  od średniej z lat 1995-2014 w roku 2015 były znaczne (do +65% w sierpniu) i dodatnie dla wszystkich miesięcy roku z wyjątkiem stycznia, kwietnia i grudnia. (Rys. 2.2.5).

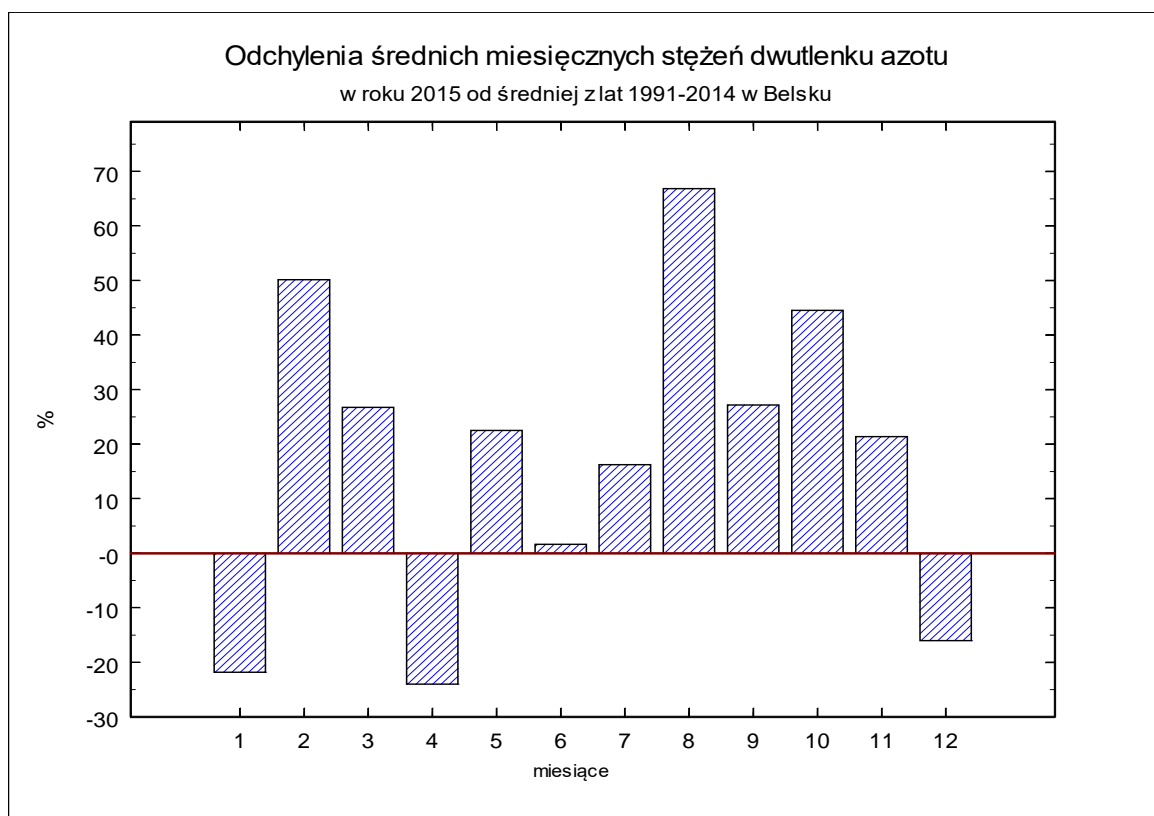


Rys. 2.2.4 Przebieg roczny stężenia  $\text{NO}_2$  przy powierzchni Ziemi, Belsk 2015

Najwyższe w roku 2015 średnie miesięczne stężenie dwutlenku azotu zmierzono w lutym ( $19,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  – wyższe o  $2,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  od tego w r. 2014) a najniższe w czerwcu ( $6,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  – niższe niż w roku 2014 o ok.  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Przebieg średnich miesięcznych stężeń dwutlenku azotu w roku 2015 przedstawia Rys. 2.2.4, a odchyień od średnich stężeń z okresu 1991-2014 Rys. 2.2.5.

Średnie roczne stężenie dwutlenku azotu w przyziemnej warstwie atmosfery w roku 2015 wyniosło  $11,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i było praktycznie takie samo jak w roku 2014. Od pięciu lat obserwowana jest stabilizacja poziomu średniorocznych stężeń  $\text{NO}_2$ . Wartość z roku 2015 była jedną z najwyższych od roku 1996 (czwartą z kolei).

Wartości chwilowe stężeń dwutlenku azotu przedstawiają rysunki dołączone do wydruku danych na końcu raportu. Maksymalne wartości chwilowe dwutlenku azotu były porównywalne z wartościami zaobserwowanymi w roku 2014. Wartość maksymalna – śr. 60-min wyniosła  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (w październiku) była niższa o  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  od tej zmierzonej w roku 2014. Wartości średnich miesięcznych wraz z wartościami maksymalnymi dwutlenku azotu przedstawia Tabela 2.2.2.



Rys 2.2.5 Odchylenia średnich miesięcznych stężeń  $\text{NO}_2$  w roku 2015 od średniej z lat 1991-2014 w Belsku

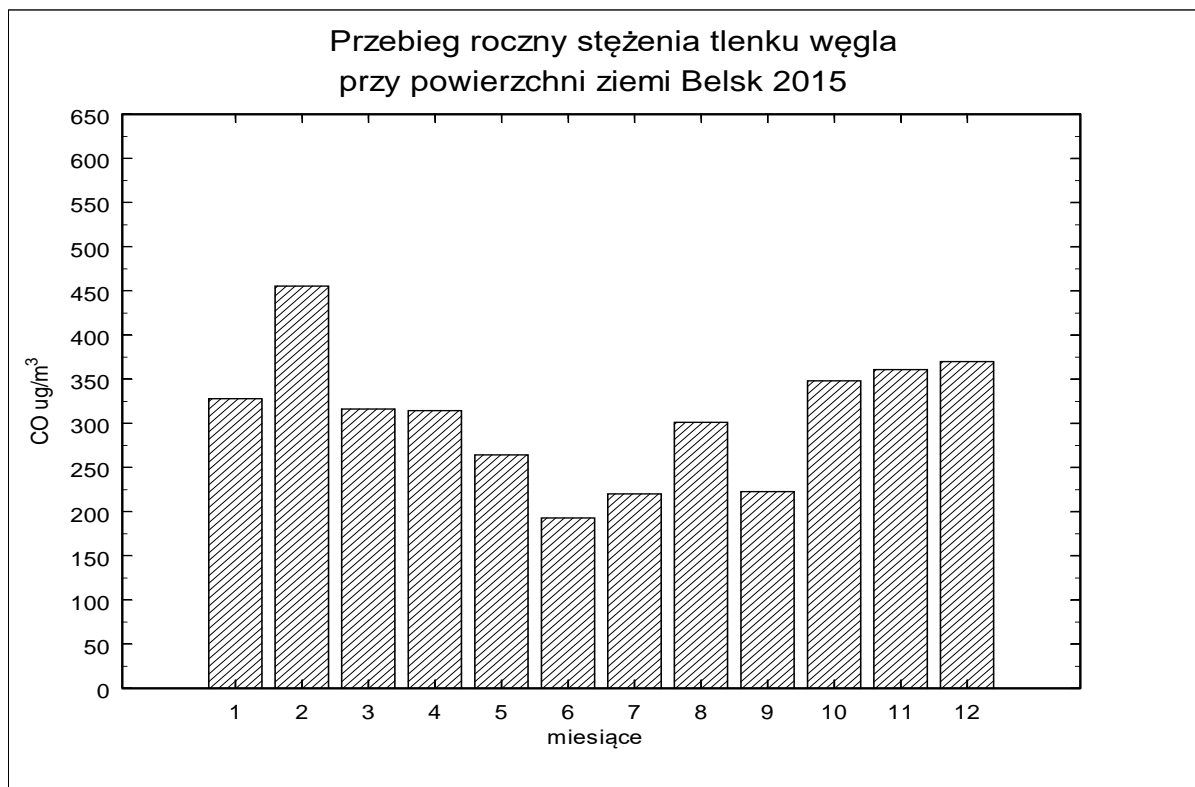
Tabela 2.2.2 Średnie miesięczne i wartości maksymalne koncentracji NO<sub>2</sub> w przyziemnej warstwie atmosfery w Belsku w roku 2015 (µg/m<sup>3</sup>).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
śr.	<b>11,3</b>	<b>19,3</b>	<b>13,7</b>	<b>7,5</b>	<b>9,6</b>	<b>6,9</b>	<b>7,9</b>	<b>11,7</b>	<b>10,3</b>	<b>15,8</b>	<b>16,5</b>	<b>11,4</b>
Max.	39	58	69	46	41	20	31	40	37	70	64	51

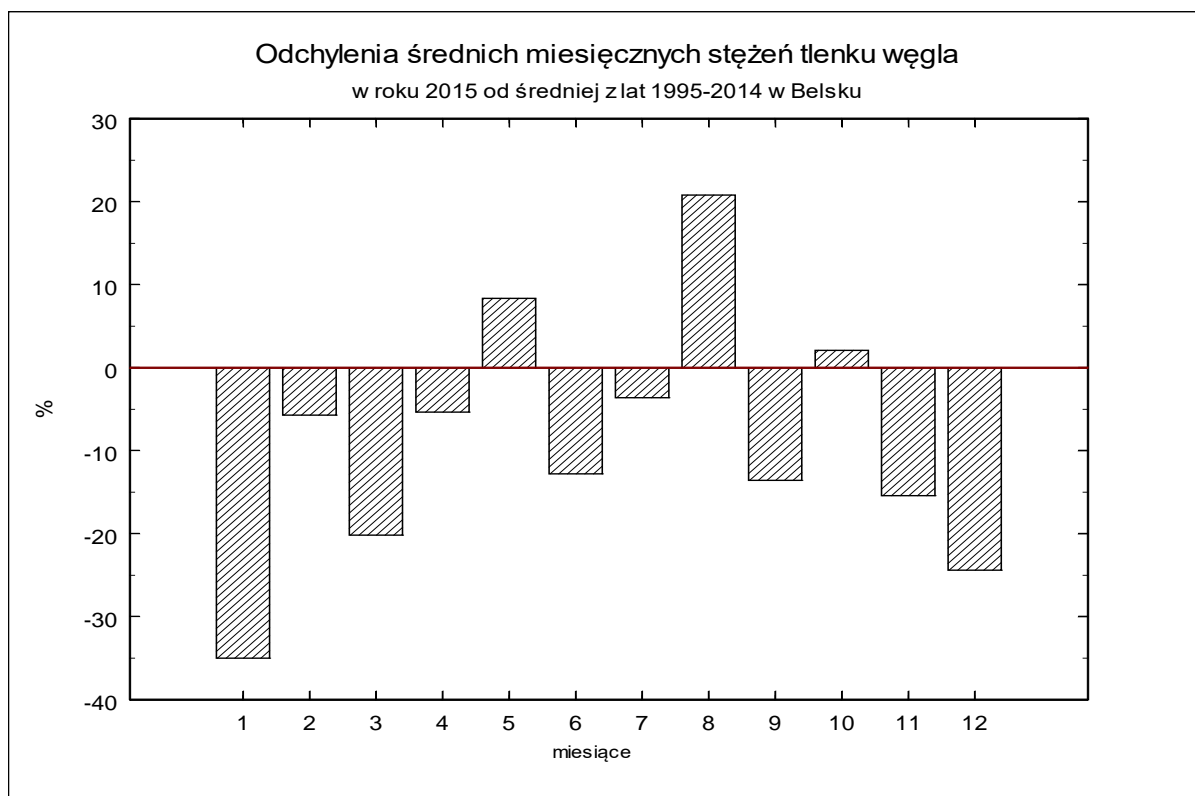
### 2.3. Tlenek Węgla

W roku 2015 kontynuowano w Belsku pomiary stężeń tlenku węgla w przyziemnej warstwie atmosfery. Pomiar wykonywany był przyrządem firmy Monitor Europe ML9830 działającym w oparciu o zjawisko absorpcji promieniowania podczerwonego przez tlenek węgla. Z powodu specyficznych warunków (stacja pozamiejska) stężenia tlenku węgla w rejonie Belska osiągają często niskie wartości szczególnie w okresie letnim (wieloletnia średnia miesięczna w okresie od maja do sierpnia jest na poziomie ok. 200 - 300 µg/m<sup>3</sup> a nawet mniej, zwłaszcza w ostatnich latach), zbliżając się do progu wykrywalności analizatora (szacowanego na ok. 100 µg/m<sup>3</sup>), co powoduje czasem konieczność odrzucania pewnej części wyników jako obarczonych zbyt dużym błędem pomiarowym.

W roku 2015 przebieg roczny stężenia CO charakteryzował się mniejszą zmiennością niż w latach poprzednich. Niższe stężenia tlenku węgla zmierzono od maja do września z wyjątkiem sierpnia z minimum w czerwcu (od ok. 190 do 260 µg/m<sup>3</sup>) oraz wyższych stężeń w pozostałych miesiącach (od ok. 320 do ok. 460 µg/m<sup>3</sup>) z maksimum w lutym. Odchylenia stężeń w stosunku do średniej wieloletniej były dla dziewięciu miesięcy ujemne, największe ujemne odchylenia sięgały ok. -35% (w styczniu) (Rys. 2.3.2). Średnie roczne stężenie tlenku węgla było niższe od tego z roku 2014 i pozostawało jednym z najniższych w całej dotychczasowej serii - wyniosło 308 µg/m<sup>3</sup>. Najwyższe wartości stężeń tlenku węgla (średnie 60-min) zmierzono w styczniu (patrz Tabela 2.3.1). Maksymalne stężenie chwilowe w roku wyniosło 1617 µg/m<sup>3</sup>; było o ok. 150 µg/m<sup>3</sup> niższe od maksymalnych wartości z roku 2014. Przebieg roczny stężenia CO w Belsku w roku 2015 (średnie miesięczne) przedstawia Rys 2.3.1, a wartości średnich miesięcznych i chwilowych wartości maksymalnych przedstawia Tabela 2.3.1



Rys. 2.3.1 Przebieg roczny stężenia CO przy powierzchni Ziemi, Belsk 2015



Rys. 2.3.2 Odchylenia średnich miesięcznych stężeń CO w roku 2015 od średniej z lat 1995-2014 w Belsku

Tabela 2.3.1 Średnie miesięczne i wartości maksymalne koncentracji CO w przyziemnej warstwie atmosfery w Belsku w roku 2015 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
śr.	<b>328,0</b>	<b>455,7</b>	<b>316,5</b>	<b>314,5</b>	<b>264,3</b>	<b>192,9</b>	<b>220,4</b>	<b>301,3</b>	<b>222,9</b>	<b>348,4</b>	<b>361,1</b>	<b>370,0</b>
max	1617	1017	928	1252	1078	482	548	939	483	872	1231	884

Wybrane wyniki pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza w roku 2015 (średnich 1-godz i średnich kroczących 8 godz. przedstawione są w Tabelach 2.3.2 i 2.3.3

Tabela 2.3.2 Wybrane wyniki pomiarów zanieczyszczeń gazowych powietrza- średnie 1-godz.

Parametr	Jednostki	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
Kompletność serii pomiarowej	%	96,1%	99,3%	98,7%	97,5%
Percentyle z serii pomiarowej	S10	1,9	21,4	4,4	133,6
	S50	4,8	53,9	9,8	278,4
	S90	9,7	95,4	21,9	520,3
	S98	16,0	126,0	33,8	738,1
	S99,8	27,3	163,5	52,6	1016,5
Wartość najwyższa	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	51,0	187,5	69,6	1617,1
Liczba wyników pomiarów przewyższających poziom informowania		0	0	0	0

Tabela 2.3.3 Wybrane wyniki pomiarów zanieczyszczeń gazowych powietrza- średnie 8-godz kroczące oraz wskaźnik ozonowy AOT 40.

Parametr	Jednostki	O <sub>3</sub>	CO
Kompletność serii pomiarowej	%	99,6%	99,8%
Percentyle z serii pomiarowej	S <sub>10</sub>	23,7	146,0
	S <sub>50</sub>	54,4	279,5
	S <sub>90</sub>	91,9	509,9
	S <sub>98</sub>	118,7	696,6
	S <sub>99,8</sub>	149,8	979,7
Wartość najwyższa	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	168,3	1075,7
Liczba wyników pomiarów przewyższających wartość dopuszczalną		19	0
Wartość wskaźnika ozonowego AOT 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{godz}$		14286	

Wszystkie analizatory zanieczyszczeń powietrza pracujące na stacji C.O.G. PAN w Belsku podlegały okresowym przeglądom serwisowym, ponadto przez cały rok realizowany był harmonogram czynności kontrolnych (kontrole parametrów i kontrole typu zero-span, kalibracje wielopunktowe, wymiany zużywających się materiałów eksploatacyjnych), mających na celu zapewnienie jakości otrzymywanych danych.

#### **2.4. Omówienie wybranych aspektów dotyczących zmienności zanieczyszczeń gazowych zmierzonych na stacji COG PAN w Belsku w roku 2015 i w latach poprzednich**

**Barbara Kopcewicz, Janusz Jarosławski.**

Jak wiadomo, ozon powstaje w procesach fotochemicznych, na drodze utleniania tlenków azotu ( $\text{NO}_x$ ) i lotnych związków organicznych (VOC) i wykazuje nieliniową zależność od ich koncentracji. W celu zrationalizowania wydatków związanych z koniecznością zmniejszenia emisji prekursorów ozonu przyziemnego rozpoczęto badania mierzące do ustalenia rodzaju zależności koncentracji ozonu od w/w prekursorów. Jak wiadomo, w pewnych warunkach proces tworzenia się ozonu jest całkowicie kontrolowany przez  $\text{NO}_x$  i prawie nie zależy od VOC, w innych zaś, produkcja ozonu rośnie wraz ze wzrostem VOC i nie zależy od koncentracji  $\text{NO}_x$  (a czasami nawet zmniejsza się). Jest konieczne określenie dla każdego obszaru oddzielnie rodzaju zależności od  $\text{NO}_x$  i VOC, a także innych związków chemicznych mających wpływ na stan zanieczyszczenia atmosfery.

Nieliniowa zależność  $\text{O}_3$  od  $\text{NO}_x$  przejawia się w tym, że w zależności od tego czy jesteśmy w obszarze wysokiego  $\text{NO}_x$  czy niskiego  $\text{NO}_x$ , wzrost emisji  $\text{NO}_x$  ogranicza produkcję  $\text{O}_3$ , lub, odpowiednio, promuje powstawanie  $\text{O}_3$ . Obszary wysokiego  $\text{NO}_x$  i niskiego  $\text{NO}_x$  są definiowane nie poprzez bezwzględną wartość emisji  $\text{NO}_x$  ( $E_{\text{NO}_x}$ ) ale poprzez względną wielkość produkcji rodników (S) i emisji  $\text{NO}_x$ . Jeżeli  $S > E_{\text{NO}_x}$  to mamy do czynienia z obszarem niskiego  $\text{NO}_x$ , natomiast w przypadku gdy  $S < E_{\text{NO}_x}$ , mamy do czynienia z obszarem wysokiego  $\text{NO}_x$ . Przebieg reakcji chemicznych w troposferze i wynikający z tego jej stan chemiczny zależy, przy tym samym poziomie emisji  $\text{NO}_x$ , od S i czynników wpływających na wielkość S. Wielkość S zależy od sezonu, a więc związanego z tym natężenia promieniowania dochodzącego do powierzchni ziemi, grubości warstwy

granicznej, temperatury i wilgotności, także nakładających się na to stanów zachmurzenia i aerozolu.

Wygodnym sposobem badania czynników kontrolujących koncentrację ozonu przyziemnego jest obserwowanie przebiegów dobowych, zarówno ozonu jak i jego prekursorów. Przykładem tego jest Rys.2.4.1, na którym porównuje się średnie miesięczne przebiegi dobowe koncentracji  $O_3$  (a) i  $NO_x$  (b) w kwietniu 2015 roku z przebiegiem dobowym koncentracji  $O_3$  i  $NO_x$  dla dwóch dni, przy czystym ( $G/G_0=74\%$ ) oraz zachmurzonym ( $G/G_0=21\%$ ) niebie. Wskaźnikiem braku chmur jest stosunek obserwowanego natężenia globalnego promieniowania przy powierzchni ziemi,  $G$ , do wielkości tego promieniowania na granicy atmosfery ziemskiej,  $G_0$ . Tak więc  $G/G_0$  jest indeksem przezroczystości atmosfery. Biorąc pod uwagę rozpraszanie na molekułach powietrza i aerozolu atmosferycznym stosunek ten nie przekracza wartości 80% latem a 65% zimą. Przy wysokim  $NO_x$  źródło wolnych rodników jest niewystarczające by reagować i usunąć całe  $NO_x$  i dla  $G/G_0 = 21\%$  koncentracja  $NO_x$  w ciągu dnia jest większa niż dla  $G/G_0 = 74\%$ . Jeżeli atmosfera znajduje się w obszarze niskiego  $NO_x$  ( $G/G_0 = 74\%$ ) (Rys. 2.4.1.b) potencjał utleniania systemu chemicznego jest wysoki i w tym przypadku obserwujemy większą koncentrację ozonu (Rys.2.4.1.a). Rysunek 2.4.1.c przedstawia charakterystyczne maksimum w koncentracji  $NO$  w godzinach porannych, spowodowane wzrostem intensywności czynników antropogenicznych (poranny szczyt w ruchu samochodowym). Wydajność produkcji ozonu w troposferze, przy założeniu wysokiej produkcji rodników ( $S$ ) zależy w istotny sposób od koncentracji  $NO$  - w przypadku wysokiej koncentracji przeważa reakcja rodników  $HO_2$  z  $NO$ , w wyniku powstaje  $NO_2$ , a to z kolei prowadzi w konsekwencji do wzrostu  $O_3$  (Rys. 2.4.1d). W przypadku niskiej koncentracji  $NO$  większą rolę odgrywa reakcja konkurencyjna  $HO_2$  z  $O_3$ , w wyniku której obserwowany jest rozpad ozonu. Jednakże głównym czynnikiem wpływającym na proces powstawania ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery jest promieniowanie UV. Pokazuje to porównanie średnich przebiegów  $NO$ ,  $NO_x$  i  $O_3$  w sierpniu (wysoki indeks  $G/G_0$ ) (Rys. 2.4.1. d) i grudniu (niski indeks  $G/G_0$ ) (Rys. 2.4.1e) 2015 roku gdy mimo niewielkich różnic w koncentracji  $NO$  i  $NO_x$  obserwuje się prawie trzykrotny spadek koncentracji ozonu w grudniu w porównaniu do wartości rejestrowanych w sierpniu. Ilustruje to dobrze nieliniowość zależności  $O_3$  od  $NO_x$ .

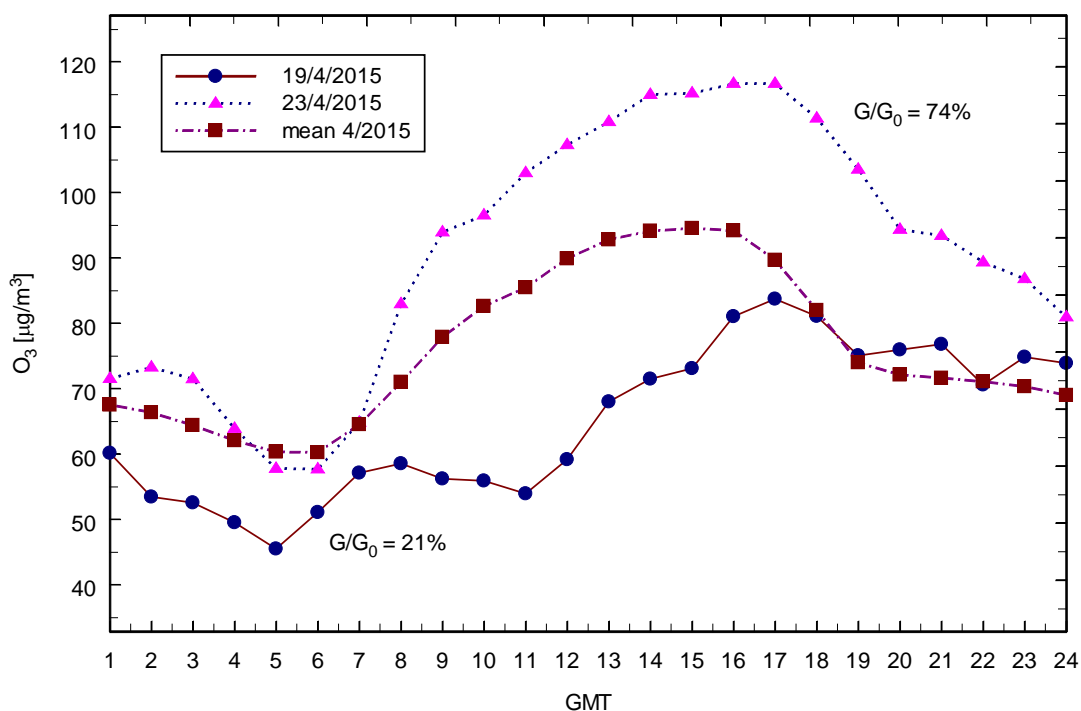
Rysunki 2.4.2.a i 2.4.2.b przedstawiają, odpowiednio, średnie miesięczne zmiany dobowe ozonu w sezonie letnim (sierpień) i zimowym (grudzień) w okresie od 1996 do 2015 roku. Porównując wyniki pomiarów ozonu przyziemnego rejestrowanych w sierpniu

i grudniu 2015 roku z wartościami otrzymywanymi w tych samych miesiącach w latach 1996 – 2003 oraz 2004-2014 stwierdzono, że koncentracja ozonu w 2015 roku w omawianych miesiącach była najwyższa. W roku 2015, podobnie jak w latach ubiegłych, maksymalne wartości koncentracji ozonu przyziemnego były obserwowane w sezonie wiosenno-letnim (kwiecień – sierpień). Maksymalny średni miesięczny przebieg dobowy był zarejestrowany w sierpniu (Rys. 2.4.3 a). Rysunek 2.4.3 b przedstawia maksymalne średnie miesięczne przebiegi dobowe koncentracji ozonu w latach 1996 – 2015. Najniższą wartość koncentracji ozonu przyziemnego zarejestrowano w sierpniu 1996 roku. Podobne wartości otrzymano w lipcu 2012 i 2014 roku. Najwyższą, wyjątkowo wysoką koncentrację ozonu przyziemnego zarejestrowano w sierpniu 2002 roku. W 2015 roku maksymalna wartość koncentracji ozonu rejestrowana w sierpniu była jedną z najwyższych wartości rejestrowanych w latach poprzednich. Z dobowych przebiegów koncentracji ozonu rejestrowanych w latach 1996 – 2015 wynika, że coraz częściej maksymalne wartości ozonu przyziemnego rejestrowane są na wiosnę (kwiecień, maj) co mogłoby świadczyć o udziale ozonu pochodzącego z wyższych warstw atmosfery. Najwyższa, wyjątkowo wysoka koncentracja ozonu przyziemnego była zarejestrowana w kwietniu 2009 roku. Miało to istotny wpływ na średni przebieg dobowy koncentracji ozonu w latach 2003-2014, znacznie wyższy niż ten obserwowany w latach 1996-2000. W kwietniu 2015 roku wartość koncentracji ozonu była wysoka i porównywalna ze średnimi wartościami ozonu rejestrowanymi w latach 2003–2013. Rysunki 2.4.5 i 2.4.6 przedstawiają średnie miesięczne zmiany dobowe NO<sub>2</sub>, NO, CO oraz SO<sub>2</sub>, odpowiednio w sezonie letnim (sierpień) i zimowym (grudzień), uśrednione w okresie od 2004 do 2014 roku oraz w 2015 roku.

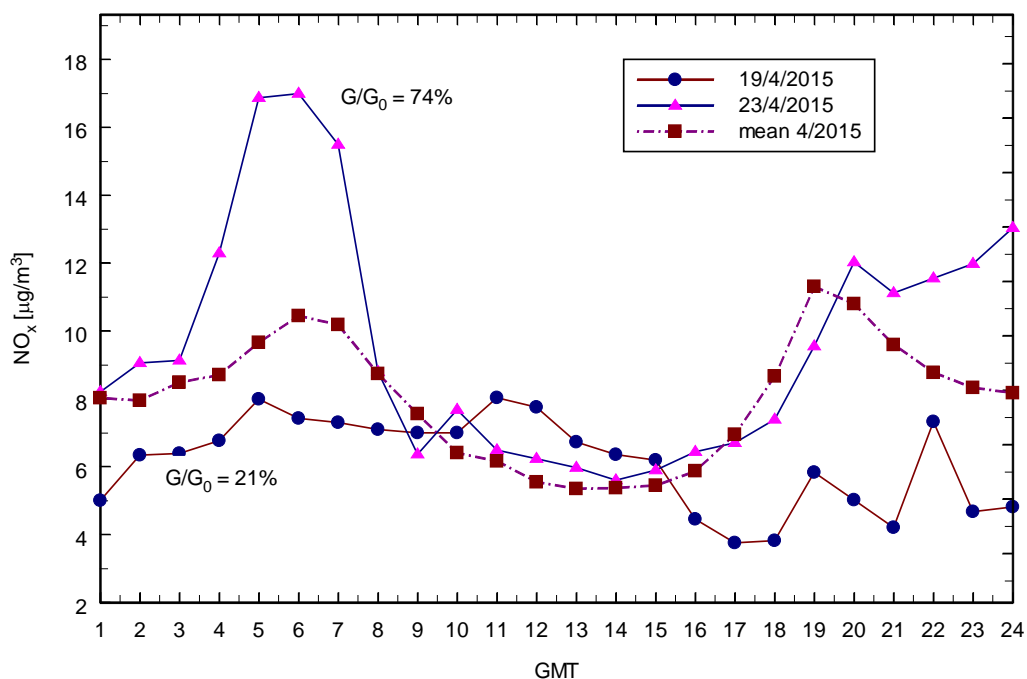
Przebiegi dobowe NO<sub>2</sub> (Rys. 2.4.4 a i 2.4.5 a) są, zgodnie z przewidywaniami teoretycznymi, ujemnie skorelowane z przebiegami dobowymi ozonu (Rys 2.4.2 a i 2.4.2 b). Rysunki 2.4.4 b oraz 2.4.5 b przedstawiają przebiegi koncentracji NO. W średnich przebiegach dobowych latem powtarza się, na tle wyrównanych niskich stężeń w ciągu dnia, występowanie maksimum w godzinach rannych 7 GMT. (Rys. 2.4.4 b). Zimą (Rys. 2.4.5 b) maksima nie są tak ostre jak latem, występują rano, około dwie godziny później niż latem oraz, dodatkowo, są obserwowane również wieczorem. Przebiegi dobowe koncentracji tlenku węgla wykazują dość regularny przebieg w miesiącach letnich (podwójne maksimum – rano i w nocy) oraz wieczorne maksimum zimą (Rys. 2.4.4 c, 2.4.5 c oraz Rys.2.4.6 a). Porównując średnie przebiegi dobowe CO zarejestrowane w 2015 roku z uśrednionymi przebiegami dobowymi w okresie 2004-2014 możemy



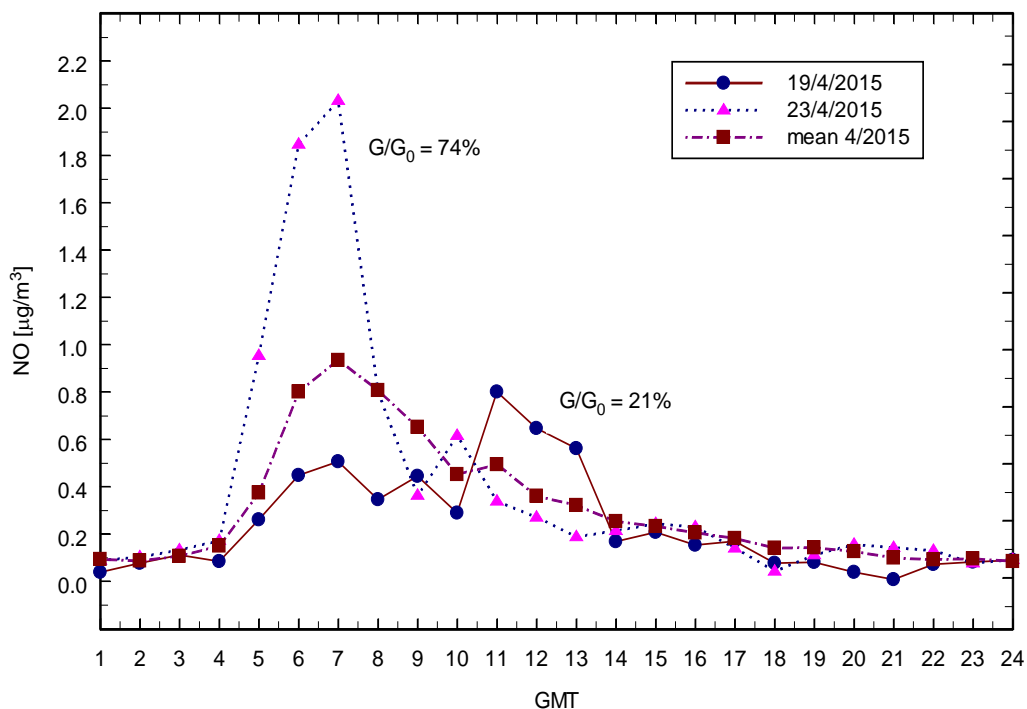
zaobserwować wzrost koncentracji CO latem oraz spadek zimą 2015 roku. W przypadku zmienności dobowej dwutlenku siarki – w okresie letnim mamy tu do czynienia z maksimum występującym w godzinach przedpołudniowych (Rys. 2.4.4 d) oraz z brakiem wyraźnej zmienności dobowej w okresie zimowym (Rys. 2.4.5 d oraz Rys. 2.4.6 b). Koncentracja dwutlenku siarki w grudniu 2015 roku miała wartość niższą od wartości średniej dobowych przebiegów rejestrowanych w latach 2004-2014 (Rys. 2.4.5 d). Koncentracja dwutlenku siarki w 2015 roku w sezonie letnim miała wartość porównywalną do wartości jakie obserwowano w Belsku w okresie pomiarowym od 2004 do 2014 roku (Rys. 2.4.4 d). Rysunki 2.4.6 (a, b, c, d ,e) przedstawiają zmiany dobowe koncentracji, odpowiednio, CO, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub> oraz NO<sub>x</sub> w poszczególnych miesiącach 2015 roku.



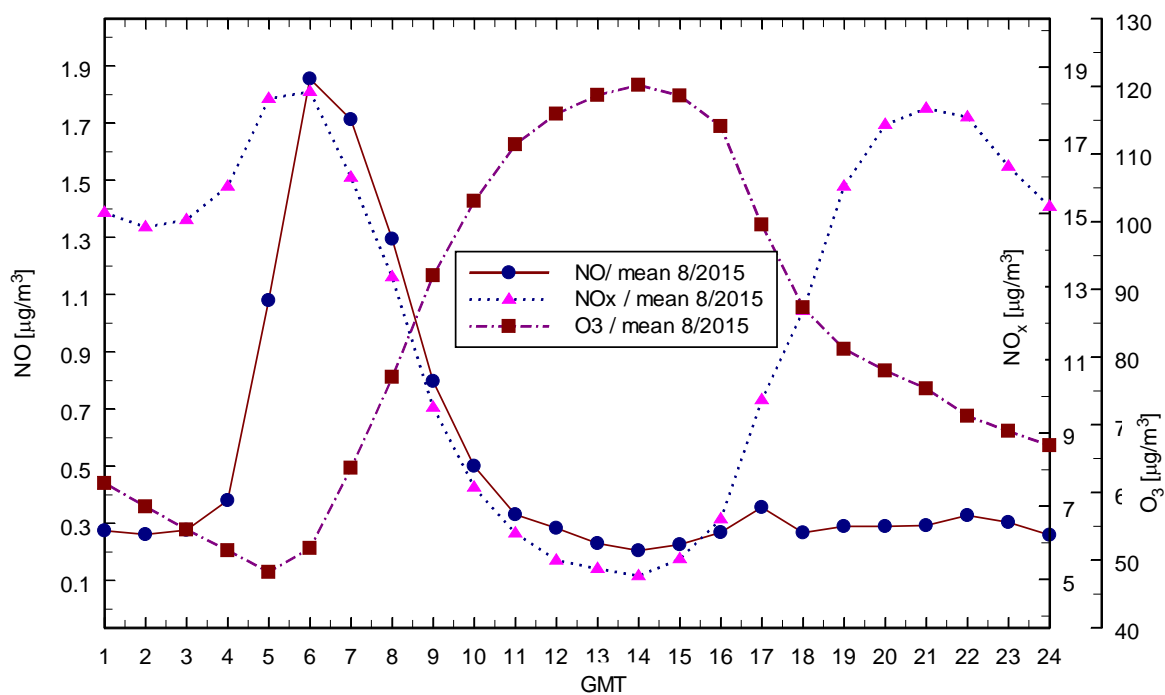
Rys.2.4.1 (a) Przykłady przebiegów dobowych O<sub>3</sub> w kwietniu 2015 przy czystym i zachmurzonym niebie oraz na tle średniego przebiegu O<sub>3</sub> dla tego miesiąca



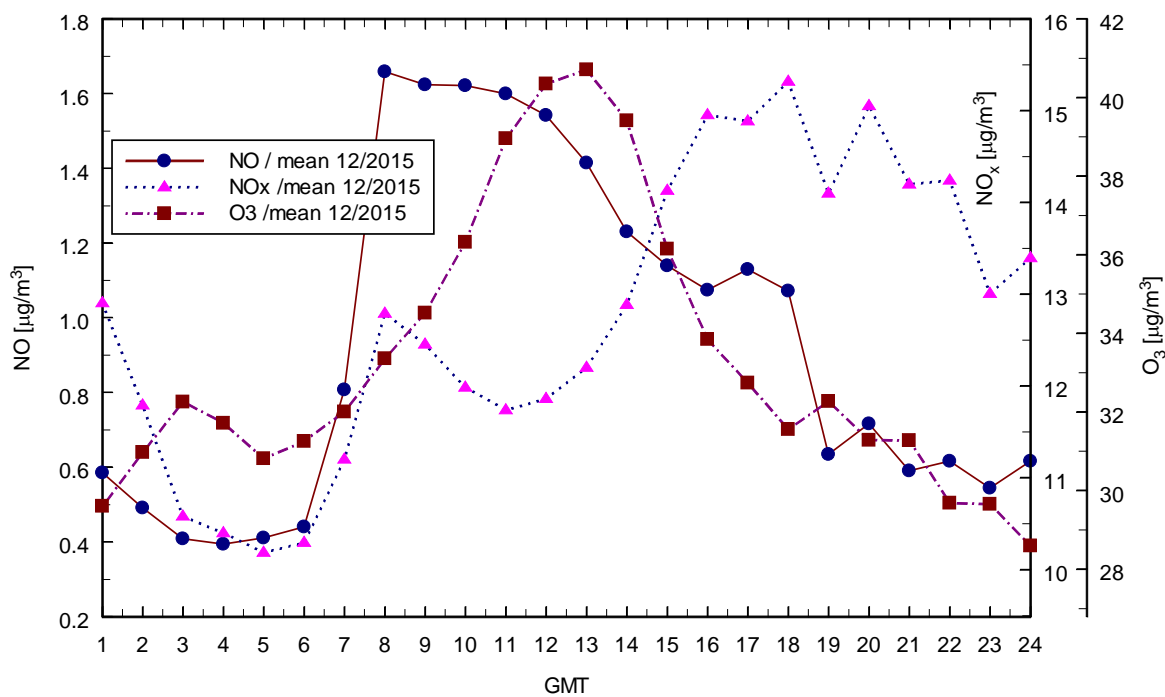
Rys.2.4.1 (b) Przykłady przebiegów dobowych NO<sub>x</sub> w kwietniu 2015 przy czystym i zachmurzonym niebie, oraz na tle średniego przebiegu NO<sub>x</sub> dla tego miesiąca



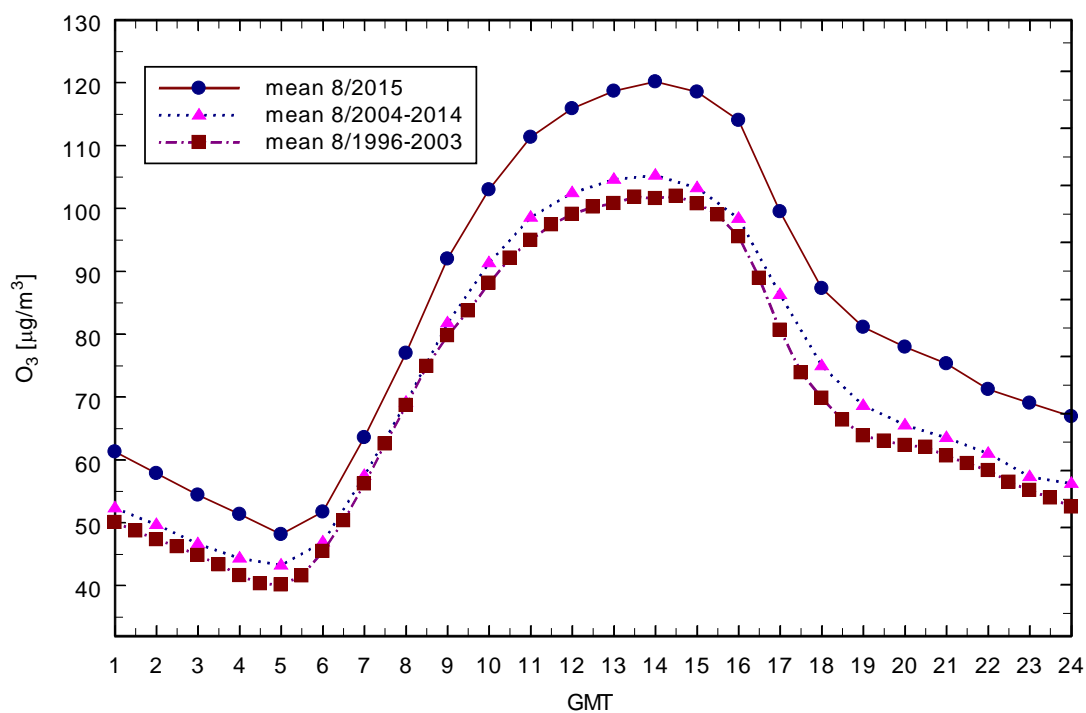
Rys.2.4.1 (c) Przykłady przebiegów dobowych NO w kwietniu 2015 przy czystym i zachmurzonym niebie, oraz na tle średniego przebiegu NO dla tego miesiąca



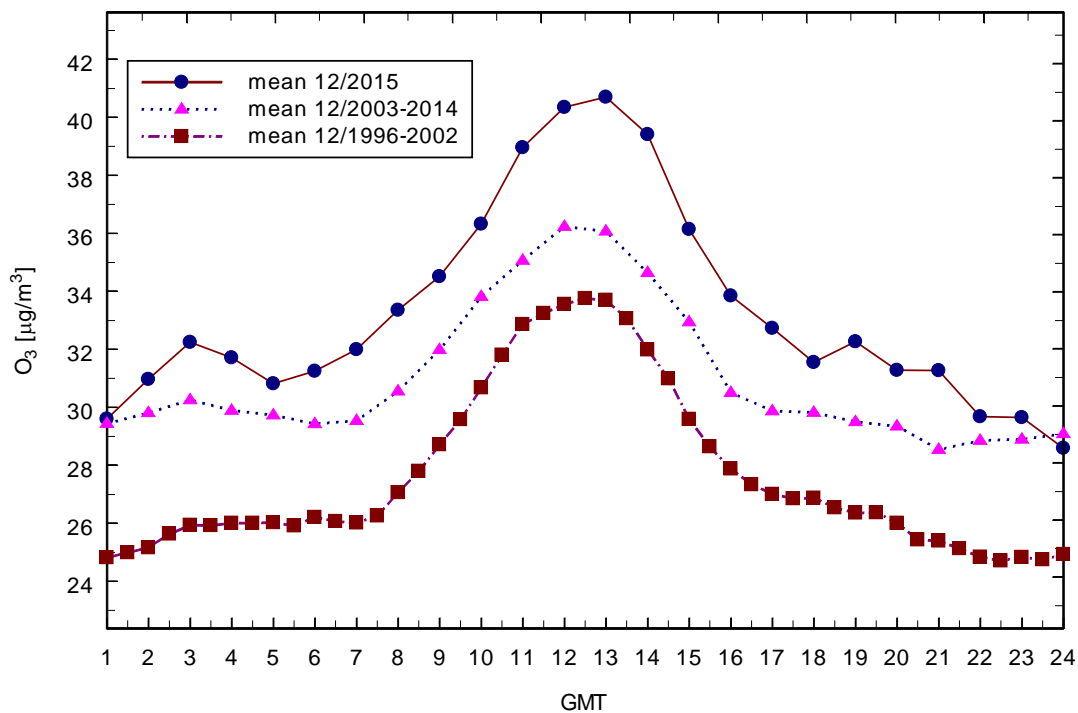
Rys.2.4.1 (d) Średni przebieg dobowy O<sub>3</sub>, NO i NO<sub>x</sub> w sierpniu 2015



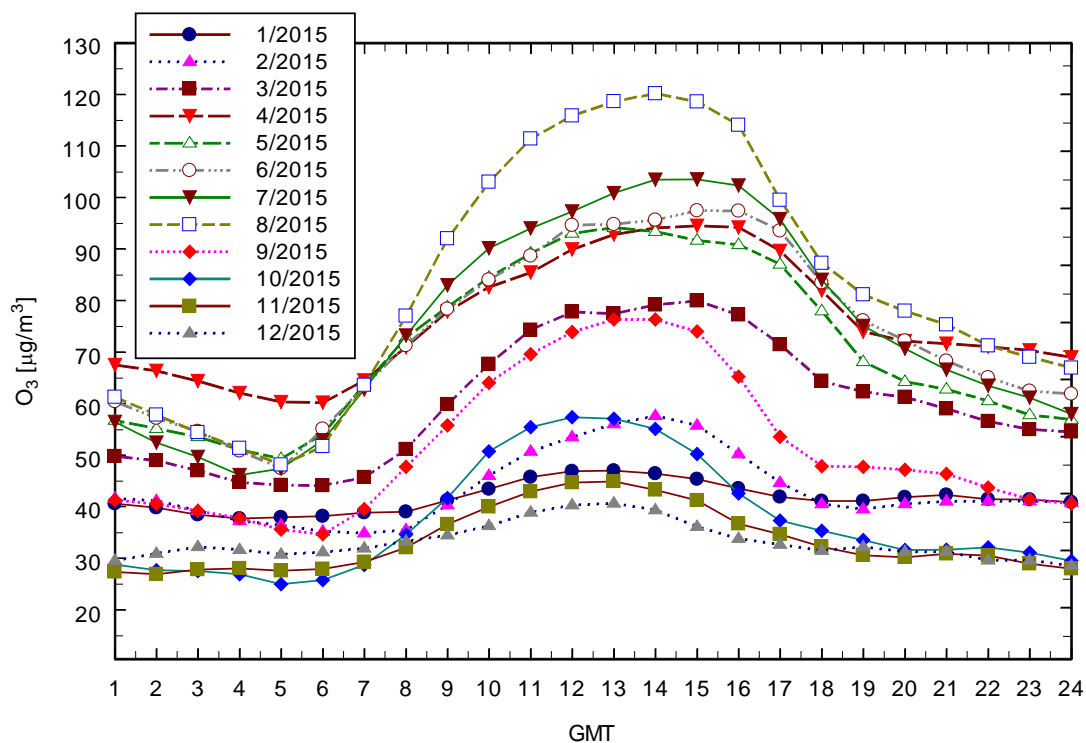
Rys.2.4.1 (e) Średni przebieg dobowy O<sub>3</sub>, NO i NO<sub>x</sub> w grudniu 2015



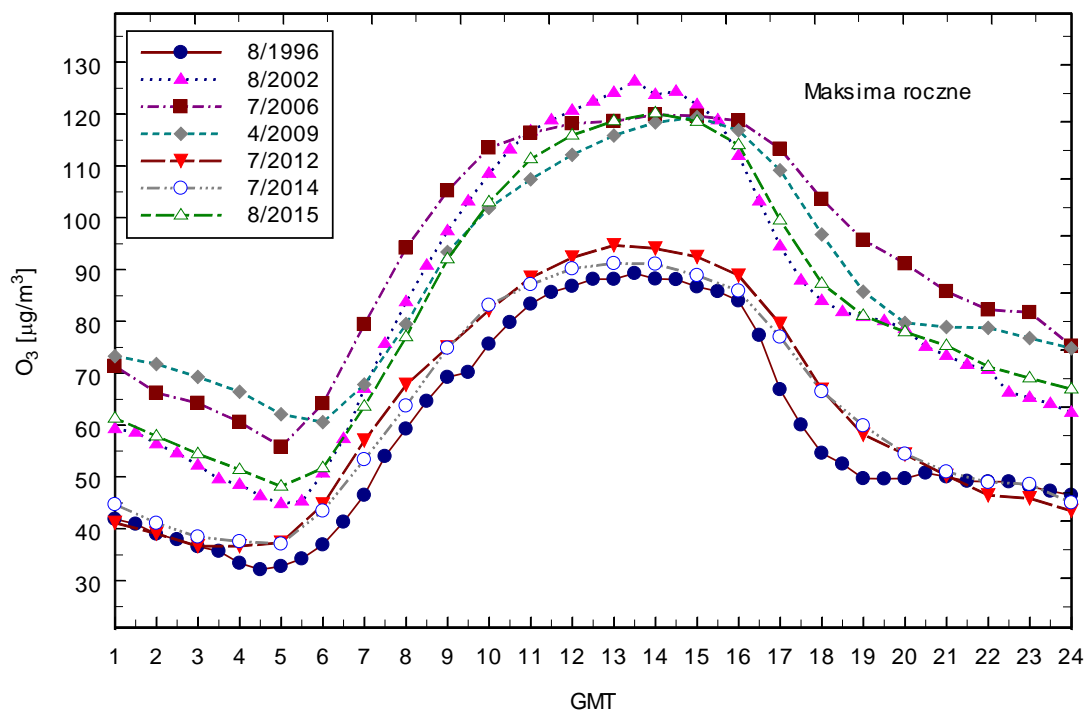
Rys.2.4.2 (a) Średni przebieg dobowy O<sub>3</sub> w sierpniu w latach 1996-2015



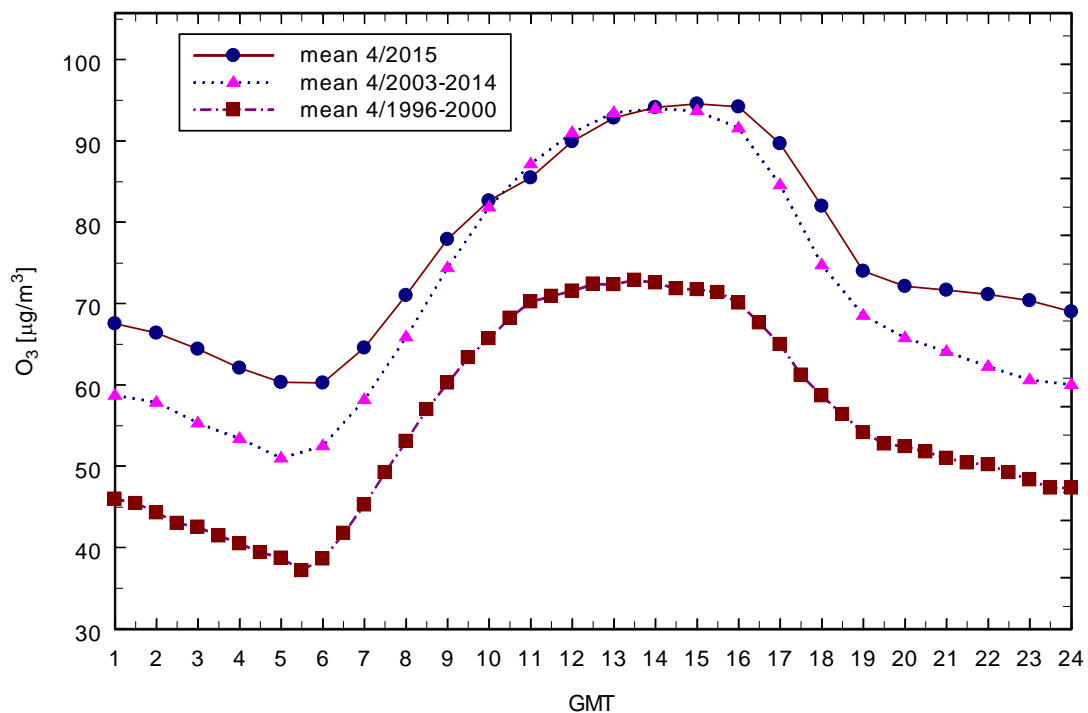
Rys.2.4.2 (b) Średni przebieg dobowy O<sub>3</sub> w grudniu w latach 1996-2015



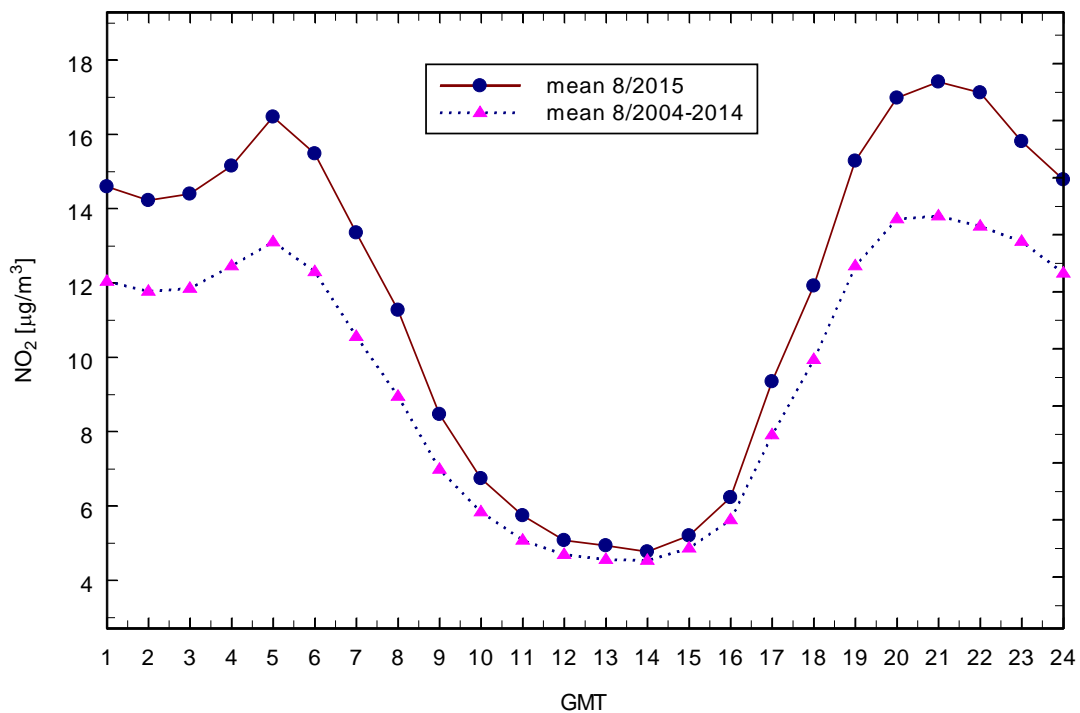
Rys.2.4.3 (a) Średnie przebiegi dobowe O<sub>3</sub> w poszczególnych miesiącach roku 2015



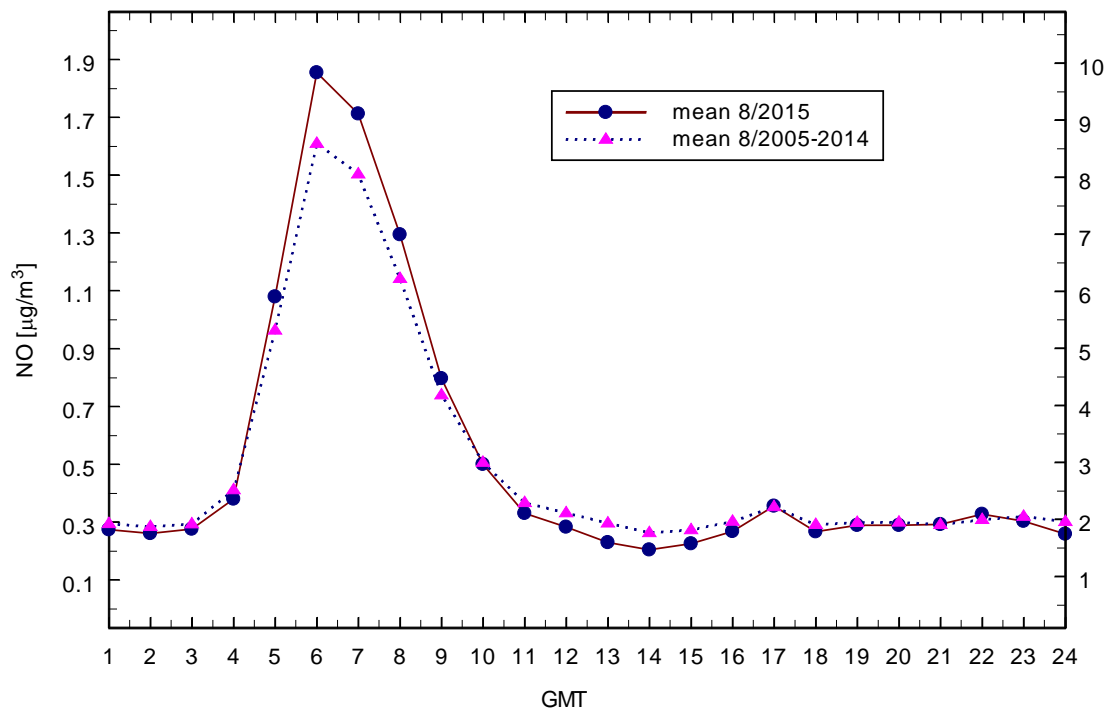
Rys.2.4.3 (b) Średnie przebiegi dobowe O<sub>3</sub> w miesiącach, w których wystąpiło maksimum roczne.



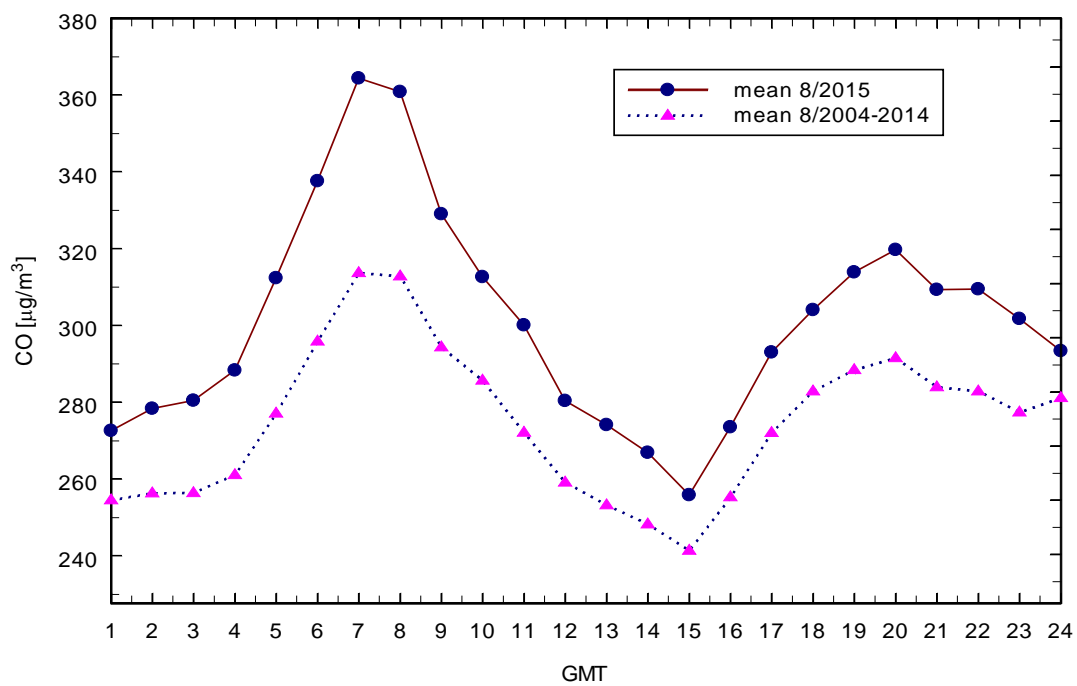
Rys.2.4.3 (c) Średnie przebiegi dobowe O<sub>3</sub> w kwietniu w latach 1996-2000, 2003-2014 oraz w roku 2015



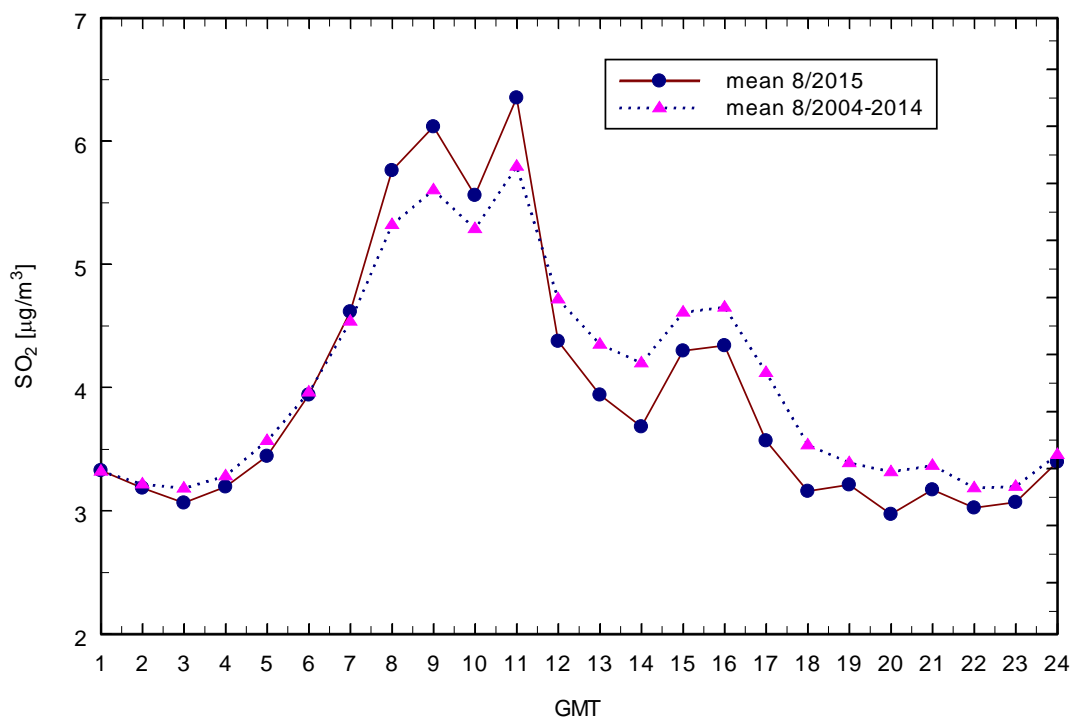
Rys.2.4.4 (a) Średnie przebiegi dobowe NO<sub>2</sub> w sierpniu w latach 2004-2014 oraz w sierpniu 2015



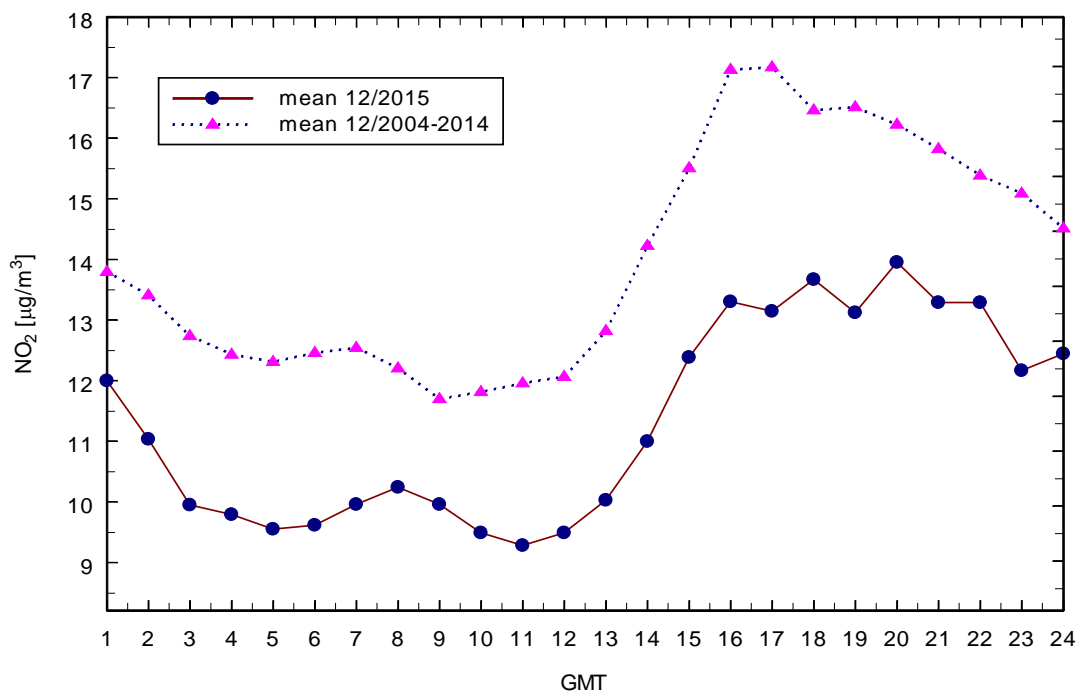
Rys.2.4.4 (b) Średnie przebiegi dobowe NO w sierpniu w latach 2004-2014 oraz w sierpniu 2015



Rys.2.4.4 (c) Średnie przebiegi dobowe CO w sierpniu w latach 2004-2014 oraz w sierpniu 2015

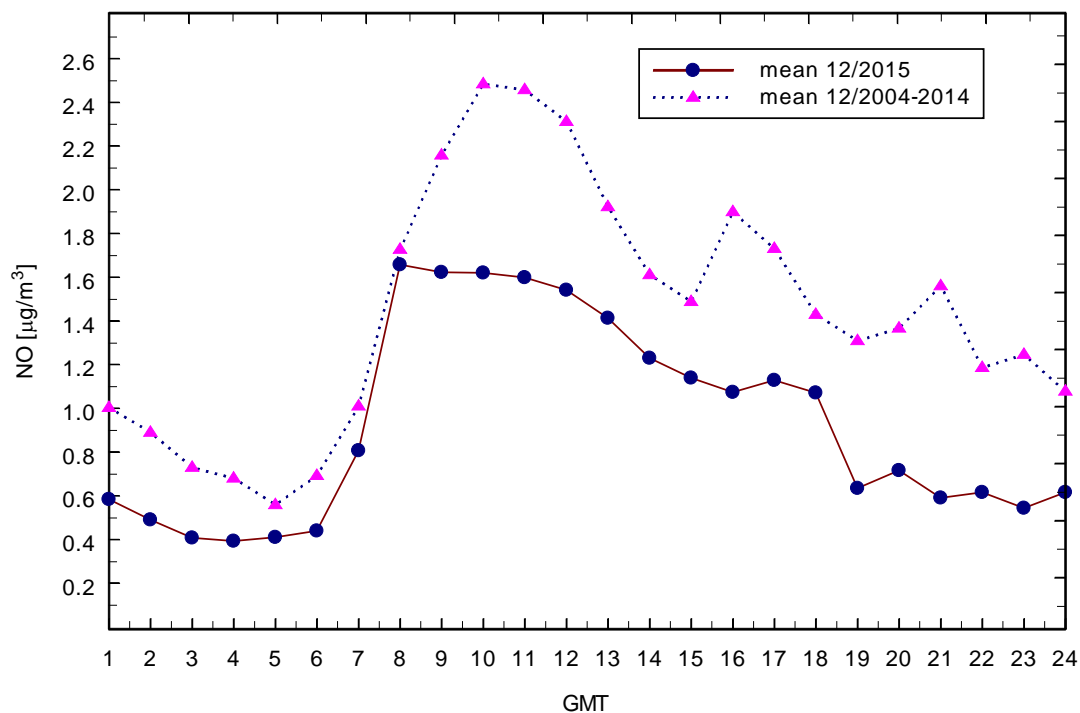


Rys.2.4.4 (d) Średnie przebiegi dobowe SO<sub>2</sub> w sierpniu w latach 2004-2014 oraz w sierpniu 2015

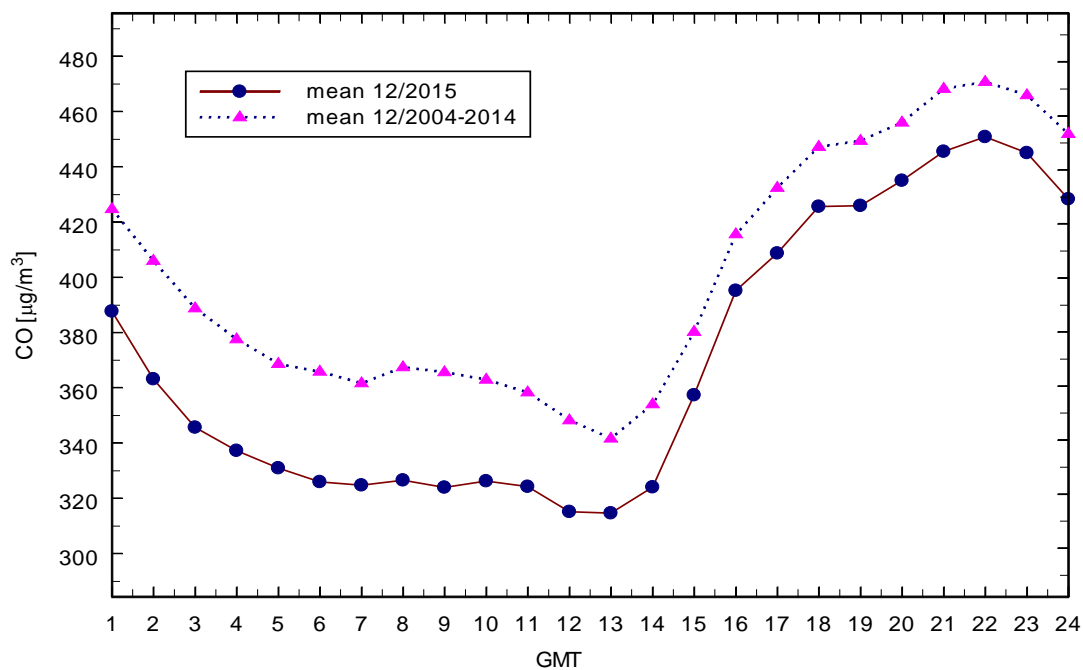


Rys.2.4.5 (a) Średnie przebiegi dobowe NO<sub>2</sub> w grudniu w latach 2004-2014 oraz w grudniu 2015

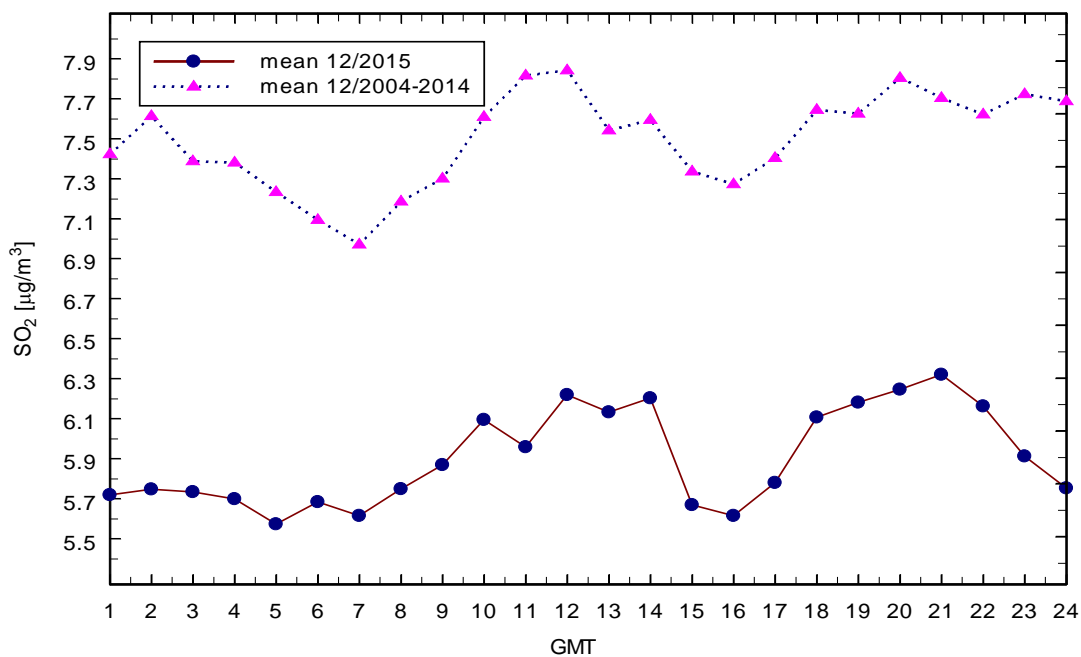




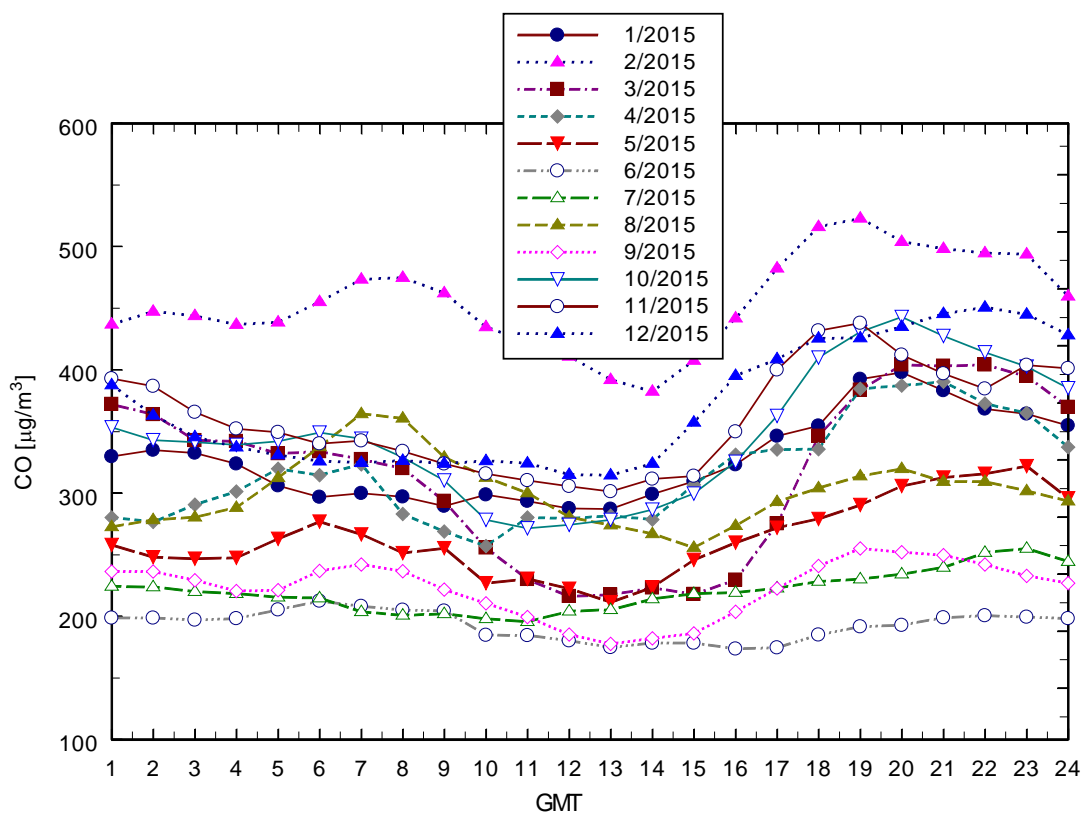
Rys.2.4.5 (b) Średnie przebiegi dobowe NO w grudniu w latach 2004-2014 oraz w grudniu 2015



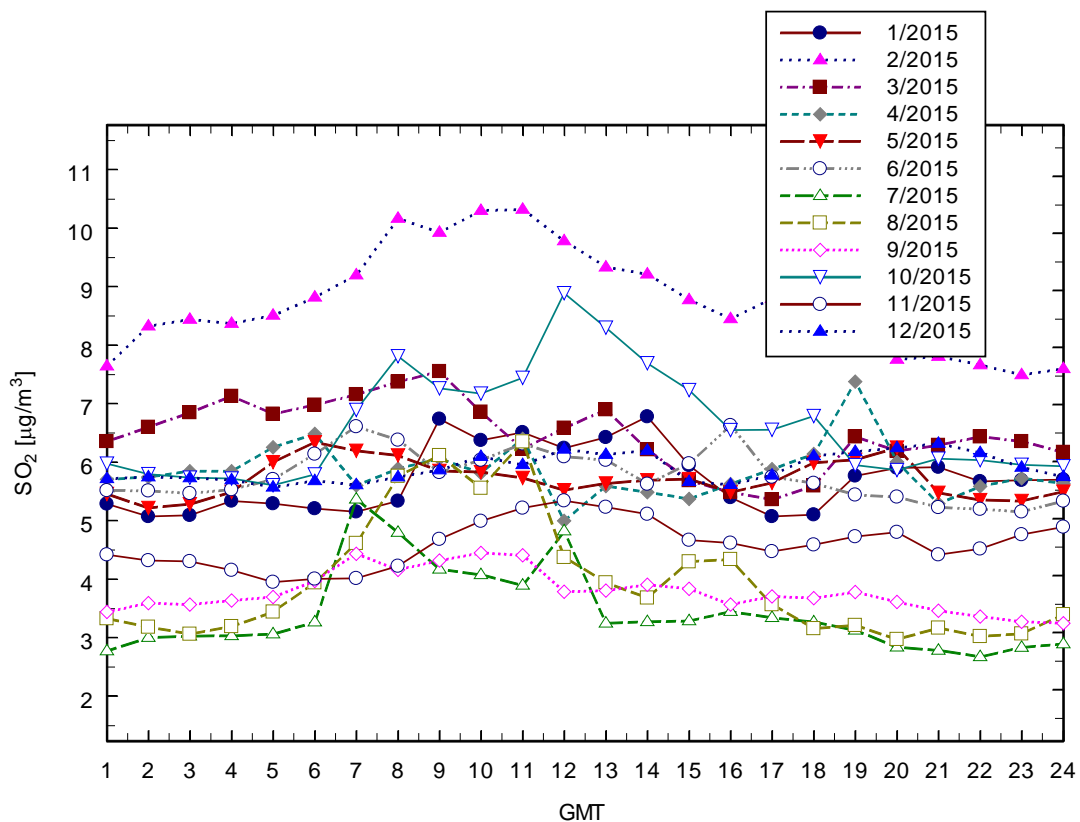
Rys.2.4.5 (c) Średnie przebiegi dobowe CO w grudniu w latach 2004-2014 oraz w grudniu 2015



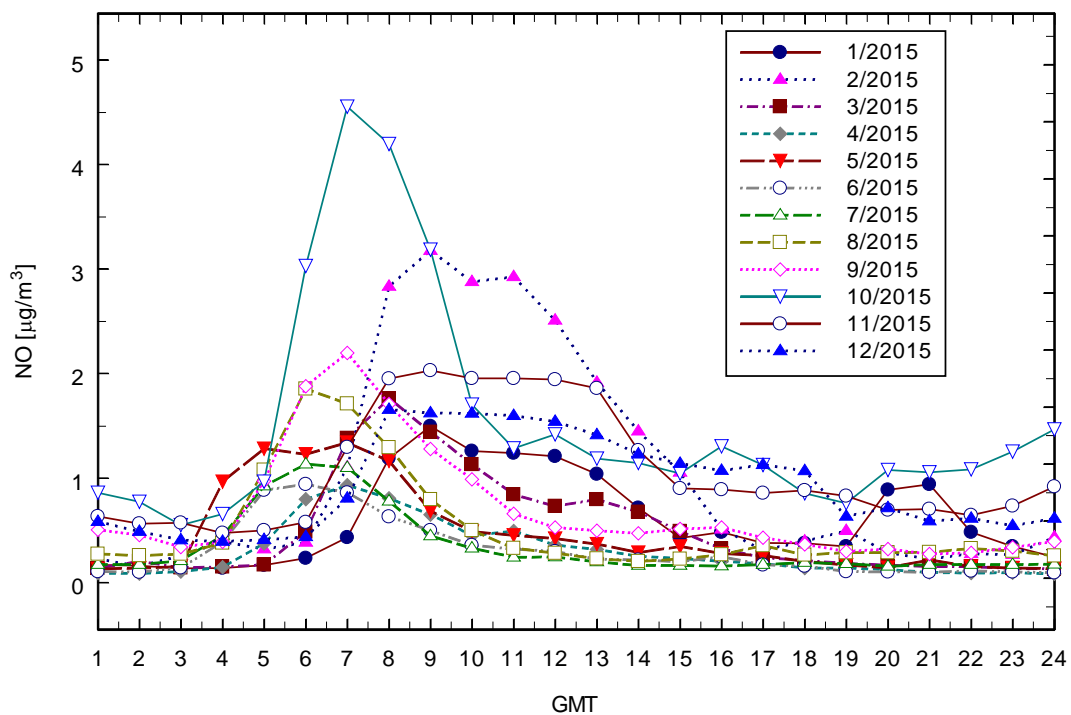
Rys.2.4.5 (d) Średnie przebiegi dobowe SO<sub>2</sub> w grudniu w latach 2004-2014 oraz w grudniu 2015



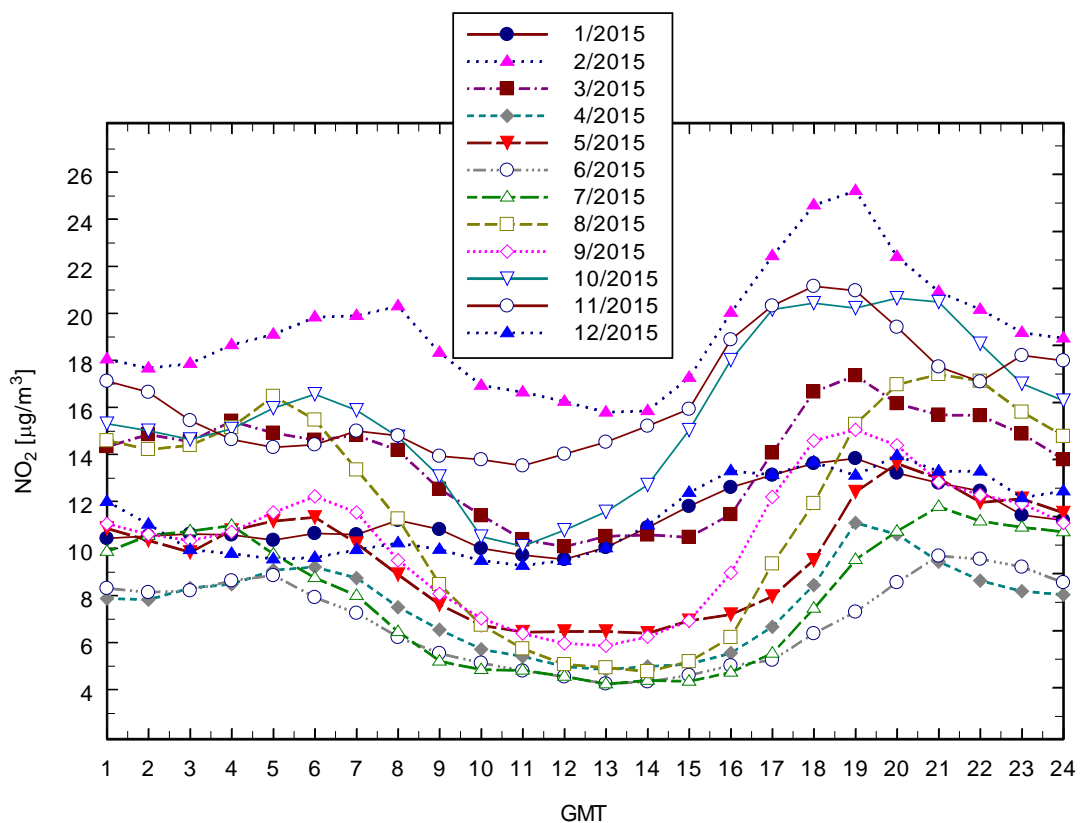
Rys Rys.2.4.6 (a) Średnie przebiegi dobowe CO w poszczególnych miesiącach roku 2015



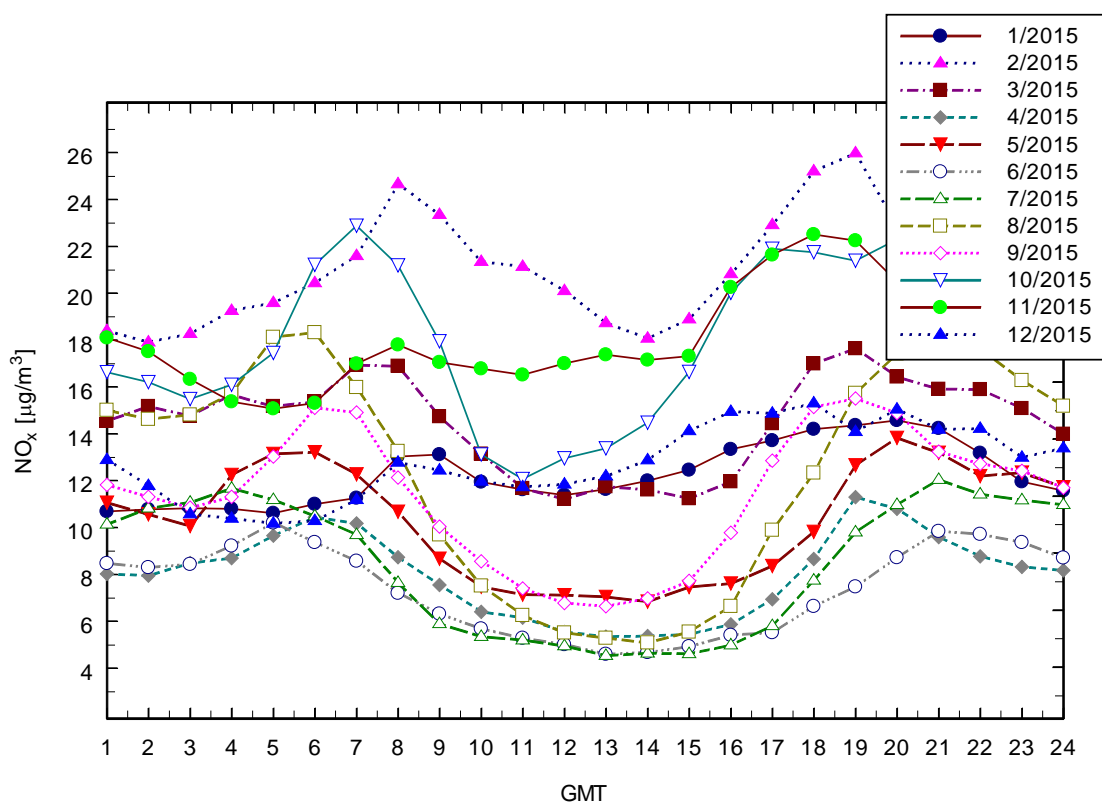
Rys.2.4.6 (b) Średnie przebiegi dobowe SO<sub>2</sub> w poszczególnych miesiącach roku 2015



Rys. 2.4.6 (c) Średnie przebiegi dobowe NO w poszczególnych miesiącach roku 2015.



Rys.2.4.6 (d) Średnie przebiegi dobowe NO<sub>2</sub> w poszczególnych miesiącach roku 2015



Rys.2.4.6 (e) Średnie przebiegi dobowe NO<sub>x</sub> w poszczególnych miesiącach roku 2015

### 3. Nadfioletowe promieniowanie słoneczne UV-B

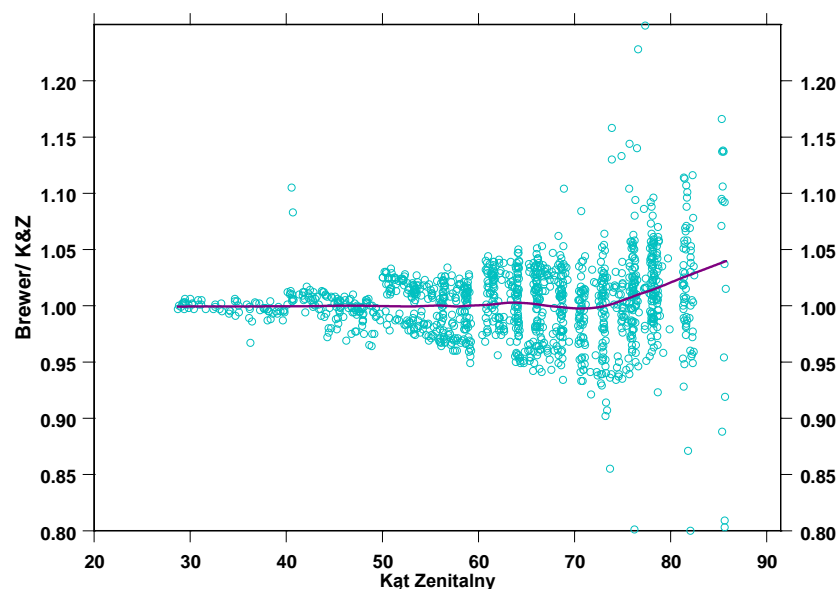
Aleksander Pietruczuk, Jerzy Podgórski, Piotr Sobolewski, Jakub Wink

W roku 2015 w Centralnym Obserwatorium Geofizycznym Instytutu Geofizyki PAN (COG) w Belsku kontynuowano monitoring promieniowania ultrafioletowego Słońca w zakresie erytemalnym (UV-B) oraz czasu usłonecznienia. Wykonane pomiary były podstawą do wyznaczenia dawek dobowych napromienienia promieniowaniem o skuteczności erytemalnej (tzw napromienienie erytemalne) oraz indeksu UV, który określa maksymalną moc napromienienia erytemalnego zarejestrowaną danego dnia.

Pomiary promieniowania słonecznego w zakresie ultrafioletu prowadzone są w obserwatorium w Belsku od połowy lat siedemdziesiątych XX wieku. W latach 1976 – 1994 pomiary te wykonywane były przy pomocy miernika Robertsona-Bergera (R-B). Od roku 1993 monitoring promieniowania UV-B prowadzony jest przy pomocy mierników firmy Solar Light Co., Filadelfia, USA. Jeden rok wspólnej pracy miernika R-B i UV-biometru firmy Solar Light (SL) posłużył do zapewnienia ciągłości i homogeniczności serii pomiarowej. W sierpniu 2013 miernik SL 501A o numerze seryjnym 2011 zastąpiono identycznym urządzeniem o numerze seryjnym 20233. Równoległe do pomiarów miernikiem SL od 2006 r. używano miernika UVS-AE-T firmy Kipp & Zonen (K&Z). Pozwoliło to na wykorzystanie danych z tego miernika do sporządzenia niniejszego raportu zamiast danych z miernika SL, który uległ awarii w połowie roku 2015. Przewiduje się, że w najbliższych latach miernik K&Z będzie podstawowym miernikiem do monitoringu promieniowania UV w CGO Belsk.

W celu oceny jakości danych z miernika K&Z w 2015 r. porównano moce napromienienia erytemalnego zmierzone w okresach bezchmurnych z wynikami jednoczesnych pomiarów wykonywanych spektrofotometrem Brewera. Pozwoliło to ustalić poprawkę do wskazań miernika K&Z zależną od kąta zenitalnego. Spektrofotometr Brewera jest corocznie wzorcowany przez standard światowy Brewer Nr. 17, co zapewnia wysoką dokładność pomiarów UV. Na Rys 3.1 przedstawiono wyniki porównania obu instrumentów po zastosowaniu stałych kalibracyjnych do wskazań miernika K&Z. W 2015 r powyższe stałe kalibracyjne wynosiły: 1,06, 1,06, 1,04, 1,01, 0,99, 1,00 i 1,03 dla katów zenitalnych (KZ) odpowiednio:  $KZ < 30^\circ$ ,  $30^\circ < KZ < 40^\circ$ ,  $40^\circ < KZ < 50^\circ$ ,  $50^\circ < KZ < 60^\circ$ ,  $60^\circ < KZ < 70^\circ$ ,  $70^\circ < KZ < 80^\circ$ ,  $80^\circ < KZ < 90^\circ$ . Moce napromienienia erytemalnego otrzymane z K&Z po zastosowaniu powyższych poprawek z dużą dokładnością odwzorowują moce wyznaczone z pomiarów spektralnych

(Rys.3.1). Pomiar miernikiem K&Z wykonywane są co 1 minutę i pozwalają precyzyjnie wyznaczyć dobowe dawki i indeks UV. Pomiar UV z Brewera mają niewystarczającą czasową rozdzielczość (około 20 minut) i głównie służą do prowadzenia prac eksperymentalnych i wzorcowań.



Rys.3.1. Stosunek natężeń napromienienia erytemalnego w okresach bezchmurnych w 2015 r. z jednoczesnych pomiarów spektrofotometrem Brewera i szerokopasmowym miernikiem UVS-AE-T firmy Kipp & Zonen po zastosowaniu poprawki kalibracyjnej zależącej od kąta zenitalnego. Ciągła krzywa przedstawia wygładzone dane metoda LOWES.

Wyniki pomiarów dokonanych w roku 2015 dla poszczególnych miesięcy przedstawiono w Tabeli 3.1 w postaci dawek dobowych oraz indeksu UV. Dawki dobowe wyrażone są w jednostkach MED (Minimal Erythema Dose) i SED (Standard Erythema Dose). W raportach z lat ubiegłych stosowano tylko jednostki MED. W tym i w kolejnych raportach będą stosowane jednostki SED.

1 MED jest minimalną dawką energii promieniowania nadfioletowego Słońca potrzebną do wytworzenia rumienia na skórze ludzkiej. 1 MED jest równy  $209,88 \text{ J/m}^2$  promieniowania efektywnego erytemalnie, tzn. zmierzonego detektorem o charakterystyce spektralnej zbliżonej do charakterystyki czułości skóry ludzkiej. 1 SED jest równy  $100 \text{ J/m}^2$  promieniowania efektywnego erytemalnie (tj wywołujące rumień na skórze). Jednostka SED jest proponowana przez *International Organization for Standardization* (ISO) w miejsce jednostki MED. Zgodnie ze standardem ISO 17166:1999 stosowanie jednostek SED pozwala na prowadzenie standaryzowanych

pomiarów promieniowania UV, które nie są obarczone indywidualnymi cechami osobniczymi determinującymi wystąpienie rumienia. Indeks UV jest iloczynem maksymalnej mocy promieniowania UV [ $\text{W}/\text{m}^2$ ] zmierzonej danego dnia i czynnika 40 [ $\text{m}^2/\text{W}$ ]. Jest to bezwymiarowy parametr określający maksymalną zarejestrowaną moc promieniowania UV-B, a jego wartość zawiera się w przedziale od 0 do 16.

Tabela 3.2 zawiera średnie i ekstremalne wartości danych UV, usłonecznienia i ozonu dla poszczególnych miesięcy. Kolumny 2 do 7 zawierają odpowiednio średnią, maksymalną i minimalną wartość dawek dobowych napromienienia erytemalnego, kolumna 8 zawiera średnią wartość indeksu UV, kolumna 9 - usłonecznienia, kolumna 10 - średnie miesięczne całkowitej zawartości ozonu, kolumna 11 - średnie wieloletnie (1976-2014) dawek napromienienia erytemalnego, kolumna 12 - odchylenie (w %) dawek napromienienia w bieżącym roku od średniej wieloletniej.

**Tabela 3.1.** Dawki dzienne napromienienia erytemalnego i indeks UV zmierzone w Belsku w 2015 r.

Mies.	I			II			III		
	UV - B [ MED ]	UV - B [ SED ]	Indeks UV	UV - B [ MED ]	UV - B [ SED ]	Indeks UV	UV - B [ MED ]	UV - B [ SED ]	Indeks UV
1				1,3	2,8	0,7	2,2	4,6	1,3
2	0,5	0,9	0,4	1,2	2,4	0,6	1,6	3,3	1,1
3	0,5	1,0	0,4	1,2	2,6	0,7	1,5	3,2	1,2
4	0,5	1,0	0,3	1,2	2,4	0,7	1,7	3,5	1,3
5	0,6	1,3	0,4	0,7	1,5	0,4	1,7	3,6	1,2
6	0,9	2,0	0,5	1,2	2,6	0,7	1,9	4,0	1,0
7	0,6	1,3	0,3	1,6	3,3	1,0	1,9	4,1	1,3
8	0,7	1,5	0,5	1,7	3,6	1,1	3,8	8,0	2,1
9	0,3	0,7	0,3	1,3	2,7	0,8	3,6	7,5	1,9
10	0,3	0,6	0,2	1,0	2,1	0,6	3,8	7,9	1,7
11	0,4	0,8	0,3	0,9	1,8	0,6	1,9	4,0	1,4
12	0,4	0,8	0,3	1,1	2,2	0,7	4,1	8,6	1,9
13	0,7	1,5	0,5	2,1	4,5	1,0	0,9	2,0	0,5
14	0,6	1,2	0,5	2,2	4,7	1,1	1,3	2,8	0,9
15	0,7	1,5	0,4	0,8	1,6	0,4	1,8	3,9	1,0
16	0,8	1,7	0,4	2,2	4,6	1,1	4,0	8,3	1,9
17	0,6	1,3	0,4	2,7	5,6	1,3	4,8	10,2	2,0
18	0,4	0,9	0,3	0,9	1,9	0,7	4,9	10,3	2,1
19	0,4	0,8	0,3	1,4	3,0	0,8	4,6	9,7	1,9
20	0,2	0,3	0,1	2,7	5,6	1,3	4,2	8,9	2,1
21	0,4	0,8	0,3	1,9	4,1	1,1	4,6	9,7	2,0
22	0,4	0,7	0,3	1,7	3,5	0,9	6,0	12,5	2,5
23	0,3	0,6	0,2	1,7	3,6	0,8	7,3	15,3	3,2
24	0,2	0,4	0,1	1,3	2,8	1,2	6,5	13,7	2,7
25	0,5	1,1	0,4	1,1	2,3	0,6	4,9	10,3	2,0
26	0,7	1,6	0,5	0,9	2,0	0,7	3,3	7,0	1,9
27	0,8	1,6	0,4	1,5	3,1	1,2	5,2	10,9	3,0
28	0,7	1,4	0,6	1,2	2,5	0,6	3,8	8,0	2,9
29	0,5	1,0	0,4				7,3	15,3	3,5
30	0,6	1,3	0,4				4,7	9,8	3,1
31	0,7	1,5	0,4				2,5	5,3	1,2
Średnia	0,52	1,09	0,4	1,45	3,05	0,8	3,63	7,61	1,9
Odch.	-22%			-7%			-1%		



Mies.	IV			V			VI		
Dzień	UV - B [ MED ]	UV - B [ SED ]	Indeks UV	UV - B [ MED ]	UV - B [ SED ]	Indeks UV	UV - B [ MED ]	UV - B [ SED ]	Indeks UV
1	2,6	5,5	2,4	5,2	10,9	3,3	16,0	33,5	6,4
2	2,1	4,4	1,8	11,1	23,3	4,7	16,3	34,2	5,8
3	4,6	9,7	2,9	10,6	22,2	4,7	17,9	37,5	6,5
4	5,3	11,2	3,2	7,1	14,8	4,3	18,5	38,9	6,4
5	4,4	9,3	3,0	12,5	26,3	5,5	18,5	38,7	6,4
6	3,2	6,6	2,0	3,8	7,9	4,9	18,6	39,0	6,3
7	7,9	16,5	3,5	12,1	25,4	5,2	15,8	33,2	5,6
8	6,9	14,5	4,3	12,3	25,7	5,5	10,2	21,5	6,6
9	10,6	22,2	4,2	10,5	22,0	4,7	8,4	17,6	6,2
10	10,5	21,9	4,2	5,9	12,4	3,4	14,6	30,6	6,4
11	9,4	19,6	3,9	6,8	14,3	4,6	16,6	34,9	6,7
12	9,6	20,1	3,8	13,8	29,0	5,3	17,3	36,4	5,9
13	6,2	13,1	3,7	13,2	27,7	5,5	18,5	38,8	6,3
14	8,4	17,7	4,1	9,3	19,6	4,8	14,8	31,1	6,8
15	6,1	12,8	4,2	7,9	16,6	4,9	8,3	17,4	4,9
16	10,2	21,4	4,2	13,2	27,7	5,4	16,0	33,5	7,4
17	7,4	15,5	3,9	9,3	19,4	5,8	15,1	31,7	6,6
18	4,9	10,3	3,4	11,5	24,0	5,8	10,5	22,1	5,9
19	3,2	6,8	2,5	13,9	29,1	5,9	11,4	23,9	6,8
20	8,9	18,6	4,4	8,3	17,5	5,7	11,1	23,2	4,7
21	11,2	23,4	4,7	4,7	9,9	3,1	13,9	29,1	6,3
22	10,8	22,7	4,7	10,5	22,0	6,1	13,2	27,7	6,2
23	11,2	23,5	4,3	7,4	15,5	4,2	4,7	9,8	2,4
24	11,8	24,7	4,6	11,2	23,6	6,0	14,9	31,3	6,2
25	10,9	22,8	4,5	7,1	14,9	5,3	12,7	26,7	6,3
26	5,9	12,3	2,6	3,7	7,8	2,6	13,7	28,8	6,1
27	12,4	26,0	4,9	6,0	12,6	3,7	11,7	24,6	5,1
28	6,1	12,8	4,5	10,1	21,1	5,9	15,2	31,9	6,8
29	10,5	22,0	4,9	13,2	27,6	5,6	4,9	10,3	2,7
30	11,0	23,1	4,7	14,7	30,9	6,1	14,5	30,5	6,0
31				15,1	31,7	5,8			
Średnia	7,80	16,37	3,8	9,73	20,43	5,0	13,79	28,94	5,9
Odch.	13%			-13%			4%		

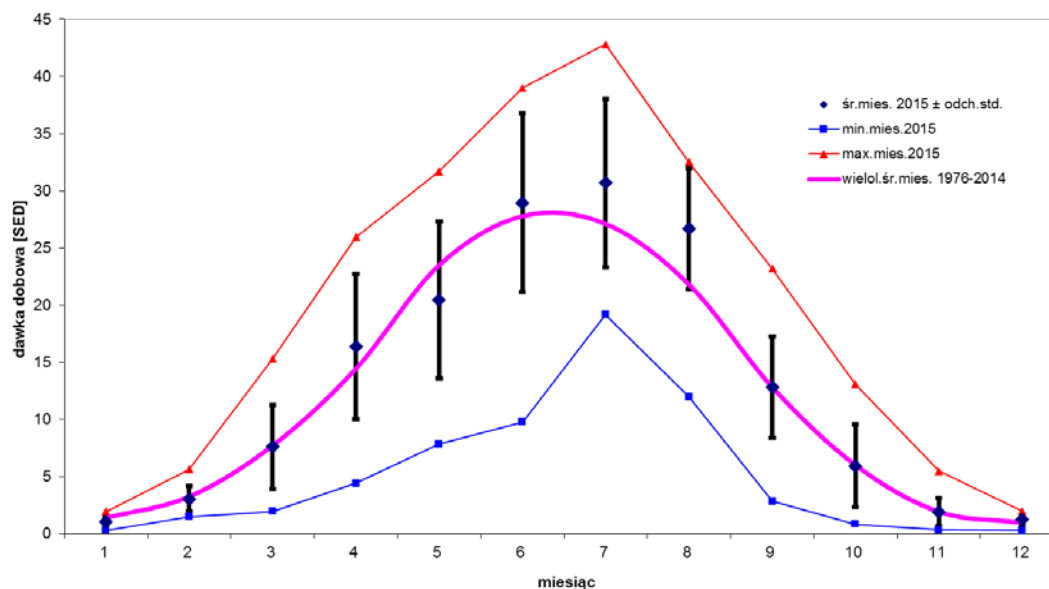
Mies.	VII			VIII			IX		
Dzień	UV - B [ MED ]	UV - B [ SED ]	Indeks UV	UV - B [ MED ]	UV - B [ SED ]	Indeks UV	UV - B [ MED ]	UV - B [ SED ]	Indeks UV
1	20,4	42,8	7,1	15,5	32,5	6,0	11,1	23,2	4,5
2	19,3	40,6	7,2	15,1	31,8	5,8	3,4	7,2	1,8
3	19,6	41,2	6,9	13,7	28,8	5,3	6,1	12,7	4,4
4	19,9	41,7	6,8	15,3	32,1	5,6	5,7	12,0	3,7
5	19,3	40,6	6,8	15,4	32,4	5,7	7,2	15,1	3,5
6	12,6	26,5	5,5	14,9	31,2	5,7	7,1	14,8	4,4
7	20,1	42,3	6,9	15,0	31,4	5,7	3,8	7,9	2,9
8	11,3	23,8	6,7	14,5	30,4	5,5	5,3	11,2	3,5
9	11,9	24,9	6,1	13,7	28,7	5,1	7,2	15,0	4,0
10	9,2	19,2	5,6	14,0	29,5	5,3	8,3	17,4	3,9
11	12,3	25,9	7,0	15,0	31,4	5,7	7,1	14,8	3,4
12	15,7	33,0	6,9	14,7	30,9	5,5	1,4	2,8	0,9
13	9,5	20,0	5,9	12,2	25,5	5,9	4,6	9,6	2,1
14	10,4	21,7	5,6	14,5	30,5	6,1	7,1	14,9	4,1
15	12,7	26,7	6,0	14,5	30,4	5,4	8,1	17,0	3,6
16	15,5	32,5	6,2	6,4	13,5	4,2	8,0	16,7	4,0
17	16,7	35,0	6,2	12,4	26,1	5,2	9,9	20,8	4,2
18	16,0	33,6	6,0	14,3	30,0	5,4	8,4	17,7	4,2
19	16,5	34,7	6,3	13,5	28,3	5,2	7,5	15,7	3,5
20	15,9	33,3	6,5	12,9	27,1	5,1	5,9	12,4	2,9
21	11,7	24,5	5,3	10,1	21,2	4,6	4,2	8,8	3,4
22	17,9	37,5	6,9	8,7	18,3	4,4	7,3	15,4	3,3
23	16,1	33,8	7,1	8,9	18,8	4,5	6,3	13,2	3,1
24	17,9	37,6	7,0	11,8	24,7	5,2	5,0	10,4	2,5
25	14,1	29,6	5,8	5,7	12,0	3,9	4,2	8,8	2,2
26	10,6	22,2	6,3	11,8	24,9	5,0	1,9	3,9	1,2
27	9,3	19,5	4,6	12,2	25,6	4,9	6,2	12,9	3,1
28	10,9	22,9	6,4	10,4	21,7	5,3	6,1	12,7	3,0
29	11,4	23,9	5,9	13,0	27,3	5,3	4,4	9,2	2,6
30	14,9	31,3	6,1	12,8	27,0	5,1	5,1	10,7	3,0
31	13,7	28,8	5,8	11,4	23,9	4,5			
Średnia	14,62	30,68	6,3	12,72	26,69	5,2	6,12	12,83	3,2
Odch.	13%			22%			0%		

Mies.	X			XI			XII		
Dzień	UV - B [ MED ]	UV - B [ SED ]	Indeks UV	UV - B [ MED ]	UV - B [ SED ]	Indeks UV	UV - B [ MED ]	UV - B [ SED ]	Indeks UV
1	6,2	13,1	2,9	2,6	5,5	1,3	0,1	0,3	0,3
2	6,2	12,9	2,9	2,2	4,5	1,1	0,5	1,1	0,4
3	5,7	11,9	2,9	2,1	4,5	1,1	0,6	1,2	0,3
4	5,5	11,5	2,5	2,1	4,3	1,0	0,9	1,8	0,5
5	4,8	10,0	2,1	0,6	1,2	0,3	1,0	2,0	0,5
6	4,1	8,6	2,1	0,6	1,2	0,4	0,8	1,8	0,5
7	4,9	10,4	2,3	0,7	1,5	0,5	0,7	1,4	0,5
8	4,7	9,8	2,2	1,6	3,3	0,9	-	-	-
9	4,4	9,2	2,0	0,6	1,3	0,7	0,2	0,5	0,1
10	4,0	8,5	1,8	0,4	0,8	0,3	0,8	1,6	0,4
11	3,6	7,5	1,7	0,7	1,6	0,6	0,7	1,5	0,4
12	0,9	2,0	0,5	0,8	1,7	0,5	0,3	0,7	0,3
13	0,4	0,9	0,2	1,0	2,1	0,6	-	-	-
14	1,6	3,4	1,2	0,7	1,5	0,6	0,6	1,2	0,4
15	1,8	3,7	0,9	0,5	1,0	0,3	0,3	0,6	0,3
16	1,6	3,4	1,1	1,0	2,1	0,8	-	-	-
17	0,9	1,8	0,7	0,5	1,0	0,4	0,5	1,0	0,4
18	1,1	2,4	0,8	0,7	1,4	0,6	0,4	0,9	0,3
19	2,1	4,5	1,3	0,9	2,0	0,7	0,6	1,2	0,4
20	1,4	3,0	0,8	0,9	1,8	0,6	0,8	1,7	0,5
21	0,4	0,8	0,3	0,5	1,1	0,4	0,6	1,2	0,4
22	1,4	3,0	0,9	0,6	1,2	0,4	0,6	1,3	0,4
23	1,2	2,4	0,9	0,9	1,8	0,5	0,8	1,7	0,5
24	2,0	4,3	1,3	0,5	1,0	0,3	0,8	1,6	0,5
25	1,6	3,3	1,1	1,1	2,2	0,6	0,6	1,2	0,5
26	2,4	5,1	1,3	0,4	0,8	0,3	0,5	1,1	0,5
27	3,0	6,3	1,5	-	-	-	0,6	1,3	0,4
28	2,8	5,8	1,4	0,2	0,4	0,1	0,6	1,2	0,4
29	2,3	4,8	1,3	0,8	1,6	0,5	0,7	1,6	0,5
30	2,2	4,7	1,1	0,7	1,4	0,5	0,5	0,9	0,3
31	2,5	5,2	1,3				0,8	1,6	0,4
Średnia	2,83	5,93	1,5	0,92	1,92	0,6	0,60	1,25	0,4
Odch.	-1%			-1%			26%		

Tabela 3.2. Średnie miesięczne wartości dziennych

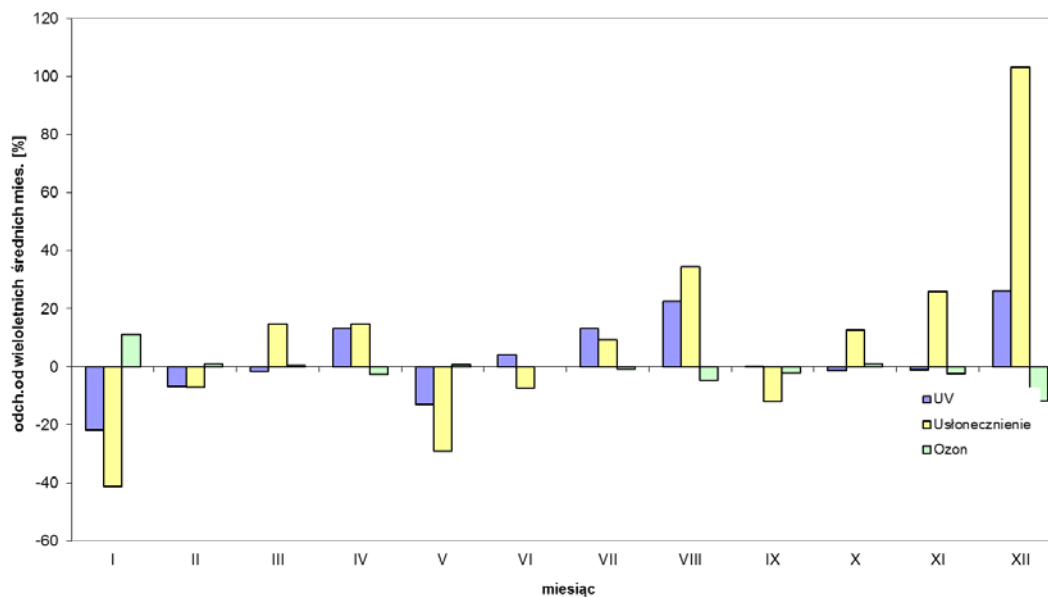
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
	UV-B	UV-B	UV-B	UV-B	UV-B	UV-B	Indeks uv	US	OZON	UV-B	UV-B	odch.
										1976-2014	1976-2014	
2015:	[MED]	[SED]	[MED]	[SED]	[MED]	[SED]		[Godz.]	[D]	[MED]	[SED]	
M	średnia	średnia	min.	min.	max.	max.	średnia	średnia	średnia	średnia	średnia	[%]
1	0,52	1,09	0,2	0,3	0,9	2,0	0,4	0,8	373	0,67	1,40	-22
2	1,45	3,05	0,7	1,5	2,7	5,7	0,8	2,1	373	1,56	3,27	-7
3	3,63	7,61	0,9	2,0	7,3	15,3	1,9	4,1	381	3,68	7,72	-1
4	7,80	16,37	2,1	4,4	12,4	26,0	3,8	6,2	370	6,88	14,44	13
5	9,73	20,43	3,7	7,8	15,1	31,7	5,0	5,4	370	11,20	23,50	-13
6	13,79	28,94	4,7	9,8	18,6	39,0	5,9	7,0	354	13,24	27,78	4
7	14,62	30,68	9,2	19,2	20,4	42,8	6,3	8,4	334	12,91	27,11	13
8	12,72	26,69	5,7	12,0	15,5	32,5	5,2	9,7	304	10,39	21,81	22
9	6,12	12,83	1,4	2,8	11,1	23,2	3,2	4,0	294	6,11	12,83	0
10	2,83	5,93	0,4	0,8	6,2	13,1	1,5	3,8	290	2,87	6,02	-1
11	0,92	1,92	0,2	0,4	2,6	5,5	0,6	1,8	280	0,92	1,94	-1
12	0,60	1,25	0,1	0,3	1,0	2,0	0,4	1,8	271	0,47	0,99	26

Na Rys.3.2 przedstawiono średnie miesięczne dawki dobowe napromienienia erytemalnego w 2015 r. wraz z odchyleniami standardowymi w odniesieniu do średnich wieloletnich oraz maksymalne i minimalne wartości dawek dobowych, zarejestrowanych w kolejnych miesiącach roku. Na Rys.3.3 przedstawione zostały odchylenia procentowe zarejestrowanych w 2015 roku średnich w miesiącu dawek dobowych napromienienia erytemalnego od średniej wieloletniej (1976-2014) w kolejnych miesiącach roku. Na tym samym rysunku przedstawiono także odchylenia procentowe zarejestrowanych w roku 2015 średnich miesięcznych wartości usłonecznienia i koncentracji ozonu od ich średnich wieloletnich.



Rys. 3.2. Średnie miesięczne dawki dobowych napromienienia erytemalnego oraz największe i najmniejsze wartości zarejestrowane danego miesiąca.

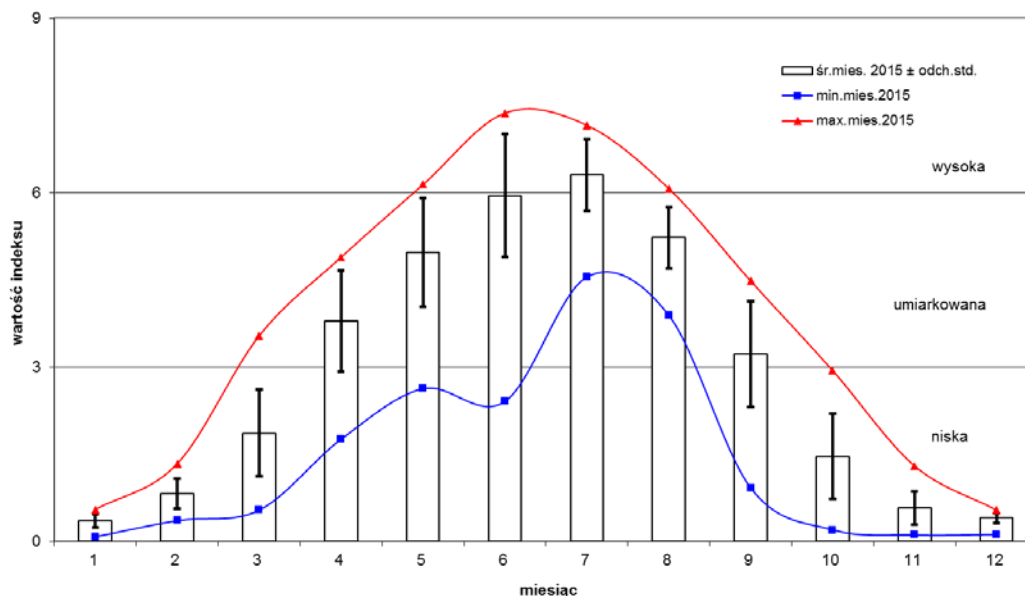
Największe niedobory napromienienia erytemalnego zanotowano w styczniu i maju. Wynosiły one odpowiednio 21,8% i 13,1%. Warto zaznaczyć, że niedobory w poprzednim roku były mniejsze i nie przekraczały 10%. Mniejsze niedobory zanotowano również w lutym (6,7%) oraz nieznaczne, nie przekraczające 1,5%, w marcu, październiku i listopadzie. Największe niedobory napromienienia erytemalnego były spowodowane głównie przez znaczne zachmurzenie, które widoczne jest jako niedobory w usłonecznieniu. Styczniowe niedobory, spowodowane wyjątkowo niskim usłonecznieniem, potęgowane były przez nadmiar ozonu, który przekraczał 10%. Niedobory promieniowania UV w lutym nie przekraczały 7% i były spowodowane znacznym zachmurzeniem.



Rys.3.3 Odchylenie od średniej wieloletniej dawek miesięcznych napromienienia erytemalnego, usłonecznienia oraz koncentracji ozonu.

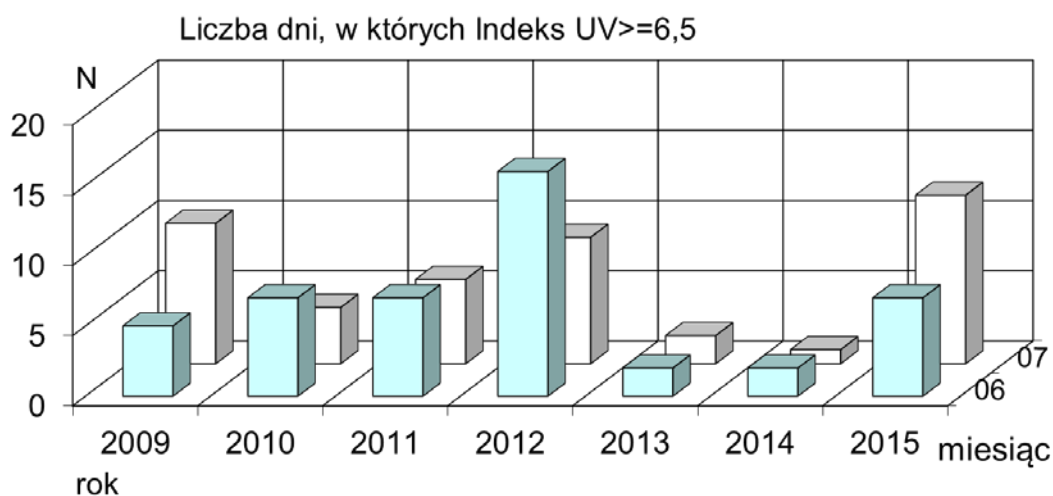
Największe nadwyżki napromienienia erytemalnego zanotowano w sierpniu i grudniu, wynosiły one odpowiednio 22,4% oraz 26,1%, były one większe niż w roku poprzednim, mniejsze jednak niż w latach ubiegłych, które przekraczały nierzadko 30%. Duże nadwyżki, nieznacznie przekraczające 13% rejestrowano w kwietniu i lipcu. Nadwyżka w czerwcu nie przekraczała 5%, a wartość dla września pokrywa się z wartością średniej wieloletniej. Zanotowane nadwyżki spowodowane są głównie niskim zachmurzeniem, które oceniono na podstawie dużego usłonecznienia w tym miesiącu. Dodatkowo wzmocnionym niskimi wartościami całkowitej zawartości ozonu. Szczególnie widoczne jest to w przypadku wyjątkowo bezchmurnego grudnia, gdy blisko 12% niedobór ozonu wraz z ponad 100% nadwyżką usłonecznienia spowodował ponad 26% nadwyżkę promieniowania UV.

Na Rys. 3.4 przedstawiono średnie miesięczne indeksu UV wraz z odchyleniami standardowymi oraz wartości ekstremalne zarejestrowane w danym miesiącu. Największe wartości indeksu UV zanotowano w miesiącach letnich co wiąże się oczywiście z małymi kątami zenitalnymi Słońca. Szczególnie niskie, odbiegające od biegu rocznego wartości minimalne zanotowano w czerwcu co wiązać można z ekstremalnie dużymi epizodami zachmurzenia w tym miesiącu.



Rys. 3.4 Średnie miesięczne indeksu UV oraz największe i najmniejsze wartości zarejestrowane danego miesiąca.

Największą wartość indeksu UV wynoszącą 7,2 zarejestrowano 2 lipca, wartości indeksu równe lub większe 7 rejestrowano jeszcze cztery razy, 1, 11, 23 i 24 lipca. Wartość indeksu 6,5 została przekroczona w sumie 19 razy. Jest to zilustrowane na Rys.3.5 przedstawiającym liczbę dni w czerwcu i w lipcu, dla których indeks UV przekroczył 6,5. Liczba dni z indeksem powyżej 6,5 powróciła lub nawet przekroczyła wartości rejestrowane przed 2012. Warto zaznaczyć, że w poprzednich dwóch latach rejestrowano wyjątkowo małą liczbę dni z indeksem powyżej 6,5. Odpowiednio 4 i 3 przypadki w latach 2013 i 2014.



Rys.3.5 Liczba dni danego miesiąca, w których indeks UV przekracza wartość 6,5

Podsumowując, w roku 2015 kontynuowano monitoring promieniowania słonecznego z zakresu UV-B w Centralnym Obserwatorium Geofizycznym w Belsku. Zastąpiono zepsuty przyrząd SL nowym K&Z. Dodatkowo dla różnych kątów zenitalnych Słońca przeprowadzono porównanie wskazań miernika K&Z ze wskazaniami spektrofotometru Brewera. Ponadto w miejsce jednostek MED. wprowadzono jednostkę SED, która jest zgodna ze standardami ISO.

Zanotowane różnice w stosunku do średniej wieloletniej napromienienia erytemalnego były niewielkie i nie przekraczały kilkunastu procent. Jedynie w sierpniu i grudniu rejestrowano nadwyżki przekraczające 20%, a niedobór w styczniu nieznacznie przekroczył tę wartość. Zmiany promieniowania UV korelowały ze zmianami usłonecznienia co wskazuje na rolę zachmurzenia w dopływie promieniowania UV. W niektórych przypadkach efekty związane z zachmurzeniem potęgowane były przez zmiany ozonu.

Warto zaznaczyć, że liczba dni z indeksem UV powyżej 6,5 wróciła do poziomu rejestrowanego w latach ubiegłych, jedynie przez ostatnie dwa lata rejestrowano rekordowo niską liczbę dni z wysokimi indeksami UV.



#### **4. Zmiana zawartości ozonu w atmosferze nad Belskiem w 2015 r.**

**na tle zmian globalnych ozonu**

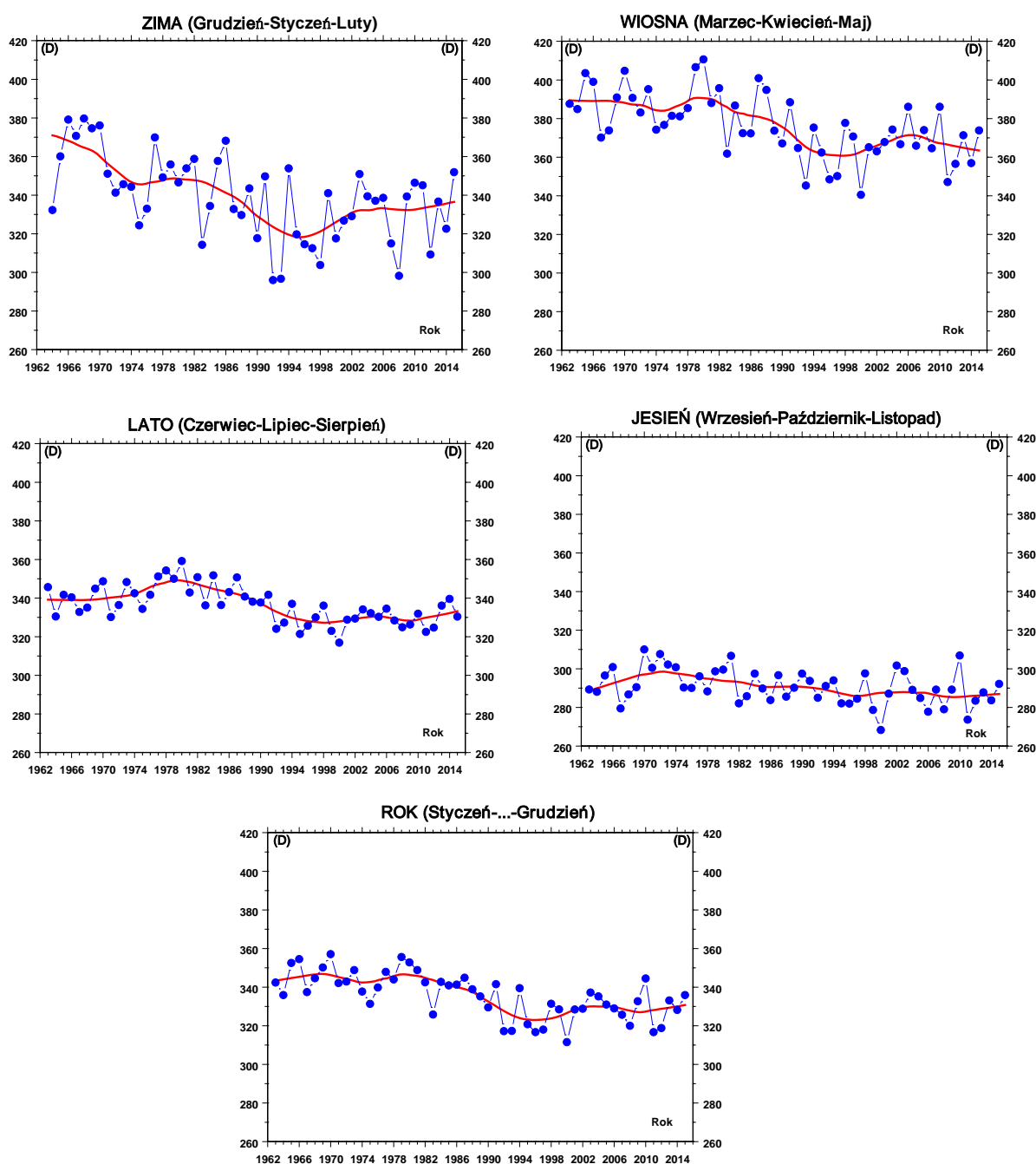
**Janusz Krzyściń, Bonawentura Rajewska-Więch,**

##### **4.1. Całkowita zawartość ozonu w Belsku**

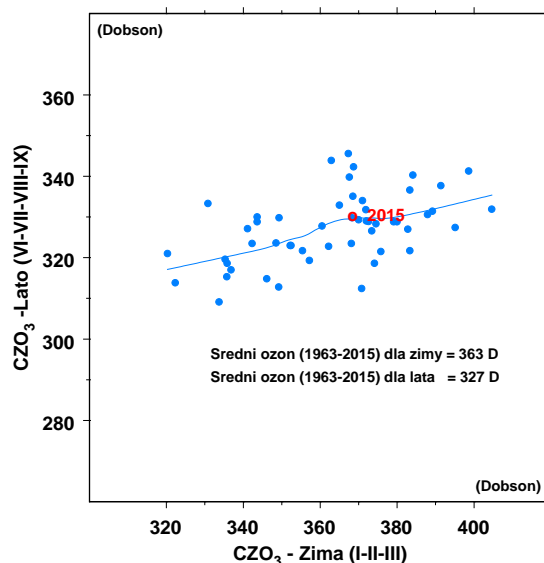
W Centralnym Obserwatorium Geofizycznym w Belsku w całym 2015 r. obserwowano wartości średnich miesięcznych całkowitej zawartości ozonu ( $\text{CZO}_3$ ) zbliżone do wieloletnich (1963-2014) średnich miesięcznych. Jedynie w grudniu średnia miesięczna wartości  $\text{CZO}_3$  (Rys. 1.1.1a) była znacznie poniżej (około 10%) wieloletniej normy. Dla pozostałych miesięcy średnie miesięczne wartości  $\text{CZO}_3$  fluktuowały względem średniego poziomu w granicach od  $-4,7\%$  (sierpień) do  $9,9\%$  (styczeń). Wartości odchyłek średnich dziennych od średnich wieloletnich sporadycznie przekraczały  $-10\%$  (Rys.1.1.1). Niskie dzienne wartości  $\text{CZO}_3$  w stosunku do średnich wieloletnich pojawiły się w lutym, marcu, kwietnia i w grudniu. Analizując długookresowe zmiany średnich sezonowych  $\text{CZO}_3$  w Belsku (krzywe o kolorze czerwonym na Rys.4.1.1 reprezentujące wygładzone metodą lokalnej regresji przebiegi średnich sezonowych) stwierdzamy, że od połowy lat 90-tych XX wieku następuje zmiana kierunku trendu w średnich sezonowych i w średniej rocznej  $\text{CZO}_3$ . Wyraźna spadkowa tendencja, która pojawiła się z końcem lat 70-tych została zatrzymana około 1996 r. Od tego momentu obserwujemy wzrostową tendencję w średnich rocznych  $\text{CZO}_3$  i w sezonie zimowym. W ostatnich latach wydaje się, że średnie wartości  $\text{CZO}_3$  w sezonie letnim i jesiennym oscylują wokół pewnego ustalonego poziomu. Wiosną po 2005 r. pojawia się niewielki trend spadkowy w sezonowych wartościach  $\text{CZO}_3$

W 2015 r. średnia  $\text{CZO}_3$  dla sezonu letniego (321.5 D) była około 2% niższa niż wieloletnia norma (327 D) dla tego okresu. W tej sytuacji przy braku zachmurzenia poziom promieniowania UV przy powierzchni ziemi powinien być nieznacznie wyższy (około 2%) niż wieloletnia norma. Typowe wartości  $\text{CZO}_3$  w sezonie letnim wskazują, że wcześniej w sezonie zimowym nie obserwowano wartości  $\text{CZO}_3$  znacznie poniżej wieloletniej (1963-2015) normy (Rys.4.1.2). W 2015 r. powyższa zimowa średnia wynosiła 375,8 D około 3,5% powyżej wieloletniej normy (363 D). Wystąpienie zimą wartości  $\text{CZO}_3$  znacznie poniżej wieloletniej normy jest sygnałem osłabienia wielkoskalowej komórki cyrkulacyjnej w stratosferze prowadzącej do wymiany masy między równikiem a

biegunem północnym (tzw. cyrkulacji Brewera-Dobsona), która w zimie powoduje akumulację ozonu w średnich i wysokich szerokościach geograficznych. Niedobory  $\text{CZO}_3$ , które wystąpiły w okresie zimowym nie zostaną w późniejszych miesiącach odbudowane, gdyż deficyt  $\text{CZO}_3$  pojawia się w skali całej półkuli poza strefą równikową. Jeżeli zimą całkowita zawartość ozonu jest w okolicach 370 D, to latem poziom  $\text{CZO}_3$  będzie w pobliżu normy. Taka relacja między zimowymi i letnimi średnimi wartościami  $\text{CZO}_3$  została potwierdzona w 2015 r.



Rys. 4.1.1 Średnie sezonowe całkowitej zawartości ozonu uzyskane z pomiarów spektrofotometrem Dobsona w COG IGF PAN, Belsk, w okresie 1963-2015



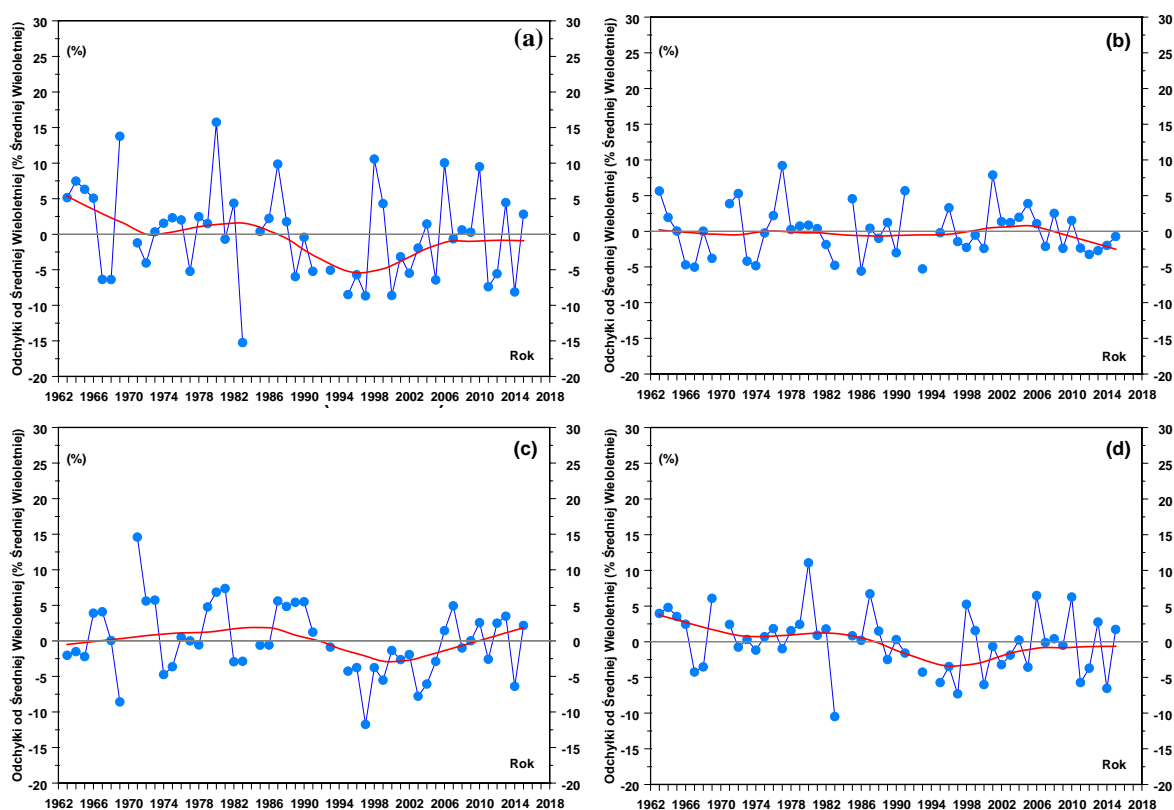
Rys. 4.1.2 Średnia całkowitej zawartości ozonu w Belsku w sezonie letnim (czerwiec-lipiec-sierpień-wrzesień) w funkcji średniej w poprzedzającym sezonie zimowym (styczeń-luty-marzec). Czerwony punkt oznacza wartości w 2015 r.

Zmiany w warstwie ozonowej nad Belskiem obserwowane od połowy lat 90-tych XX wieku potwierdzają skuteczność ustaleń Protokołu Montrealskiego z 1987 r. Protokół Montrealski i jego późniejsze poprawki dotyczące ochrony warstwy ozonowej wprowadziły szereg ograniczeń w produkcji substancji niszczących warstwę ozonową. Od połowy lat 90-tych ubiegłego wieku koncentracja takich substancji w stratosferze zaczyna maleć (Rys.4.4.1). W związku z tym oczekiwano zatrzymania, a następnie odwrócenia spadkowej tendencji w zawartości ozonu w atmosferze. Fakt ten został potwierdzony w licznych pracach między innymi także i w ostatnich pracach zespołu z IGF PAN (Krzyścin i Rajewska-Więch, 2009a, 2009b; Rajewska i Krzyścin, 2010; Krzyścin i inni, 2013; Krzyścin, 2015; Krzyścin i Rajewska, 2016)

## 4.2. Profil pionowy ozonu w Belsku

Obecnie w literaturze światowej toczy się dyskusja nad tempem powrotu warstwy ozonowej do stanu nie zaburzonego działalnością człowieka. W seriach czasowych całkowitej zawartości ozonu w atmosferze i na wybranych poziomach w stratosferze poszukiwane są sygnały początku zmiany kierunku trendu z ujemnego na dodatni. Takiej zmiany należałoby oczekiwać wraz z obserwowanym spadkiem zawartości w troposferze i stratosferze substancji niszczących warstwę ozonową. Badanie zmienności trendu w

profilu pionowym ozonu jest szczególnie interesujące bowiem uważa się, że naprawa warstwy ozonowej rozpocznie się od obszarów w wysokiej stratosferze, gdzie zmiany w procesach chemicznej destrukcji ozonu są najłatwiejsze do zaobserwowania, wobec ograniczonego wpływu zmian w dynamice atmosfery i jej składzie chemicznym (wzrost CO<sub>2</sub>) na koncentrację ozonu na tych wysokościach (Newchurch i inni, 2003).



Rys. 4.2.1 Odchyłki średnich wiosennych (marzec-kwiecień-maj) od średniej wieloletniej zawartości ozonu w wybranych warstwach atmosfery z pomiarów Umkehr spektrofotometrem Dobsona w Belsku (1963-2015). Profil ozonu wyznaczono stosując algorytm *UMK04*. (a) troposfera i dolna stratosfera 0-22km, (b) średnia stratosfera 22-27km, (c) wysoka stratosfera 32,5-37,5 km, (d) cała kolumna atmosfery

Na Rys.4.2.1 przedstawiono przebiegi średnich sezonowych (marzec-kwiecień-maj) zawartości ozonu w wybranych warstwach atmosfery (troposfera+dolna stratosfera, środkowa stratosfera, górna stratosfera, cała kolumna atmosfery) uzyskane w Belsku z pomiarów spektrofotometrem Dobsona metodą Umkehr. Profile ozonu na Rys.4.2.1 wyznaczono stosując nową udoskonaloną procedurę wyznaczania rozkładu pionowego ozonu metodą Umkehr, *UMK04*, która jest zalecana przez Centrum Danych Ozonowych w Toronto (Kanada). Długookresowa zmienność ozonu w wybranych warstwach atmosfery

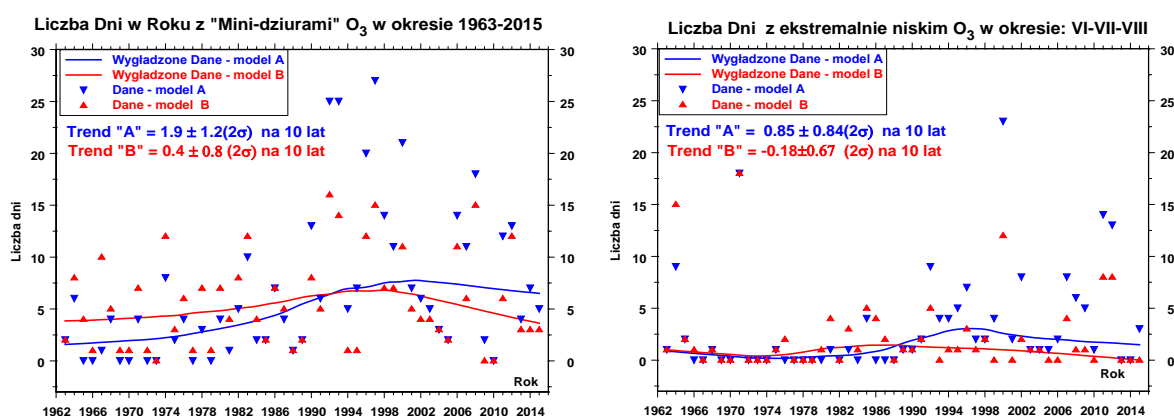
wyznaczona przy użyciu „starego” algorytmu, *UMK92*, jest praktycznie taka sama jak ta uzyskana z zastosowaniem „nowego” algorytmu. Stanowi to potwierdzenie wyznaczonego kierunku zmian zawartości ozonu w tych warstwach.

Przebiegi wygładzonych zmian zawartości ozonu w sezonach wiosennych (1963-2015) w wybranych warstwach atmosfery wskazują na wzrostową tendencję od połowy lat 90-tych XX w zawartości ozonu w górnej stratosferze (32,5-37,5 km, Rys 4.2.1c). W dolnych warstwach atmosfery obejmujących troposferę i dolną stratosferę (0-22km, Rys. 4.2.1a) i w całej pionowej kolumnie atmosfery (Rys. 4.2.1d) tendencja wzrostowa uległa zahamowaniu od około 2005 r. i przez ostatnie 10 lat koncentracja ozonu oscyluje wokół ustalonego poziomu. Około 2005 r. w średniej stratosferze (22-27km – Rys.4.2.1b) pojawiła się spadkowa tendencja i obecna koncentracja ozonu w tej warstwie jest około 2-3% poniżej tej z 2005 r. Ponieważ o zmienności ozonu w wysokich warstwach atmosfery decydują przede wszystkim procesy chemiczne, więc wzrostowy trend w tych warstwach potwierdza skuteczność ograniczeń w produkcji substancji niszczących warstwę ozonową wprowadzonych przez Protokół Montrealski z 1987 r i późniejsze poprawki. Na zmiany ozonu w warstwach atmosfery bliżej powierzchni Ziemi (troposfera i dolna stratosfera) mogą dodatkowo wpływać procesy dynamiczne, co po 2005 r. mogło spowodować osłabienie wzrostowej tendencji obserwowanej w latach 1995-2005. Zagadnienie te było przedmiotem analizy w pracy Krzyścin i Rajewska (2016).

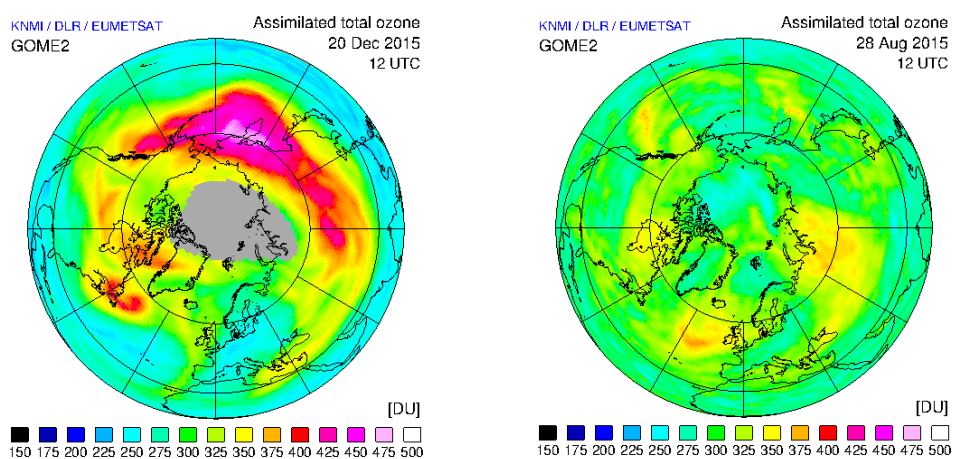
### **4.3. Ekstremalne wartości całkowitej zawartości ozonu w Belsku**

Głębokie lokalne spadki  $\text{CZO}_3$  w średnich szerokościach geograficznych trwające zwykle kilka dni i związane ze zmianami cyrkulacji atmosfery w górnej troposferze i dolnej stratosferze zwane są „mini-dziurami” ozonowymi. Nie należy ich mylić ze rozległą „dziurą ozonową” nad Antarktydą, która od połowy lat 1980-tych pojawia się corocznie wczesną wiosną nad tym kontynentem (patrz Roz.4.4). W 2002 roku opublikowano w *International Journal of Climatology* artykuł na temat długookresowych zmian częstości występowania „mini-dziur” na półkuli północnej (Krzyścin, 2002). Zastosowano dwa modele (oznaczone dalej jako **A** i **B**) do wyznaczenia dni z „mini-dziurami”. Poziom  $\text{CZO}_3$  w tych dniach z założenia powinien być co najmniej o 20% poniżej ważonej średniej kroczącej (model **B**) lub wieloletniej 1963-2015 średniej dziennej (model **A**).

W nawiązaniu do tej pracy przeprowadzono analizę liczby dni z „mini-dziurami” nad Belskiem w latach 1963-2015, której wyniki przedstawia Rys.4.3.1 (lewa strona). W serii obserwacji w 2015 r. znaleziono kilka dni (5 i 3 odpowiednio według Modelu A i B) dla których zmierzona wartości  $\text{CZO}_3$  przekraczała wartość progową dla pojawienia się „mini-dziury”. Liczba dni z „mini-dziurami” ozonowymi w 2015 r. jest poniżej średniej dla okresu 1996-2015 wynoszącej odpowiednio 7 i 6 dla Modelu A i B. Liczba dni z „mini-dziurami” znacznie zmienia się z roku na rok. Dla przykładu w 2010 r. nie zanotowano żadnego dnia. Wcześniej taka sytuacja miała miejsce tylko w 1973 r.



Rys. 4.3.1 Liczba dni w roku z „mini-dziurami” ozonowymi nad Belskiem w latach 1963-2015 (lewa strona) i liczba dni w okresie czerwiec-sierpień z deficytem całkowitej zawartości ozonu  $>10\%$  normy (prawa strona)



Rys. 4.3.2 Rozkład  $\text{CZO}_3$  nad półkulą północną z pomiarów spektrofotometrem GOME-2 na platformie satelitarnej Eumetsat w dniu 20 grudnia 2015 (lewa strona) i 28 sierpnia 2015 r. (prawa strona). Pomiarzy spektrofotometrem Dobsona w tych dniach pokazały odpowiednio 33% i 10% ubytek ozonu w stosunku do średniej wieloletniej dla tego dnia.

Rys. 4.3.2 (lewa strona) ilustruje przestrzenny rozkład  $\text{CZO}_3$  na półkuli północnej na podstawie danych satelitarnych dla 20 grudnia 2015 r. tj. w dniu ekstremalnego niedoboru

ozonu w Belsku w 2015 r. Pomiar CZO<sub>3</sub> spektrofotometrem Dobsona pokazał niedobór ~33% względem wieloletniej dziennej normy. Rys.4.3.2 (prawa strona) przedstawia dane satelitarne dla 28 sierpnia 2015 r., kiedy zanotowano w Belsku ~10% niedobór ozonu w stosunku do wieloletniej normy. Latem rzadko niedobory ozonu przekraczają poziom 10% normy. Powyższy niedobór był największy w serii pomiarów w sezonie letnim 2015 r. W obu przypadkach obszar z ekstremalnymi wartościami ozonu obejmował znaczną część Europy.

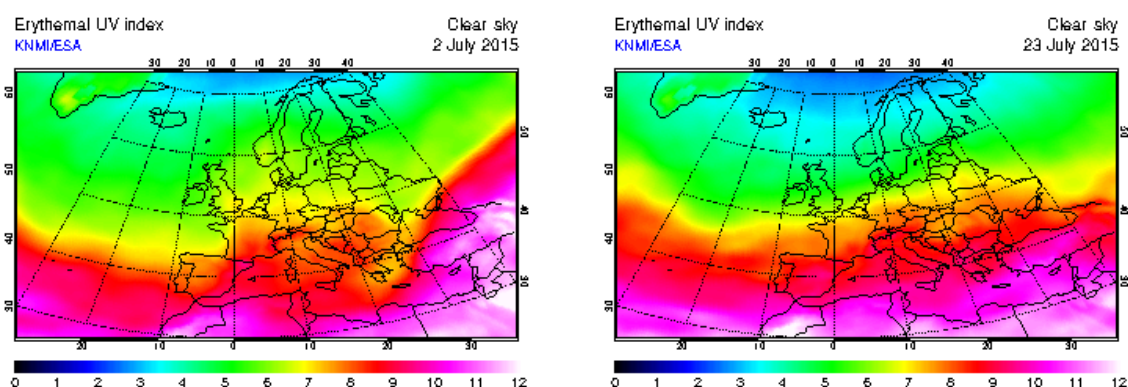
Wygładzone przebiegi czasowe (1963-2015) liczby dni z „mini-dziurami” ozonowymi (Rys.4.3.1–lewa strona) wskazują, że obecnie znajdujemy się w fazie niezmiennej tendencji w częstotliwości pojawiania się „mini dziur”, która wystąpiła po okresie wzrostu liczby dni z „mini-dziurami” trwającym do połowy lat 90-tych. Dla całego okresu pomiarów w Belsku 1963-2015 model **A** przewiduje stopniowy wzrost liczby dni z „mini-dziurami”, tj. istotnie statystyczny (na poziomie istotności  $2\sigma$ ) wzrost o około 2 dni na 10 lat (patrz wartość trendu na Rys.4.3.1 – lewa strona). Natomiast model **B** sugeruje, że liczba „mini-dziur” jest na niezmiennym poziomie w okresie 1963-2015. Modele **A** i **B** w różny sposób klasyfikują „mini-dziury”. Model **B** wyznacza odchylenia od bieżącej normy (niższej w ostatnich latach ze względu na obniżenie ozonu w latach 80 i 90-tych XX wieku). Norma dla modelu **A** jest wyższa. Wyniki, uzyskane z zastosowaniem modelu **B** sugerują, że krótkookresowe procesy w dynamice atmosfery prowadzące do pojawiania się dni z ekstremalnie małymi zawartościami ozonu nie uległy zasadniczo zmianie w analizowanym okresie. Wyniki modelu **A** sugerują wzrastającą częstotliwość pojawiania się „mini-dziur” w całym okresie pomiarowym w Belsku, ale może to być efektem nałożenia się chwilowych dynamicznych spadków ozonu na obniżoną już średnią strefową i przekroczenia bariery –20% normy, wyznaczonej z całego okresu pomiarowego, są tym samym częstsze. „Mini-dziury” występują nad Belskiem w okresie od początku listopada do końca marca. W tym czasie dzienne dawki promieniowania UV mierzone przy powierzchni Ziemi są z natury niewielkie (niska wysokość Słońca) i spodziewany duży wzrost poziomu UV w stosunku do typowych wartości napromienienia UV nie jest szczególnie niebezpieczny. W tym okresie ludzie na ogół przebywają w pomieszczeniach i rzadko korzystają z kąpieli słonecznych.

Wyznaczenie zmian w częstotliwości pojawiania się ekstremalnie niskich wartości CZO<sub>3</sub> jest szczególnie ważne w sezonie letnim, kiedy wysoki poziom promieniowania UV może stanowić zagrożenie dla zdrowia. W tym czasie dni z 20% odchyłkami CZO<sub>3</sub> od normy nie występują. Arbitralnie przyjęto próg 10% deficytu CZO<sub>3</sub> do wyznaczenia

okresów z ekstremalnie niskimi wartościami ozonu. W tej sytuacji erytemalna dawka napromienienia UV byłaby ~10% wyższa od normy napromienienia dla bezchmurnego nieba.

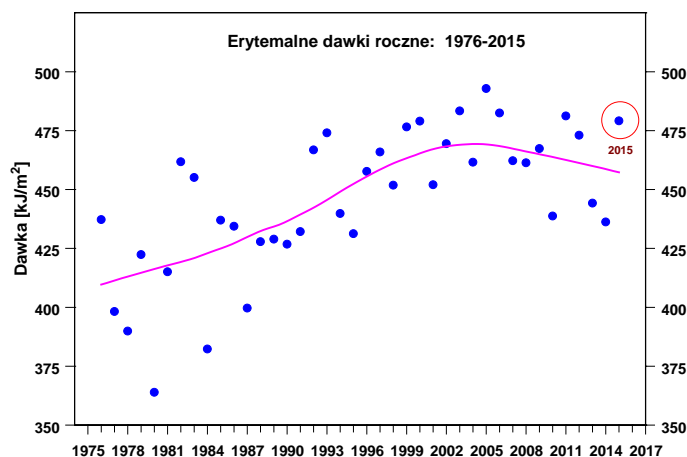
Przeprowadzono obliczenia analogicznie do sytuacji dotyczącej „mini-dziur”, ale zastosowano 10% wartość progową. Wyniki przedstawiono na Rys.4.3.1 (prawa strona). Model A wskazuje niewielki dodatni trend w ilości ekstremalnych dni tj. około 1 dzień na 10 lat. Według modelu B trend ten jest nie istotny statystycznie (patrz wartości trendu zamieszczone na Rys.4.3.1- prawa strona). W 2015 r. w okresie letnim (czerwiec-lipiec-sierpień) pojawiły się trzy dni z wartościami CZO<sub>3</sub> poniżej progu –10% (według modelu A). W ciągu ostatnich lat takich dni było zaledwie kilka w sezonie letnim, wtedy należało bezwzględnie ograniczyć czas przebywania w nasłonecznionych miejscach. Ekstremalne ubytki CZO<sub>3</sub> w całej historii pomiarów ozonu w Belsku w sezonach letnich, ~15% poniżej wieloletniej (1963-2015) normy, zanotowano 20.06 i 02.07 w 2012 a poprzednio 25.08.2011 r.

Z pomiarów biometrem SL indeksu UV (maksymalna dzienna wartość natężenia napromienienia o skuteczności wywoływania rumienia, 1 Index =25mW/m<sup>2</sup>) wyznaczone maksymalne wartości indeksu w sezonie 2015 7,2 i 7,1, odpowiednio w dniach 2 i 23 lipca. Powyższe wyniki zostały potwierdzone także przez wartości indeksu (~7) uzyskane z modelu transferu promieniowania UV wykorzystującego satelitarne dane CZO<sub>3</sub> zmierzone przez instrument SCIAMACHY (Rys.4.3.3).



Rys. 4. 3.3 Indeks UV nad Europą wyznaczony z pomiarów spektrofotometrem GOME-2 na platformie satelitarnej MetOp-A w dniach 02.07.2015 i 23.07.2015.





Rys. 4. 3. 4 Dawki roczne promieniowania o skuteczności erytemalnej zmierzone w Belsku w okresie 1976-2015.

W Belsku monitoring promieniowania UV o skuteczności erytemalnej prowadzony jest od 1976 r. z zastosowaniem różnych modeli szerokopasmowych biometrów: Robertson-Berger (1976-1994), Solar Light (1992-2014), Kipp @ Zonen (2006-2015). Seria czasowa w ubiegłych latach, także i w 2015 r., została poddana procedurze homogenizacyjnej, która polegała na zastosowaniu poprawek wynikających z porównania wyników pomiarów szerokopasmowymi miernikami dla dni bezchmurnych z wynikami modelu transferu promieniowania (metoda stosowana w latach 1976-1994) i z jednoczesnymi pomiarami natężenia promieniowania UV o skuteczności erytemalnej z zastosowanie spektrofotometru Brewera nr. 64 (od 1995 r. do chwili obecnej). Jakość pomiarów ozonu i promieniowania UV belskiego Brewera jest zapewniona przez corocznie porównania (od lata 1995 r.) ze światowym standardem – spektrofotometrem Brewera nr. 17.

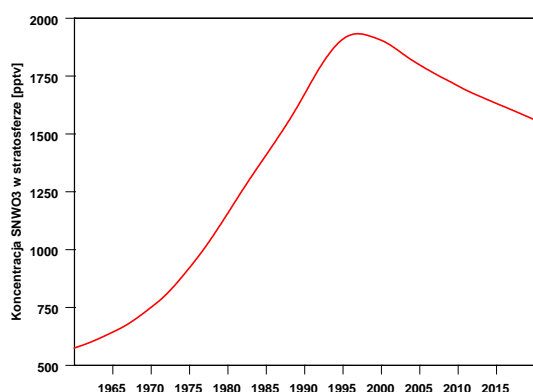
Poziom promieniowania UV w 2015 r. był o 18% wyższy niż w połowie 70-tych ubiegłego wieku. Za wzrost poziomu promieniowania UV w Belsku w latach 1976-2000 odpowiedzialne są, niemal w równym stopniu, zmiany w ozonie atmosferycznym, zachmurzeniu i aerozolu atmosferycznym. Dawki roczne w XXI wieku oscylują wokół ustalonego poziomu około 460 KJ/m<sup>2</sup>. Wydaje się, że o kierunku trendu w promieniowaniu UV w najbliższym okresie będą decydować zmiany w zachmurzeniu nad Belskiem prawdopodobnie związane ze zmianami klimatu.

#### 4.4. Globalne zmiany całkowitej zawartości ozonu

##### Strefowe trendy w całkowitej zawartości ozonu na półkuli północnej

Analiza pomiarów satelitarnych ozonu w większej skali przestrzennej pozwala stwierdzić, w jakim stopniu zmiany ozonu nad Belskiem mają lokalny charakter. W dalszej części tego rozdziału, dla oceny różnic w długookresowej zmienności ozonu nad Belskiem i nad innymi obszarami na półkuli północnej, wykorzystano dane satelitarne pochodzące z globalnej bazy danych Ozone\_MSR (Multi-Sensor Reanalysis). Baza prowadzona jest przez holenderski Królewski Instytut Meteorologiczny (KNMI) i zawiera dane CZO<sub>3</sub> od listopada 1978 do lutego 2016 r. (uzupełniane na bieżąco) z rozdzielczością 1 stopień (szerokość geograficzna) na 1,5 stopień (długość geograficzna).

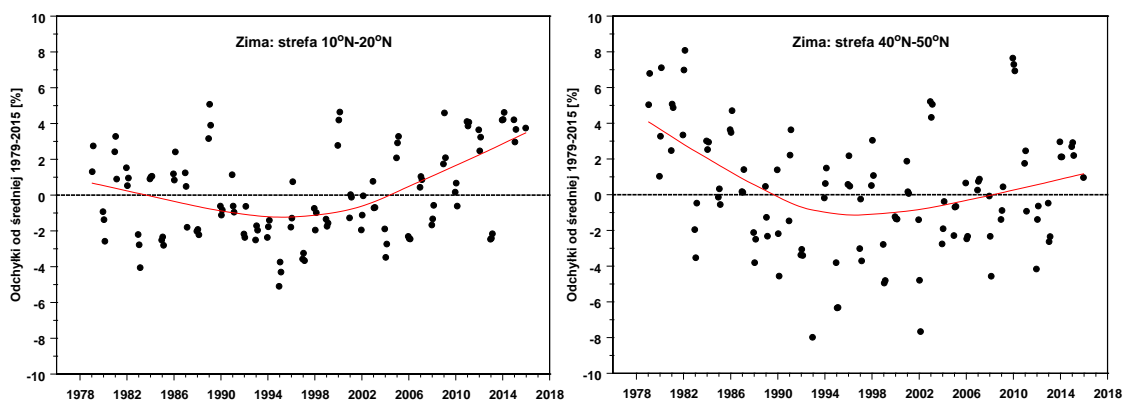
Zwykle długookresowe zmiany ozonu wiąże się ze zmianami koncentracji w stratosferze substancji niszczącej warstwę ozonową (SNWO<sub>3</sub>). Koncentracja SNWO<sub>3</sub> w stratosferze w średnich szerokościach geograficznych zaczyna maleć w drugiej połowie lat 90-tych XX wieku (Rys.4.4.1) w wyniku ograniczeń w produkcji SNWO<sub>3</sub> wprowadzonych przez Protokół Montrealski (PM) z 1987 r. i jego późniejsze poprawki. W tej sytuacji w końcu lat 90-tych XX wieku w danych ozonowych powinien pojawić się słaby dodatni trend, którego identyfikacja może być utrudniona ze względu na występowanie naturalnych oscylacji w poziomie ozonu indukowanych przez globalne i lokalne procesy transportu w atmosferze.



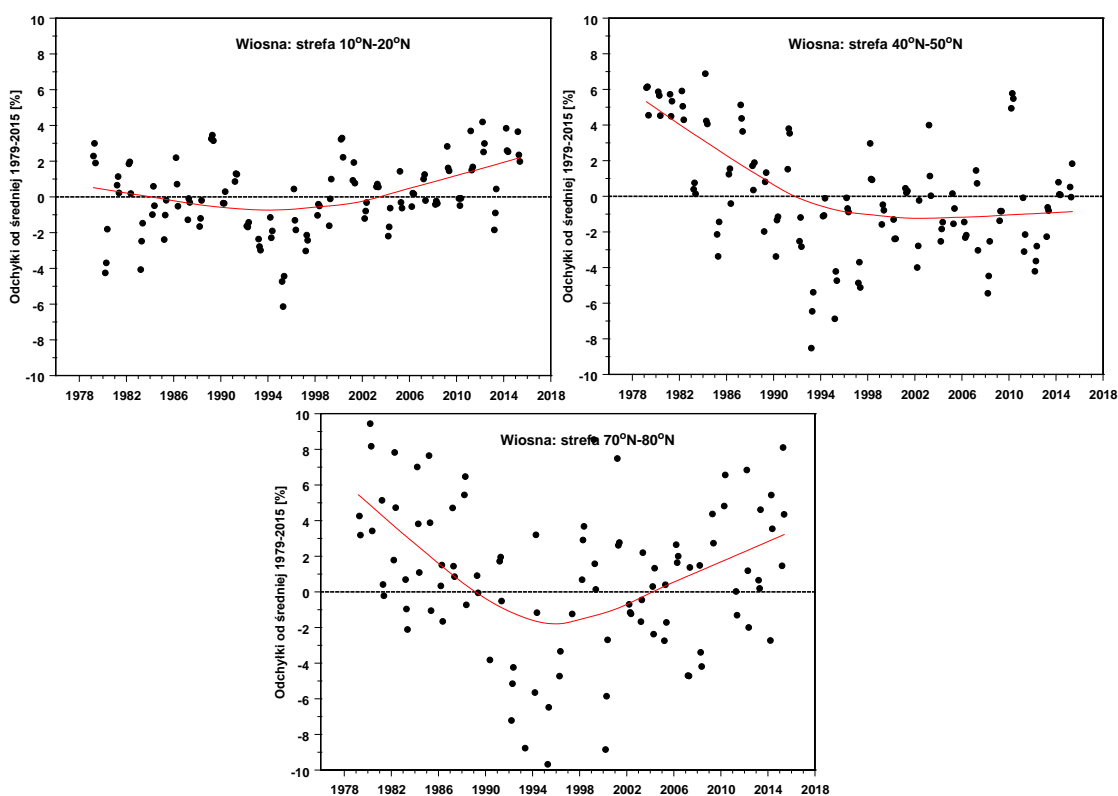
Rys. 4.4.1 Zawartość substancji niszczącej warstwę ozonową (SNWO<sub>3</sub>) w stratosferze (1960-2020) w średnich szerokościach geograficznych według obliczeń modelowych (krzywa czerwona)

Na rysunkach 4.4.2-4.4.5 dla wybranych 10-stopniowych pasów szerokościowych przedstawiono serie czasowe odchyłek średnich miesięcznych CZO<sub>3</sub> w okresie 1979-2015 od wieloletnich średnich miesięcznych (1979-2015) wyznaczonych jako procent średnich

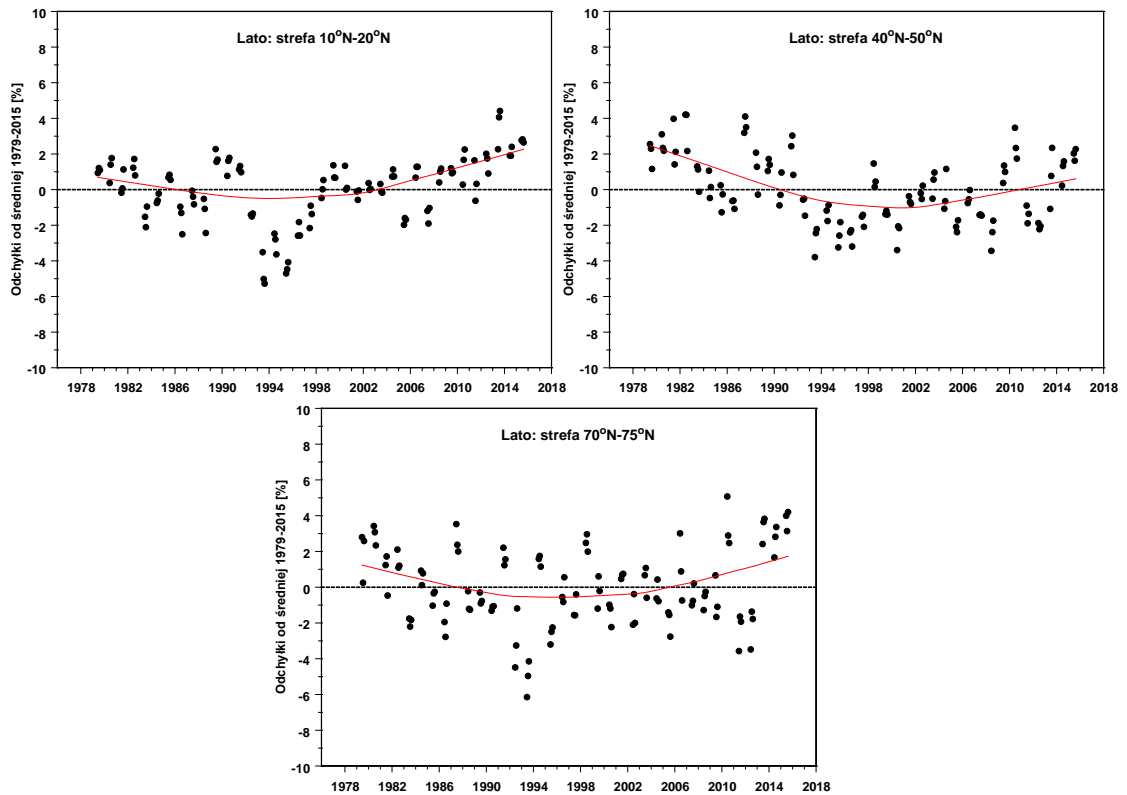
wieloletnich. Serie czasowe przedstawiono dla poszczególnych sezonów: zima (grudzień/ styczeń/ luty), wiosna (marzec/ kwiecień/ maj), lato (czerwiec/ lipiec / sierpień), jesień (wrzesień/ październik/ listopad).



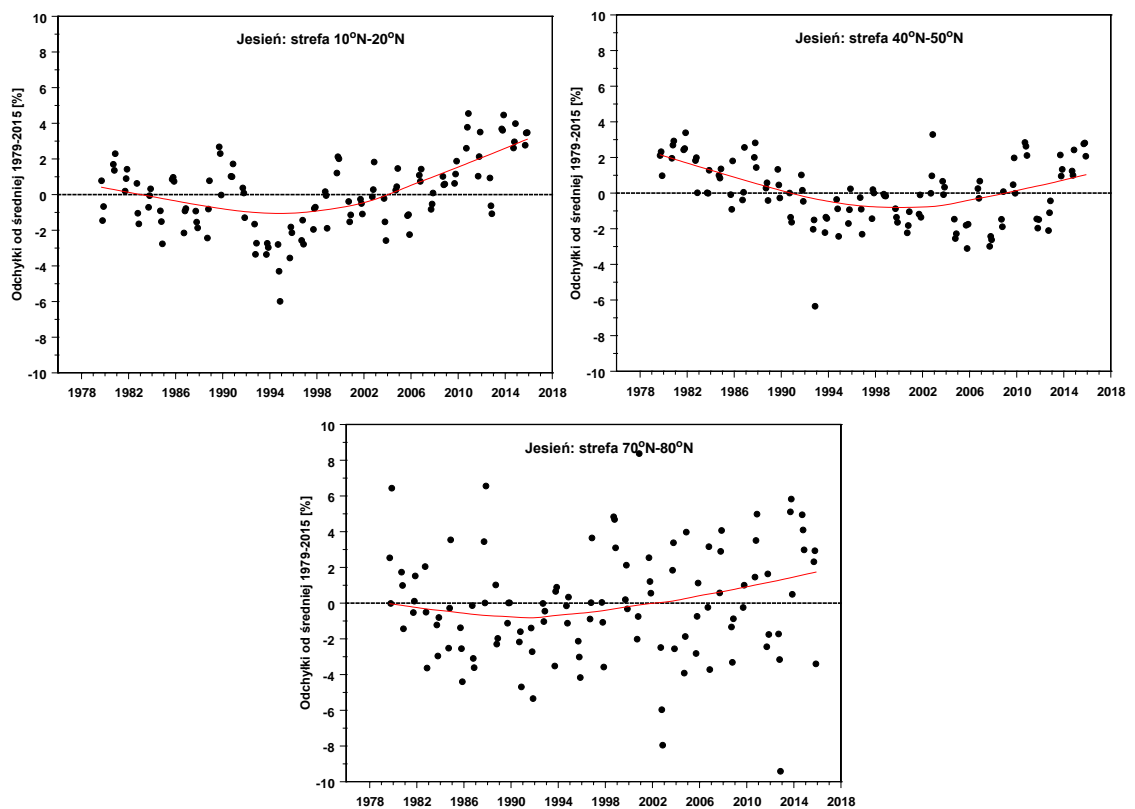
Rys. 4.4.2 Względne odchyłki miesięczne  $\text{CZO}_3$  dla sezonów zimowych (XII-I-II) w strefie  $10^\circ\text{N}$ - $20^\circ\text{N}$  i  $40^\circ\text{N}$ - $50^\circ\text{N}$ . Brak pełnych danych (noc polarna) dla strefy  $70^\circ\text{N}$ - $80^\circ\text{N}$ .



Rys. 4.4.3 Względne odchyłki miesięczne  $\text{CZO}_3$  dla sezonów wiosennych (III-IV-V).



Rys. 4.4.4 Względne odchyłki miesięczne CZO<sub>3</sub> dla sezonów letnich (VI-VII-VIII)

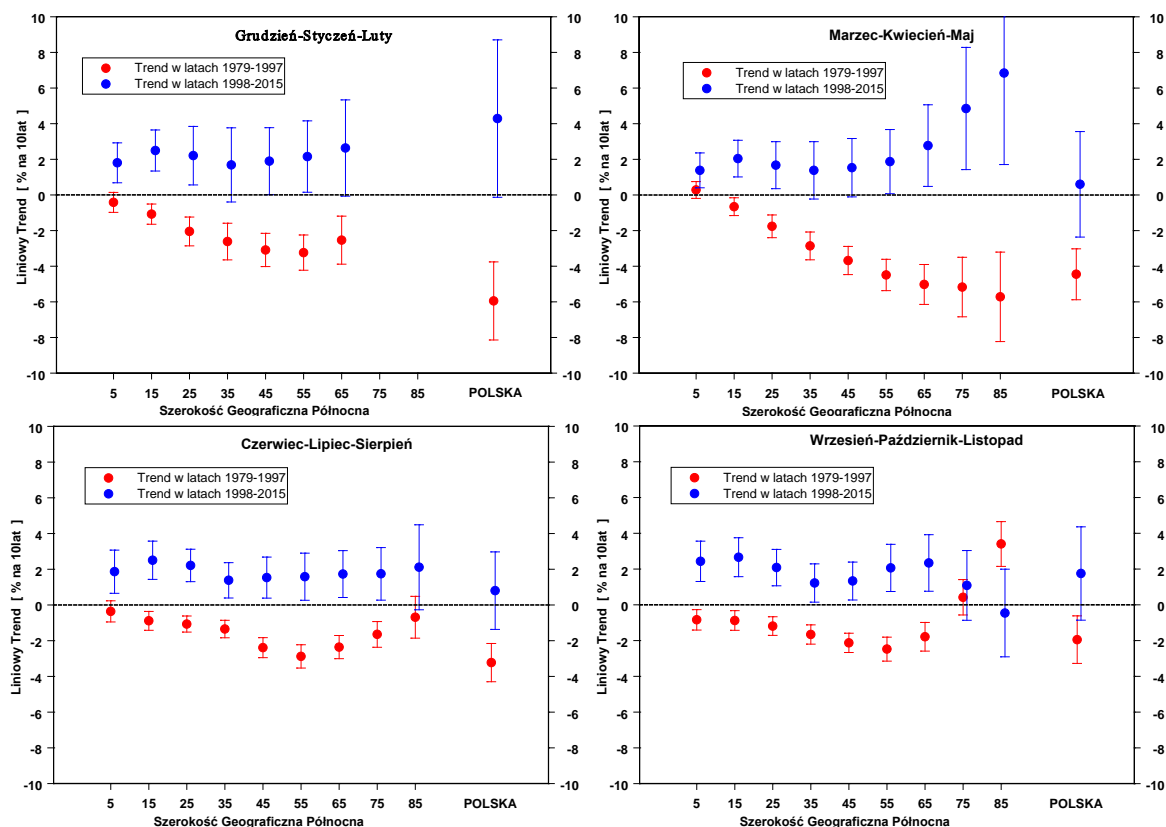


Rys. 4.4.5 Względne odchyłki miesięczne CZO<sub>3</sub> dla sezonów jesiennych (IX-X-XI)

Zawartość w stratosferze substancji niszczących warstwę ozonową zaczyna się zmniejszać w końcówce lat 90-tych XX wieku. (Rys.4. 4. 1). Od tego momentu we wszystkich analizowanych strefach i sezonach nie obserwuje się kontynuacji spadkowej tendencji w  $\text{CZO}_3$ , którą zanotowano we wcześniejszym okresie. Najmniejsze ubytki ozonu w tym okresie zanotowano w strefie okołorównikowej ( $10^\circ\text{N}$ - $20^\circ\text{N}$ ) i w sezonach jesiennych. Natomiast największe ubytki ozonu miały miejsce w strefie poza-równikowej w sezonach wiosennych. Wzrostowej tendencji w XXI wieku nie widać tylko w sezonach wiosennych w strefie  $40^\circ\text{N}$ - $50^\circ\text{N}$ . Przebieg wygładzonych odchyłek wskazuje też, że w niektórych przypadkach (np. strefa równikowa, jesień i lato w Arktyce) na końcu serii pomiarowej poziom ozonu może być co najmniej równy temu jaki notowano na początku serii pomiarowej w 1979, czyli przed okresem intensywnej destrukcji ozonu przez substancje antropogeniczne intensywnie wprowadzane do stratosfery w latach 80-tych i na początku lat 90-tych ubiegłego wieku. Obecnie poziom zanieczyszczenia atmosfery substancjami niszczącymi warstwę ozonową jest nadal wysoki (Rys. 4. 4. 1) i nie wydaje się prawdopodobne, że stosunkowo niewielkie zmniejszenie tej koncentracji w XXI wieku doprowadziło w niektórych regionach do pełnej naprawy warstwy ozonowej. Istnieją, więc prawdopodobnie inne mechanizmy powodujące intensywną naprawę warstwy ozonowej. Takimi mechanizmem mogą być np. zmiany w dynamice atmosfery związane ze zmianami klimatu, np. zmiana intensywności cyrkulacji Brewera-Dobsona (co było sugerowane przez niektóre modele), która powoduje przemieszczenie ozonu ze strefy tropikalnej na północ. Nie można też wykluczyć ewentualności, że w analizowanej serii czasowej poziom ozonu w ostatnich kilku latach jest zawyżony w wyniku nieodpowiedniej kalibracji spektrofotometrów działających na platformach satelitarnych.

Na Rys. 4.4.6 przedstawiono liniowe trendy zmian ozonu w latach 1979-1998 i 1998-2015 obliczone z zastosowaniem standardowej regresji wieloliniowej (np. Krzyściń, 2015) do wyznaczenia antropogenicznej składowej trendu (tj. liniowej zmiany) w serii czasowej  $\text{CZO}_3$  uwzględniając fluktuacje indukowane przez naturalne procesy występujące w atmosferze ziemi. W modelu statystycznym uwzględniono następujące procesy: 11-letnią aktywność słoneczną, quasi dwuletnie oscylacje prędkości wiatru w równikowej stratosferze (tzw. QBO), Południowe Oscylacje (tzw. indeks El Niño/La Niña), Arktyczne Oscylacje, aktywność wulkaniczną wyznaczoną na podstawie grubości optycznej aerozolu siarczynowego w stratosferze, intensywność cyrkulacji Brewera-Dobsona

parametryzowaną przez strumień ciepła w kierunku bieguna północnego, dipolowe oscylacje temperatury wody powierzchniowej Oceanu Indyjskiego (tzw. DMI).



Rys. 4.4.6 Liniowe trendy w % na 10 lat w okresie 1979-1997 (okres wzrostu koncentracji w stratosferze substancji niszczących warstwę ozonową) i w okresie 1998-2015 (okres zmniejszenia koncentracji tych substancji). Pionowe kreski wyznaczają zakres błędów szacowania trendu na poziomie  $\pm 2\sigma$  (dwa odchylenia standardowe).

Dane według bazy danych KNMI MSR ozone.

<https://climexp.knmi.nl/select.cgi?id=someone@somewhere&field=o3col>

W okresie 1979-1997 grubość warstwy ozonowej w średnich i wysokich szerokościach geograficznych zmniejszała się w tempie  $\sim 2\%/10\text{lat}$  (w sezonie letnim i jesiennym),  $\sim 3\%/10\text{lat}$  w sezonie zimowym,  $\sim 5\%/10\text{lat}$  w sezonie wiosennym. Latem w strefie około bieguna ( $80^\circ\text{N}-90^\circ\text{N}$ ) trend był nie istotny statystycznie, natomiast wzrostowy ( $\sim 3\%/10\text{lat}$ ) w sezonie jesiennym. W tym sezonie w strefie  $70^\circ\text{N}-80^\circ\text{N}$  trend był nie istotny statystycznie. Trendy w strefie zwrotnikowej (pas szerokościowy:  $20^\circ\text{N}-30^\circ\text{N}$ ) były o 1-2% mniejsze niż w średnich szerokościach geograficznych. W strefie równikowej (pasy szerokościowe  $0^\circ\text{N}-10^\circ\text{N}$  i  $10^\circ\text{N}-20^\circ\text{N}$ ) trendy były najmniejsze, a poza sezonem jesiennym nawet nie istotne statystycznie.

W okresie 1998-2015 pojawił się jednakowy we wszystkich strefach i sezonach trend wzrostowy  $\sim 2\%/10\text{lat}$  za wyjątkiem lata i jesieni w wysokich szerokościach geograficznych, gdzie wzrost  $\text{CZO}_3$  był nie istotny statystycznie. Zatem w ostatnich kilkunastu latach warstwa ozonowa na półkuli północnej intensywnie odbudowuje się po okresie (do połowy lat 90-tych XX wieku), kiedy była niszczone przez substancje antropogeniczne zawierające związki chloru i bromu (freony, halony). Wydaje się, że wypełnianie postanowień Protokołu Montrealskiego z 1987 r. i jego późniejszych poprawek dot. ochrony warstwy ozonowej było jedną z przyczyn pojawienia się wzrostowej tendencji w ozonie atmosferycznym po 1997 r. Jednak tempo regeneracji warstwy ozonowej jest zaskakująco wysokie i jeśli utrzyma się na tym poziomie do 2030, to zawartość ozonu w średnich i wysokich szerokościach geograficznych będzie na poziomie co najmniej takim samym jak przed okresem intensywnej destrukcji w latach 80-tych i do połowy lat 90-tych ubiegłego wieku. W tym momencie nie można zidentyfikować źródeł nieoczekiwanego silnego dodatniego trendu w  $\text{CZO}_3$  po 1997 r. Niewykluczone jest, że po części taki trend ma charakter nie fizyczny i jest związany z zawyżaniem wartości ozonu przez satelitarne spektrofotometry. Wymagane jest, więc globalne porównanie danych satelitarnych z wynikami pomiarów na stacjach naziemnych w celu wprowadzenia ewentualnej korekcji tych danych.

Trendy w  $\text{CZO}_3$  nad Polską (Rys.4.4.6) w okresie 1979-1997 są zbliżone (w granicach błędu szacowania trendu na poziomie plus/minus dwa odchylenia standardowe) do tych w strefie  $40^\circ\text{N}$ - $50^\circ\text{N}$ . Jednak błąd szacowania trendu po 1997 r. jest na tyle duży, że nie można jednoznacznie rozstrzygnąć kierunku trendu. Wydaje się, że w tej sytuacji trudno jest określić czas regeneracji warstwy ozonowej nad Polską, czyli trwały powrót poziomu ozonu do tego z końca lat 70-tych XX wieku, kiedy antropogeniczna emisja substancji niszczących ozon w stratosferze była niewielka i praktycznie bez wpływu na stan warstwy ozonowej.

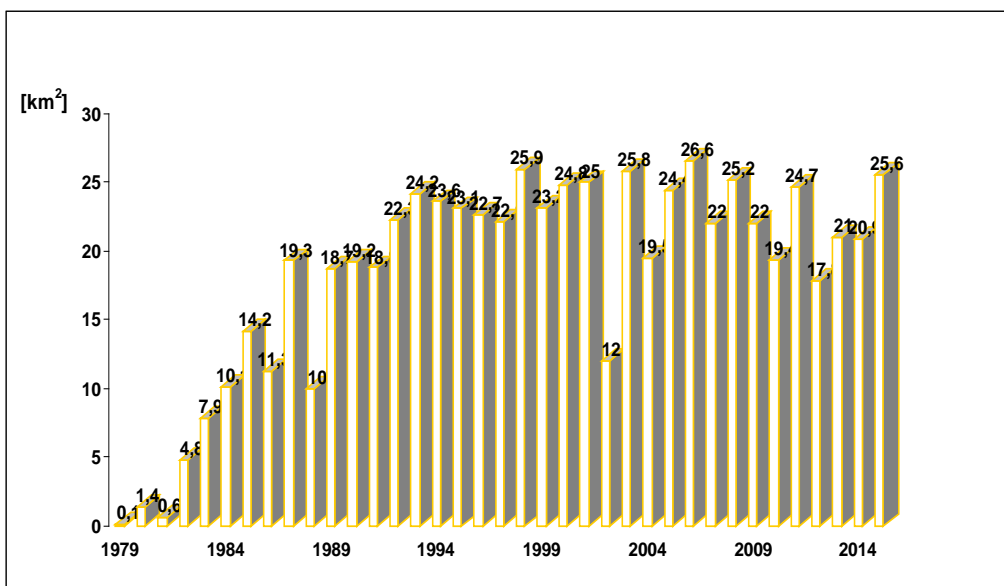
Modele fizyczno-chemiczne klimatu z uwzględnieniem warstwy ozonowej nie przewidują naprawy warstwy ozonowej w średnich szerokościach geograficznych w najbliższych 2-3 dekadach. W tym momencie nie można ocenić, czy w następnych dekadach pojawi się wyraźna tendencja wzrostowa w  $\text{CZO}_3$  w Polsce i jakie będzie tempo regeneracji warstwy ozonowej. Liczne opracowania wskazują na znaczący wpływ zmian w cyrkulacji atmosfery na obserwowane długookresowe tendencje zmian w warstwie ozonowej. Zmiany w warstwie ozonowej są wypadkowym efektem zmniejszenia zanieczyszczenia atmosfery substancjami niszczącymi warstwę ozonową i specyficznej

cyrkulacji w atmosferze prowadzącej do długookresowych oscylacji  $\text{CZO}_3$ . Wzrostowe, bez ustalonego kierunku, lub nawet spadkowe tendencje w  $\text{CZO}_3$  związane z naturalnymi oscylacjami w procesach dynamicznych zachodzących w dolnej stratosferze mogą, więc występować na przemian utrudniając ocenę antropogenicznej składowej trendu i tym samym nie pozwalając ocenić w jakim stopniu warstwa ozonowa zmieniła się w wyniku ograniczenia produkcji substancji niszczących ozon według zaleceń Montrealskiego Protokołu 1987 o ochronie warstwy ozonowej.

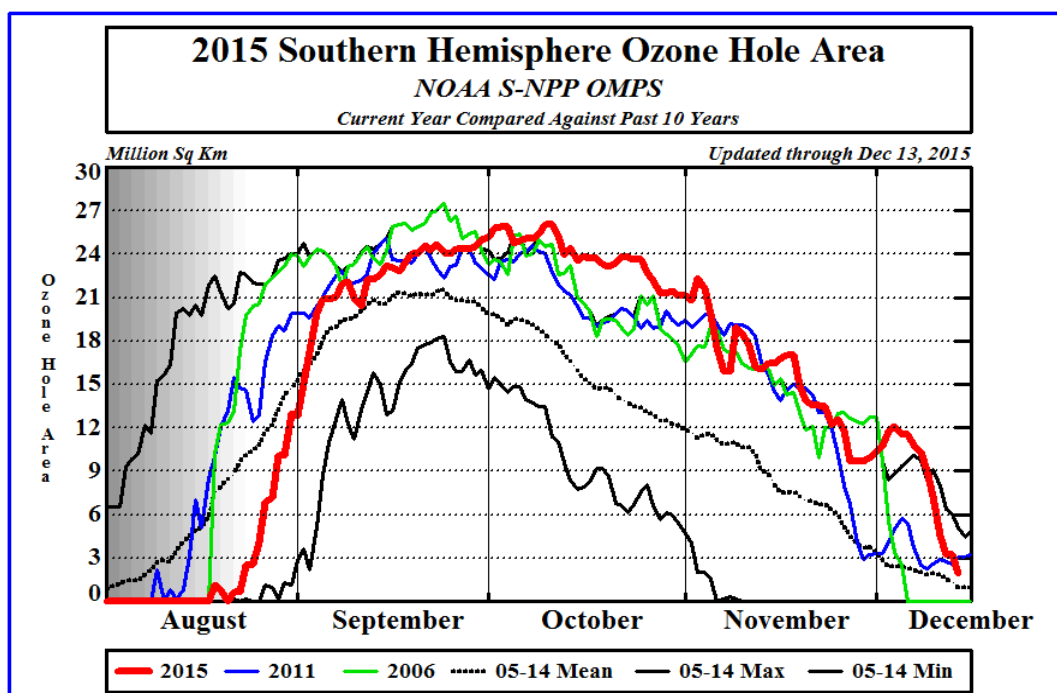
### **Antarktyda i Arktyka**

Zwyczajowo mówi się o występowaniu „dziury ozonowej” kiedy  $\text{CZO}_3$  jest poniżej 220 D. Taka sytuacja zdarza się regularnie w ostatnich 30 latach w okresie sierpień-grudzień nad obszarami polarnymi półkuli południowej. Przed 1979 nie notowano nad Antarktydą wartości  $\text{CZO}_3$  mniejszych od 220 D. Maksymalny obszar „dziury ozonowej” w 2001 roku osiągnął prawie 29 mln  $\text{km}^2$ . Na Rys.4.4.7 przedstawiono maksymalny obszar „dziury ozonowej” w okresie 1979-2015. Od początku lat 90-tych XX wieku maksymalna powierzchnia „dziury ozonowej” (zwykle w połowie września) oscyluje wokół dwudziestu kilku milionów  $\text{km}^2$ . Rok 2015 w rozwoju „dziury ozonowej” nad Antarktydą był bardzo podobny do tego z lat ubiegłych. „Dziura ozonowa” pojawiła się w połowie sierpnia, a jej obszar osiągnął maksimum w dniu 2 października (~28 milionów  $\text{km}^2$ ). Średnia wielkość „dziury ozonowej” we wrześniu-październiku była 25,5 milionów  $\text{km}^2$ . Na początku grudnia „dziura ozonowa” całkowicie zanikła (Rys.4.4.8). W 2015 roku obserwowano czwartą co do wielkości „dziurę ozonową” od 1979 roku.



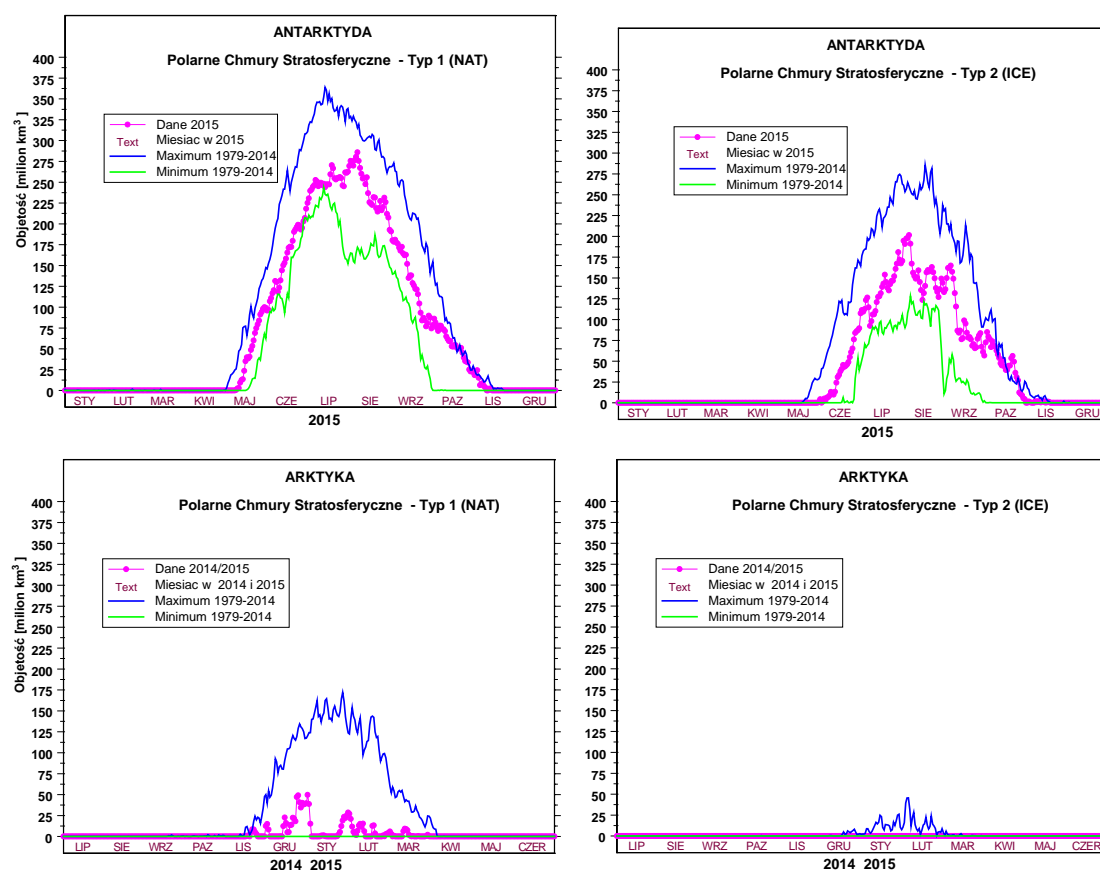


Rys.4.4.7 Powierzchnia „dziury ozonowej” na półkuli południowej w milionach km<sup>2</sup> w okresie 1979-2015.



Rys. 4.4.8. Powierzchnia antarktycznej „dziury ozonowej” w milionach km<sup>2</sup> w 2006, 2011 i 2015r. (odpowiednio krzywa zielona, niebieska i czerwona) na tle średnich dziennych powierzchni dziury w okresie 2005-2014 (kropkowana czarna krzywa), oraz maksymalnych i minimalnych dziennych wartości w latach 2005-2014 (ciągłe czarne krzywe nad i pod krzywą dla średnich wartości). (źródło: opracowanie NOAA, USA)

Pojawienie się - jak co roku w ostatnich dziesięcioleciach - rozległej i głębokiej dziury ozonowej umożliwiły warunki meteorologiczne panujące w stratosferze antarktycznej w czasie zimy (czerwiec-sierpień). Niska temperatura stratosfery przyczyniła się do utworzenia tam chmur zwanych polarnymi chmurami stratosferycznymi (PSCs). Ilość pary wodnej w stratosferze jest bardzo niska – zaledwie 5 cząsteczek pary wodnej na milion cząsteczek powietrza. Toteż w warunkach normalnych w stratosferze chmury się nie pojawiają. Jednakże, kiedy temperatura jest wystarczająco niska zaczynają się tworzyć chmury zawierające mieszaninę wody i kwasu azotowego. Tego rodzaju chmury są nazywane polarnymi chmurami stratosferycznymi (PSCs) typu I. Na powierzchni cząstek tworzących te chmury zachodzą reakcje chemiczne, które zmieniają nieaktywne i nieszkodliwe dla ozonu związki halogenowe (np. HCl i HBr) w aktywne chlorki i bromki (np. ClO i BrO). Te aktywne formy chloru i bromu powodują w warunkach dopływu promieniowania słonecznego szybki rozpad



Rys.4.4.9 Objętość w (milionach km<sup>3</sup>) polarnych chmur stratosferycznych typu 1 (NAT – lewa strona zestawu rysunków) i typu 2 (ICE- prawa strona zestawu rysunków) nad Antarktyda w okresie styczeń-grudzień 2015 i nad Arktyką w okresie lipiec 2014 – czerwiec 2015. Dane z 2015 r. przedstawiono na tle maksymalnych i minimalnych wartości objętości chmur w latach 1979-2014. (źródło NASA USA, baza danych: [http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/meteorology/temp\\_2015\\_MERRA\\_SH.html](http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/meteorology/temp_2015_MERRA_SH.html))

cząsteczek ozonu w cyklu katalitycznym, w którym jedna cząsteczka ClO może rozłożyć tysiące cząsteczek ozonu, zanim ulegnie dezaktywacji spowodowanej reakcją z cząsteczką dwutlenku azotu (NO<sub>2</sub>). Kiedy temperatura spada jeszcze bardziej (rzędu -90°C) mogą tworzyć się chmury zawierające wyłącznie zamrożoną wodę. Te lodowe chmury nazywane są PSCs typu II. Cząstki obu typów chmur mogą rosnąć do takiej wielkości, że nie mogą już unosić się w powietrzu i wypadają ze stratosfery. Zabierają wówczas ze sobą kwas azotowy. Stanowi on substancję rezerwuarową, która uwalnia dwutlenek azotu (NO<sub>2</sub>) w warunkach dopływu promieniowania słonecznego. Jeśli NO<sub>2</sub> będzie usuwany ze stratosfery (tzw. proces denitryfikacji), aktywne cząsteczki chloru i bromu mogą spowodować rozkład dużo większej liczby cząsteczek ozonu zanim staną się nieaktywne. Tworzenie się chmur lodowych będzie prowadziło do dużo poważniejszych strat ozonu niż gdyby niedobory były spowodowane wyłącznie przez PSCs typu I, gdyż związki halogenowe będą bardziej wydajnie aktywowane na powierzchniach cząstek lodowych.

Każdego roku w stratosferze nad Antarktydą istnieją warunki sprzyjające tworzeniu PSC, bowiem tworzący się w połowie jesieni antarktycznej potężny polarny wir izoluje ten obszar od napływu cieplejszych mas ze średnich szerokości geograficznych. Dochodzi wtedy do znacznego wychłodzenia stratosfery nad Antarktydą i PSC typ I i II mogą pojawić się w maju i zanikają w listopadzie (Rys. 4.4.9). W sytuacji znacznego zanieczyszczenia atmosfery substancjami niszczącymi warstwę ozonową, które stopniowo lecz powoli ulegają zmniejszeniu w wyniku stosowania ograniczeń w produkcji takich substancji wprowadzonych przez Protokół Montrealski z 1987, następuje całkowite zniszczenie ozonu w dolnej stratosferze (15-20 km) w sezonie wiosennym.

Rozmiar i czas trwania dziury ozonowej zależy od zmienności z roku na rok temperatury i intensywności procesów dynamicznych w atmosferze. Powierzchnia dziury ozonowej w 2015 r. nad Antarktydą była zbliżona do jej średniej powierzchni w ostatnich 20 latach i na tej podstawie nie można wnioskować o postępującej naprawie warstwy ozonowej w tym rejonie. W październiku 2015 r. objętość PSC typu I i II była największa w serii czasowej 1979-2015 i w tym miesiącu też zanotowano najniższą (~ 180 D) październikową średnią miesięczną CZO<sub>3</sub> w obszarze 65°S-90°S od 1979 (Rys.4.4.10). Nadal ważny jest stały monitoring warstwy ozonowej w skali globalnej.

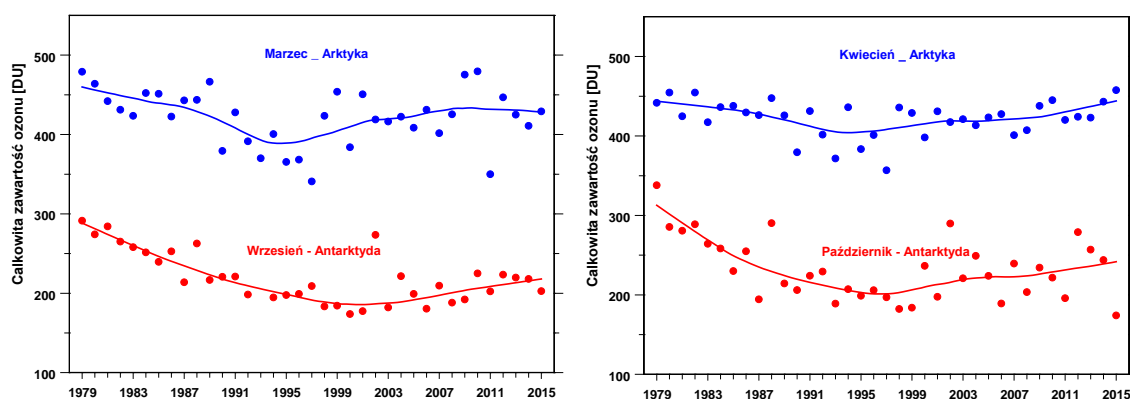
W stratosferze nad Arktyką niskie temperatury sprzyjające tworzeniu PSCs średnio występują na znacznie mniejszym obszarze i dlatego objętość PSC jest znacznie mniejsza niż nad Antarktydą (Rys. 4.4.8). Rekordowa objętość PSC typ I w Arktyce stanowiła ~40% maksymalnej objętości PSC typ I nad Antarktydą, natomiast w przypadku PSC typ II tylko

10%. W niektórych latach arktyczna stratosfera była tak ciepła, że nie było warunków do powstania PSC typ II, a nawet PSC typ I. Zima 2014/2015 była umiarkowanie ciepła w Arktyce i PSC typ I pojawiły się na niewielkim obszarze, natomiast nie było warunków do powstania PSC typ II. Heterogeniczne reakcje, które zachodzą w trakcie nocy polarnej na powierzchni cząstek tworzących PSCs, prowadzą do wzrostu potencjału niszczenia ozonu w okresie dnia polarnego. Ze względu na niewielką objętość PSC w Arktyce w sezonie 2014/2015 nie stwierdzono w marcu 2015 ubytków w warstwie ozonowej w strefie 65°N-90°N. Natomiast poziom CZO<sub>3</sub> w kwietniu 2015 r. był rekordowo wysoki (Rys.4.4.9).

Najniższe obserwowane wartości CZO<sub>3</sub> nad Antarktydą dochodzą do 90D w końcu września i początku października, czyli na początku wiosny na półkuli południowej. Natomiast nad Arktyką minimalne wartości CZO<sub>3</sub> notowane są w końcu jesieni (~180D) i są prawie 2 razy wyższe od tych występujących nad Antarktydą. Pojawienie się ekstremalnie niskich CZO<sub>3</sub> nad Arktyką tym okresie nie jest wynikiem chemicznej destrukcji ozonu, ale jest związane z przemieszczaniem się krótko-życiowych „mini dziur” ozonowych, które generowane są zaburzeniami w cyrkulacji dolnej stratosfery w strefie podzwrotnikowej i pogłębiają się w miarę przesuwania na północ. Ekstremalnie niskie temperatury w stratosferze nad Arktyką w sezonie 2010/2011 doprowadziły do pojawienia się licznych PSC i w konsekwencji do destrukcji ozonu na rozległym obszarze. Deficyt ozonu przekroczył wtedy poziom 30% wieloletniej normy, którą umownie przyjmuje się za progową wartość występowania „dziury ozonowej” nad Arktyką (Krzyścin, 2012). Dziura ozonowa nad Arktyką pojawiła się w środku zimy 2010/2011 i zanikła na początku kwietnia 2011 r. Powierzchnia „dziury ozonowej” ponad Arktyką osiągnęła rekordową wartość ~11 mln km<sup>2</sup> w końcu marca 2011.

Seria czasowa średnich miesięcznych CZO<sub>3</sub> dla obszaru 65°N-90°N (Arktyka) i 65°S-90°S (Antarktyda) dla wybranych wiosennych miesięcy, kiedy efekt destrukcji ozonu związanego ze stratosferycznymi chmurami polarnymi powinien być największy (marzec, kwiecień - Arktyka; wrzesień, październik - Antarktyda) wyraźnie wskazuje na naprawę warstwy ozonowej po 1995 r. (Arktyka) i po 2000 r (Antarktyda)- Rys.4.4.9. Tempo regeneracji warstwy ozonowej nad Arktyką jest niespodziewanie duże. Poziom CZO<sub>3</sub> w 2015 r. nie różnił się praktycznie od tego z wczesnych lat 80-tych XX wieku. Wzrostowa tendencja w Arktyce pojawiała się już w latach 1993-1995 r., tj. kilka lat przed maksimum zanieczyszczenia arktycznej stratosfery substancjami niszczącymi ozon. Wydaje się, że szybki powrót warstwy ozonowej do stanu z lat 80-tych XX wieku jest wynikiem procesów dynamicznych dodatkowo akumulujących ozon w stratosferze (np. w

wyniku zwiększenia intensywności transportu ozonu z obszarów tropikalnych do biegunów w komórce Brewera-Dobsona). Nad Antarktydą wzrostowa tendencja w CZO<sub>3</sub> pojawia się w latach 1997-1999, czyli zgodnie z oczekiwaniami wynikającymi ze zmian w koncentracji substancji niszczących warstwę ozonową. Rys.4.4.10 sugeruje, że na koniec 2015 r. połowa maksymalnego ubytku ozonu nad Antarktydą, liczonego od poziomu z 1980 r., została zapełniona. Takie tempo regeneracji jest jednak niezgodne z powolnym zmniejszeniem w tym rejonie koncentracji substancji niszczących warstwę ozonową po 2000 r. Prawdopodobnie zmiany w dynamice atmosfery indukowane zmianami klimatu (efekt cieplarniany?) przyczyniają się do zwiększenia tempa regeneracji warstwy ozonowej.



Rys.4.4.10 Średnie miesięczne CZO<sub>3</sub> nad Arktyką i Antarktydą w dwóch pierwszych miesiącach wiosennych w okresie 1979-2015: marzec, kwiecień- Arktyka, wrzesień-październik – Antarktyda.

Dane według bazy danych KNMI MSR ozone.

<https://climexp.knmi.nl/select.cgi?id=someone@somewhere&field=o3col>

#### 4.5. Podsumowanie

Obecnie umocnił się pogląd, iż niszczące ozon antropogeniczne substancje są główną przyczyną niedoborów CZO<sub>3</sub>. w minionych dziesięcioleciach. W ostatnim czasie przy prawie nie zmieniającej się zawartości tych gazów w atmosferze, głównie zmiany czynników meteorologicznych wpływały na stan warstwy ozonowej w obszarach polarnych i poza nimi (60°S-60°N). Mechanizmy te prawdopodobnie związane są ze

zmianami w dynamice atmosfery w ostatnich kilkunastu latach częściowo związanymi ze wzrostem koncentracji gazów cieplarnianych w troposferze.

Modele klimatyczne długookresowych zmian w warstwie ozonowej uwzględniające współdziałanie procesów dynamicznych i chemicznych w atmosferze w sytuacji wzrostu koncentracji gazów cieplarnianych w atmosferze (w tym CO<sub>2</sub>) wskazują, że zmiany ozonu w XX i na początku XXI wieku w średnich szerokościach geograficznych były przede wszystkim związane ze zmianą koncentracji substancji niszczących warstwę ozonową. Modele fizyczno-chemiczne klimatu z uwzględnieniem warstwy ozonowej nie przewidują naprawy warstwy ozonowej w średnich szerokościach geograficznych w najbliższych 2-3 dekadach. W tym momencie nie można ocenić, czy w następnych dekadach pojawi się wyraźna tendencja wzrostowa w CZO<sub>3</sub> i jakie będzie tempo regeneracji warstwy ozonowej. Liczne opracowania wskazują na znaczący wpływ zmian w cyrkulacji atmosfery na obserwowane długookresowe tendencje zmian w warstwie ozonowej. Zmiany w warstwie ozonowej są wypadkowym efektem zmniejszenia zanieczyszczenia atmosfery substancjami niszczącymi warstwę ozonową i specyficznej cyrkulacji w atmosferze prowadzącej do długookresowych oscylacji CZO<sub>3</sub>. Wzrostowe, bez ustalonego kierunku, lub nawet spadkowe tendencje w CZO<sub>3</sub> związane z naturalnymi oscylacjami w procesach dynamicznych zachodzących w dolnej stratosferze mogą, więc występować na przemian utrudniając ocenę antropogenicznej składowej trendu i tym samym nie pozwalając ocenić w jakim stopniu warstwa ozonowa zmieniła się w wyniku ograniczenia produkcji substancji niszczących ozon według zaleceń Montrealskiego Protokołu 1987 o ochronie warstwy ozonowej.

Tempo regeneracji warstwy ozonowej nad Arktyką jest niespodziewanie duże. Poziom CZO<sub>3</sub> w 2015 r. nie różnił się praktycznie od tego z wczesnych lat 80-tych XX wieku. Wzrostowa tendencja w Arktyce pojawiała się już w latach 1993-1995 r., tj. kilka lat przed maksimum zanieczyszczenia arktycznej stratosfery substancjami niszczącymi ozon. Wydaje się, że szybki powrót warstwy ozonowej do stanu z lat 80-tych XX wieku jest wynikiem procesów dynamicznych dodatkowo akumulujących ozon w stratosferze (np. w wyniku zwiększenia intensywności transportu ozonu z obszarów tropikalnych do biegunów w komórce Brewera-Dobsona). Nad Antarktydą wzrostowa tendencja w CZO<sub>3</sub> pojawia się w latach 1997-1999, czyli zgodnie z oczekiwaniami wynikającymi ze zmian w koncentracji substancji niszczących warstwę ozonową. Rys.4.4.10 sugeruje, że na koniec 2015 r. połowa maksymalnego ubytku ozonu nad Antarktydą, liczonego od poziomu z 1980 r., została zapełniona. Takie tempo regeneracji jest jednak niezgodne z powolnym

zmniejszeniem w tym rejonie koncentracji substancji niszczących warstwę ozonową po 2000 r. Prawdopodobnie zmiany w dynamice atmosfery indukowane zmianami klimatu (efekt cieplarniany?) przyczyniają się do zwiększenia tempa regeneracji warstwy ozonowej.

W 1987 r. społeczność międzynarodowa podjęła bezprecedensowy wysiłek i uzgodniła w ramach tzw. Protokołu Montrealskiego szereg działań, których skutkiem miało być zredukowanie emisji freonów do atmosfery i innych substancji niszczących warstwę ozonową. Obecnie istnieje przekonanie, że dzięki Protokołowi Montrealskiemu i jego późniejszym poprawkom, wprowadzającym dalsze ograniczenia w produkcji substancji szkodliwych dla ozonu, antropogeniczne niszczenia warstwy ozonowej nie stanowi już problemu i w ciągu kilku dziesięciu lat należy oczekiwać stopniowej regeneracji warstwy ozonowej. Przestrzeganie ustaleń Protokołu Montrealskiego, prowadzące do zmniejszenia zawartości w stratosferze antropogenicznych substancji niszczących warstwę ozonową, generalnie przekłada się na zatrzymanie tendencji spadkowej  $O_3$ , którą obserwowano w okresie 1979-1995. W pewnych rejonach od połowy lat 90-tych ubiegłego wieku obserwuje się nawet niewielkie zwiększenie grubości warstwy ozonowej. W ostatnich latach (po 2005 r.) pojawiło się zaskakujące zmniejszenie grubości ochronnej warstwy ozonowej w sezonie wiosennym w Centralnej Europie w tym i nad Polską (Krzyścin i Rajewska-Więch, 2016). Tak, więc nie wszystkie czynniki wpływające na zmiany stratosferycznego ozonu zostały do końca poznane i potrzebne są dalsze systematyczne obserwacje i prace teoretyczne wyjaśniające zmienność ozonu w różnych skalach czasowych.

Niewypełnienie zadań wynikających z Protokołu Montrealskiego może opóźnić, a nawet uniemożliwić regenerację warstwy ozonowej. Prognozowanie poziomu zawartości ozonu w przyszłości wymaga wyjaśnienia powiązań między niedoborami ozonu i zmianami klimatu. Zmiany zawartości ozonu oddziałują na klimat, zaś zmiany klimatu powodują zmiany zawartości ozonu atmosferycznego.

## Bibliografia

1. Engel, A., Mobius, T., Bonisch, H., Schmidt, U., Heinz, R., Levin, I., Atlas, E., Aoki, S., Nakazawa, T., Sugawara, S., Moore, F., Hurst, D., Elkins, J., Schauffler, S., Andrews, A., and Boering, K., Age of stratospheric air unchanged within uncertainties over the past 30 years, *Nature Geoscience.*, 2, 28–31, 2009.
2. Li, F., Stolarski R.S., and Newman P.A., Stratospheric ozone in the post\_CFC era, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 9, 2207-2213, 2009.

3. Kanter, D., Mauzerall, D.L., Ravishankara, A.R., Daniel J.S., Portmann, R.W., Grabel, P.M., Moomaw, W.R., and Galloway, J.N.,. A post-Kyoto partner: considering the stratospheric ozone regime as a tool to manage nitrous oxide. *Proc. Natl. Acad.Sci USA*, 110(12), 4451-4457. doi: 10.1073/pnas.1222231110, 2013.
4. Krzyścin, J.W., Long-term changes in ozone mini-hole event frequency over the northern hemisphere derived from ground-bases measurements, *Int. J. Climatol.* 22; 1425-1439, 2002.
5. Krzyścin, J.W., and Rajewska-Więch B., Ozone recovery as seen in perspective of the Dobson spectrophotometer measurements at Belsk (52°N, 21°E) in the period 1963-2008, *Atmospheric Environment* 43, 6369-6375, 2009a.
6. Krzyścin, J.W., and Rajewska-Więch B., Trends in the ozone vertical distribution from the Umkehr observations at Belsk, 1963-2007, *International Journal of Remote Sensing*, vol.30, 3917-3926, 2009b.
7. Krzyścin, J.W., Extreme ozone loss over the Northern Hemisphere high latitudes in the early 2011, *Tellus B- Atmosphere*, 64, 17347, doi:10.3402/tellusb.v64i0.17347, 2012.
8. Krzyścin, J.W., Rajewska-Więch, B., and Jarosławski, J., The long-term variability of atmospheric ozone from the 50-yr observations carried out at Belsk (51.84°N, 20.78°E), Poland, *Tellus B*, 65, 21779, <http://dx.doi.org/10.3402/tellusb.v65i0.21779>, 2013.
9. Krzyścin, J.W., The ozone recovery in the NH extratropics: the trend analyses of SBUV/SBUV-2 merged ozone data in the 1979-2012 period, *Atmospheric Environment* 98, 17-24, 2015.
10. Krzyścin, J.W., and Rajewska-Więch, B., Specific variability of total ozone over Central Europe in the period 1979-2014. *International Journal of Climatology*,. doi: 10.1002/joc.4574. (in press 2016)
11. Newchurch, M.J., Yang E.S., Cunnold D.M., Reinsel G.C., Zawodny J.C., and Russel III J.M., Evidence for slowdown in stratospheric ozone loss: First stage of ozone recovery, *Journal of Geophysical Research*, vol.108, 4507, 2003.
12. Rajewska-Więch B., and Krzyścin J., Changes in total column ozone at Belsk in perspective of ozone changes over Europe 1963-2008 (in Polish), *Przegląd Geofizyczny*, Z. 1-2, s. 49-59, 2010.
13. Ravishankara, A.R., Daniel, J.S., and Portmann, R.W., Nitrous oxide (N<sub>2</sub>O): The dominant ozone-depleting substance emitted in the 21 century. *Science*, 325(5949), 123-125, doi: 10.1126/science.1176985, 2009.
14. Shepherd, T.G. and Jonsson A.I., On the attribution of stratospheric ozone and temperature changes to changes in ozone-depleting substances and well-mixed greenhouse gases, *Atmos. Chem. Phys.* , 8, 1435-1444, 2008
15. Shepherd, T.G., Dynamics, stratospheric ozone, and climate change, *Atmosphere-Ocean*, 46(1) ,117-138, doi:10.3137/ao.460106, 2009
16. Steinbrecht, W., Kohler U., Claude H., Weber M., Burrows J.P., and van der A R.J., Very high ozone columns at northern mid-latitudes in 2010, *Geophysical Research Letter*, 38, L06803, doi:10.1029/2011
17. Waugh, D. W., Oman L., Kawa S.R., Stolarski R.S., Pawson S., Douglass A.R., Newman P.A., and Nielsen J.E., Impacts of climate change on stratospheric ozone recovery, *Geophysical Research Letter*, 36, L03805, doi:10.1029/2008GL036223, 2009.



## ZAŁĄCZNIK 1

### INSTYTUT GEOFIZYKI PAN

#### WYNIKI POMIARÓW CAŁKOWITEJ ZAWARTOŚCI OZONU

na stacji COG PAN w Belsku 01.11.2014– 31.05.2015

Tabele przedstawiają zbiory miesięczne wyników pomiarów całkowitej zawartości ozonu zmierzonych spektrofotometrem Dobsona. Do oznaczenia poszczególnych kolumn zastosowano następujący kod:

DATE – kolejny dzień miesiąca

TYPE – pierwsze dwie litery oznaczają parę długości fal użytych do pomiaru, dwie następne – rodzaj pomiaru, a mianowicie, czy pomiar był wykonany w bezpośrednim promieniowaniu Słońca (QP), czy w świetle rozproszonym z zenitu bezchmurnego (ZB), bądź z zenitu pokrytego chmurami (ZC)

GMT – czas wykonania pomiaru (Greenwich Mean Time)

MU – względna długość drogi promienia słonecznego przez warstwę ozonu (będąca funkcją odległości zenitalnej Słońca)

XOZ – całkowita zawartość ozonu w dobsonach (D)

CLS – rodzaj chmur, jakie towarzyszyły pomiarowi

GGMMM – pierwsze dwie litery oznaczają zaokrągloną godzinę pomiaru (GMT), trzy następne zaokrągloną wartość MU

LSXXX – Pierwsza litera oznacza zakodowaną parę długości fal użytych do pomiaru, druga – rodzaj obserwacji zgodnie z następującym kodem:

0 – w bezpośrednim promieniowaniu Słońca

2 – w świetle rozproszonym z zenitu bezchmurnego (ZB)

3 – w świetle rozproszonym z zenitu zachmurzonego (ZC) chmurami jednolitej i niewielkiej grubości

4 – ZC (jednolite i umiarkowanie zmienne chmury o średniej grubości)

5 – ZC (jednolite i umiarkowanie zmienne chmury o znacznej grubości)

6 – ZC (chmury o zmiennej grubości z opadem lub bez)

7 – ZC mgła

XXX – całkowita zawartość ozonu w dobsonach (D)

Total Ozone Observations on Inst. No. 84  
at Belsk, Poland

Date	Type	GMT	MU	XOZ	CLS	GGMM	LSXXX
1	***** Obs. missing, or dates out of order or wrong *****						
2	cdzc	9 44 00	3.874	265.	ac	10387	25265
	cdzc	10 04 00	3.736	277.	ac	10374	24277
	cdzc	10 40 00	3.641	292.	as	11364	26292
3	*****						
	cdzc	10 11 00	3.684	326.	ac	10368	25326
	cdzb	10 19 00	3.655	324.		10366	22324
	cdzb	10 21 00	3.650	325.		10365	22325
4	*****						
	cdzc	9 40 00	3.872	372.	sc	10387	26372
	cdzc	10 04 00	3.698	401.	cu	10370	26401
	cdzc	10 20 00	3.632	395.	cu	10363	26395
	cdzc	10 39 00	3.601	397.	cu	11360	26397
5	*****						
	cdzc	9 42 00	3.833	408.	as	10383	26408
	cdzc	10 04 00	3.677	374.	cs	10368	24374
	cdzb	10 24 00	3.600	369.		10360	22369
	cdzb	10 32 00	3.585	370.		11359	22370
	cdzb	10 45 00	3.579	369.		11358	22369
	cdzb	11 17 00	3.660	367.		11366	22367
	cdzb	11 38 00	3.795	362.		12379	22362
6	*****						
	cdzb	9 40 00	3.828	295.		10383	22295
	cdzb	9 49 00	3.752	286.		10375	22286
	cdqp	10 00 00	3.677	293.		10368	20293
	cdqp	10 13 00	3.613	294.		10361	20294
	cdzb	10 26 00	3.573	286.		10357	22286
	cdqp	10 44 00	3.555	293.		11355	20293
7	*****						
	cdzc	9 39 00	3.814	273.	as	10381	25273
	cdzc	10 12 00	3.593	285.	as	10359	25285
	cdzc	10 28 00	3.545	288.	as	10354	25288
	cdzc	11 30 00	3.677	286.	as	12368	25286
	cdzc	11 51 00	3.851	292.	as	12385	25292
8	*****						
	cdzc	10 14 00	3.560	268.	cs	10356	24268
	cdzc	10 17 00	3.549	264.	cs	10355	24264
	cdzc	10 21 00	3.537	271.	cs	10354	24271
	cdzc	10 31 00	3.514	275.	as	11351	25275
	cdzc	11 07 00	3.539	269.	cs	11354	24269
	cdzc	11 29 00	3.640	270.	ac	11364	25270
	cdzc	11 44 00	3.751	267.	cs	12375	23267
9	*****						
	cdzc	9 12 00	4.089	383.	sc	9409	26383
	cdzc	9 19 00	3.988	377.	sc	9399	26377
	cdzc	9 34 00	3.810	372.	ac	10381	25372
	cdzc	9 56 00	3.627	399.	sc	10363	26399
	cdzc	10 16 00	3.527	406.	sc	10353	26406
	cdzc	11 12 00	3.527	407.	ac	11353	26407
	cdzc	11 34 00	3.641	422.	as	12364	26422
	cdzc	11 40 00	3.684	415.	ac	12368	26415
	cdzc	11 53 00	3.800	428.	as	12380	26428
10	***** Obs. missing, or dates out of order or wrong *****						
11	*****						
	cdzc	10 13 00	3.483	419.	sc	10348	26419
	cdzc	10 25 00	3.445	429.	sc	10344	26429
	cdzc	10 53 00	3.425	441.	sc	11342	26441
	cdzc	11 16 00	3.481	432.	cc	11348	25432
12	*****						
	cdzb	9 36 00	3.702	404.		10370	22404
	cdzc	10 00 00	3.518	399.	ac	10352	24399
	cdzc	10 03 00	3.501	402.	cc	10350	24402
13	*****						
	cdzc	9 27 00	3.764	318.	ac	9376	25318
	cdzc	9 32 00	3.710	314.	ac	10371	25314
	cdzc	10 25 00	3.386	324.	as	10339	25324
	cdzc	10 45 00	3.361	321.	ac	11336	25321

	cdzc	10 51 00	3.362	315.	ac	11336	24315
	cdzb	11 03 00	3.379	328.		11338	22328
	cdzb	11 14 00	3.409	334.		11341	22334
	cdzb	11 28 00	3.470	332.		11347	22332
	cdqp	11 38 00	3.530	320.		12353	20320
	cdqp	11 51 00	3.631	318.		12363	20318
	cdzb	12 00 00	3.718	322.		12372	22322
	cdqp	12 07 00	3.796	318.		12380	29318
14	*****						
	cdzc	9 34 00	3.657	347.	sc	10366	25347
	cdzc	10 13 00	3.394	333.	cs	10339	23333
	cdzc	10 37 00	3.334	343.	ac	11333	25343
	cdzc	10 41 00	3.331	342.	ac	11333	25342
	cdzc	11 03 00	3.346	342.	ac	11335	25342
	cdzc	11 21 00	3.402	341.	ac	11340	25341
	cdzc	11 49 00	3.575	332.	ac	12358	24332
	cdzc	11 59 00	3.667	331.	cs	12367	24331
15	*****						
	cdzb	9 35 00	3.613	404.		10361	22404
	cdzb	9 44 00	3.534	405.		10353	22405
	cdzb	9 59 00	3.431	407.		10343	22407
	cdzb	10 17 00	3.348	408.		10335	22408
	cdzb	10 40 00	3.300	410.		11330	22410
	cdqp	10 47 00	3.298	397.		11330	20397
	adqp	10 47 00	3.298	390.		11330	00390
	cdzb	11 10 00	3.330	417.		11333	22417
	adqp	11 13 00	3.339	385.		11334	00385
	cdqp	11 13 00	3.339	396.		11334	20396
	cdzc	11 29 00	3.405	410.	cu	11340	24410
	adqp	11 39 00	3.463	385.		12346	00385
	cdqp	11 39 00	3.463	401.		12346	20401
	cdzc	11 49 00	3.536	413.	cu	12354	24413
16	*****						
	cdzb	9 48 00	3.470	388.		10347	22388
	adqp	10 03 00	3.376	379.		10338	00379
	cdqp	10 03 00	3.376	383.		10338	20383
	adqp	10 18 00	3.313	382.		10331	00382
	cdqp	10 18 00	3.313	386.		10331	20386
	cdzb	10 24 00	3.295	391.		10329	22391
	adqp	10 40 00	3.268	383.		11327	00383
	cdqp	10 40 00	3.268	387.		11327	20387
	cdqp	11 10 00	3.296	390.		11330	20390
	adqp	11 10 00	3.296	381.		11330	00381
	cdzb	11 20 00	3.329	401.		11333	22401
	cdqp	11 29 00	3.369	389.		11337	20389
	adqp	11 29 00	3.369	379.		11337	00379
	cdqp	11 46 00	3.474	390.		12347	20390
	adqp	11 46 00	3.474	376.		12347	00376
	cdzb	11 55 00	3.547	402.		12355	22402
17	*****						
	cdzc	9 13 00	3.794	388.	cs	9379	24388
	cdzc	9 49 00	3.429	397.	cs	10343	25397
	cdzc	10 05 00	3.333	397.		10333	25397
18	*****						
	cdzc	10 55 00	3.203	438.	as	11320	26438
	cdzc	11 10 00	3.228	445.	as	11323	26445
	cdzc	11 27 00	3.287	454.	as	11329	26454
	cdzc	11 39 00	3.350	461.	sc	12335	26461
	cdzc	11 47 00	3.403	459.	sc	12340	26459
19	*****						
	cdzc	9 35 00	3.471	456.	as	10347	26456
	cdzc	9 52 00	3.339	451.	as	10334	25451
	cdzc	10 14 00	3.228	456.	as	10323	26456
	cdzc	10 28 00	3.187	457.	as	10319	26457
	cdzc	10 46 00	3.167	452.	as	11317	26452
	cdzc	11 36 00	3.295	463.	as	12329	26463
	cdzc	11 50 00	3.385	466.	as	12339	26466
20	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
21	*****						
	cdzc	9 48 00	3.295	400.	sc	10329	26400
	cdzc	10 00 00	3.222	390.	sc	10322	26390
	cdzc	10 21 00	3.137	397.	sc	10314	26397
	cdzc	10 31 00	3.114	403.	sc	11311	26403
	cdzc	10 52 00	3.099	398.	sc	11310	26398
	cdzc	11 36 00	3.219	409.	sc	12322	26409
	cdzc	11 56 00	3.349	406.	sc	12335	26406
22	*****						

	cdzc	10 05 00	3.162	370.	as	10316	26370
	cdzc	10 13 00	3.129	373.	as	10313	25373
	cdzc	10 21 00	3.103	380.	as	10310	26380
	cdzc	11 29 00	3.148	385.	as	11315	26385
	cdzc	11 57 00	3.316	390.	as	12332	26390
23	*****						
	cdzc	9 50 00	3.209	365.	as	10321	26365
	cdzc	10 14 00	3.091	370.	as	10309	26370
	cdzc	10 31 00	3.046	371.	as	11305	26371
	cdzc	10 59 00	3.035	381.	as	11304	26381
	cdzc	11 34 00	3.133	377.	as	12313	26377
	cdzc	11 53 00	3.245	381.	as	12324	26381
24	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
25	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
26	*****						
	cdzc	10 18 00	2.974	351.	as	10297	26351
	cdzc	10 40 00	2.931	361.	as	11293	26361
	cdzc	11 01 00	2.933	367.	as	11293	26367
	cdzc	11 15 00	2.957	358.	as	11296	25358
	cdzc	11 34 00	3.020	367.	as	12302	25367
	cdzc	11 56 00	3.143	377.	as	12314	26377
27	*****						
	cdzc	9 13 00	3.377	391.	as	9338	25391
	cdzc	9 18 00	3.322	388.	as	9332	25388
28	*****						
	cdzc	9 50 00	3.026	321.	sc	10303	26321
	cdzc	10 04 00	2.955	319.	as	10295	26319
	cdzc	10 31 00	2.874	318.	as	11287	26318
	cdzc	11 31 00	2.934	318.	sc	12293	26318
	cdzc	11 46 00	3.003	313.	ac	12300	25313
	cdzc	11 55 00	3.056	312.	ac	12306	25312
29	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
30	*****						
	cdzc	10 42 00	2.793	412.	as	11279	26412
	cdzc	10 56 00	2.792	414.	as	11279	26414
	cdzc	11 07 00	2.802	420.	as	11280	26420
	cdzc	11 50 00	2.948	415.	ac	12295	25415
	cdzc	12 09 00	3.075	423.	sc	12307	26423
31	*****						
	cdzc	9 25 00	3.091	496.	ac	9309	25496
	cdzc	9 32 00	3.034	498.	ac	10303	25498
	cdzc	9 48 00	2.927	502.	as	10293	25502
	cdzc	9 55 00	2.890	501.	as	10289	25501
	cdzc	10 11 00	2.823	502.	as	10282	25502

End of total ozone observations computation for January 2015

Total Ozone Observations on Inst. No. 84  
at Belsk, Poland

February 2015

Date	Type	GMT	MU	XOZ	CLS	GGMM	LSXXX
1	*****						
	cdzb	11 17 00	2.751	454.		11275	22454
	cdzb	11 35 00	2.805	459.		12280	22459
	cdzb	11 44 00	2.843	471.		12284	22471
	cdzb	11 53 00	2.889	473.		12289	22473
	cdzb	12 30 00	3.180	466.		13318	22466
	cdzc	12 53 00	3.471	470.	cs	13347	24470
	cdzc	13 05 00	3.670	464.	cs	13367	34464
2	*****						
	cdzc	8 41 00	3.537	445.	cs	9354	24445
	cdzc	9 07 00	3.184	447.	cs	9318	24447
	cdzc	9 40 00	2.902	441.	ac	10290	24441
	cdzb	10 07 00	2.768	453.		10277	22453
	cdzb	10 16 00	2.739	454.		10274	22454
	cdzb	10 37 00	2.698	452.		11270	22452
	cdzc	11 06 00	2.699	452.	as	11270	25452
	cdzc	11 31 00	2.755	459.	as	12276	25459
	cdzc	12 04 00	2.917	459.	as	12292	25459
	cdzc	12 32 00	3.155	455.	as	13316	25455
	cdzc	13 01 00	3.542	456.	as	13354	25456

```

3 *****
  cdzb      8 43 00    3.453    468.          9345  22468
  cdzc      8 43 00    3.453    452.    ci     9345  24452
  cdzb      9 02 00    3.197    484.          9320  22484
  cdzb      9 33 00    2.912    475.          10291 22475
  cdzb      10 05 00   2.741    485.          10274 22485
  cdqp      10 15 00   2.708    478.          10271 20478
  adqp      10 15 00   2.708    476.          10271 00476
  cdzb      10 53 00   2.657    484.          11266 22484
  cdzc      12 02 00   2.866    458.          12287 24458
  cdzb      12 23 00   3.024    478.          12302 22478
  cdzb      12 43 00   3.233    485.          13323 22485
  cdzb      13 30 00   4.081    477.          14408 22477
4 *****
  cdzc      8 51 00    3.288    410.    ac     9329  25410
  cdzc      9 23 00    2.949    420.    ac     9295  25420
  cdzc      10 02 00   2.718    424.    ac     10272 25424
  cdzc      10 28 00   2.645    420.    ac     10264 24420
  adqp      10 36 00   2.633    425.          11263 00425
  cdqp      10 36 00   2.633    424.          11263 20424
  cdzb      10 48 00   2.625    433.          11262 22433
  cdzb      10 57 00   2.626    433.          11263 22433
  cdzb      11 29 00   2.680    428.          11268 22428
  cdzb      11 51 00   2.767    432.          12277 22432
  cdzc      11 51 00   2.767    416.    cs     12277 23416
  cdzc      12 08 00   2.866    406.    cs     12287 24406
  cdzc      12 31 00   3.056    405.    cs     13306 24405
  cdzc      13 08 00   3.547    432.    ac     13355 25432
5 *****
  cdzc      10 58 00   2.594    450.    as     11259 26450
  adzc      11 02 00   2.597    460.    as     11260 06460
  cdzc      11 27 00   2.641    447.    as     11264 26447
  cdzc      12 10 00   2.841    453.    as     12284 26453
  cdzc      12 31 00   3.012    456.    as     13301 26456
  cdzc      13 10 00   3.524    465.    as     13352 26465
6 *****
  cdzc      8 40 00    3.347    333.    as     9335  26333
  cdzc      8 55 00    3.144    333.    as     9314  26333
  cdzc      9 11 00    2.974    337.    as     9297  26337
  cdzc      10 09 00   2.626    345.    as     10263 26345
  adzc      10 21 00   2.594    362.    as     10259 06362
  adzc      10 32 00   2.574    359.    as     11257 06359
  adzc      11 11 00   2.575    356.    as     11257 05356
  cdzc      11 54 00   2.710    344.    ac     12271 25344
  cdzc      13 12 00   3.502    342.    ac     13350 25342
7 *****
  Obs. missing, or dates out of order or wrong
8 *****
  cdzc      8 40 00    3.247    362.    cu     9325  25362
  cdzc      9 16 00    2.850    378.    cc     9285  25378
  cdzb      9 38 00    2.696    374.          10270 22374
  cdzb      9 44 00    2.663    387.          10266 22387
  adqp      10 13 00   2.549    383.          10255 00383
  cdqp      10 13 00   2.549    384.          10255 20384
  adzb      10 46 00   2.499    391.          11250 02391
9 *****
  Obs. missing, or dates out of order or wrong
10 *****
  cdzc      9 47 00    2.581    325.    as     10258 26325
  adzc      9 52 00    2.558    347.    as     10256 06347
  adzc      10 54 00   2.437    340.    as     11244 06340
  adzc      11 33 00   2.495    335.    as     12250 06335
  adzc      11 47 00   2.543    340.    as     12254 06340
  adzc      12 08 00   2.645    339.    as     12264 06339
  cdzc      13 06 00   3.193    325.    as     13319 26325
11 *****
  cdzc      8 40 00    3.102    296.    as     9310  26296
  cdzc      8 48 00    3.003    296.    as     9300  26296
  adzc      9 58 00    2.502    308.    as     10250 06308
  adzc      10 10 00   2.463    308.    as     10246 06308
  adzc      10 23 00   2.433    304.    as     10243 06304
  adzc      10 43 00   2.409    302.    as     11241 06302
  adzc      11 10 00   2.418    305.    as     11242 06305
  adzc      11 37 00   2.476    303.    as     12248 06303
  adzc      12 10 00   2.622    305.    as     12262 06305
  cdzc      12 42 00   2.866    291.    as     13287 26291
  cdzc      13 09 00   3.187    293.    as     13319 26293
12 *****

```

	adzc	9 18 00	2.683	323.	as	9268	06323
	adzc	9 53 00	2.490	322.	as	10249	06322
	adzc	10 16 00	2.418	319.	as	10242	06319
	adzc	10 50 00	2.378	317.	as	11238	06317
	adzc	12 38 00	2.789	322.	as	13279	06322
	cdzc	13 48 00	3.889	303.	ac	14389	25303
13	*****						
	cdzb	8 54 00	2.852	325.		9285	22325
	adqp	9 05 00	2.749	325.		9275	00325
	cdqp	9 05 00	2.749	323.		9275	20323
	adzb	9 18 00	2.647	328.		9265	02328
	cdqp	10 05 00	2.417	335.		10242	20335
	adqp	10 05 00	2.417	333.		10242	00333
	adzb	10 36 00	2.356	336.		11236	02336
	cdqp	10 51 00	2.349	340.		11235	20340
	adqp	10 51 00	2.349	339.		11235	00339
	cdqp	11 47 00	2.447	344.		12245	20344
	adqp	11 47 00	2.447	342.		12245	00342
	adzb	12 06 00	2.532	340.		12253	02340
	cdqp	12 33 00	2.709	350.		13271	20350
	adqp	12 33 00	2.709	346.		13271	00346
	cdzb	12 55 00	2.917	330.		13292	11330
14	*****						
	adzb	10 57 00	2.321	334.		11232	02334
	cdqp	11 03 00	2.324	328.		11232	20328
	adqp	11 03 00	2.324	339.		11232	00339
	cdqp	11 38 00	2.387	331.		12239	20331
	adqp	11 38 00	2.387	340.		12239	00340
	adzb	11 50 00	2.428	338.		12243	02338
	cdqp	12 15 00	2.549	336.		12255	20336
	adqp	12 15 00	2.549	341.		12255	00341
	adzb	12 28 00	2.634	340.		12263	02340
	cdqp	12 33 00	2.672	340.		13267	20340
	adqp	12 33 00	2.672	343.		13267	00343
	cdqp	12 50 00	2.823	343.		13282	20343
	adqp	12 50 00	2.823	343.		13282	00343
15	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
16	*****						
	cdzc	8 19 00	3.157	332.	sc	8316	26332
	adzb	9 18 00	2.542	352.		9254	02352
	adqp	9 30 00	2.470	358.		10247	00358
	cdqp	9 40 00	2.420	361.		10242	20361
	adqp	9 40 00	2.420	358.		10242	00358
	cdqp	10 25 00	2.285	360.		10228	20360
	adqp	10 25 00	2.285	360.		10228	00360
	adzb	10 32 00	2.275	354.		11228	02354
	adqp	10 32 00	2.275	359.		11228	00359
	adzb	11 37 00	2.326	342.		12233	02342
	adqp	11 52 00	2.375	350.		12238	00350
	cdqp	11 52 00	2.375	349.		12238	20349
	adqp	12 58 00	2.825	345.		13283	00345
	cdqp	12 58 00	2.825	348.		13283	20348
	adzb	13 03 00	2.881	333.		13288	02333
	cdzb	13 31 00	3.279	334.		14328	22334
17	*****						
	cdqp	8 27 00	2.992	334.		8299	20334
	adqp	8 27 00	2.992	331.		8299	00331
	cdzb	8 40 00	2.833	324.		9283	22324
	cdqp	9 19 00	2.501	335.		9250	20335
	adqp	9 19 00	2.501	331.		9250	00331
	cdqp	9 34 00	2.417	334.		10242	20334
	adqp	9 34 00	2.417	334.		10242	00334
	adzb	9 55 00	2.330	324.		10233	02324
	cdzc	10 18 00	2.269	323.		10227	20323
	adqp	10 18 00	2.269	334.		10227	00334
	cdqp	11 16 00	2.255	341.		11225	20341
	adqp	11 16 00	2.255	335.		11225	00335
	adzb	11 48 00	2.332	325.		12233	02325
	cdqp	11 55 00	2.357	333.		12236	20333
	adqp	11 55 00	2.357	332.		12236	00332
	cdqp	12 30 00	2.545	335.		13254	20335
	adqp	12 30 00	2.545	332.		13254	00332
	cdqp	12 57 00	2.775	337.		13277	20337
	adqp	12 57 00	2.775	331.		13277	00331
18	*****						
	cdzc	8 24 00	2.985	332.	as	8299	26332
	adzc	9 24 00	2.439	354.	as	9244	06354

	adzc	9 42 00	2.350	357.	as	10235	06357
	adzc	11 00 00	2.213	377.	as	11221	06377
	adzc	11 22 00	2.237	379.	as	11224	06379
	adzc	12 23 00	2.466	383.	as	12247	06383
	adzc	12 40 00	2.585	386.	as	13258	06386
	cdzc	13 03 00	2.799	394.	as	13280	26394
19	*****						
	adzc	10 09 00	2.233	298.	as	10223	06298
	adzc	10 20 00	2.211	294.	as	10221	06294
	adzc	10 27 00	2.200	294.	as	10220	06294
	adzc	10 38 00	2.189	292.	as	11219	06292
	adzc	11 00 00	2.187	293.	as	11219	06293
	adzc	11 18 00	2.204	294.	as	11220	06294
	adzc	11 39 00	2.248	287.	as	12225	06287
	adzc	12 02 00	2.328	286.	as	12233	06286
	adzc	12 30 00	2.479	293.	as	13248	06293
	cdzc	13 09 00	2.826	282.	as	13283	26282
20	*****						
	cdzb	8 23 00	2.906	307.		8291	22307
	adzb	9 07 00	2.480	305.		9248	02305
	cdqp	9 10 00	2.460	311.		9246	20311
	adqp	9 10 00	2.460	308.		9246	00308
	cdqp	9 30 00	2.345	316.		10234	20316
	adqp	9 30 00	2.345	311.		10234	00311
	cdqp	9 52 00	2.254	319.		10225	20319
	adqp	9 52 00	2.254	313.		10225	00313
	cdqp	10 30 00	2.171	330.		11217	20330
	adqp	10 30 00	2.171	320.		11217	00320
	adzb	10 34 00	2.166	311.		11217	02311
	cdqp	11 00 00	2.161	316.		11216	20316
	adqp	11 00 00	2.161	315.		11216	00315
	adqp	11 53 00	2.265	317.		12226	00317
	cdqp	11 53 00	2.265	313.		12226	20313
	adzb	12 13 00	2.350	312.		12235	02312
	adqp	12 29 00	2.441	319.		12244	00319
	cdqp	12 29 00	2.441	317.		12244	20317
	adzb	12 47 00	2.572	314.		13257	02314
	adqp	13 00 00	2.690	322.		13269	00322
	cdqp	13 00 00	2.690	320.		13269	20320
	cdzb	13 15 00	2.856	325.		13286	22325
21	*****						
	adzc	8 48 00	2.595	325.	ac	9259	05325
	adzc	9 03 00	2.475	329.	ac	9247	05329
	adzc	10 11 00	2.175	326.	cs	10218	05326
	adzc	10 35 00	2.140	332.	ac	11214	05332
	adzc	11 00 00	2.136	329.	cs	11214	05329
22	*****						
	adzc	10 58 00	2.110	434.	ac	11211	06434
	adzc	11 11 00	2.119	435.	ac	11212	06435
	adzc	11 34 00	2.157	432.	ac	12216	06432
	adzb	11 51 00	2.204	423.		12220	02423
	adzb	12 18 00	2.318	426.		12232	02426
	adzb	12 30 00	2.386	424.		13239	02424
	adzc	12 50 00	2.529	426.	ac	13253	05426
	adzc	13 15 00	2.775	427.	ac	13278	05427
23	*****						
	cdzc	8 10 00	2.943	343.	ac	8294	25343
	adzc	8 42 00	2.575	359.	ac	9257	05359
	adzc	9 00 00	2.429	357.	ac	9243	04357
	adzc	9 32 00	2.248	360.	sc	10225	06360
	adzc	10 27 00	2.098	356.	ac	10210	05356
	adzc	10 48 00	2.085	358.	ac	11208	05358
	adzc	12 28 00	2.344	363.	ac	12234	05363
	adzc	12 42 00	2.435	349.	ac	13244	05349
	adzc	13 00 00	2.582	351.	ac	13258	04351
	cdqp	13 05 00	2.630	358.		13263	20358
	adqp	13 05 00	2.630	351.		13263	00351
	cdqp	13 09 00	2.671	357.		13267	20357
	adqp	13 09 00	2.671	349.		13267	00349
	cdqp	13 15 00	2.736	355.		13274	20355
	adqp	13 15 00	2.736	349.		13274	00349
	cdzb	13 24 00	2.845	353.		13285	22353
	cdqp	13 27 00	2.885	355.		13288	20355
24	*****						
	adzc	8 32 00	2.633	337.	as	9263	06337
	adzc	9 34 00	2.211	325.	ac	10221	05325
	adzc	10 26 00	2.075	342.	as	10208	06342
	adzc	10 33 00	2.068	344.	as	11207	06344

	adzc	11 39 00	2.119	349.	as	12212	06349
	adzc	12 14 00	2.242	348.	as	12224	06348
	adzc	12 45 00	2.426	350.	as	13243	06350
	adzc	13 06 00	2.604	354.	as	13260	06354
	cdzc	13 35 00	2.955	342.	as	14295	26342
25	*****						
	adzc	8 28 00	2.636	402.	ac	8264	05402
	adzc	9 00 00	2.365	410.	as	9236	06410
	adzc	10 28 00	2.049	403.	as	10205	05403
	adzc	10 38 00	2.041	403.	as	11204	05403
	adzc	13 15 00	2.661	417.	as	13266	06417
	cdzc	13 33 00	2.883	403.	as	14288	26403
26	*****						
	adzc	11 08 00	2.022	396.	sc	11202	06396
	adzc	11 13 00	2.027	394.	sc	11203	06394
27	*****						
	cdzc	7 53 00	3.006	343.	as	8301	26343
	adzc	8 25 00	2.590	356.	as	8259	06356
	adzc	8 54 00	2.343	355.	as	9234	06355
	adzc	9 55 00	2.063	351.	as	10206	06351
	adzc	10 20 00	2.013	351.	as	10201	06351
	adzc	10 40 00	1.994	347.	ac	11199	05347
	adzc	12 27 00	2.227	353.	as	12223	06353
	adzc	12 56 00	2.418	356.	as	13242	06356
	cdzc	13 58 00	3.201	360.	as	14320	26360
28	*****						
	adzc	11 00 00	1.973	427.	as	11197	06427
	adzc	11 11 00	1.980	427.	as	11198	06427
	adzc	12 13 00	2.135	421.	as	12214	06421
	adzc	13 04 00	2.453	416.	ac	13245	05416
	cdzc	13 43 00	2.900	409.	ac	14290	25409

End of total ozone observations computation for February 2015

Total Ozone Observations on Inst. No. 84  
at Belsk, Poland

March 2015

Date	Type	GMT	MU	XOZ	CLS	GGMM	LSXXX
1	*****						
	adzc	8 17 00	2.597	377.	ac	8260	05377
	adzc	9 01 00	2.238	370.	ac	9224	05370
	adzc	9 09 00	2.192	360.	ac	9219	05360
	adzc	9 13 00	2.171	362.	ac	9217	04362
	adzb	9 20 00	2.138	363.		9214	02363
	adzc	9 52 00	2.023	364.	as	10202	05364
	adzc	10 10 00	1.983	359.	ac	10198	05359
2	*****						
	cdqp	8 17 00	2.559	342.		8256	20342
	adqp	8 17 00	2.559	351.		8256	00351
	adzc	10 34 00	1.933	357.	as	11193	05357
3	*****						
	cdzb	6 53 00	4.243	389.		7424	22389
	adzc	9 46 00	1.994	410.	cu	10199	05410
	adzc	10 12 00	1.936	408.	cu	10194	05408
	adzc	11 01 00	1.910	416.	sc	11191	06416
	adzc	12 16 00	2.076	402.	cu	12208	05402
	adqp	12 26 00	2.121	409.		12212	00409
	adzc	13 17 00	2.478	398.	as	13248	05398
4	*****						
	adzc	9 05 00	2.132	445.	ac	9213	05445
	adzc	10 55 00	1.887	437.	ac	11189	04437
	adzc	11 44 00	1.950	451.	cu	12195	05451
	adzc	12 25 00	2.093	452.	ac	12209	05452
	adzc	13 06 00	2.350	456.	ac	13235	05456
5	*****						
	adzc	7 50 00	2.765	446.	ac	8276	04446
	adzc	9 10 00	2.082	440.	ac	9208	05440
	adzc	9 16 00	2.054	444.	as	9205	05444
	adzc	9 53 00	1.931	449.	cu	10193	05449
	adzc	10 32 00	1.873	450.	sc	11187	06450
	adzc	11 21 00	1.888	460.	sc	11189	05460
	adzc	11 55 00	1.959	463.	sc	12196	06463
	adzc	13 03 00	2.299	468.	sc	13230	06468
6	*****						



	adzc	9 46 00	1.927	430.	as	10193	06430
	adzc	10 11 00	1.876	428.	as	10188	06428
	adzc	10 34 00	1.852	429.	as	11185	06429
	adzc	10 58 00	1.849	426.	as	11185	06426
	adzc	12 10 00	1.986	425.	sc	12199	06425
	adzc	13 35 00	2.570	435.	ac	14257	05435
7	*****						
	adzc	11 02 00	1.832	384.	as	11183	06384
	adzc	11 39 00	1.879	381.	as	12188	06381
	adzc	12 18 00	1.996	380.	ac	12200	05380
	adzc	13 00 00	2.224	373.	cu	13222	05373
	adzc	13 42 00	2.619	383.	cu	14262	06383
8	*****						
	adzc	10 46 00	1.810	338.	as	11181	06338
	adzc	12 04 00	1.925	336.	as	12192	06336
	adzc	12 12 00	1.952	339.	as	12195	06339
	adzc	12 24 00	1.999	341.	as	12200	06341
	adzc	13 44 00	2.610	352.	as	14261	06352
9	*****						
	adzc	7 42 00	2.701	370.	ac	8270	05370
	adzc	8 30 00	2.213	365.	ac	9221	05365
	adzc	9 00 00	2.031	364.	ac	9203	05364
	adzc	9 19 00	1.949	364.	ac	9195	05364
	adzb	10 26 00	1.801	366.		10180	02366
	adqp	10 29 00	1.798	373.		10180	00373
	cdqp	10 29 00	1.798	375.		10180	20375
	adzb	10 49 00	1.792	362.		11179	02362
	adqp	11 06 00	1.798	373.		11180	00373
	cdqp	11 06 00	1.798	376.		11180	20376
	cdqp	11 35 00	1.834	372.		12183	20372
	adqp	11 35 00	1.834	372.		12183	00372
	adzb	11 48 00	1.861	362.		12186	02362
	cdqp	12 15 00	1.943	378.		12194	20378
	adqp	12 15 00	1.943	375.		12194	00375
	adzb	12 24 00	1.979	367.		12198	02367
	cdqp	12 56 00	2.147	386.		13215	20386
	adqp	12 56 00	2.147	376.		13215	00376
	cdqp	13 24 00	2.365	380.		13236	20380
	adqp	13 24 00	2.365	375.		13236	00375
	adzb	13 42 00	2.552	371.		14255	02371
	cdqp	13 47 00	2.613	381.		14261	20381
	adqp	13 47 00	2.613	374.		14261	00374
10	*****						
	cdqp	7 45 00	2.619	387.		8262	20387
	adqp	7 45 00	2.619	390.		8262	00390
	cdqp	8 01 00	2.434	387.		8243	20387
	adqp	8 01 00	2.434	390.		8243	00390
	adzb	8 12 00	2.328	382.		8233	02382
	adzb	9 06 00	1.980	386.		9198	02386
	cdqp	9 09 00	1.967	380.		9197	20380
	adqp	9 09 00	1.967	388.		9197	00388
	cdqp	10 07 00	1.804	384.		10180	20384
	adqp	10 07 00	1.804	390.		10180	00390
	adzb	10 22 00	1.786	384.		10179	02384
	cdqp	10 39 00	1.775	376.		11178	20376
	adqp	10 39 00	1.775	388.		11178	00388
	cdqp	11 46 00	1.838	393.		12184	20393
	adqp	11 46 00	1.838	390.		12184	00390
	adzb	11 54 00	1.858	384.		12186	02384
	cdqp	12 11 00	1.909	396.		12191	20396
	adqp	12 11 00	1.909	391.		12191	00391
	adzb	12 32 00	1.993	382.		13199	02382
	cdqp	12 45 00	2.059	394.		13206	20394
	adqp	12 45 00	2.059	389.		13206	00389
	cdqp	13 11 00	2.228	392.		13223	20392
	adqp	13 11 00	2.228	388.		13223	00388
	adzb	13 33 00	2.423	380.		14242	02380
	adzb	13 50 00	2.618	379.		14262	02379
11	*****						
	adzc	7 45 00	2.579	408.	as	8258	06408
	adzc	7 51 00	2.507	410.	as	8251	06410
	adzc	8 35 00	2.123	407.	as	9212	06407
	adzc	8 51 00	2.029	414.	sc	9203	06414
	adzc	10 29 00	1.763	403.	as	10176	05403
	adzc	12 25 00	1.942	399.	as	12194	06399
	adzc	13 35 00	2.414	396.	as	14241	06396
	adzc	13 55 00	2.649	390.	as	14265	05390
12	*****						

	cdqp	7 21 00	2.885	393.		7288	20393
	adqp	7 21 00	2.885	385.		7288	00385
	cdqp	7 30 00	2.742	391.		8274	20391
	adqp	7 30 00	2.742	386.		8274	00386
	adqp	7 37 00	2.642	389.		8264	00389
	adz	8 06 00	2.319	384.	ac	8232	04384
	cdqp	8 21 00	2.194	396.		8219	20396
	adqp	8 21 00	2.194	388.		8219	00388
	adzb	8 24 00	2.172	376.		8217	02376
	adzb	8 59 00	1.966	377.		9197	02377
	cdqp	9 03 00	1.948	394.		9195	20394
	adqp	9 03 00	1.948	388.		9195	00388
	adzb	10 12 00	1.761	381.		10176	02381
	cdqp	10 16 00	1.757	391.		10176	20391
	adqp	10 16 00	1.757	387.		10176	00387
	adqp	10 33 00	1.743	387.		11174	00387
	cdqp	11 49 00	1.809	386.		12181	20386
	adqp	11 49 00	1.809	386.		12181	00386
	cdqp	12 39 00	1.985	393.		13199	20393
	adqp	12 39 00	1.985	390.		13199	00390
	adzb	12 57 00	2.084	384.		13208	02384
	adqp	13 27 00	2.310	390.		13231	00390
13	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
14	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
15	*****						
	adz	7 44 00	2.442	423.	sc	8244	06423
	adz	8 06 00	2.227	408.	cu	8223	05408
	adz	9 06 00	1.872	416.	cu	9187	06416
	adz	9 38 00	1.771	417.	as	10177	06417
	adz	10 22 00	1.701	420.	as	10170	06420
16	*****						
	adzb	7 28 00	2.601	408.		7260	02408
	adzb	7 59 00	2.259	415.		8226	02415
	cdqp	8 16 00	2.121	415.		8212	20415
	adqp	8 16 00	2.121	412.		8212	00412
	adzb	8 43 00	1.955	410.		9196	02410
	adz	9 51 00	1.726	413.	cu	10173	05413
	adqp	10 14 00	1.692	422.		10169	00422
	cdqp	10 22 00	1.685	429.		10168	20429
	adqp	10 22 00	1.685	422.		10168	00422
	adzb	10 46 00	1.675	415.		11168	02415
	cdqp	12 45 00	1.936	422.		13194	20422
	adqp	12 45 00	1.936	420.		13194	00420
	adzb	12 53 00	1.978	413.		13198	02413
	adzb	13 40 00	2.326	409.		14233	02409
	cdqp	13 45 00	2.377	425.		14238	20425
	adqp	13 45 00	2.377	420.		14238	00420
	cdqp	14 00 00	2.550	428.		14255	20428
	adqp	14 00 00	2.550	419.		14255	00419
17	*****						
	cdqp	7 27 00	2.575	399.		7257	20399
	adqp	7 27 00	2.575	388.		7257	00388
	cdqp	7 44 00	2.373	401.		8237	20401
	adqp	7 44 00	2.373	391.		8237	00391
	adzb	7 48 00	2.332	385.		8233	02385
	cdqp	8 15 00	2.102	405.		8210	20405
	adqp	8 15 00	2.102	394.		8210	00394
	adzb	8 34 00	1.981	388.		9198	02388
	cdqp	8 38 00	1.959	398.		9196	20398
	adqp	8 38 00	1.959	394.		9196	00394
	cdqp	10 09 00	1.682	389.		10168	20389
	adqp	10 09 00	1.682	391.		10168	00391
	cdqp	10 35 00	1.662	385.		11166	20385
	adqp	10 35 00	1.662	391.		11166	00391
	adzb	11 26 00	1.687	385.		11169	02385
	adqp	11 33 00	1.697	393.		12170	00393
	cdqp	11 33 00	1.697	391.		12170	20391
	adqp	12 31 00	1.855	392.		13185	00392
	cdqp	12 31 00	1.855	392.		13185	20392
	adzb	12 58 00	1.986	381.		13199	02381
	adzb	13 45 00	2.350	373.		14235	02373
	adqp	13 52 00	2.425	384.		14242	00384
	cdqp	13 52 00	2.425	395.		14242	20395
	adqp	14 10 00	2.654	380.		14265	00380
	cdqp	14 10 00	2.654	382.		14265	20382
	adzb	14 22 00	2.842	375.		14284	02375

```

18 *****
    adzb      7 21 00    2.617    356.          7262  02356
    cdqp      7 27 00    2.536    364.          7254  20364
    adqp      7 27 00    2.536    363.          7254  00363
    cdqp      7 42 00    2.361    363.          8236  20363
    adqp      7 42 00    2.361    360.          8236  00360
    adzb      7 56 00    2.226    356.          8223  02356
    cdqp      8 16 00    2.070    363.          8207  20363
    adqp      8 16 00    2.070    363.          8207  00363
    adzb      8 34 00    1.959    358.          9196  02358
    cdqp      9 00 00    1.836    369.          9184  20369
    adqp      9 00 00    1.836    366.          9184  00366
    cdqp      9 50 00    1.694    368.         10169  20368
    adqp      9 50 00    1.694    368.         10169  00368
    cdqp     10 39 00    1.646    377.         11165  20377
    adqp     10 39 00    1.646    372.         11165  00372
    adzb     11 46 00    1.705    367.         12170  02367
    adqp     12 33 00    1.846    371.         13185  00371
    cdqp     12 33 00    1.846    368.         13185  20368
    adzb     13 00 00    1.978    364.         13198  02364
    adqp     13 04 00    2.001    369.         13200  00369
    cdqp     13 04 00    2.001    364.         13200  20364
    adqp     13 42 00    2.294    373.         14229  00373
    cdqp     13 42 00    2.294    369.         14229  20369
    adzb     13 47 00    2.344    364.         14234  02364
    adqp     14 16 00    2.709    367.         14271  00367
    cdqp     14 16 00    2.709    370.         14271  20370
    adzb     14 24 00    2.838    369.         14284  02369
19 *****
    cdqp      7 16 00    2.647    387.          7265  20387
    adqp      7 16 00    2.647    386.          7265  00386
    cdqp      7 30 00    2.462    391.          8246  20391
    adqp      7 30 00    2.462    389.          8246  00389
    adzb      7 42 00    2.329    385.          8233  02385
    adzb      8 26 00    1.982    388.          8198  02388
    cdqp      8 31 00    1.953    396.          9195  20396
    adqp      8 31 00    1.953    393.          9195  00393
    cdqp     10 18 00    1.642    388.         10164  20388
    adqp     10 18 00    1.642    398.         10164  00398
    adzb     12 07 00    1.740    383.         12174  02383
    cdqp     12 21 00    1.784    396.         12178  20396
    adqp     12 21 00    1.784    391.         12178  00391
    cdqp     12 51 00    1.910    395.         13191  20395
    adqp     12 51 00    1.910    389.         13191  00389
    adzb     13 04 00    1.982    379.         13198  02379
    cdqp     13 42 00    2.269    385.         14227  20385
    adqp     13 42 00    2.269    384.         14227  00384
    adzb     13 52 00    2.370    378.         14237  02378
    cdqp     14 14 00    2.645    381.         14265  20381
    adqp     14 14 00    2.645    378.         14265  00378
20 *****
    cdqp      7 10 00    2.694    406.          7269  20406
    adqp      7 10 00    2.694    396.          7269  00396
    cdqp      7 30 00    2.427    394.          8243  20394
    adqp      7 30 00    2.427    397.          8243  00397
    adzb      7 39 00    2.328    390.          8233  02390
    cdqp      8 10 00    2.062    399.          8206  20399
    adqp      8 10 00    2.062    394.          8206  00394
    adzb      8 22 00    1.983    389.          8198  02389
    cdqp      9 30 00    1.705    379.         10171  20379
    adqp      9 30 00    1.705    391.         10171  00391
    cdqp      9 58 00    1.650    384.         10165  20384
    adqp      9 58 00    1.650    390.         10165  00390
    cdqp     10 52 00    1.617    400.         11162  20400
    adqp     10 52 00    1.617    395.         11162  00395
    adqp     11 55 00    1.694    384.         12169  00384
    cdqp     11 55 00    1.694    382.         12169  20382
    adqp     12 26 00    1.786    381.         12179  00381
    cdqp     12 26 00    1.786    383.         12179  20383
    adqp     12 43 00    1.854    380.         13185  00380
    cdqp     12 43 00    1.854    380.         13185  20380
    adzb     12 51 00    1.892    372.         13189  02372
    adzb     13 06 00    1.974    372.         13197  02372
    adqp     13 40 00    2.226    377.         14223  00377
    cdqp     13 40 00    2.226    375.         14223  20375
    adzb     13 53 00    2.354    372.         14235  02372
    adqp     14 17 00    2.656    373.         14266  00373
    cdqp     14 17 00    2.656    374.         14266  20374

```

	adzb	14 28 00	2.832	370.		14283	02370
21	*****						
	adzc	7 08 00	2.682	378.	cs	7268	04378
	adzb	8 11 00	2.031	381.		8203	02381
	adzb	8 14 00	2.011	377.		8201	02377
	adzb	9 36 00	1.675	384.		10168	02384
	adzc	10 04 00	1.627	376.	cs	10163	04376
22	*****						
	adzc	7 07 00	2.656	381.	cu	7266	04381
	adzb	7 17 00	2.515	372.		7252	02372
	adqp	7 31 00	2.348	386.		8235	00386
	cdqp	7 31 00	2.348	375.		8235	20375
	adqp	8 03 00	2.062	387.		8206	00387
	cdqp	8 03 00	2.062	377.		8206	20377
	adqp	8 35 00	1.869	391.		9187	00391
	cdqp	8 35 00	1.869	374.		9187	20374
	adqp	9 10 00	1.728	399.		9173	00399
	cdqp	9 10 00	1.728	397.		9173	20397
	adzb	9 20 00	1.699	388.		9170	02388
	adqp	10 00 00	1.618	399.		10162	00399
	cdqp	10 00 00	1.618	394.		10162	20394
	adqp	10 25 00	1.594	395.		10159	00395
	cdqp	10 25 00	1.594	388.		10159	20388
	adzb	10 40 00	1.589	376.		11159	02376
23	*****						
	cdqp	7 02 00	2.690	332.		7269	20332
	adqp	7 02 00	2.690	335.		7269	00335
	cdqp	7 13 00	2.531	329.		7253	20329
	adqp	7 13 00	2.531	332.		7253	00332
	adzb	7 28 00	2.349	323.		7235	02323
	adzb	8 10 00	1.990	322.		8199	02322
	adqp	8 45 00	1.804	330.		9180	00330
	cdqp	8 45 00	1.804	333.		9180	20333
	cdqp	9 30 00	1.658	325.		10166	20325
	adqp	9 30 00	1.658	328.		10166	00328
	adzb	9 34 00	1.649	316.		10165	02316
	adzb	10 31 00	1.578	312.		11158	02312
	adzb	12 14 00	1.701	307.		12170	02307
	adzb	12 50 00	1.837	307.		13184	02307
	adzb	13 16 00	1.980	309.		13198	02309
	adzb	13 50 00	2.249	306.		14225	02306
	adzb	14 20 00	2.604	307.		14260	02307
24	*****						
	adzb	7 01 00	2.664	315.		7266	02315
	cdqp	7 16 00	2.456	311.		7246	20311
	adqp	7 16 00	2.456	309.		7246	00309
	adzb	7 27 00	2.328	307.		7233	02307
	cdqp	7 42 00	2.180	317.		8218	20317
	adqp	7 42 00	2.180	312.		8218	00312
	cdqp	8 03 00	2.014	321.		8201	20321
	adqp	8 03 00	2.014	315.		8201	00315
	adzb	8 08 00	1.981	311.		8198	02311
	cdqp	8 41 00	1.803	320.		9180	20320
	adqp	8 41 00	1.803	318.		9180	00318
	cdqp	9 37 00	1.628	324.		10163	20324
	adqp	9 37 00	1.628	320.		10163	00320
	adzb	10 25 00	1.568	313.		10157	02313
	cdqp	10 42 00	1.563	324.		11156	20324
	adqp	10 42 00	1.563	324.		11156	00324
	cdqp	11 40 00	1.609	327.		12161	20327
	adqp	11 40 00	1.609	325.		12161	00325
	adzb	13 00 00	1.869	316.		13187	02316
	adzb	13 18 00	1.974	321.		13197	02321
	adzb	13 55 00	2.274	328.		14227	02328
	adzb	14 20 00	2.573	329.		14257	02329
	adzb	14 36 00	2.826	341.		15283	02341
25	*****						
	adzb	7 03 00	2.594	380.		7259	02380
	adqp	7 07 00	2.537	380.		7254	00380
	cdqp	7 07 00	2.537	381.		7254	20381
	adzb	7 23 00	2.340	381.		7234	02381
	adzb	8 04 00	1.985	386.		8198	02386
	adqp	8 20 00	1.887	394.		8189	00394
	cdqp	8 20 00	1.887	395.		8189	20395
	adqp	8 45 00	1.768	396.		9177	00396
	cdqp	8 45 00	1.768	394.		9177	20394
	adzb	9 21 00	1.650	396.		9165	02396
	adqp	9 45 00	1.599	401.		10160	00401

	cdqp	9 45 00	1.599	403.		10160	20403
	adzb	10 25 00	1.555	394.		10155	02394
	adqp	11 56 00	1.627	389.		12163	00389
	adzb	13 03 00	1.869	387.		13187	02387
	adzc	14 26 00	2.630	375.	cs	14263	03375
26	*****						
	adzc	8 17 00	1.884	365.	ac	8188	04365
	adzc	8 26 00	1.836	361.	ac	8184	05361
	adzc	9 04 00	1.683	362.	ac	9168	04362
	adzc	10 46 00	1.538	372.	as	11154	06372
	adzc	11 00 00	1.542	367.	sc	11154	06367
27	*****						
	cdqp	6 45 00	2.797	368.		7280	20368
	adqp	6 45 00	2.797	365.		7280	00365
	cdqp	6 52 00	2.680	370.		7268	20370
	adqp	6 52 00	2.680	364.		7268	00364
	cdqp	7 10 00	2.427	368.		7243	20368
	adqp	7 10 00	2.427	362.		7243	00362
	cdqp	8 01 00	1.960	357.		8196	20357
	adqp	8 01 00	1.960	355.		8196	00355
	adzb	8 07 00	1.922	345.		8192	02345
	adqp	9 18 00	1.628	351.		9163	00351
	adzb	9 29 00	1.602	339.		9160	02339
	cdqp	9 32 00	1.596	344.		10160	20344
	adqp	9 32 00	1.596	348.		10160	00348
	adzb	10 49 00	1.526	343.		11153	02343
	adzc	12 23 00	1.673	346.	ac	12167	04346
	adzb	12 33 00	1.706	352.		13171	02352
28	*****						
	adzc	7 07 00	2.430	328.	sc	7243	06328
	adzc	8 13 00	1.867	330.	sc	8187	06330
	adzc	8 39 00	1.741	325.	sc	9174	06325
	adzc	9 33 00	1.580	327.	sc	10158	06327
	adzc	10 05 00	1.533	327.	sc	10153	06327
29	*****						
	adzc	11 55 00	1.575	323.	cu	12158	05323
	adzc	12 13 00	1.618	330.	cc	12162	04330
	adqp	12 21 00	1.641	338.		12164	00338
	cdqp	12 21 00	1.641	330.		12164	20330
	adzb	12 24 00	1.650	337.		12165	02337
	adzc	12 45 00	1.725	333.	ac	13172	05333
	adzb	13 35 00	1.999	337.		14200	02337
	adzc	14 25 00	2.498	341.	as	14250	06341
30	*****						
	adzb	6 56 00	2.505	363.		7250	02363
	adzb	7 18 00	2.243	368.		7224	02368
	adzc	8 16 00	1.813	387.	sc	8181	06387
	adzb	10 43 00	1.491	382.		11149	02382
	adqp	10 51 00	1.492	384.		11149	00384
	cdqp	10 51 00	1.492	369.		11149	20369
	adzb	11 02 00	1.497	383.		11150	02383
	adzc	14 20 00	2.407	375.	sc	14241	06375
	adzc	14 38 00	2.660	373.	as	15266	06373
31	*****						
	adzc	6 45 00	2.628	368.	as	7263	05368
	adzc	7 06 00	2.345	368.	sc	7234	06368
	adzc	7 36 00	2.053	371.	as	8205	05371
	adzc	8 14 00	1.805	369.	as	8181	05369
	adzc	8 46 00	1.667	372.	sc	9167	06372
	adzc	9 26 00	1.556	378.	as	9156	06378

End of total ozone observations computation for March 2015

Total Ozone Observations on Inst. No. 84  
at Belsk, Poland

April 2015

Date	Type	GMT	MU	XOZ	CLS	GGMM	LSXXX
1	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
2	*****						
	adzc	9 22 00	1.539	474.	sc	9154	06474
	adzc	9 33 00	1.518	471.	sc	10152	06471
	adzc	10 35 00	1.460	474.	as	11146	06474
	adzc	10 53 00	1.461	482.	sc	11146	06482

```

3 *****
  adzc      8 20 00    1.726    450.    cu      8173  06450
  adzc      8 33 00    1.671    447.    sc      9167  06447
  adzb      9 00 00    1.581    434.    sc      9158  02434
  adzc      9 50 00    1.480    439.    cu     10148  05439
  adzb      9 57 00    1.472    438.    sc     10147  02438
  adqp     12 43 00    1.652    421.    sc     13165  00421
  cdqp     12 43 00    1.652    412.    sc     13165  20412
  adzb     12 46 00    1.663    419.    sc     13166  02419
4 *****
  adzc      6 50 00    2.415    416.    sc      7241  06416
  adzc      7 03 00    2.260    410.    sc      7226  06410
  adzc      7 26 00    2.042    415.    sc      7204  06415
  adzb      9 16 00    1.528    413.    sc      9153  02413
  adqp      9 19 00    1.522    415.    sc      9152  00415
  adzb      9 30 00    1.500    408.    sc     10150  02408
  cdqp      9 36 00    1.490    412.    sc     10149  20412
  adqp      9 36 00    1.490    413.    sc     10149  00413
5 *****
  Obs. missing, or dates out of order or wrong
6 *****
  adzc      9 39 00    1.464    438.    as     10146  06438
  adzc      9 44 00    1.457    432.    as     10146  06432
7 *****
  adzc      6 43 00    2.410    368.    cc      7241  04368
  adzc      7 07 00    2.141    367.    ac      7214  05367
  adzc      7 25 00    1.985    359.    ac      7198  05359
  adzb      8 30 00    1.626    358.    sc      9163  02358
  adzb      8 53 00    1.551    358.    sc      9155  02358
  adzb      9 17 00    1.492    358.    sc      9149  02358
  adzb     10 10 00    1.420    362.    sc     10142  02362
  adzb     10 44 00    1.411    370.    sc     11141  02370
  adzc     12 50 00    1.631    366.    as     13163  05366
  adzc     13 18 00    1.756    364.    as     13176  05364
  adzc     14 00 00    2.035    363.    cs     14204  04363
  adzc     14 48 00    2.583    366.    ac     15258  05366
8 *****
  adzc      6 26 00    2.622    346.    sc      6262  06346
  adzc      6 50 00    2.294    348.    sc      7229  06348
  adzc      7 21 00    1.995    342.    as      7200  06342
  adzc      8 44 00    1.566    337.    sc      9157  06337
  adzc      9 15 00    1.485    333.    as      9149  05333
  adzc     10 11 00    1.410    321.    cu     10141  05321
  adzc     10 36 00    1.402    326.    cs     11140  04326
  adzb     13 07 00    1.690    320.    sc     13169  02320
  adqp     13 16 00    1.733    316.    sc     13173  00316
  cdqp     13 16 00    1.733    316.    sc     13173  20316
  adzb     13 34 00    1.833    314.    sc     14183  02314
  adqp     13 44 00    1.898    315.    sc     14190  00315
  adzc     14 49 00    2.571    312.    sc     15257  06312
9 *****
  cdqp      6 21 00    2.666    336.    sc      6267  20336
  adqp      6 21 00    2.666    331.    sc      6267  00331
  cdqp      6 30 00    2.525    333.    sc      7252  20333
  adqp      6 30 00    2.525    330.    sc      7252  00330
  adzb      6 45 00    2.325    320.    sc      7233  02320
  adzb      7 20 00    1.983    323.    sc      7198  02323
  cdqp      7 24 00    1.952    339.    sc      7195  20339
  adqp      7 24 00    1.952    334.    sc      7195  00334
  cdqp      7 56 00    1.749    343.    sc      8175  20343
  adqp      7 56 00    1.749    335.    sc      8175  00335
  cdqp      8 40 00    1.566    333.    sc      9157  20333
  adqp      8 40 00    1.566    332.    sc      9157  00332
  adzb      9 02 00    1.504    329.    sc      9150  02329
  cdqp      9 58 00    1.411    339.    sc     10141  20339
  adqp      9 58 00    1.411    333.    sc     10141  00333
  adqp     10 45 00    1.393    332.    sc     11139  00332
  cdqp     11 54 00    1.458    334.    sc     12146  20334
  adqp     11 54 00    1.458    330.    sc     12146  00330
  adzb     13 14 00    1.711    316.    sc     13171  02316
  adzb     13 53 00    1.947    315.    sc     14195  02315
  adzb     14 20 00    2.184    323.    sc     14218  02323
  adzb     14 40 00    2.417    325.    sc     15242  02325
  adzb     14 48 00    2.529    318.    sc     15253  02318
10 *****
  cdqp      6 18 00    2.678    338.    sc      6268  20338
  adqp      6 18 00    2.678    328.    sc      6268  00328
  adzb      6 42 00    2.333    321.    sc      7233  02321

```

	adzb	7 18 00	1.978	322.		7198	02322
	cdqp	7 21 00	1.955	329.		7195	20329
	adqp	7 21 00	1.955	330.		7195	00330
	cdqp	8 10 00	1.667	327.		8167	20327
	adqp	8 10 00	1.667	328.		8167	00328
	cdqp	9 18 00	1.459	316.		9146	20316
	adqp	9 18 00	1.459	318.		9146	00318
	cdqp	10 15 00	1.390	315.		10139	20315
	adqp	10 15 00	1.390	316.		10139	00316
	cdqp	10 40 00	1.384	315.		11138	20315
	adqp	10 40 00	1.384	312.		11138	00312
	cdqp	11 57 00	1.455	303.		12145	20303
	adqp	11 57 00	1.455	313.		12145	00313
	adzb	12 45 00	1.581	313.		13158	02313
	adzb	13 10 00	1.680	313.		13168	02313
	adqp	13 32 00	1.794	316.		14179	00316
	cdqp	13 54 00	1.939	322.		14194	20322
	adqp	13 54 00	1.939	315.		14194	00315
	adzb	14 16 00	2.125	313.		14213	02313
	cdqp	14 38 00	2.368	318.		15237	20318
	adqp	14 38 00	2.368	315.		15237	00315
	adzb	14 56 00	2.626	311.		15263	02311
11	*****						
	adqp	11 16 00	1.391	335.		11139	00335
	cdqp	12 39 00	1.551	340.		13155	20340
	adqp	12 39 00	1.551	337.		13155	00337
	adzb	12 52 00	1.595	330.		13160	02330
	adqp	14 00 00	1.969	334.		14197	00334
	adzb	14 51 00	2.522	326.		15252	02326
12	*****						
	adzc	10 35 00	1.368	334.	as	11137	06334
	adzc	10 54 00	1.370	332.	as	11137	06332
	adzc	12 15 00	1.475	326.	as	12148	06326
	adzc	14 05 00	1.994	328.	cs	14199	05328
	adzc	14 12 00	2.053	329.	cs	14205	05329
	adzc	14 58 00	2.603	329.	cs	15260	05329
13	*****						
	adzc	6 10 00	2.702	339.	cs	6270	05339
	adzc	6 29 00	2.412	345.		6241	05345
	adzb	7 12 00	1.966	353.		7197	02353
	adqp	7 24 00	1.877	363.		7188	00363
	cdqp	7 24 00	1.877	366.		7188	20366
	adqp	7 35 00	1.806	365.		8181	00365
	cdqp	7 35 00	1.806	369.		8181	20369
	adzb	7 39 00	1.782	359.		8178	02359
	adzb	10 43 00	1.360	378.		11136	02378
	adqp	10 46 00	1.360	377.		11136	00377
	cdqp	10 46 00	1.360	361.		11136	20361
	cdqp	12 52 00	1.575	383.		13158	20383
	adqp	12 52 00	1.575	385.		13158	00385
	cdqp	12 59 00	1.601	377.		13160	20377
	adqp	12 59 00	1.601	383.		13160	00383
	cdqp	13 53 00	1.888	377.		14189	20377
	adqp	13 53 00	1.888	380.		14189	00380
	adzc	15 01 00	2.625	354.	as	15262	05354
14	*****						
	adzc	6 02 00	2.808	348.	as	6281	05348
	adzc	6 15 00	2.583	348.	as	6258	05348
	adzc	6 47 00	2.172	354.	as	7217	05354
	adzb	8 02 00	1.649	365.		8165	02365
	adzb	8 48 00	1.487	369.		9149	02369
	adqp	8 51 00	1.480	370.		9148	00370
	cdqp	8 51 00	1.480	376.		9148	20376
	adzc	9 32 00	1.398	354.	cu	10140	05354
	cdqp	10 58 00	1.356	371.		11136	20371
	adqp	10 58 00	1.356	365.		11136	00365
	cdqp	11 13 00	1.365	370.		11137	20370
	adqp	11 13 00	1.365	364.		11137	00364
	adzb	12 59 00	1.591	359.		13159	02359
	adzc	14 48 00	2.408	351.	as	15241	05351
	adzc	15 02 00	2.614	352.	as	15261	05352
15	*****						
	adzc	6 07 00	2.680	348.	ac	6268	06348
	adzc	7 06 00	1.976	342.	ac	7198	06342
	adzc	8 02 00	1.637	338.	ac	8164	06338
	adzc	10 09 00	1.352	335.	ac	10135	06335
	adzc	14 56 00	2.496	346.	sc	15250	06346
	adzc	15 03 00	2.603	344.	ac	15260	05344

```

16 *****
    adzc      6 06 00    2.661    345.    ac      6266 05345
    adzc      7 12 00    1.911    345.    ac      7191 05345
    adqp      8 46 00    1.473    351.    ac      9147 00351
    cdqp      8 46 00    1.473    351.    ac      9147 20351
    adqp      8 54 00    1.453    353.    ac      9145 00353
    cdqp      8 54 00    1.453    349.    ac      9145 20349
    adzb      9 07 00    1.424    351.    ac      9142 02351
    adzb     10 18 00    1.340    363.    ac     10134 02363
    adqp     10 22 00    1.339    366.    ac     10134 00366
    cdqp     10 22 00    1.339    358.    ac     10134 20358
    adzb     10 40 00    1.337    365.    ac     11134 02365
    cdqp     10 48 00    1.338    360.    ac     11134 20360
    adqp     10 48 00    1.338    365.    ac     11134 00365
    cdqp     11 57 00    1.405    369.    ac     12140 20369
    adqp     11 57 00    1.405    373.    ac     12140 00373
    cdqp     13 11 00    1.620    380.    ac     13162 20380
    adqp     13 11 00    1.620    377.    ac     13162 00377
    cdqp     13 50 00    1.827    387.    ac     14183 20387
    adqp     13 50 00    1.827    379.    ac     14183 00379
    adzb     14 13 00    1.998    364.    ac     14200 02364
    cdqp     14 37 00    2.232    375.    ac     15223 20375
    adqp     14 37 00    2.232    375.    ac     15223 00375
    adzb     14 45 00    2.326    361.    ac     15233 02361
    adqp     15 06 00    2.626    373.    ac     15263 00373
17 *****
    adzc      6 25 00    2.351    380.    as      6235 05380
    adzc      6 46 00    2.115    389.    as      7211 05389
    adzc     10 09 00    1.337    381.    cs     10134 05381
    adzc     10 38 00    1.329    382.    cs     11133 05382
    adzb     10 48 00    1.331    391.    cs     11133 02391
    adzb     13 11 00    1.610    393.    cs     13161 02393
    adzb     13 25 00    1.674    390.    cs     13167 02390
    adzc     14 16 00    2.008    401.    ac     14201 05401
18 *****
    adzc      6 17 00    2.429    461.    cs      6243 04461
    adzb      6 23 00    2.349    460.    cs      6235 02460
    adzc      6 51 00    2.047    468.    ac      7205 05468
    adzc      8 39 00    1.473    469.    ac      9147 05469
    adzb     10 11 00    1.329    462.    ac     10133 02462
19 *****
    Obs. missing, or dates out of order or wrong
20 *****
    adzb      5 59 00    2.642    369.    ac      6264 02369
    adzb      6 16 00    2.387    370.    ac      6239 02370
    adzb      6 47 00    2.044    373.    ac      7204 02373
    cdqp      7 49 00    1.635    374.    ac      8163 20374
    adqp      7 49 00    1.635    370.    ac      8163 00370
    cdqp      8 35 00    1.466    380.    ac      9147 20380
    adqp      8 35 00    1.466    373.    ac      9147 00373
    cdqp      9 48 00    1.332    378.    ac     10133 20378
    adqp      9 48 00    1.332    373.    ac     10133 00373
    adzb     10 40 00    1.309    375.    ac     11131 02375
    cdqp     12 26 00    1.436    373.    ac     12144 20373
    adqp     12 26 00    1.436    373.    ac     12144 00373
    cdqp     13 40 00    1.720    364.    ac     14172 20364
    adqp     13 40 00    1.720    371.    ac     14172 00371
    cdqp     14 25 00    2.042    351.    ac     14204 20351
    adqp     14 25 00    2.042    362.    ac     14204 00362
    adzb     15 00 00    2.438    351.    ac     15244 02351
21 *****
    cdqp      6 06 00    2.500    338.    ac      6250 20338
    adqp      6 06 00    2.500    337.    ac      6250 00337
    adzb      6 11 00    2.428    334.    ac      6243 02334
    cdqp      6 48 00    2.016    340.    ac      7202 20340
    adqp      6 48 00    2.016    343.    ac      7202 00343
    adzb      7 01 00    1.909    336.    ac      7191 02336
    cdqp      8 45 00    1.430    348.    ac      9143 20348
    adqp      8 45 00    1.430    352.    ac      9143 00352
    adzb      8 55 00    1.407    347.    ac      9141 02347
    adqp      9 42 00    1.331    353.    ac     10133 00353
    adqp     10 58 00    1.307    355.    ac     11131 00355
    adzc     13 30 00    1.658    355.    cu     14166 04355
    adqp     13 43 00    1.726    357.    cu     14173 00357
    cdqp     13 43 00    1.726    351.    cu     14173 20351
    adqp     14 16 00    1.950    352.    cu     14195 00352
    cdqp     14 16 00    1.950    348.    cu     14195 20348
    adzc     14 32 00    2.092    342.    cu     15209 04342

```



	adzb	15 07 00	2.517	344.	15252	02344
	adqp	15 15 00	2.644	348.	15264	00348
	cdqp	15 15 00	2.644	344.	15264	20344
	adzb	15 25 00	2.825	350.	15283	02350
22	*****					
	cdqp	5 57 00	2.611	356.	6261	20356
	adqp	5 57 00	2.611	351.	6261	00351
	adzb	6 02 00	2.531	342.	6253	02342
	adzb	6 47 00	2.007	343.	7201	02343
	cdqp	8 19 00	1.496	359.	8150	20359
	adqp	8 19 00	1.496	354.	8150	00354
	adzb	10 50 00	1.298	350.	11130	02350
	adqp	10 53 00	1.299	358.	11130	00358
	cdqp	11 53 00	1.355	376.	12136	20376
	adqp	11 53 00	1.355	361.	12136	00361
	adzb	12 55 00	1.505	353.	13151	02353
	cdqp	13 04 00	1.537	376.	13154	20376
	adqp	13 04 00	1.537	365.	13154	00365
	cdqp	13 46 00	1.733	381.	14173	20381
	adqp	13 46 00	1.733	371.	14173	00371
	adqp	14 22 00	1.986	369.	14199	00369
	adzb	14 39 00	2.146	358.	15215	02358
	adzb	15 18 00	2.670	354.	15267	02354
23	*****					
	adzb	5 54 00	2.629	383.	6263	02383
	adzb	6 05 00	2.458	381.	6246	02381
	cdqp	6 18 00	2.286	388.	6229	20388
	adqp	6 18 00	2.286	383.	6229	00383
	adzb	6 48 00	1.981	374.	7198	02374
	cdqp	8 16 00	1.497	396.	8150	20396
	adqp	8 16 00	1.497	385.	8150	00385
	cdqp	8 40 00	1.427	391.	9143	20391
	adqp	8 40 00	1.427	385.	9143	00385
	cdqp	10 07 00	1.298	389.	10130	20389
	adqp	10 07 00	1.298	381.	10130	00381
	adqp	10 38 00	1.290	382.	11129	00382
	cdqp	11 35 00	1.324	377.	12132	20377
	adqp	11 35 00	1.324	383.	12132	00383
	adqp	13 06 00	1.536	382.	13154	00382
	cdqp	13 06 00	1.536	382.	13154	20382
	adzb	13 15 00	1.572	372.	13157	02372
	adqp	13 46 00	1.722	382.	14172	00382
	cdqp	13 46 00	1.722	381.	14172	20381
	adzb	14 37 00	2.110	367.	15211	02367
	adzb	14 55 00	2.310	367.	15231	02367
	adzb	15 10 00	2.516	366.	15252	02366
	adqp	15 17 00	2.627	377.	15263	00377
	cdqp	15 17 00	2.627	375.	15263	20375
24	*****					
	adzb	5 54 00	2.598	348.	6260	02348
	adzb	6 12 00	2.338	349.	6234	02349
	adqp	6 23 00	2.206	362.	6221	00362
	cdqp	6 23 00	2.206	365.	6221	20365
	adzb	6 48 00	1.964	350.	7196	02350
	adqp	7 11 00	1.794	360.	7179	00360
	cdqp	7 11 00	1.794	363.	7179	20363
	adzb	8 45 00	1.406	353.	9141	02353
	adqp	9 04 00	1.366	357.	9137	00357
	cdqp	9 04 00	1.366	354.	9137	20354
	adqp	9 39 00	1.314	357.	10131	00357
	adqp	10 05 00	1.293	357.	10129	00357
	cdqp	10 05 00	1.293	355.	10129	20355
	adqp	10 49 00	1.286	359.	11129	00359
	cdqp	10 49 00	1.286	350.	11129	20350
	cdqp	11 52 00	1.341	379.	12134	20379
	adqp	11 52 00	1.341	363.	12134	00363
	cdqp	12 57 00	1.496	371.	13150	20371
	adqp	12 57 00	1.496	368.	13150	00368
	adzb	13 08 00	1.536	363.	13154	02363
	adzb	14 08 00	1.851	362.	14185	02362
	adqp	14 28 00	2.010	363.	14201	00363
	adzc	15 22 00	2.687	356.	15269	04356
25	*****					
	adzb	11 14 00	1.292	356.	11129	02356
	cdqp	11 17 00	1.295	371.	11129	20371
	adqp	11 17 00	1.295	361.	11129	00361
	cdqp	12 00 00	1.348	374.	12135	20374
	adqp	12 00 00	1.348	366.	12135	00366

	adqp	13 01 00	1.502	363.		13150	00363
	adzb	13 57 00	1.766	354.		14177	02354
	adzb	14 30 00	2.013	351.		15201	02351
	cdqp	14 57 00	2.297	365.		15230	20365
	adqp	14 57 00	2.297	358.		15230	00358
	adzc	15 20 00	2.627	345.	cu	15263	04345
26	*****						
	adzc	5 50 00	2.603	350.	sc	6260	05350
	adzc	6 44 00	1.965	348.	sc	7196	05348
	adzc	7 49 00	1.571	363.	sc	8157	05363
	adzc	8 52 00	1.376	361.	as	9138	05361
27	*****						
	adzb	5 45 00	2.657	347.		6266	02347
	adzb	6 00 00	2.425	350.		6242	02350
	adzc	6 00 00	2.425	345.	cs	6242	03345
	adzb	6 47 00	1.924	350.		7192	02350
	cdqp	7 14 00	1.737	364.		7174	20364
	adqp	7 14 00	1.737	360.		7174	00360
	adzb	7 48 00	1.565	358.		8157	02358
	cdqp	9 16 00	1.325	365.		9133	20365
	adqp	9 16 00	1.325	363.		9133	00363
	adzb	10 12 00	1.272	359.		10127	02359
	cdqp	10 29 00	1.267	379.		10127	20379
	adqp	10 29 00	1.267	367.		10127	00367
	adzb	13 21 00	1.563	362.		13156	02362
	adqp	13 25 00	1.580	363.		13158	00363
	cdqp	13 25 00	1.580	361.		13158	20361
	adzb	14 18 00	1.888	349.		14189	02349
	adzb	14 43 00	2.107	347.		15211	02347
	adzc	15 02 00	2.322	344.	cs	15232	04344
	adzc	15 31 00	2.770	344.	cs	16277	05344
	adzc	15 31 00	2.770	344.	cs	16277	05344
28	*****						
	adzc	5 59 00	2.414	347.	cs	6241	04347
	adzc	6 20 00	2.158	350.	cs	6216	04350
	adzc	6 28 00	2.076	351.	ac	6208	04351
	adzc	10 48 00	1.263	336.	ac	11126	05336
	adzc	10 55 00	1.265	338.	ac	11127	05338
	adzc	12 30 00	1.391	346.	as	13139	06346
	adzc	15 29 00	2.707	343.	as	15271	05343
29	*****						
	adzc	5 42 00	2.650	361.	sc	6265	06361
	adzc	6 08 00	2.274	372.	cu	6227	05372
	adzc	6 31 00	2.030	337.	cu	7203	05337
	adzb	6 34 00	2.003	364.		7200	02364
	adqp	6 52 00	1.857	353.		7186	00353
	adqp	7 00 00	1.801	354.		7180	00354
	cdqp	7 05 00	1.768	350.		7177	20350
	adqp	7 05 00	1.768	356.		7177	00356
	cdqp	8 42 00	1.377	362.		9138	20362
	adqp	8 42 00	1.377	352.		9138	00352
	adzb	9 08 00	1.326	352.		9133	02352
	adqp	10 17 00	1.259	366.		10126	00366
	adzc	13 05 00	1.487	366.	cu	13149	05366
	adzc	13 25 00	1.564	360.	cu	13156	05360
	adzc	14 03 00	1.762	366.	cu	14176	05366
	adzc	14 22 00	1.895	359.	cu	14190	05359
	adzb	14 42 00	2.068	360.		15207	02360
	adzb	15 08 00	2.362	362.		15236	02362
	adzc	15 31 00	2.718	359.	ac	16272	05359
30	*****						
	adzb	5 43 00	2.604	341.		6260	02341
	adzc	6 02 00	2.328	338.		6233	04338
	adzb	7 32 00	1.608	351.		8161	02351
	adzb	7 53 00	1.518	352.		8152	02352
	adzb	8 23 00	1.419	358.		8142	02358
	adzc	10 33 00	1.251	351.	cu	11125	05351
	adzc	10 52 00	1.254	363.	cu	11125	05363
	adzb	12 34 00	1.388	361.		13139	02361
	adzc	13 50 00	1.676	351.	cs	14168	04351
	adzc	14 41 00	2.044	345.	cs	15204	05345
	adzc	15 15 00	2.439	341.	as	15244	05341

End of total ozone observations computation for April 2015

at Belsk, Poland

May 2015	Date	Type	GMT	MU	XOZ	CLS	GGMM	LSXXX
1	*****	adzc	5 38 00	2.661	422.	as	6266	06422
		adzc	6 12 00	2.188	425.	as	6219	06425
		adzc	6 26 00	2.045	437.	as	6204	06437
		adzc	8 33 00	1.386	435.	as	9139	06435
2	*****	cdqp	5 37 00	2.650	386.		6265	20386
		adqp	5 37 00	2.650	380.		6265	00380
		adzb	5 41 00	2.584	387.		6258	02387
		cdqp	6 10 00	2.192	391.		6219	20391
		adqp	6 10 00	2.192	386.		6219	00386
		cdqp	6 28 00	2.011	389.		6201	20389
		adqp	6 28 00	2.011	386.		6201	00386
		adzb	6 31 00	1.984	381.		7198	02381
		cdqp	7 44 00	1.538	393.		8154	20393
		adqp	7 44 00	1.538	391.		8154	00391
		adzb	8 22 00	1.408	390.		8141	02390
		adqp	8 58 00	1.326	394.		9133	00394
3	*****	adzc	12 12 00	1.324	386.	cu	12132	05386
		adzc	12 35 00	1.373	382.	cu	13137	05382
		adzc	12 57 00	1.434	387.	cu	13143	05387
		adzb	13 19 00	1.510	398.		13151	02398
		adzb	13 47 00	1.635	396.		14163	02396
		adqp	13 49 00	1.645	385.		14165	00385
		adzb	14 18 00	1.821	382.		14182	02382
		adzb	14 37 00	1.969	380.		15197	02380
		adzb	15 11 00	2.328	369.		15233	02369
		adzb	15 16 00	2.395	369.		15239	02369
		adzb	15 28 00	2.573	370.		15257	02370
4	*****	adzc	10 27 00	1.233	365.	sc	10123	05365
		adzc	10 41 00	1.233	352.	as	11123	05352
		adzc	13 59 00	1.691	382.	ac	14169	05382
		adzc	14 40 00	1.983	388.	sc	15198	06388
		adzc	15 10 00	2.298	391.	sc	15230	06391
		adzc	15 24 00	2.490	385.	ac	15249	05385
		adzb	15 28 00	2.551	375.		15255	02375
		adzb	15 33 00	2.632	375.		16263	02375
5	*****	adzb	5 35 00	2.605	347.		6261	02347
		adzc	5 35 00	2.605	342.	cs	6261	03342
		adzb	5 46 00	2.436	347.		6244	02347
		adzb	6 21 00	2.031	346.		6203	02346
		adzc	6 21 00	2.031	341.	cs	6203	03341
		adzb	7 44 00	1.514	347.		8151	02347
		adzc	7 44 00	1.514	342.	cs	8151	03342
		adzb	8 14 00	1.411	345.		8141	02345
		cdqp	8 53 00	1.318	349.		9132	20349
		adqp	8 53 00	1.318	352.		9132	00352
		adzc	10 07 00	1.234	344.	cs	10123	04344
		adzc	12 42 00	1.380	329.	as	13138	05329
		adzc	13 06 00	1.450	325.	ac	13145	05325
		adzc	13 30 00	1.540	326.	ac	14154	05326
		adzc	14 19 00	1.808	334.	as	14181	05334
		adzc	14 38 00	1.954	327.	as	15195	05327
		adzc	14 54 00	2.102	329.	ac	15210	05329
		adzc	15 31 00	2.578	335.	ac	16258	05335
6	*****	adzc	5 49 00	2.374	342.	sc	6237	06342
		adzc	11 40 00	1.261	344.	ac	12126	04344
		adzc	11 48 00	1.271	343.	ac	12127	04343
		adzc	13 14 00	1.472	342.	sc	13147	06342
7	*****	adzc	6 54 00	1.751	360.	as	7175	05360
		adzc	7 38 00	1.524	359.	cu	8152	05359
		adzc	7 50 00	1.477	361.	as	8148	05361
		cdqp	11 08 00	1.229	359.		11123	20359
		adqp	11 08 00	1.229	357.		11123	00357
		cdqp	11 20 00	1.238	360.		11124	20360
		adqp	11 20 00	1.238	359.		11124	00359
		adzb	12 14 00	1.308	357.		12131	02357
		adqp	12 37 00	1.357	364.		13136	00364

	cdqp	12 37 00	1.357	360.		13136	20360	
	adqp	13 08 00	1.445	366.		13145	00366	
	cdqp	13 08 00	1.445	363.		13145	20363	
	adzb	13 14 00	1.466	361.		13147	02361	
	adqp	13 45 00	1.594	367.		14159	00367	
	cdqp	13 45 00	1.594	366.		14159	20366	
	adzb	14 03 00	1.688	361.		14169	02361	
	adzb	14 32 00	1.882	360.		15188	02360	
	adqp	14 37 00	1.922	368.		15192	00368	
	cdqp	14 37 00	1.922	369.		15192	20369	
	adzb	14 45 00	1.991	363.		15199	02363	
	adzb	15 17 00	2.337	363.		15234	02363	
	adqp	15 34 00	2.584	372.		16258	00372	
	cdqp	15 34 00	2.584	371.		16258	20371	
8	*****							
	adzb	5 30 00	2.616	375.		6262	02375	
	cdqp	5 45 00	2.389	380.		6239	20380	
	adqp	5 45 00	2.389	371.		6239	00371	
	adzb	5 49 00	2.336	371.		6234	02371	
	cdqp	6 15 00	2.045	375.		6204	20375	
	adqp	6 15 00	2.045	369.		6204	00369	
	cdqp	6 39 00	1.843	373.		7184	20373	
	adqp	6 39 00	1.843	366.		7184	00366	
	adqp	7 31 00	1.546	361.		8155	00361	
	adzb	7 45 00	1.489	363.		8149	02363	
	adzb	9 48 00	1.233	365.		10123	02365	
	cdqp	9 52 00	1.230	382.		10123	20382	
	adqp	9 52 00	1.230	368.		10123	00368	
	adzb	10 35 00	1.215	368.		11122	02368	
	cdqp	11 45 00	1.259	354.		12126	20354	
	adqp	11 45 00	1.259	359.		12126	00359	
	cdqp	12 04 00	1.286	355.		12129	20355	
	adqp	12 04 00	1.286	361.		12129	00361	
	adzc	13 51 00	1.616	352.	cs	14162	05352	
	adzc	14 52 00	2.043	366.	cu	15204	04366	
	adqp	15 03 00	2.155	364.		15215	00364	
	adzb	15 35 00	2.579	368.		16258	02368	
9	*****							
	adzc	5 24 00	2.695	371.	ac	5270	05371	
	adzc	6 00 00	2.186	358.	ac	6219	05358	
	adzc	6 13 00	2.051	364.	ac	6205	04364	
	adzc	7 45 00	1.482	361.	ac	8148	04361	
	adzc	8 26 00	1.356	361.	ac	8136	04361	
	adzc	9 52 00	1.226	361.	cc	10123	04361	
10	*****							
	Obs. missing, or dates out of order or wrong							
11	*****							
	adzc	5 27 00	2.598	404.	ac	5260	05404	
	adzc	6 00 00	2.156	396.	ac	6216	05396	
	adzc	6 42 00	1.791	399.	as	7179	05399	
	adzc	8 23 00	1.354	392.	sc	8135	06392	
	adzc	9 05 00	1.269	393.	sc	9127	06393	
	adzc	10 42 00	1.205	387.	sc	11120	06387	
	adzc	12 58 00	1.392	384.	sc	13139	05384	
	adzb	14 57 00	2.054	374.		15205	02374	
	adzb	15 01 00	2.094	372.		15209	02372	
	cdqp	15 11 00	2.201	388.		15220	20388	
	adqp	15 11 00	2.201	379.		15220	00379	
	cdqp	15 38 00	2.566	393.		16257	20393	
	adqp	15 38 00	2.566	376.		16257	00376	
12	*****							
	cdqp	5 24 00	2.627	371.		5263	20371	
	adqp	5 24 00	2.627	367.		5263	00367	
	cdqp	5 47 00	2.293	362.		6229	20362	
	adqp	5 47 00	2.293	368.		6229	00368	
	adqp	6 09 00	2.050	369.		6205	00369	
	adzb	6 16 00	1.985	359.		6199	02359	
	adqp	6 55 00	1.699	371.		7170	00371	
	cdqp	8 22 00	1.351	381.		8135	20381	
	adqp	8 22 00	1.351	376.		8135	00376	
	adzc	10 35 00	1.201	366.	cs	11120	03366	
	adzc	13 24 00	1.473	359.	cs	13147	03359	
	adzb	13 47 00	1.569	361.		14157	02361	
	adzb	14 26 00	1.790	363.		14179	02363	
	adzc	14 56 00	2.033	353.	as	15203	05353	
	adzc	15 42 00	2.611	355.	as	16261	05355	
13	*****							
	adzb	5 27 00	2.557	354.		5256	02354	

	adqp	5 32 00	2.480	368.		6248	00368
	cdqp	5 32 00	2.480	365.		6248	20365
	adzb	6 09 00	2.038	363.		6204	02363
	adzb	7 28 00	1.525	368.		7153	02368
	adqp	7 46 00	1.455	376.		8146	00376
	cdqp	7 46 00	1.455	375.		8146	20375
	adqp	8 07 00	1.387	378.		8139	00378
	cdqp	8 07 00	1.387	377.		8139	20377
	adqp	8 38 00	1.310	379.		9131	00379
	cdqp	8 38 00	1.310	375.		9131	20375
	adzb	9 51 00	1.211	386.		10121	02386
	adqp	9 58 00	1.207	383.		10121	00383
	cdqp	9 58 00	1.207	373.		10121	20373
	adqp	10 39 00	1.197	402.		11120	00402
	cdqp	10 39 00	1.197	408.		11120	20408
	adzb	10 47 00	1.199	384.		11120	02384
	cdqp	13 50 00	1.576	384.		14158	20384
	adqp	13 50 00	1.576	387.		14158	00387
	cdqp	14 07 00	1.664	384.		14166	20384
	adqp	14 07 00	1.664	387.		14166	00387
	adqp	15 30 00	2.410	382.		16241	00382
	cdqp	15 44 00	2.625	392.		16262	20392
	adqp	15 44 00	2.625	382.		16262	00382
14	*****						
	adzb	5 19 00	2.670	403.		5267	02403
	adzc	6 10 00	2.017	385.	cs	6202	03385
	adzc	6 27 00	1.872	389.	cs	6187	03389
	adzc	9 33 00	1.223	399.	cu	10122	05399
	adzc	10 11 00	1.198	403.	cs	10120	04403
	adzb	10 20 00	1.195	411.		10120	02411
	adzb	10 36 00	1.194	411.		11119	02411
	adzc	13 34 00	1.500	445.	sc	14150	06445
	adqp	14 39 00	1.866	431.		15187	00431
	adzb	14 49 00	1.948	424.		15195	02424
	adzb	15 04 00	2.087	417.		15209	02417
	cdqp	15 28 00	2.367	423.		15237	20423
	adqp	15 28 00	2.367	425.		15237	00425
	cdqp	15 43 00	2.588	424.		16259	20424
	adqp	15 43 00	2.588	422.		16259	00422
	adzb	15 57 00	2.839	406.		16284	02406
15	*****						
	adzc	5 20 00	2.633	428.	ac	5263	05428
	adzb	5 46 00	2.260	427.		6226	02427
	cdqp	6 05 00	2.053	432.		6205	20432
	adqp	6 05 00	2.053	425.		6205	00425
	adzb	6 11 00	1.997	421.		6200	02421
	cdqp	7 51 00	1.427	422.		8143	20422
	adqp	7 51 00	1.427	419.		8143	00419
	adzb	7 54 00	1.417	417.		8142	02417
	adzc	10 21 00	1.192	417.	sc	10119	06417
	adzc	13 11 00	1.412	397.	ac	13141	06397
	adzc	13 34 00	1.494	390.	ac	14149	05390
	adqp	14 45 00	1.904	396.		15190	00396
	cdqp	14 45 00	1.904	394.		15190	20394
	adzb	14 54 00	1.981	391.		15198	02391
	adqp	15 10 00	2.137	395.		15214	00395
	cdqp	15 10 00	2.137	396.		15214	20396
16	*****						
	adzb	5 17 00	2.664	370.		5266	02370
	adzb	5 40 00	2.321	373.		6232	02373
	adqp	5 44 00	2.271	384.		6227	00384
	cdqp	5 44 00	2.271	383.		6227	20383
	adzc	6 13 00	1.969	373.	cs	6197	04373
	adzb	7 31 00	1.496	387.		8150	02387
	adqp	7 50 00	1.426	387.		8143	00387
	cdqp	7 50 00	1.426	382.		8143	20382
	adqp	8 26 00	1.324	390.		8132	00390
	cdqp	8 26 00	1.324	390.		8132	20390
	adqp	8 50 00	1.275	390.		9128	00390
	cdqp	8 50 00	1.275	384.		9128	20384
	adzb	9 20 00	1.230	386.		9123	02386
17	*****						
	adzc	6 03 00	2.051	362.	ac	6205	05362
	adzc	7 24 00	1.520	361.	ac	7152	05361
	adzc	8 33 00	1.305	359.	ac	9130	05359
	adzb	8 42 00	1.286	365.		9129	02365
18	*****						
	adzc	5 15 00	2.661	363.	cu	5266	04363

	adzb	5 54 00	2.132	365.		6213	02365
	adqp	6 02 00	2.050	374.		6205	00374
	cdqp	6 02 00	2.050	374.		6205	20374
	adzc	7 22 00	1.523	364.	ac	7152	05364
	adzc	7 47 00	1.427	366.	cu	8143	05366
	adzc	8 18 00	1.336	353.	cu	8134	05353
	adzb	8 24 00	1.321	374.		8132	02374
	adzc	12 12 00	1.260	367.	cu	12126	05367
	adzc	13 15 00	1.411	370.	cs	13141	04370
	adzc	14 39 00	1.831	364.	cs	15183	04364
	adzc	14 58 00	1.986	373.	cu	15199	06373
	adzc	15 15 00	2.154	378.	cu	15215	04378
	adzc	15 31 00	2.346	373.	cu	16235	06373
	adzc	15 48 00	2.595	368.	cs	16259	04368
19	*****						
	adzc	5 15 00	2.644	339.	as	5264	05339
	adzc	5 47 00	2.197	340.	ac	6220	05340
	adzc	6 01 00	2.050	338.	ac	6205	05338
	cdqp	7 36 00	1.462	357.		8146	20357
	adqp	7 36 00	1.462	345.		8146	00345
	adzb	7 42 00	1.440	342.		8144	02342
	cdqp	8 04 00	1.370	356.		8137	20356
	adqp	8 04 00	1.370	348.		8137	00348
	adzc	9 17 00	1.225	337.	as	9122	05337
	adzc	10 13 00	1.182	341.	cs	10118	04341
	adqp	12 04 00	1.244	349.		12124	00349
	adzc	15 00 00	1.994	337.	cs	15199	05337
	adzc	15 45 00	2.530	347.	sc	16253	06347
20	*****						
	adzc	5 16 00	2.610	372.	sc	5261	06372
	adzc	7 25 00	1.500	362.	ac	7150	05362
	adzc	7 41 00	1.439	371.	sc	8144	06371
	adzc	9 48 00	1.192	373.	cu	10119	06373
	adzc	10 19 00	1.178	361.	cs	10118	04361
	adzc	10 35 00	1.176	360.	ac	11118	05360
	adzb	13 09 00	1.383	363.		13138	02363
	adzb	13 28 00	1.446	367.		13145	02367
	adzb	13 45 00	1.513	372.		14151	02372
21	*****						
	adzc	7 25 00	1.493	368.	as	7149	06368
	adzc	7 39 00	1.442	359.	as	8144	06359
	adzc	13 28 00	1.442	351.	sc	13144	06351
	adzc	15 18 00	2.151	359.	as	15215	06359
	adzc	15 24 00	2.219	365.	sc	15222	06365
	adzc	15 32 00	2.316	364.	sc	16232	06364
22	*****						
	adzc	5 37 00	2.282	351.	ac	6228	06351
	adzc	6 16 00	1.892	342.	ac	6189	06342
	adzc	7 23 00	1.500	342.	cu	7150	05342
	adzc	7 50 00	1.401	403.	sc	8140	05403
	adzb	7 54 00	1.388	352.		8139	02352
	adqp	8 09 00	1.345	346.		8135	00346
	cdqp	8 09 00	1.345	344.		8135	20344
	adzb	8 12 00	1.337	352.		8134	02352
	adzb	10 09 00	1.175	351.		10118	02351
	adqp	10 14 00	1.174	358.		10117	00358
	adzc	13 11 00	1.381	360.	sc	13138	06360
	adzc	14 57 00	1.939	357.	ac	15194	05357
	adzc	15 05 00	2.010	352.	ac	15201	05352
	adzc	15 25 00	2.218	350.	cs	15222	04350
	adzc	15 53 00	2.606	351.	ac	16261	05351
23	*****						
	adzc	5 58 00	2.043	327.	as	6204	06327
	adzc	6 13 00	1.909	326.	as	6191	06326
	adzc	7 12 00	1.544	335.	sc	7154	06335
	adzc	8 01 00	1.364	338.	sc	8136	06338
	adzc	8 31 00	1.289	326.	as	9129	06326
	adzc	9 36 00	1.194	328.	ac	10119	05328
24	*****						
	adzc	5 22 00	2.461	346.	sc	5246	06346
	adzc	5 43 00	2.191	342.	sc	6219	06342
	adzc	5 52 00	2.094	339.	ac	6209	05339
	adzc	7 12 00	1.539	344.	sc	7154	05344
	adzc	8 10 00	1.336	343.	ac	8134	05343
	adzc	9 14 00	1.215	333.	ac	9121	04333
	adzc	9 18 00	1.210	330.	cc	9121	04330
25	*****						
	adzc	5 19 00	2.494	340.	ac	5249	06340

	adzc	5 56 00	2.046	344.	ac	6205	06344
	adzc	6 08 00	1.937	342.	ac	6194	06342
	adzc	8 25 00	1.297	336.	ac	8130	06336
	adzc	10 40 00	1.164	361.	sc	11116	06361
	adzc	11 17 00	1.178	373.	sc	11118	06373
	adzc	14 32 00	1.731	368.	as	15173	96368
26	*****						
	adzc	5 12 00	2.591	371.	as	5259	06371
	adzc	5 55 00	2.048	361.	as	6205	06361
	adzc	7 15 00	1.518	362.	as	7152	06362
27	*****						
	adzc	6 41 00	1.689	365.	sc	7169	06365
	adzc	6 51 00	1.632	368.	sc	7163	06368
	adzc	7 24 00	1.477	378.	as	7148	06378
	adzc	8 34 00	1.273	393.	as	9127	06393
	adzc	11 07 00	1.168	368.	as	11117	06368
	adzc	11 36 00	1.188	366.	as	12119	06366
	adzc	14 40 00	1.771	368.	as	15177	05368
	adzc	15 10 00	2.011	365.	ac	15201	05365
	adzc	15 56 00	2.575	366.	ac	16257	05366
28	*****						
	adzc	5 04 00	2.702	380.	ac	5270	04380
	cdqp	5 28 00	2.337	358.		5234	20358
	adqp	5 28 00	2.337	363.		5234	00363
	adzb	5 34 00	2.262	356.		6226	02356
	cdqp	5 50 00	2.084	357.		6208	20357
	adqp	5 50 00	2.084	364.		6208	00364
	cdqp	7 47 00	1.392	366.		8139	20366
	adqp	7 47 00	1.392	371.		8139	00371
	adzc	11 05 00	1.165	355.	sc	11116	05355
	adzc	12 20 00	1.244	351.	sc	12124	06351
	adzc	13 36 00	1.442	355.	sc	14144	06355
	adzc	14 38 00	1.752	351.	ac	15175	05351
	adqp	14 59 00	1.907	354.		15191	00354
	adzb	15 05 00	1.958	350.		15196	02350
	adzb	15 59 00	2.608	348.		16261	02348
29	*****						
	adzb	5 07 00	2.639	366.		5264	02366
	cdqp	5 22 00	2.409	359.		5241	20359
	adqp	5 22 00	2.409	354.		5241	00354
	cdqp	5 52 00	2.058	362.		6206	20362
	adqp	5 52 00	2.058	355.		6206	00355
	adzb	6 00 00	1.982	351.		6198	02351
	cdqp	6 58 00	1.588	365.		7159	20365
	adqp	6 58 00	1.588	361.		7159	00361
	cdqp	7 35 00	1.430	367.		8143	20367
	adqp	7 35 00	1.430	358.		8143	00358
	cdqp	8 50 00	1.239	369.		9124	20369
	adqp	8 50 00	1.239	366.		9124	00366
	adzb	9 05 00	1.216	362.		9122	02362
	adzb	10 17 00	1.158	365.		10116	02365
	adzc	13 31 00	1.420	367.	ac	14142	05367
	adzc	13 49 00	1.489	377.	sc	14149	06377
	adzb	14 07 00	1.570	378.		14157	02378
	adzc	15 01 00	1.916	374.		15192	06374
	adzb	15 26 00	2.154	375.		15215	02375
	adzb	15 40 00	2.320	377.		16232	02377
	adzc	16 15 00	2.883	372.	ac	16288	04372
30	*****						
	adzb	12 02 00	1.212	368.		12121	02368
	adqp	12 05 00	1.216	365.		12122	00365
	adzc	13 30 00	1.413	377.		14141	04377
	adzb	13 54 00	1.506	373.		14151	02373
	adzc	14 24 00	1.655	369.	cu	14165	04369
	adzb	15 03 00	1.925	376.		15193	02376
	adzc	15 22 00	2.103	368.	cu	15210	05368
	adzc	15 59 00	2.580	372.	cu	16258	05372
31	*****						
	adzb	5 08 00	2.602	377.		5260	02377
	adzb	5 21 00	2.407	377.		5241	02377
	cdqp	5 34 00	2.240	367.		6224	20367
	adqp	5 34 00	2.240	372.		6224	00372
	adzb	5 49 00	2.076	373.		6208	02373
	cdqp	6 22 00	1.797	369.		6180	20369
	adqp	6 22 00	1.797	371.		6180	00371

End of total ozone observations computation for May 2015

Total Ozone Observations on Inst. No. 84  
at Belsk, Poland

LSXXX	June 2015 Date Type	GMT	MU	XOZ	CLS	GGMMM
1	*****					
	adzb 5 05 00	2.643	342.			5264 02342
	cdqp 5 15 00	2.485	346.			5248 20346
	adqp 5 15 00	2.485	343.			5248 00343
	cdqp 5 47 00	2.091	344.			6209 20344
	adqp 5 47 00	2.091	346.			6209 00346
	adzb 6 32 00	1.725	336.			7173 02336
	adqp 6 48 00	1.631	343.			7163 00343
	cdqp 6 48 00	1.631	342.			7163 20342
	adqp 7 22 00	1.471	346.			7147 00346
	cdqp 7 22 00	1.471	346.			7147 20346
	adzb 7 47 00	1.382	342.			8138 02342
	adqp 8 23 00	1.286	352.			8129 00352
	cdqp 8 23 00	1.286	353.			8129 20353
	adzb 9 13 00	1.200	342.			9120 02342
	adzc 10 58 00	1.155	335.	cu		11115 05335
	adzb 12 17 00	1.230	353.			12123 02353
	adzc 13 37 00	1.432	346.	ac		14143 04346
	adzb 13 55 00	1.502	353.			14150 02353
	cdqp 14 07 00	1.557	370.			14156 20370
	adqp 14 07 00	1.557	357.			14156 00357
	cdqp 14 50 00	1.811	363.			15181 20363
	adqp 14 50 00	1.811	355.			15181 00355
	adzb 15 13 00	1.999	348.			15200 02348
	cdqp 15 25 00	2.117	357.			15212 20357
	adqp 15 25 00	2.117	352.			15212 00352
	adqp 15 47 00	2.378	348.			16238 00348
	adzb 16 03 00	2.617	347.			16262 02347
2	*****					
	adzc 5 04 00	2.651	357.	cc		5265 04357
	adzc 5 14 00	2.492	356.	cs		5249 03356
	adzc 5 50 00	2.056	352.	ac		6206 05352
	adzb 6 43 00	1.656	366.			7166 02366
	cdqp 7 03 00	1.551	357.			7155 20357
	adqp 7 03 00	1.551	358.			7155 00358
	cdqp 7 34 00	1.424	358.			8142 20358
	adqp 7 34 00	1.424	360.			8142 00360
	cdqp 8 49 00	1.234	360.			9123 20360
	adqp 8 49 00	1.234	364.			9123 00364
	adzb 9 57 00	1.160	364.			10116 02364
	adzb 12 11 00	1.218	356.			12122 02356
	adzb 13 22 00	1.378	358.			13138 02358
	adqp 13 56 00	1.503	363.			14150 00363
	cdqp 13 56 00	1.503	366.			14150 20366
	adzb 14 51 00	1.812	353.			15181 02353
	adzc 15 44 00	2.328	340.	cu		16233 05340
	adzc 16 04 00	2.621	348.	cu		16262 05348
3	*****					
	adzc 5 04 00	2.643	337.	cs		5264 03337
	adzb 5 33 00	2.234	335.			6223 02335
	adqp 5 57 00	1.985	339.			6199 00339
	cdqp 5 57 00	1.985	342.			6199 20342
	adzb 6 11 00	1.867	336.			6187 02336
	adqp 6 40 00	1.670	341.			7167 00341
	cdqp 6 40 00	1.670	339.			7167 20339
	adzc 7 21 00	1.471	330.	as		7147 05330
	adzc 8 12 00	1.308	331.	as		8131 05331
	adzc 8 53 00	1.226	330.	as		9123 05330
	adzb 9 21 00	1.188	346.			9119 02346
	adqp 9 28 00	1.181	347.			9118 00347
	cdqp 9 28 00	1.181	341.			9118 20341
	adqp 10 00 00	1.157	339.			10116 00339
	cdqp 10 00 00	1.157	341.			10116 20341
	cdqp 13 07 00	1.332	346.			13133 20346
	adqp 13 07 00	1.332	349.			13133 00349
	cdqp 13 46 00	1.459	356.			14146 20356
	adqp 13 46 00	1.459	348.			14146 00348
	adzb 13 58 00	1.508	348.			14151 02348
	cdqp 14 33 00	1.688	347.			15169 20347



	adqp	14 33 00	1.688	349.		15169	00349
	adzc	15 10 00	1.958	341.	ac	15196	04341
	adzc	15 59 00	2.529	341.	cc	16253	03341
4	*****						
	adzb	5 04 00	2.636	358.		5264	02358
	cdqp	5 21 00	2.380	349.		5238	20349
	adqp	5 21 00	2.380	349.		5238	00349
	cdqp	5 57 00	1.982	349.		6198	20349
	adqp	5 57 00	1.982	349.		6198	00349
	adzb	6 37 00	1.686	347.		7169	02347
	cdqp	7 09 00	1.519	352.		7152	20352
	adqp	7 09 00	1.519	350.		7152	00350
	cdqp	7 48 00	1.374	357.		8137	20357
	adqp	7 48 00	1.374	351.		8137	00351
	cdqp	8 39 00	1.249	348.		9125	20348
	adqp	8 39 00	1.249	346.		9125	00346
	adzb	8 55 00	1.221	345.		9122	02345
	cdqp	9 31 00	1.176	354.		10118	20354
	adqp	9 31 00	1.176	349.		10118	00349
5	*****						
	adzb	5 05 00	2.613	362.		5261	02362
	cdqp	5 14 00	2.473	355.		5247	20355
	adqp	5 14 00	2.473	351.		5247	00351
	cdqp	5 51 00	2.034	358.		6203	20358
	adqp	5 51 00	2.034	351.		6203	00351
	adzb	6 00 00	1.952	351.		6195	02351
	cdqp	6 32 00	1.714	356.		7171	20356
	adqp	6 32 00	1.714	352.		7171	00352
	cdqp	7 24 00	1.455	359.		7146	20359
	adqp	7 24 00	1.455	352.		7146	00352
	cdqp	7 52 00	1.360	356.		8136	20356
	adqp	7 52 00	1.360	352.		8136	00352
	adzb	8 01 00	1.334	351.		8133	02351
	cdqp	8 55 00	1.220	357.		9122	20357
	adqp	8 55 00	1.220	352.		9122	00352
	cdqp	10 04 00	1.152	361.		10115	20361
	adqp	10 04 00	1.152	354.		10115	00354
	cdqp	13 25 00	1.379	357.		13138	20357
	adqp	13 25 00	1.379	354.		13138	00354
	adzb	13 40 00	1.430	348.		14143	02348
	cdqp	14 06 00	1.537	355.		14154	20355
	adqp	14 06 00	1.537	354.		14154	00354
	adzb	15 14 00	1.980	344.		15198	02344
	cdqp	15 19 00	2.027	351.		15203	20351
	adqp	15 19 00	2.027	348.		15203	00348
	cdqp	15 38 00	2.227	352.		16223	20352
	adqp	15 38 00	2.227	349.		16223	00349
	cdqp	16 05 00	2.600	349.		16260	20349
	adqp	16 05 00	2.600	345.		16260	00345
6	*****						
	cdqp	5 04 00	2.623	339.		5262	20339
	adqp	5 04 00	2.623	339.		5262	00339
	adzb	5 19 00	2.397	332.		5240	02332
	adzb	5 56 00	1.984	335.		6198	02335
	cdqp	6 00 00	1.949	347.		6195	20347
	adqp	6 00 00	1.949	344.		6195	00344
	cdqp	7 33 00	1.420	346.		8142	20346
	adqp	7 33 00	1.420	347.		8142	00347
	cdqp	8 10 00	1.309	342.		8131	20342
	adqp	8 10 00	1.309	345.		8131	00345
	cdqp	9 16 00	1.190	350.		9119	20350
	adqp	9 16 00	1.190	349.		9119	00349
7	*****						
	adzc	10 45 00	1.144	345.	cs	11114	06345
	adzc	11 03 00	1.148	347.	cs	11115	06347
	adzc	12 09 00	1.207	349.	cs	12121	06349
	adzc	13 17 00	1.350	351.	cs	13135	06351
	adzc	14 34 00	1.677	352.	cs	15168	06352
	adzc	15 10 00	1.934	356.	cs	15193	06356
	adzc	15 15 00	1.977	357.	cs	15198	06357
	adzc	15 25 00	2.072	357.	cs	15207	06357
8	*****						
	adzc	5 04 00	2.613	357.	ac	5261	05357
	adzc	5 31 00	2.237	362.	as	6224	06362
	adzc	10 04 00	1.149	357.	ac	10115	05357
	adzc	10 23 00	1.143	354.	ac	10114	05354
	adzc	13 50 00	1.460	353.	ac	14146	05353
	adzc	14 11 00	1.551	354.	ac	14155	05354

	adzc	14 48 00	1.762	358.	as	15176	05358
	adzc	15 12 00	1.945	362.	as	15195	05362
	adzc	15 42 00	2.251	357.	ac	16225	04357
	adzc	16 06 00	2.584	360.	ac	16258	04360
9	*****						
	adzc	5 08 00	2.546	340.	ac	5255	06340
	adzc	8 40 00	1.242	347.	as	9124	06347
	adzc	9 08 00	1.197	338.	ac	9120	06338
	adzc	11 33 00	1.164	335.	ac	12116	05335
	adzc	13 23 00	1.364	342.	ac	13136	05342
	adzc	14 45 00	1.738	344.	ac	15174	04344
	adzc	15 00 00	1.843	348.	cs	15184	04348
	adzc	15 20 00	2.012	344.	ac	15201	05344
	adzc	15 44 00	2.268	344.	ac	16227	05344
	adzc	16 10 00	2.639	349.	cs	16264	04349
10	*****						
	adzc	5 33 00	2.209	345.	sc	6221	06345
	adzc	5 48 00	2.050	342.	sc	6205	06342
	adzc	6 59 00	1.557	330.	as	7156	06330
	adzb	8 07 00	1.313	336.		8131	02336
	adqp	8 46 00	1.230	337.		9123	00337
	cdqp	8 46 00	1.230	338.		9123	20338
	adzc	9 47 00	1.157	331.	as	10116	05331
	adzc	10 25 00	1.141	321.		10114	05321
	adzc	10 44 00	1.141	325.	ac	11114	05325
	cdqp	11 50 00	1.179	334.		12118	20334
	adqp	11 50 00	1.179	337.		12118	00337
	adzb	12 00 00	1.191	336.		12119	02336
	cdqp	12 04 00	1.196	337.		12120	20337
	adqp	12 04 00	1.196	339.		12120	00339
	adzc	15 21 00	2.016	349.	cs	15202	04349
	adzc	16 13 00	2.680	358.	cs	16268	04358
11	*****						
	adzb	5 00 00	2.670	343.		5267	02343
	adzc	5 15 00	2.436	343.	ac	5244	04343
	adzb	5 54 00	1.992	341.		6199	02341
	adzb	7 23 00	1.452	340.		7145	02340
	adzb	8 19 00	1.283	341.		8128	02341
	adzc	9 12 00	1.191	335.	cu	9119	04335
	adqp	9 34 00	1.167	351.		10117	00351
	adzc	10 00 00	1.149	341.	cu	10115	05341
	adqp	12 23 00	1.223	348.		12122	00348
	adzc	13 18 00	1.345	345.	cs	13135	04345
	cdqp	13 55 00	1.472	349.		14147	20349
	adqp	13 55 00	1.472	349.		14147	00349
	cdqp	14 03 00	1.506	345.		14151	20345
	adqp	14 03 00	1.506	350.		14151	00350
	cdqp	14 45 00	1.730	348.		15173	20348
	adqp	14 45 00	1.730	348.		15173	00348
	adzb	15 17 00	1.974	345.		15197	02345
	cdqp	15 22 00	2.020	355.		15202	20355
	adqp	15 22 00	2.020	349.		15202	00349
	cdqp	15 36 00	2.162	352.		16216	20352
	adqp	15 36 00	2.162	349.		16216	00349
	adzb	15 50 00	2.329	342.		16233	02342
	adzc	16 14 00	2.688	342.	cc	16269	03342
12	*****						
	cdqp	5 05 00	2.585	357.		5259	20357
	adqp	5 05 00	2.585	346.		5259	00346
	adzb	5 22 00	2.340	342.		5234	02342
	adzb	5 55 00	1.981	345.		6198	02345
	cdqp	5 58 00	1.955	351.		6195	20351
	adqp	5 58 00	1.955	350.		6195	00350
	cdqp	6 26 00	1.742	353.		6174	20353
	adqp	6 26 00	1.742	351.		6174	00351
	cdqp	7 37 00	1.401	361.		8140	20361
	adqp	7 37 00	1.401	357.		8140	00357
	adzb	7 59 00	1.333	360.		8133	02360
	adqp	8 33 00	1.253	355.		9125	00355
	cdqp	9 17 00	1.184	353.		9118	20353
	adqp	9 17 00	1.184	354.		9118	00354
	cdqp	10 03 00	1.147	359.		10115	20359
	adqp	10 03 00	1.147	359.		10115	00359
	cdqp	10 43 00	1.139	352.		11114	20352
	adqp	10 43 00	1.139	357.		11114	00357
	cdqp	12 25 00	1.225	352.		12122	20352
	adqp	12 25 00	1.225	357.		12122	00357
	cdqp	13 02 00	1.301	366.		13130	20366

	adqp	13 02 00	1.301	354.		13130	00354
	adzb	13 18 00	1.344	351.		13134	02351
	cdqp	14 03 00	1.504	364.		14150	20364
	adqp	14 03 00	1.504	352.		14150	00352
	cdqp	14 45 00	1.727	355.		15173	20355
	adqp	14 45 00	1.727	350.		15173	00350
	adzb	15 03 00	1.854	347.		15185	02347
	cdqp	15 21 00	2.006	349.		15201	20349
	adqp	15 21 00	2.006	347.		15201	00347
	adqp	15 34 00	2.135	348.		16214	00348
	adzb	15 51 00	2.335	339.		16233	02339
	adzc	15 51 00	2.335	334.	cs	16233	03334
	adzc	16 09 00	2.595	339.	cs	16260	04339
13	*****						
	adzc	5 00 00	2.666	335.	ac	5267	04335
	adzb	5 15 00	2.433	330.		5243	02330
	adzb	5 28 00	2.263	332.		5226	02332
	adqp	6 05 00	1.895	332.		6190	00332
	cdqp	6 05 00	1.895	330.		6190	20330
	adzb	6 14 00	1.825	330.		6183	02330
	adqp	7 16 00	1.479	335.		7148	00335
	cdqp	7 16 00	1.479	340.		7148	20340
	adqp	7 40 00	1.390	334.		8139	00334
	cdqp	7 40 00	1.390	335.		8139	20335
	adqp	9 01 00	1.205	338.		9120	00338
	cdqp	9 01 00	1.205	331.		9120	20331
	adqp	9 29 00	1.171	337.		9117	00337
	cdqp	9 29 00	1.171	333.		9117	20333
14	*****						
	adzc	5 08 00	2.536	335.	ac	5254	05335
	adzc	5 30 00	2.238	332.	ac	6224	04332
	adzc	5 51 00	2.017	336.	ac	6202	04336
	adzc	6 27 00	1.734	331.	ac	6173	05331
	adzc	7 01 00	1.545	336.	ac	7155	04336
	adzc	7 41 00	1.387	338.	ac	8139	05338
	adzc	8 24 00	1.271	340.	sc	8127	06340
	adzc	9 44 00	1.157	332.	ac	10116	04332
	adzc	9 53 00	1.151	338.	cu	10115	05338
15	*****						
	adzc	6 21 00	1.775	345.	as	6177	06345
	adzc	10 21 00	1.139	333.	ac	10114	06333
	adzc	14 10 00	1.529	346.	ac	14153	06346
	adzc	14 59 00	1.813	344.	ac	15181	06344
	adzc	15 23 00	2.012	342.	ac	15201	06342
16	*****						
	adzb	5 03 00	2.615	339.		5261	02339
	cdqp	5 10 00	2.505	341.		5250	20341
	adqp	5 10 00	2.505	336.		5250	00336
	cdqp	5 50 00	2.026	345.		6203	20345
	adqp	5 50 00	2.026	338.		6203	00338
	adzb	6 00 00	1.936	333.		6194	02333
	cdqp	6 17 00	1.803	343.		6180	20343
	adqp	6 17 00	1.803	341.		6180	00341
	adzb	8 51 00	1.219	348.		9122	02348
	adzc	10 05 00	1.144	337.	cu	10114	06337
	adqp	12 13 00	1.202	341.		12120	00341
	cdqp	12 13 00	1.202	342.		12120	20342
	adqp	13 48 00	1.436	343.		14144	00343
	cdqp	13 48 00	1.436	344.		14144	20344
	adzb	13 51 00	1.447	337.		14145	02337
	adzc	14 57 00	1.796	330.	cu	15180	04330
	adzb	15 08 00	1.879	337.		15188	02337
	adzb	15 20 00	1.980	339.		15198	02339
	adqp	15 34 00	2.116	343.		16212	00343
	cdqp	15 34 00	2.116	340.		16212	20340
	adqp	16 12 00	2.615	340.		16261	00340
	cdqp	16 12 00	2.615	342.		16261	20342
17	*****						
	adzb	5 03 00	2.615	359.		5262	02359
	adzc	5 32 00	2.216	354.	ac	6222	04354
	cdqp	5 48 00	2.046	356.		6205	20356
	adqp	5 48 00	2.046	351.		6205	00351
	adzb	5 53 00	1.999	350.		6200	02350
	adzc	6 32 00	1.703	348.	cs	7170	04348
	adzb	7 57 00	1.338	351.		8134	02351
	adzb	8 51 00	1.219	358.		9122	02358
	adqp	10 14 00	1.140	359.		10114	00359
	adqp	14 03 00	1.494	351.		14149	00351

	adzb	15 10 00	1.892	355.		15189	02355
	adqp	15 30 00	2.072	358.		16207	00358
	adqp	15 33 00	2.102	355.		16210	00355
	adzc	16 13 00	2.625	351.	cs	16263	04351
18	*****						
	adzc	5 01 00	2.650	353.	as	5265	05353
	adzc	5 27 00	2.276	352.	as	5228	05352
	adzc	5 44 00	2.087	351.	as	6209	05351
	adzc	7 08 00	1.514	344.	as	7151	05344
	adzc	7 15 00	1.483	345.	as	7148	05345
	adzc	11 15 00	1.146	343.	ac	11115	04343
	adzc	11 21 00	1.149	342.	cc	11115	04342
19	*****						
	adzc	8 15 00	1.291	373.	ac	8129	04373
	adzc	8 45 00	1.230	364.	ac	9123	06364
	adzc	9 01 00	1.204	365.	cu	9120	06365
	adzb	9 44 00	1.156	377.		10116	02377
	adqp	9 47 00	1.154	372.		10115	00372
	cdqp	10 05 00	1.143	385.		10114	20385
	adqp	10 02 00	1.145	374.		10114	00374
	adqp	10 36 00	1.136	375.		11114	00375
	adzb	10 40 00	1.136	380.		11114	02380
	cdqp	14 24 00	1.590	378.		14159	20378
	adqp	14 24 00	1.590	378.		14159	00378
	cdqp	14 43 00	1.697	374.		15170	20374
	adqp	14 43 00	1.697	380.		15170	00380
	adzc	15 23 00	1.999	381.	sc	15200	05381
	adzc	16 13 00	2.615	373.	ac	16261	05373
20	*****						
	adzb	5 23 00	2.330	375.		5233	02375
	cdqp	5 44 00	2.089	364.		6209	20364
	adqp	5 44 00	2.089	374.		6209	00374
	cdqp	6 07 00	1.882	368.		6188	20368
	adqp	6 07 00	1.882	374.		6188	00374
	cdqp	6 38 00	1.669	369.		7167	20369
	adqp	6 38 00	1.669	378.		7167	00378
	adzc	8 21 00	1.278	368.	ac	8128	05368
	adzc	9 23 00	1.176	371.	ac	9118	05371
21	*****						
	adzc	5 14 00	2.455	386.	ac	5245	04386
	adzc	5 43 00	2.101	387.	cs	6210	03387
	adzc	5 50 00	2.032	388.	ac	6203	04388
	adzc	6 42 00	1.647	381.	ac	7165	05381
	adzc	7 34 00	1.412	385.	ac	8141	04385
	cdqp	8 06 00	1.315	390.		8131	20390
	adqp	8 06 00	1.315	387.		8131	00387
	adzb	8 10 00	1.304	386.		8130	02386
	cdqp	8 35 00	1.249	389.		9125	20389
	adqp	8 35 00	1.249	386.		9125	00386
22	*****						
	adzb	5 01 00	2.661	377.		5266	02377
	cdqp	5 25 00	2.309	374.		5231	20374
	adqp	5 25 00	2.309	367.		5231	00367
	cdqp	5 49 00	2.044	377.		6204	20377
	adqp	5 49 00	2.044	371.		6204	00371
	cdqp	6 16 00	1.816	373.		6182	20373
	adqp	6 16 00	1.816	371.		6182	00371
	adzb	6 38 00	1.671	367.		7167	02367
	cdqp	6 52 00	1.594	384.		7159	20384
	adqp	6 52 00	1.594	375.		7159	00375
	adzb	8 59 00	1.208	375.		9121	02375
	cdqp	9 08 00	1.195	376.		9119	20376
	adqp	9 08 00	1.195	375.		9119	00375
	cdqp	10 03 00	1.145	381.		10114	20381
	adqp	10 03 00	1.145	380.		10114	00380
	adzb	10 10 00	1.141	383.		10114	02383
	adzc	13 11 00	1.314	366.	ac	13131	06366
	adzc	14 12 00	1.528	369.	ac	14153	06369
	adzc	14 56 00	1.777	367.	sc	15178	06367
	adzc	15 28 00	2.039	359.	cc	15204	05359
	adzc	15 44 00	2.207	357.	as	16221	05357
	adzc	16 17 00	2.670	367.	as	16267	06367
23	*****						
	adzc	5 24 00	2.325	373.	as	5233	06373
	adzc	13 30 00	1.368	366.	sc	14137	06366
	adzc	13 36 00	1.387	368.	as	14139	06368
24	*****						
	adzb	5 00 00	2.687	356.		5269	02356

	adqp	5 20 00	2.382	355.		5238	00355
	cdqp	5 20 00	2.382	356.		5238	20356
	adzb	5 23 00	2.342	349.		5234	02349
	adzb	5 58 00	1.965	354.		6197	02354
	adqp	6 31 00	1.717	357.		7172	00357
	cdqp	6 31 00	1.717	356.		7172	20356
	adzb	6 51 00	1.602	357.		7160	02357
	adqp	8 20 00	1.282	362.		8128	00362
	cdqp	8 20 00	1.282	364.		8128	20364
	adqp	9 20 00	1.180	368.		9118	00368
	adqp	9 31 00	1.169	369.		10117	00369
	cdqp	9 31 00	1.169	366.		10117	20366
	cdqp	10 57 00	1.138	372.		11114	20372
	adqp	10 57 00	1.138	375.		11114	00375
	adzc	14 40 00	1.672	370.	as	15167	05370
	adzc	15 25 00	2.008	389.	cu	15201	04389
	adqp	16 08 00	2.520	375.		16252	00375
25	*****						
	cdqp	5 06 00	2.593	370.		5259	20370
	adqp	5 06 00	2.593	365.		5259	00365
	adzb	5 24 00	2.333	355.		5233	02355
	cdqp	5 41 00	2.134	375.		6213	20375
	adqp	5 41 00	2.134	370.		6213	00370
	adzb	5 56 00	1.986	358.		6199	02358
	cdqp	6 48 00	1.619	386.		7162	20386
	adqp	6 48 00	1.619	372.		7162	00372
	adzc	11 02 00	1.140	362.	ac	11114	05362
	adzb	13 12 00	1.316	377.		13132	02377
	adqp	13 23 00	1.346	369.		13135	00369
	cdqp	13 23 00	1.346	368.		13135	20368
	adqp	14 43 00	1.690	366.		15169	00366
	cdqp	14 43 00	1.690	368.		15169	20368
	adzb	15 19 00	1.953	361.		15195	02361
	adzc	15 46 00	2.226	353.	cu	16223	05353
	adqp	16 16 00	2.646	352.		16265	00352
	cdqp	16 16 00	2.646	352.		16265	20352
26	*****						
	adzb	5 06 00	2.598	358.		5260	02358
	cdqp	5 15 00	2.461	350.		5246	20350
	adqp	5 15 00	2.461	351.		5246	00351
	adzb	5 30 00	2.262	361.		6226	02361
	cdqp	5 52 00	2.026	371.		6203	20371
	adqp	5 52 00	2.026	361.		6203	00361
	cdqp	7 12 00	1.504	366.		7150	20366
	adqp	7 12 00	1.504	360.		7150	00360
	adzb	7 34 00	1.417	359.		8142	02359
	adzc	9 42 00	1.160	348.	cs	10116	04348
	adqp	10 14 00	1.141	357.		10114	00357
	cdqp	12 16 00	1.204	344.		12120	20344
	adqp	12 16 00	1.204	350.		12120	00350
	adzc	14 31 00	1.620	337.	ac	15162	05337
	adzb	15 58 00	2.375	347.		16238	02347
27	*****						
	adzc	5 05 00	2.621	331.	ac	5262	06331
	adzc	5 24 00	2.343	337.	ac	5234	05337
	adzc	6 00 00	1.957	336.	ac	6196	06336
	adzc	7 05 00	1.538	322.	as	7154	05322
	adzc	7 58 00	1.342	335.	ac	8134	06335
	adzc	8 35 00	1.253	326.	ac	9125	05326
	adzc	9 10 00	1.195	326.	ac	9119	05326
	adzc	9 43 00	1.160	336.	as	10116	06336
	adzc	10 08 00	1.144	334.	as	10114	06334
28	*****						
	adzc	5 20 00	2.402	346.	ac	5240	05346
	adzc	5 45 00	2.104	341.	ac	6210	05341
	adzc	6 07 00	1.901	336.	ac	6190	05336
	adzc	8 05 00	1.324	339.	ac	8132	04339
	adzc	9 18 00	1.185	334.	ac	9119	04334
29	*****						
	adzc	5 30 00	2.277	371.	sc	6228	06371
	adzc	14 51 00	1.740	365.	sc	15174	06365
	adzc	15 20 00	1.961	361.	ac	15196	05361
	adzc	15 39 00	2.147	356.	ac	16215	05356
	adzc	15 59 00	2.389	358.	cs	16239	04358
	adzc	16 13 00	2.597	368.	sc	16260	06368
30	*****						
	adzb	5 05 00	2.643	348.		5264	02348
	adqp	5 11 00	2.546	356.		5255	00356

cdqp	5 11 00	2.546	358.		5255	20358
adzb	5 23 00	2.373	349.		5237	02349
adqp	5 53 00	2.033	358.		6203	00358
cdqp	5 53 00	2.033	357.		6203	20357
adzbc	6 43 00	1.659	352.	cs	7166	03352
adzb	7 46 00	1.383	362.		8138	02362
adqp	7 49 00	1.373	363.		8137	00363
cdqp	7 49 00	1.373	365.		8137	20365
adzb	8 28 00	1.271	367.		8127	02367
adzbc	9 56 00	1.152	364.	cu	10115	05364
adqp	10 28 00	1.140	366.		10114	00366
cdqp	10 28 00	1.140	358.		10114	20358
adzbc	13 50 00	1.436	370.	ac	14144	04370
adqp	14 37 00	1.655	370.		15165	00370
adqp	14 53 00	1.754	366.		15175	00366
cdqp	15 10 00	1.878	360.		15188	20360
adqp	15 10 00	1.878	364.		15188	00364
cdqp	15 26 00	2.016	364.		15202	20364
adqp	15 26 00	2.016	363.		15202	00363
cdqp	16 01 00	2.418	361.		16242	20361
adqp	16 01 00	2.418	356.		16242	00356

End of total ozone observations computation for June 2015

Total Ozone Observations on Inst. No. 84  
at Belsk, Poland

July Date	2015 Type	GMT	MU	XOZ	CLS	GGMMM	LSXXX
1	*****						
	adzb	5 07 00	2.618	343.		5262	02343
	cdqp	5 16 00	2.478	329.		5248	20329
	adqp	5 16 00	2.478	328.		5248	00328
	cdqp	5 36 00	2.217	335.		6222	20335
	adqp	5 36 00	2.217	330.		6222	00330
	adzb	5 49 00	2.077	325.		6208	02325
	cdqp	5 55 00	2.019	338.		6202	20338
	adqp	5 55 00	2.019	330.		6202	00330
	cdqp	6 46 00	1.645	337.		7164	20337
	adqp	6 46 00	1.645	330.		7164	00330
	adzb	7 06 00	1.542	323.		7154	02323
	cdqp	7 50 00	1.372	330.		8137	20330
	adqp	7 50 00	1.372	327.		8137	00327
	cdqp	8 37 00	1.253	338.		9125	20338
	adqp	8 37 00	1.253	336.		9125	00336
	cdqp	10 06 00	1.148	338.		10115	20338
	adqp	10 06 00	1.148	333.		10115	00333
	adzb	10 22 00	1.142	332.		10114	02332
	cdqp	14 35 00	1.644	339.		15164	20339
	adqp	14 35 00	1.644	331.		15164	00331
	cdqp	15 16 00	1.928	336.		15193	20336
	adqp	15 16 00	1.928	332.		15193	00332
	cdqp	15 25 00	2.008	334.		15201	20334
	adqp	15 25 00	2.008	328.		15201	00328
	cdqp	15 57 00	2.365	325.		16236	20325
	adqp	15 57 00	2.365	326.		16236	00326
2	*****						
	cdqp	5 09 00	2.594	330.		5259	20330
	adqp	5 09 00	2.594	324.		5259	00324
	adzb	5 50 00	2.072	321.		6207	02321
	cdqp	5 56 00	2.014	328.		6201	20328
	adqp	5 56 00	2.014	325.		6201	00325
	cdqp	6 50 00	1.625	327.		7163	20327
	adqp	6 50 00	1.625	322.		7163	00322
	adzb	6 54 00	1.604	320.		7160	02320
	cdqp	8 16 00	1.301	326.		8130	20326
	adqp	8 16 00	1.301	324.		8130	00324
	cdqp	10 45 00	1.140	329.		11114	20329
	adqp	10 45 00	1.140	330.		11114	00330
	adzb	10 54 00	1.141	330.		11114	02330
	adzb	13 09 00	1.310	338.		13131	02338
	adqp	13 31 00	1.372	336.		14137	00336
	cdqp	13 31 00	1.372	330.		14137	20330
	adzb	14 15 00	1.542	332.		14154	02332
	adqp	14 24 00	1.586	335.		14159	00335

	cdqp	14 24 00	1.586	331.		14159	20331
	adqp	15 21 00	1.973	326.		15197	00326
	cdqp	15 21 00	1.973	318.		15197	20318
	adzb	15 23 00	1.991	332.		15199	02332
	adqp	15 49 00	2.265	331.		16227	00331
	cdqp	15 49 00	2.265	332.		16227	20332
	adzb	15 53 00	2.315	326.		16231	02326
	adqp	16 05 00	2.479	332.		16248	00332
	cdqp	16 05 00	2.479	330.		16248	20330
	adqp	16 16 00	2.652	328.		16265	00328
	cdqp	16 16 00	2.652	324.		16265	20324
	adqp	16 32 00	2.953	329.		17295	00329
	cdqp	16 32 00	2.953	332.		17295	20332
	cdqp	16 56 00	3.552	336.		17355	20336
	adqp	16 56 00	3.552	326.		17355	00326
3	*****						
	adqp	4 25 00	3.583	318.		4358	00318
	cdqp	4 25 00	3.583	319.		4358	20319
	adqp	4 30 00	3.438	316.		5344	00316
	cdqp	4 30 00	3.438	319.		5344	20319
	adqp	4 47 00	3.017	319.		5302	00319
	cdqp	4 47 00	3.017	320.		5302	20320
	cdqp	4 57 00	2.814	319.		5281	20319
	adqp	4 57 00	2.814	315.		5281	00315
	cdqp	5 11 00	2.571	321.		5257	20321
	adqp	5 11 00	2.571	317.		5257	00317
	adzb	5 40 00	2.184	314.		6218	02314
	adzb	6 00 00	1.983	315.		6198	02315
	adqp	6 04 00	1.947	320.		6195	00320
	cdqp	6 04 00	1.947	320.		6195	20320
	adzb	7 29 00	1.449	315.		7145	02315
	adqp	8 07 00	1.326	321.		8133	00321
	cdqp	8 07 00	1.326	313.		8133	20313
	adqp	9 08 00	1.204	325.		9120	00325
	cdqp	9 08 00	1.204	327.		9120	20327
	adzb	9 52 00	1.158	326.		10116	02326
	cdqp	12 22 00	1.216	342.		12122	20342
	adqp	12 22 00	1.216	333.		12122	00333
	cdqp	13 11 00	1.316	340.		13132	20340
	adqp	13 11 00	1.316	323.		13132	00323
	adzb	13 21 00	1.343	322.		13134	02322
	cdqp	13 43 00	1.413	344.		14141	20344
	adqp	13 43 00	1.413	324.		14141	00324
	adzb	14 19 00	1.562	320.		14156	02320
	cdqp	14 33 00	1.635	333.		15163	20333
	adqp	14 33 00	1.635	330.		15163	00330
	cdqp	15 13 00	1.906	335.		15191	20335
	adqp	15 13 00	1.906	331.		15191	00331
	adzb	15 22 00	1.984	324.		15198	02324
	cdqp	15 34 00	2.099	331.		16210	20331
	adqp	15 34 00	2.099	330.		16210	00330
	cdqp	15 50 00	2.280	331.		16228	20331
	adqp	15 50 00	2.280	329.		16228	00329
	adzb	15 54 00	2.330	321.		16233	02321
	cdqp	16 07 00	2.512	328.		16251	20328
	adqp	16 07 00	2.512	327.		16251	00327
	cdqp	16 14 00	2.622	334.		16262	20334
	adqp	16 14 00	2.622	327.		16262	00327
	cdqp	16 34 00	3.000	329.		17300	20329
	adqp	16 34 00	3.000	324.		17300	00324
	cdqp	16 56 00	3.559	331.		17356	20331
	adqp	16 56 00	3.559	318.		17356	00318
4	*****						
	cdqp	10 14 00	1.147	333.		10115	20333
	adqp	10 14 00	1.147	326.		10115	00326
	cdqp	11 14 00	1.149	347.		11115	20347
	adqp	11 14 00	1.149	330.		11115	00330
	adzb	11 27 00	1.157	328.		11116	02328
	cdqp	12 38 00	1.244	336.		13124	20336
	adqp	12 38 00	1.244	329.		13124	00329
	adz	14 11 00	1.525	331.	cs	14153	04331
	adz	15 19 00	1.959	326.	cs	15196	05326
	adz	15 26 00	2.023	325.	cs	15202	05325
	adz	16 12 00	2.593	331.	cs	16259	05331
5	*****						
	adzb	11 29 00	1.159	324.		11116	02324
	adqp	11 35 00	1.163	324.		12116	00324
	cdqp	11 35 00	1.163	330.		12116	20330

adqp	13 36 00	1.391	326.		14139	00326
cdqp	13 36 00	1.391	329.		14139	20329
adzb	14 07 00	1.509	322.		14151	02322
adqp	14 14 00	1.540	322.		14154	00322
cdqp	14 14 00	1.540	334.		14154	20334
adqp	14 47 00	1.721	318.		15172	00318
cdqp	14 47 00	1.721	318.		15172	20318
adzb	14 59 00	1.802	315.		15180	02315
adzb	15 23 00	1.997	314.		15200	02314
adqp	15 41 00	2.180	316.		16218	00316
cdqp	15 41 00	2.180	315.		16218	20315
adzb	15 56 00	2.363	316.		16236	02316
adqp	16 04 00	2.475	319.		16247	00319
cdqp	16 04 00	2.475	317.		16247	20317
adqp	16 12 00	2.598	317.		16260	00317
cdqp	16 12 00	2.598	318.		16260	20318
adqp	16 30 00	2.927	315.		17293	00315
cdqp	16 30 00	2.927	320.		17293	20320
adqp	16 55 00	3.546	308.		17355	00308
cdqp	16 55 00	3.546	318.		17355	20318
6 *****						
cdqp	4 29 00	3.521	301.		4352	20301
adqp	4 29 00	3.521	294.		4352	00294
cdqp	4 49 00	3.015	312.		5301	20312
adqp	4 49 00	3.015	308.		5301	00308
adzb	5 07 00	2.667	308.		5267	02308
cdqp	5 10 00	2.617	317.		5262	20317
adqp	5 10 00	2.617	312.		5262	00312
cdqp	5 18 00	2.492	310.		5249	20310
adqp	5 18 00	2.492	311.		5249	00311
adz	6 05 00	1.954	307.	cs	6195	04307
adz	6 43 00	1.679	313.	cc	7168	04313
adzb	7 43 00	1.405	319.		8141	02319
adz	9 27 00	1.184	329.	ac	9118	05329
adzb	15 46 00	2.241	326.		16224	02326
cdqp	16 04 00	2.479	321.		16248	20321
adqp	16 04 00	2.479	322.		16248	00322
cdqp	16 12 00	2.603	323.		16260	20323
adqp	16 12 00	2.603	322.		16260	00322
cdqp	16 33 00	2.997	316.		17300	20316
adqp	16 33 00	2.997	314.		17300	00314
cdqp	16 55 00	3.556	317.		17356	20317
adqp	16 55 00	3.556	308.		17356	00308
7 *****						
cdqp	4 33 00	3.426	305.		5343	20305
adqp	4 33 00	3.426	302.		5343	00302
cdqp	4 48 00	3.052	315.		5305	20315
adqp	4 48 00	3.052	308.		5305	00308
cdqp	5 13 00	2.579	314.		5258	20314
adqp	5 13 00	2.579	313.		5258	00313
adzb	5 30 00	2.334	309.		6233	02309
cdqp	5 56 00	2.043	312.		6204	20312
adqp	5 56 00	2.043	312.		6204	00312
adzb	6 03 00	1.978	310.		6198	02310
cdqp	7 21 00	1.492	318.		7149	20318
adqp	7 21 00	1.492	316.		7149	00316
cdqp	8 19 00	1.303	313.		8130	20313
adqp	8 19 00	1.303	318.		8130	00318
cdqp	8 40 00	1.257	311.		9126	20311
adqp	8 40 00	1.257	314.		9126	00314
cdqp	9 22 00	1.191	309.		9119	20309
adqp	9 22 00	1.191	317.		9119	00317
cdqp	10 32 00	1.145	324.		11115	20324
adqp	10 32 00	1.145	323.		11115	00323
adzb	10 57 00	1.146	319.		11115	02319
cdqp	11 08 00	1.150	319.		11115	20319
adqp	11 08 00	1.150	320.		11115	00320
cdqp	12 22 00	1.219	328.		12122	20328
adqp	12 22 00	1.219	322.		12122	00322
cdqp	13 28 00	1.368	335.		13137	20335
adqp	13 28 00	1.368	325.		13137	00325
adzb	13 50 00	1.443	319.		14144	02319
cdqp	14 08 00	1.516	325.		14152	20325
adqp	14 08 00	1.516	325.		14152	00325
cdqp	14 46 00	1.719	325.		15172	20325
adqp	14 46 00	1.719	323.		15172	00323
cdqp	15 08 00	1.875	329.		15187	20329
adqp	15 08 00	1.875	323.		15187	00323



	adzb	15 22 00	1.994	314.		15199	02314
	cdqp	15 28 00	2.051	327.		15205	20327
	adqp	15 28 00	2.051	321.		15205	00321
	adzb	16 04 00	2.484	312.		16248	02312
	adzb	16 12 00	2.609	311.		16261	02311
	cdqp	16 43 00	3.238	321.		17324	20321
	adqp	16 43 00	3.238	311.		17324	00311
	cdqp	16 55 00	3.568	318.		17357	20318
	adqp	16 55 00	3.568	306.		17357	00306
8	*****						
	adzc	6 56 00	1.614	315.	cs	7161	04315
	adzc	7 26 00	1.474	312.	ac	7147	04312
	adzb	7 43 00	1.410	324.		8141	02324
	cdqp	7 49 00	1.390	323.		8139	20323
	adqp	7 49 00	1.390	321.		8139	00321
	cdqp	7 53 00	1.378	321.		8138	20321
	adqp	7 53 00	1.378	323.		8138	00323
	adzc	10 46 00	1.146	332.	sc	11115	05332
	adzc	10 50 00	1.147	322.	ac	11115	05322
	adzc	16 03 00	2.475	341.	sc	16248	06341
9	*****						
	cdqp	4 34 00	3.439	329.		5344	20329
	adqp	4 34 00	3.439	326.		5344	00326
	cdqp	4 50 00	3.039	327.		5304	20327
	adqp	4 50 00	3.039	332.		5304	00332
	cdqp	5 10 00	2.652	330.		5265	20330
	adqp	5 10 00	2.652	336.		5265	00336
	cdqp	5 16 00	2.554	329.		5255	20329
	adqp	5 16 00	2.554	336.		5255	00336
	adzb	7 18 00	1.511	355.		7151	02355
	cdqp	7 21 00	1.498	356.		7150	20356
	adqp	7 21 00	1.498	354.		7150	00354
	adzb	9 34 00	1.181	366.		10118	02366
	adqp	9 51 00	1.166	369.		10117	00369
	cdqp	10 07 00	1.156	366.		10116	20366
	adqp	10 07 00	1.156	366.		10116	00366
10	*****						
	cdqp	4 36 00	3.405	358.		5341	20358
	adqp	4 36 00	3.405	348.		5341	00348
	cdqp	4 51 00	3.034	361.		5303	20361
	adqp	4 51 00	3.034	355.		5303	00355
	cdzb	5 00 00	2.847	361.		5285	22361
	cdqp	5 12 00	2.631	372.		5263	20372
	adqp	5 12 00	2.631	361.		5263	00361
	cdqp	5 17 00	2.550	366.		5255	20366
	adqp	5 17 00	2.550	362.		5255	00362
	adzc	5 59 00	2.035	368.	sc	6203	06368
	adqp	15 11 00	1.909	376.		15191	00376
	cdqp	15 11 00	1.909	369.		15191	20369
	adzb	15 20 00	1.987	372.		15199	02372
	adqp	16 03 00	2.488	374.		16249	00374
	cdqp	16 03 00	2.488	373.		16249	20373
	adzc	16 15 00	2.681	364.	cc	16268	04364
11	*****						
	adzc	5 21 00	2.500	361.	ac	5250	04361
	adzc	6 01 00	2.023	351.	ac	6202	04351
	adzc	7 58 00	1.370	336.	ac	8137	04336
	adzc	8 38 00	1.269	321.	ac	9127	04321
	adzc	9 13 00	1.209	317.	ac	9121	04317
12	*****						
	adzb	5 20 00	2.528	346.		5253	02346
	adzc	5 45 00	2.197	343.	cs	6220	04343
	adzc	6 04 00	2.002	342.	ci	6200	03342
	adzb	6 31 00	1.785	348.		7179	02348
	adzb	7 48 00	1.405	341.		8140	02341
	cdqp	7 53 00	1.389	350.		8139	20350
	adqp	7 53 00	1.389	342.		8139	00342
	cdqp	8 07 00	1.346	348.		8135	20348
	adqp	8 07 00	1.346	343.		8135	00343
	adqp	9 07 00	1.220	346.		9122	00346
	adzc	9 21 00	1.201	333.	cc	9120	03333
13	*****						
	adzc	7 06 00	1.582	369.	sc	7158	06369
	adzc	7 53 00	1.392	378.	sc	8139	06378
	adzc	8 14 00	1.330	368.	sc	8133	06368
	adzb	10 21 00	1.157	355.		10116	02355
	adqp	10 26 00	1.155	355.		10116	00355
	adzc	10 46 00	1.153	347.		11115	06347

	adzc	14 04 00	1.513	352.	ac	14151	05352
	adzc	14 55 00	1.799	362.	sc	15180	05362
14	*****						
	adzc	5 26 00	2.463	353.	cu	5246	05353
	adzc	5 53 00	2.127	358.	as	6213	05358
	adzc	8 07 00	1.352	368.	as	8135	06368
	adzc	8 46 00	1.260	374.	as	9126	06374
	adzc	9 34 00	1.190	375.	ac	10119	06375
	adzc	10 28 00	1.157	373.	sc	10116	06373
	adzc	10 58 00	1.157	359.	cu	11116	06359
	adzc	12 51 00	1.284	338.	cu	13128	05338
	adqp	12 55 00	1.293	354.		13129	00354
	cdqp	13 09 00	1.327	365.		13133	20365
	adqp	13 09 00	1.327	354.		13133	00354
	adzb	13 12 00	1.335	354.		13134	02354
	cdqp	14 00 00	1.498	358.		14150	20358
	adqp	14 00 00	1.498	348.		14150	00348
	adzc	15 01 00	1.847	333.	ac	15185	05333
	adzc	15 15 00	1.962	343.	as	15196	06343
	adzc	16 03 00	2.522	337.	ac	16252	05337
15	*****						
	adzc	5 16 00	2.632	371.	sc	5263	05371
	adzc	5 38 00	2.311	367.	sc	6231	05367
	adzc	5 59 00	2.074	361.	ac	6207	05361
	adzc	7 17 00	1.538	371.	sc	7154	05371
	cdqp	9 04 00	1.231	375.		9123	20375
	adqp	9 04 00	1.231	366.		9123	00366
	cdqp	9 17 00	1.212	379.		9121	20379
	adqp	9 17 00	1.212	369.		9121	00369
	cdqp	10 38 00	1.157	377.		11116	20377
	adqp	10 38 00	1.157	370.		11116	00370
	cdqp	13 07 00	1.324	372.		13132	20372
	adqp	13 07 00	1.324	365.		13132	00365
	cdqp	14 50 00	1.773	359.		15177	20359
	adqp	14 50 00	1.773	358.		15177	00358
	adzb	15 18 00	1.995	353.		15199	02353
	cdqp	15 21 00	2.023	360.		15202	20360
	adqp	15 21 00	2.023	357.		15202	00357
	adzb	15 49 00	2.333	350.		16233	02350
	cdqp	16 01 00	2.501	358.		16250	20358
	adqp	16 01 00	2.501	353.		16250	00353
	cdqp	16 09 00	2.628	360.		16263	20360
	adqp	16 09 00	2.628	353.		16263	00353
	cdqp	16 27 00	2.968	355.		16297	20355
	adqp	16 27 00	2.968	348.		16297	00348
16	*****						
	adzb	5 18 00	2.613	338.		5261	02338
	adzb	5 37 00	2.335	334.		6233	02334
	adzb	6 10 00	1.978	336.		6198	02336
	adqp	6 14 00	1.943	342.		6194	00342
	cdqp	6 14 00	1.943	348.		6194	20348
	adzb	7 56 00	1.392	343.		8139	02343
	adzc	8 47 00	1.263	354.	cu	9126	04354
	adqp	9 43 00	1.185	349.		10119	00349
	cdqp	9 43 00	1.185	344.		10119	20344
	adzb	10 29 00	1.160	347.		10116	02347
	adzc	15 18 00	2.001	341.	ac	15200	05341
	adzc	15 47 00	2.317	338.	ac	16232	05338
	adzc	16 04 00	2.558	332.	cs	16256	04332
17	*****						
	cdqp	4 41 00	3.435	328.		5343	20328
	adqp	4 41 00	3.435	321.		5343	00321
	cdqp	4 55 00	3.078	329.		5308	20329
	adqp	4 55 00	3.078	324.		5308	00324
	cdqp	5 23 00	2.547	328.		5255	20328
	adqp	5 23 00	2.547	327.		5255	00327
	adzb	5 38 00	2.334	327.		6233	02327
	cdqp	5 52 00	2.166	321.		6217	20321
	adqp	5 52 00	2.166	325.		6217	00325
	cdqp	6 00 00	2.082	324.		6208	20324
	adqp	6 00 00	2.082	328.		6208	00328
	cdqp	6 55 00	1.661	330.		7166	20330
	adqp	6 55 00	1.661	327.		7166	00327
	cdqp	9 35 00	1.195	324.		10120	20324
	adqp	9 35 00	1.195	320.		10120	00320
	cdqp	10 22 00	1.164	328.		10116	20328
	adqp	10 22 00	1.164	322.		10116	00322
	adzb	10 27 00	1.163	323.		10116	02323

	adzb	13 33 00	1.406	340.		14141	02340
	adqp	14 01 00	1.512	335.		14151	00335
	cdqp	14 01 00	1.512	325.		14151	20325
	adqp	14 54 00	1.811	336.		15181	00336
	cdqp	14 54 00	1.811	332.		15181	20332
	adzb	15 15 00	1.980	332.		15198	02332
	adqp	15 36 00	2.193	331.		16219	00331
	cdqp	15 36 00	2.193	325.		16219	20325
	adzb	15 48 00	2.339	329.		16234	02329
	adzb	16 08 00	2.635	328.		16264	02328
18	*****						
	cdqp	11 33 00	1.181	338.		12118	20338
	adqp	11 33 00	1.181	325.		12118	00325
	adzb	11 46 00	1.193	321.		12119	02321
	cdqp	12 08 00	1.218	345.		12122	20345
	adqp	12 08 00	1.218	325.		12122	00325
	cdqp	13 22 00	1.374	322.		13137	20322
	adqp	13 22 00	1.374	327.		13137	00327
	adzb	13 50 00	1.471	324.		14147	02324
	cdqp	14 28 00	1.650	330.		14165	20330
	adqp	14 28 00	1.650	325.		14165	00325
	adzc	15 16 00	1.996	317.	as	15200	05317
19	*****						
	adzb	12 08 00	1.220	315.		12122	02315
	adzc	12 08 00	1.220	310.	cc	12122	04310
	adzc	12 15 00	1.230	308.	ac	12123	04308
	adzc	14 25 00	1.638	317.	cu	14164	05317
	adqp	14 28 00	1.655	319.		14165	00319
	adzc	14 57 00	1.845	314.	cu	15184	04314
	adzc	15 26 00	2.101	319.	ac	15210	04319
	adzc	16 05 00	2.612	318.	cu	16261	05318
20	*****						
	adzc	5 20 00	2.642	339.	sc	5264	06339
	cdqp	5 52 00	2.197	334.		6220	20334
	adqp	5 52 00	2.197	331.		6220	00331
	adzc	6 05 00	2.060	341.	sc	6206	06341
	cdqp	7 33 00	1.490	344.		8149	20344
	adqp	7 33 00	1.490	337.		8149	00337
	adzb	7 36 00	1.478	339.		8148	02339
	cdqp	8 02 00	1.387	352.		8139	20352
	adqp	8 02 00	1.387	340.		8139	00340
	cdqp	9 47 00	1.191	342.		10119	20342
	adqp	9 47 00	1.191	339.		10119	00339
	adzb	10 32 00	1.168	341.		11117	02341
	adzc	12 41 00	1.278	324.		13128	04324
	adqp	14 02 00	1.528	333.		14153	00333
	cdqp	14 02 00	1.528	333.		14153	20333
	adzb	14 07 00	1.551	334.		14155	02334
	adzb	14 31 00	1.677	331.		15168	02331
	adqp	15 15 00	2.002	335.		15200	00335
	cdqp	15 15 00	2.002	337.		15200	20337
	adzb	15 19 00	2.040	330.		15204	02330
	adqp	15 42 00	2.293	331.		16229	00331
	cdqp	15 42 00	2.293	326.		16229	20326
	adzb	15 46 00	2.344	335.		16234	02335
	adqp	15 54 00	2.455	337.		16245	00337
	cdqp	15 54 00	2.455	332.		16245	20332
	adzb	16 05 00	2.626	328.		16263	02328
21	*****						
	adqp	4 40 00	3.581	313.		5358	00313
	cdqp	4 40 00	3.581	317.		5358	20317
	adqp	5 04 00	2.965	316.		5296	00316
	cdqp	5 04 00	2.965	315.		5296	20315
	adzb	5 10 00	2.842	316.		5284	02316
	adqp	5 32 00	2.469	321.		6247	00321
	cdqp	5 32 00	2.469	318.		6247	20318
	adzb	5 42 00	2.331	317.		6233	02317
	adzb	6 15 00	1.975	316.		6198	02316
	adzb	7 47 00	1.441	317.		8144	02317
	adqp	7 59 00	1.400	323.		8140	00323
	cdqp	7 59 00	1.400	322.		8140	20322
	adzc	9 16 00	1.228	318.	as	9123	05318
	adzc	9 52 00	1.189	327.	as	10119	05327
	adzc	10 29 00	1.171	329.	as	10117	06329
	adzc	13 47 00	1.470	335.	sc	14147	06335
	adzc	14 20 00	1.621	329.	ac	14162	04329
	adzb	14 32 00	1.688	330.		15169	02330
	cdqp	14 56 00	1.850	336.		15185	20336

	adqp	14 56 00	1.850	329.		15185	00329
	adzb	15 14 00	2.001	323.		15200	02323
	cdqp	15 34 00	2.207	332.		16221	20332
	adqp	15 34 00	2.207	327.		16221	00327
	cdqp	15 53 00	2.453	328.		16245	20328
	adqp	15 53 00	2.453	323.		16245	00323
	adzb	16 02 00	2.591	323.		16259	02323
	cdqp	16 22 00	2.964	326.		16296	20326
	adqp	16 22 00	2.964	319.		16296	00319
22	*****						
	adqp	4 46 00	3.434	311.		5343	00311
	cdqp	4 46 00	3.434	313.		5343	20313
	adqp	5 13 00	2.804	310.		5280	00310
	cdqp	5 13 00	2.804	311.		5280	20311
	adzb	5 16 00	2.748	307.		5275	02307
	adqp	5 32 00	2.483	310.		6248	00310
	cdqp	5 32 00	2.483	313.		6248	20313
	adzb	5 45 00	2.305	308.		6231	02308
	adzb	6 16 00	1.975	302.		6198	02302
	adqp	7 36 00	1.487	310.		8149	00310
	cdqp	7 36 00	1.487	313.		8149	20313
	adzb	8 22 00	1.337	301.		8134	02301
	adqp	8 50 00	1.274	308.		9127	00308
	cdqp	8 50 00	1.274	307.		9127	20307
	adqp	9 29 00	1.214	305.		9121	00305
	cdqp	9 29 00	1.214	301.		9121	20301
	adqp	10 09 00	1.181	305.		10118	00305
	cdqp	10 09 00	1.181	305.		10118	20305
	adqp	10 32 00	1.173	304.		11117	00304
	cdqp	10 32 00	1.173	303.		11117	20303
	adzb	14 42 00	1.757	303.		15176	02303
	cdqp	14 50 00	1.813	311.		15181	20311
	adqp	14 50 00	1.813	305.		15181	00305
	adzb	15 15 00	2.019	301.		15202	02301
	adzb	15 37 00	2.253	303.		16225	02303
	adzc	16 03 00	2.623	295.	ac	16262	04295
23	*****						
	adzc	5 23 00	2.642	324.	cu	5264	06324
	adzc	6 01 00	2.131	304.	ac	6213	04304
	adzc	6 17 00	1.975	311.		6198	04311
	adzb	7 22 00	1.553	314.		7155	02314
	cdqp	7 42 00	1.468	317.		8147	20317
	adqp	7 42 00	1.468	308.		8147	00308
	cdqp	8 06 00	1.386	307.		8139	20307
	adqp	8 06 00	1.386	308.		8139	00308
	cdqp	8 38 00	1.302	314.		9130	20314
	adqp	8 38 00	1.302	308.		9130	00308
	cdqp	9 16 00	1.234	309.		9123	20309
	adqp	9 16 00	1.234	309.		9123	00309
	adzc	10 16 00	1.180	305.	ac	10118	04305
	adzc	12 55 00	1.318	294.	ac	13132	05294
	adzc	13 45 00	1.471	309.	ac	14147	05309
	adzc	14 25 00	1.659	315.	ac	14166	05315
	adzc	15 15 00	2.028	306.	cc	15203	05306
	adzc	15 40 00	2.302	306.	cc	16230	05306
	adzc	16 05 00	2.673	309.	ac	16267	05309
24	*****						
	adzb	5 14 00	2.824	295.		5282	02295
	adqp	5 26 00	2.609	294.		5261	00294
	cdqp	5 26 00	2.609	292.		5261	20292
	adqp	6 34 00	1.845	297.		7184	00297
	cdqp	6 34 00	1.845	297.		7184	20297
	adzb	6 48 00	1.747	295.		7175	02295
	adzb	8 24 00	1.339	306.		8134	02306
	adqp	8 37 00	1.308	312.		9131	00312
	cdqp	8 37 00	1.308	320.		9131	20320
	adqp	8 56 00	1.270	314.		9127	00314
	cdqp	8 56 00	1.270	324.		9127	20324
	adzb	9 21 00	1.230	312.		9123	02312
	adqp	10 14 00	1.184	312.		10118	00312
	cdqp	10 14 00	1.184	326.		10118	20326
	adzb	10 34 00	1.178	312.		11118	02312
	adzb	10 43 00	1.177	302.		11118	02302
	adqp	10 49 00	1.177	302.		11118	00302
	cdqp	10 49 00	1.177	302.		11118	20302
	cdqp	13 37 00	1.445	309.		14145	20309
	adqp	13 37 00	1.445	310.		14145	00310
	adzb	14 32 00	1.706	306.		15171	02306

	cdqp	14 41 00	1.764	315.		15176	20315
	adqp	14 41 00	1.764	312.		15176	00312
	adzb	15 14 00	2.028	306.		15203	02306
	adzb	15 38 00	2.289	306.		16229	02306
	adzc	15 38 00	2.289	301.	cs	16229	03301
	adzc	16 00 00	2.605	303.	ac	16261	04303
25	*****						
	adzb	11 33 00	1.199	326.		12120	02326
	adzc	11 33 00	1.199	321.	cs	12120	03321
	adzb	12 04 00	1.231	327.		12123	02327
	cdqp	12 14 00	1.245	334.		12125	20334
	adqp	12 14 00	1.245	328.		12125	00328
	adzb	13 28 00	1.419	328.		13142	02328
	adzc	14 19 00	1.638	327.	as	14164	06327
26	*****						
	adzc	6 25 00	1.934	308.	as	6193	05308
	adzc	6 52 00	1.735	302.	ac	7174	05302
	adzc	8 27 00	1.339	316.	ac	8134	05316
	adzc	8 58 00	1.273	322.	sc	9127	06322
27	*****						
	adzc	5 19 00	2.790	323.	ci	5279	03323
	adzb	5 38 00	2.472	324.		6247	02324
	adzb	5 48 00	2.334	324.		6233	02324
	adzb	6 23 00	1.960	324.		6196	02324
	adzc	7 57 00	1.432	322.	cc	8143	04322
	adzc	9 04 00	1.266	337.	as	9127	05337
	adzc	9 54 00	1.204	337.	as	10120	05337
	adzc	13 14 00	1.383	354.	sc	13138	06354
	adzc	13 34 00	1.449	365.	sc	14145	06365
	adzc	14 43 00	1.801	357.	ac	15180	05357
	adzc	15 10 00	2.021	360.	cs	15202	03360
	adzc	15 31 00	2.243	358.	sc	16224	06358
	adzc	16 00 00	2.659	354.	as	16266	05354
28	*****						
	adzb	5 22 00	2.755	357.		5275	02357
	adzc	5 22 00	2.755	352.	cc	5275	03352
	adzb	5 30 00	2.615	357.		6261	02357
	adzb	5 54 00	2.272	359.		6227	02359
	adzc	6 18 00	2.015	363.	ac	6202	05363
	adzb	6 31 00	1.902	356.		7190	02356
	cdqp	7 30 00	1.544	363.		8154	20363
	adqp	7 30 00	1.544	357.		8154	00357
	adzb	7 33 00	1.531	354.		8153	02354
	cdqp	9 20 00	1.244	369.		9124	20369
	adqp	9 20 00	1.244	361.		9124	00361
	cdqp	9 32 00	1.229	363.		10123	20363
	adqp	9 32 00	1.229	361.		10123	00361
	adzb	9 35 00	1.226	362.		10123	02362
	adqp	14 19 00	1.657	349.		14166	00349
	cdqp	14 19 00	1.657	336.		14166	20336
	adzb	14 21 00	1.669	352.		14167	02352
	adzb	14 47 00	1.838	350.		15184	02350
	adzc	15 21 00	2.143	342.	ac	15214	05342
29	*****						
	adzc	5 31 00	2.617	343.	cc	6262	03343
	cdqp	5 54 00	2.286	343.		6229	20343
	adqp	5 54 00	2.286	345.		6229	00345
	adzb	5 57 00	2.249	343.		6225	02343
	adzc	6 20 00	2.007	345.	ac	6201	05345
	adzc	7 55 00	1.449	351.	ac	8145	04351
	cdqp	9 31 00	1.234	362.		10123	20362
	adqp	9 31 00	1.234	355.		10123	00355
	adzb	9 40 00	1.224	357.		10122	02357
	cdqp	9 53 00	1.212	363.		10121	20363
	adqp	9 53 00	1.212	358.		10121	00358
	cdqp	10 32 00	1.193	354.		11119	20354
	adqp	10 32 00	1.193	356.		11119	00356
	adzc	13 37 00	1.470	347.	ac	14147	06347
	adzc	14 08 00	1.606	338.	ac	14161	06338
	adzc	14 55 00	1.910	346.	ac	15191	06346
	adzc	15 20 00	2.145	352.	ac	15214	06352
	adzc	15 35 00	2.321	351.	ac	16232	06351
30	*****						
	adqp	4 58 00	3.347	335.		5335	00335
	cdqp	4 58 00	3.347	338.		5335	20338
	adqp	5 15 00	2.938	341.		5294	00341
	cdqp	5 15 00	2.938	342.		5294	20342
	adzb	5 18 00	2.876	336.		5288	02336

adzb	5 41 00	2.478	338.		6248	02338
adqp	5 43 00	2.448	347.		6245	00347
cdqp	5 43 00	2.448	340.		6245	20340
adzb	5 51 00	2.339	334.		6234	02334
adzb	6 25 00	1.973	338.		6197	02338
adqp	6 46 00	1.807	345.		7181	00345
cdqp	6 46 00	1.807	339.		7181	20339
adzb	8 17 00	1.383	341.		8138	02341
adzb	8 47 00	1.309	349.		9131	02349
adqp	9 09 00	1.268	341.		9127	00341
cdqp	9 09 00	1.268	336.		9127	20336
adzb	10 06 00	1.206	346.		10121	02346
cdqp	12 54 00	1.343	359.		13134	20359
adqp	12 54 00	1.343	353.		13134	00353
cdqp	13 31 00	1.453	361.		14145	20361
adqp	13 31 00	1.453	354.		14145	00354
adzc	14 57 00	1.937	345.	ac	15194	05345
adzc	15 26 00	2.226	351.	ac	15223	05351
adzc	15 53 00	2.601	354.	ac	16260	04354
31 *****						
cdzb	4 54 00	3.494	335.		5349	22335
cdqp	4 57 00	3.407	332.		5341	20332
adqp	4 57 00	3.407	323.		5341	00323
adzc	5 31 00	2.655	334.	cs	6266	04334
adzb	6 20 00	2.029	330.		6203	02330
adzb	6 52 00	1.774	330.		7177	02330
cdqp	7 50 00	1.478	347.		8148	20347
adqp	7 50 00	1.478	339.		8148	00339
cdqp	8 42 00	1.324	351.		9132	20351
adqp	8 42 00	1.324	345.		9132	00345
adzb	8 51 00	1.305	347.		9130	02347
cdqp	9 32 00	1.239	355.		10124	20355
adqp	9 32 00	1.239	349.		10124	00349
adqp	10 16 00	1.204	354.		10120	00354
adqp	12 57 00	1.355	353.		13135	00353
cdqp	12 57 00	1.355	369.		13135	20369
adqp	13 33 00	1.466	363.		14147	00363
cdqp	13 33 00	1.466	363.		14147	20363
adzb	13 40 00	1.493	366.		14149	02366
adzb	14 20 00	1.685	352.		14169	02352
adzb	14 43 00	1.836	359.		15184	02359
adzc	14 43 00	1.836	354.	cu	15184	04354
adzb	15 17 00	2.139	347.		15214	02347
adqp	15 41 00	2.436	345.		16244	00345
cdqp	15 41 00	2.436	341.		16244	20341
adzb	16 04 00	2.820	338.		16282	02338
adqp	16 10 00	2.942	339.		16294	00339
cdqp	16 10 00	2.942	336.		16294	20336

End of total ozone observations computation for July 2015

Total Ozone Observations on Inst. No. 84  
at Belsk, Poland

Aaugust	2015						
Date	Type	GMT	MU	XOZ	CLS	GGMMM	LSXXX
1 *****							
	adzc	11 15 00	1.210	320.	cs	11121	06320
	adzc	11 22 00	1.214	319.	cs	11121	06319
	adzc	12 52 00	1.347	320.	cs	13135	05320
	adzc	14 00 00	1.587	323.	cs	14159	06323
	adzc	15 02 00	2.003	327.	cs	15200	06327
	adzc	15 56 00	2.696	324.	cs	16270	06324
2 *****							
	adzc	5 34 00	2.644	320.	cs	6264	03320
	adzb	5 48 00	2.427	327.		6243	02327
	adzb	6 18 00	2.071	325.		6207	02325
	adzb	7 15 00	1.650	322.		7165	02322
	cdqp	7 19 00	1.629	330.		7163	20330
	adqp	7 19 00	1.629	324.		7163	00324
	cdqp	7 59 00	1.456	332.		8146	20332
	adqp	7 59 00	1.456	330.		8146	00330
	cdqp	9 06 00	1.285	340.		9128	20340
	adqp	9 06 00	1.285	332.		9128	00332
3 *****							

	adzb	5 35 00	2.648	329.		6265	02329
	adqp	5 53 00	2.374	327.		6237	00327
	cdqp	5 53 00	2.374	326.		6237	20326
	adqp	7 25 00	1.605	335.		7160	00335
	cdqp	7 25 00	1.605	345.		7160	20345
	adzb	7 37 00	1.549	330.		8155	02330
	adqp	8 28 00	1.372	340.		8137	00340
	cdqp	8 28 00	1.372	342.		8137	20342
	adzb	9 18 00	1.270	335.		9127	02335
	adqp	9 53 00	1.229	338.		10123	00338
	cdqp	9 53 00	1.229	331.		10123	20331
	adzc	10 24 00	1.212	341.	cu	10121	04341
	adqp	10 27 00	1.211	338.		10121	00338
	adzc	14 01 00	1.606	327.	cs	14161	03327
	adzb	14 52 00	1.939	329.		15194	02329
	adzb	14 57 00	1.983	326.		15198	02326
	adzb	15 29 00	2.327	327.		15233	02327
	adzb	15 50 00	2.638	325.		16264	02325
	cdqp	16 11 00	3.052	340.		16305	20340
	adqp	16 11 00	3.052	323.		16305	00323
	cdqp	16 31 00	3.591	329.		17359	20329
4	*****						
	adzb	5 40 00	2.585	311.		6258	02311
	adzb	5 57 00	2.338	312.		6234	02312
	cdqp	6 22 00	2.056	317.		6206	20317
	adqp	6 22 00	2.056	313.		6206	00313
	cdqp	7 21 00	1.632	320.		7163	20320
	adqp	7 21 00	1.632	314.		7163	00314
	adqp	10 50 00	1.213	318.		11121	00318
	cdqp	10 50 00	1.213	316.		11121	20316
	adqp	13 30 00	1.479	316.		14148	00316
	cdqp	13 30 00	1.479	319.		14148	20319
	adzb	14 12 00	1.673	311.		14167	02311
	adqp	15 00 00	2.023	318.		15202	00318
	cdqp	15 00 00	2.023	320.		15202	20320
	adzb	15 28 00	2.332	314.		15233	02314
	adqp	15 37 00	2.456	310.		16246	00310
	cdqp	15 37 00	2.456	312.		16246	20312
	adqp	15 54 00	2.733	311.		16273	00311
	cdqp	15 54 00	2.733	315.		16273	20315
	adzb	16 00 00	2.847	312.		16285	02312
	adqp	16 11 00	3.085	310.		16308	00310
	cdqp	16 11 00	3.085	315.		16308	20315
	adqp	16 37 00	3.840	292.		17384	00292
	cdqp	16 37 00	3.840	309.		17384	20309
5	*****						
	adqp	5 21 00	2.963	301.		5296	00301
	cdqp	5 21 00	2.963	296.		5296	20296
	adqp	5 39 00	2.621	303.		6262	00303
	cdqp	5 39 00	2.621	306.		6262	20306
	adqp	5 45 00	2.525	299.		6253	00299
	cdqp	5 45 00	2.525	297.		6253	20297
	adzb	6 08 00	2.218	300.		6222	02300
	adqp	6 35 00	1.950	308.		7195	00308
	cdqp	6 35 00	1.950	312.		7195	20312
	adqp	7 11 00	1.695	306.		7170	00306
	cdqp	7 11 00	1.695	305.		7170	20305
	adzb	7 47 00	1.519	302.		8152	02302
	adqp	8 50 00	1.329	305.		9133	00305
	cdqp	8 50 00	1.329	299.		9133	20299
	adqp	9 55 00	1.235	308.		10124	00308
	cdqp	9 55 00	1.235	308.		10124	20308
	adzb	10 27 00	1.218	307.		10122	02307
	cdqp	14 17 00	1.711	315.		14171	20315
	adqp	14 17 00	1.711	312.		14171	00312
	cdqp	14 23 00	1.748	313.		14175	20313
	adqp	14 23 00	1.748	309.		14175	00309
	adzb	14 28 00	1.781	306.		14178	02306
	adzb	15 04 00	2.076	306.		15208	02306
	adzb	15 47 00	2.635	307.		16263	02307
6	*****						
	cdqp	4 59 00	3.567	295.		5357	20295
	adqp	4 59 00	3.567	288.		5357	00288
	cdqp	5 16 00	3.104	298.		5310	20298
	adqp	5 16 00	3.104	295.		5310	00295
	cdqp	5 45 00	2.544	299.		6254	20299
	adqp	5 45 00	2.544	301.		6254	00301
	adzb	6 01 00	2.318	298.		6232	02298

	cdqp	6 26 00	2.042	305.	6204	20305
	adqp	6 26 00	2.042	303.	6204	00303
	adzb	6 33 00	1.978	299.	7198	02299
	cdqp	7 13 00	1.692	302.	7169	20302
	adqp	7 13 00	1.692	304.	7169	00304
	cdqp	7 59 00	1.479	304.	8148	20304
	adqp	7 59 00	1.479	306.	8148	00306
	cdqp	8 46 00	1.342	307.	9134	20307
	adqp	8 46 00	1.342	308.	9134	00308
	cdqp	9 43 00	1.251	310.	10125	20310
	adqp	9 43 00	1.251	308.	10125	00308
	cdqp	10 40 00	1.221	319.	11122	20319
	adqp	10 40 00	1.221	312.	11122	00312
	adqp	13 09 00	1.421	314.	13142	00314
	cdqp	13 09 00	1.421	316.	13142	20316
	adqp	13 37 00	1.521	311.	14152	00311
	cdqp	13 37 00	1.521	319.	14152	20319
	adqp	14 20 00	1.739	309.	14174	00309
	cdqp	14 20 00	1.739	311.	14174	20311
	adzb	14 52 00	1.977	308.	15198	02308
	adqp	15 00 00	2.051	308.	15205	00308
	cdqp	15 00 00	2.051	312.	15205	20312
	adzb	15 25 00	2.331	310.	15233	02310
	adqp	15 50 00	2.713	310.	16271	00310
	cdqp	15 50 00	2.713	317.	16271	20317
7	*****					
	adqp	4 59 00	3.607	282.	5361	00282
	cdqp	4 59 00	3.607	291.	5361	20291
	adzb	5 29 00	2.849	288.	5285	02288
	adqp	5 44 00	2.580	296.	6258	00296
	cdqp	5 44 00	2.580	299.	6258	20299
	adzb	6 01 00	2.334	289.	6233	02289
	adqp	6 06 00	2.271	295.	6227	00295
	cdqp	6 06 00	2.271	295.	6227	20295
	adzb	6 36 00	1.963	294.	7196	02294
	adqp	6 47 00	1.874	299.	7187	00299
	cdqp	6 47 00	1.874	301.	7187	20301
	adqp	7 48 00	1.528	306.	8153	00306
	cdqp	7 48 00	1.528	303.	8153	20303
	adqp	8 40 00	1.361	300.	9136	00300
	cdqp	8 40 00	1.361	301.	9136	20301
	adqp	9 50 00	1.248	302.	10125	00302
	cdqp	9 50 00	1.248	300.	10125	20300
	adqp	10 02 00	1.238	301.	10124	00301
	cdqp	10 02 00	1.238	304.	10124	20304
	adzb	10 26 00	1.227	304.	10123	02304
	adzb	14 51 00	1.982	305.	15198	02305
	cdqp	15 01 00	2.076	319.	15208	20319
	adqp	15 01 00	2.076	309.	15208	00309
	adzb	15 24 00	2.337	305.	15234	02305
	cdqp	15 54 00	2.815	312.	16282	20312
	adqp	15 54 00	2.815	302.	16282	00302
	cdqp	16 06 00	3.071	315.	16307	20315
	adqp	16 06 00	3.071	300.	16307	00300
	cdqp	16 23 00	3.524	312.	16352	20312
	adqp	16 23 00	3.524	291.	16352	00291
8	*****					
	adqp	5 03 00	3.522	284.	5352	00284
	cdqp	5 03 00	3.522	289.	5352	20289
	adqp	5 23 00	3.002	293.	5300	00293
	cdqp	5 23 00	3.002	300.	5300	20300
	adzb	5 42 00	2.634	294.	6263	02294
	adqp	5 50 00	2.506	297.	6251	00297
	cdqp	5 50 00	2.506	298.	6251	20298
	adzb	6 03 00	2.325	297.	6232	02297
	adzb	6 35 00	1.983	298.	7198	02298
	adqp	7 12 00	1.714	305.	7171	00305
	cdqp	7 12 00	1.714	311.	7171	20311
	adqp	7 48 00	1.534	311.	8153	00311
	cdqp	7 48 00	1.534	309.	8153	20309
	adqp	8 33 00	1.384	305.	9138	00305
	cdqp	8 33 00	1.384	307.	9138	20307
	cdqp	9 04 00	1.315	312.	9132	20312
	adqp	9 04 00	1.315	308.	9132	00308
9	*****					
	cdqp	5 29 00	2.901	294.	5290	20294
	adqp	5 29 00	2.901	306.	5290	00306
	cdqp	5 49 00	2.541	298.	6254	20298



	adqp	5 49 00	2.541	304.		6254	00304
	cdqp	6 28 00	2.060	312.		6206	20312
	adqp	6 28 00	2.060	310.		6206	00310
	adz b	6 31 00	2.032	307.		7203	02307
	adz c	8 08 00	1.465	308.	cc	8147	03308
	cdqp	9 03 00	1.322	320.		9132	20320
	adqp	9 03 00	1.322	314.		9132	00314
10	*****						
	cdqp	5 08 00	3.450	293.		5345	20293
	adqp	5 08 00	3.450	282.		5345	00282
	cdqp	5 21 00	3.107	290.		5311	20290
	adqp	5 21 00	3.107	288.		5311	00288
	cdqp	5 54 00	2.485	290.		6249	20290
	adqp	5 54 00	2.485	293.		6249	00293
	adz b	6 09 00	2.282	293.		6228	02293
	adqp	6 25 00	2.103	297.		6210	00297
	cdqp	7 48 00	1.548	294.		8155	20294
	adqp	7 48 00	1.548	298.		8155	00298
	cdqp	9 10 00	1.314	299.		9131	20299
	adqp	9 10 00	1.314	297.		9131	00297
	adz b	11 07 00	1.243	296.		11124	02296
	adqp	13 22 00	1.492	299.		13149	00299
	cdqp	13 22 00	1.492	300.		13149	20300
	adqp	13 56 00	1.641	301.		14164	00301
	cdqp	13 56 00	1.641	306.		14164	20306
	adz b	14 48 00	1.999	305.		15200	02305
	adqp	15 03 00	2.145	298.		15215	00298
	cdqp	15 03 00	2.145	299.		15215	20299
	adz b	15 20 00	2.346	296.		15235	02296
	adqp	15 37 00	2.595	297.		16260	00297
	cdqp	15 37 00	2.595	299.		16260	20299
	adz b	15 52 00	2.868	299.		16287	02299
	adqp	15 59 00	3.018	295.		16302	00295
	cdqp	15 59 00	3.018	299.		16302	20299
	adqp	16 19 00	3.546	287.		16355	00287
	cdqp	16 19 00	3.546	296.		16355	20296
11	*****						
	adqp	5 11 00	3.402	281.		5340	00281
	cdqp	5 11 00	3.402	281.		5340	20281
	adz b	5 46 00	2.632	289.		6263	02289
	adz b	6 05 00	2.350	291.		6235	02291
	adz b	7 01 00	1.813	294.		7181	02294
	adz b	7 51 00	1.543	301.		8154	02301
	adqp	9 00 00	1.338	296.		9134	00296
	cdqp	9 00 00	1.338	295.		9134	20295
	adz b	9 06 00	1.326	293.		9133	02293
	adqp	9 59 00	1.259	299.		10126	00299
	cdqp	9 59 00	1.259	301.		10126	20301
	adqp	10 36 00	1.243	297.		11124	00297
	cdqp	10 36 00	1.243	299.		11124	20299
	cdqp	14 35 00	1.903	306.		15190	20306
	adqp	14 35 00	1.903	306.		15190	00306
	adz b	14 44 00	1.978	299.		15198	02299
	adz b	15 17 00	2.329	297.		15233	02297
	cdqp	15 27 00	2.466	306.		15247	20306
	adqp	15 27 00	2.466	302.		15247	00302
	cdqp	15 40 00	2.673	314.		16267	20314
	adqp	15 40 00	2.673	301.		16267	00301
	cdqp	16 00 00	3.078	308.		16308	20308
	adqp	16 00 00	3.078	296.		16308	00296
	cdqp	16 17 00	3.534	309.		16353	20309
	adqp	16 17 00	3.534	292.		16353	00292
12	*****						
	cdqp	5 11 00	3.440	290.		5344	20290
	adqp	5 11 00	3.440	286.		5344	00286
	cdqp	5 26 00	3.052	293.		5305	20293
	adqp	5 26 00	3.052	291.		5305	00291
	cdqp	5 49 00	2.604	295.		6260	20295
	adqp	5 49 00	2.604	294.		6260	00294
	adz b	6 08 00	2.328	289.		6233	02289
	cdqp	6 29 00	2.091	305.		6209	20305
	adqp	6 29 00	2.091	291.		6209	00291
	adz b	6 41 00	1.979	291.		7198	02291
	cdqp	8 03 00	1.502	302.		8150	20302
	adqp	8 03 00	1.502	288.		8150	00288
	cdqp	10 51 00	1.248	308.		11125	20308
	adqp	10 51 00	1.248	295.		11125	00295
	adqp	14 30 00	1.878	305.		15188	00305

	cdqp	14 30 00	1.878	313.		15188	20313
	adzb	14 45 00	2.002	307.		15200	02307
	adqp	15 08 00	2.238	306.		15224	00306
	cdqp	15 08 00	2.238	312.		15224	20312
	adzb	15 18 00	2.363	306.		15236	02306
	adqp	15 32 00	2.568	303.		16257	00303
	cdqp	15 32 00	2.568	312.		16257	20312
	adzb	15 47 00	2.834	307.		16283	02307
	adqp	15 58 00	3.069	293.		16307	00293
	cdqp	15 58 00	3.069	309.		16307	20309
	adqp	16 18 00	3.618	289.		16362	00289
	cdqp	16 18 00	3.618	291.		16362	20291
13	*****						
	adzc	5 50 00	2.610	303.	ac	6261	05303
	adzc	6 15 00	2.258	298.	ac	6226	05298
	adzc	6 32 00	2.075	298.	ac	7207	05298
	adzc	8 17 00	1.460	292.	ac	8146	05292
	adzc	10 52 00	1.253	293.	cc	11125	04293
	adzc	13 34 00	1.565	302.	cc	14157	05302
	adzc	14 31 00	1.900	303.	cc	15190	05303
	adzb	14 46 00	2.027	305.		15203	02305
	adzb	15 15 00	2.346	303.		15235	02303
	adzb	15 45 00	2.828	304.		16283	02304
	adqp	15 58 00	3.109	299.		16311	00299
	cdqp	15 58 00	3.109	301.		16311	20301
	adqp	16 14 00	3.545	296.		16355	00296
	cdqp	16 14 00	3.545	310.		16355	20310
14	*****						
	adzb	5 50 00	2.632	295.		6263	02295
	adqp	6 16 00	2.263	285.		6226	00285
	cdqp	6 16 00	2.263	287.		6226	20287
	adqp	6 39 00	2.022	283.		7202	00283
	cdqp	6 39 00	2.022	279.		7202	20279
	adzb	7 00 00	1.851	290.		7185	02290
	adqp	7 14 00	1.757	286.		7176	00286
	adqp	8 22 00	1.451	288.		8145	00288
	cdqp	8 22 00	1.451	300.		8145	20300
	adzb	8 45 00	1.388	295.		9139	02295
	adqp	9 23 00	1.314	286.		9131	00286
	cdqp	9 23 00	1.314	291.		9131	20291
	adzb	10 05 00	1.269	297.		10127	02297
	adqp	10 24 00	1.260	285.		10126	00285
	cdqp	10 24 00	1.260	295.		10126	20295
	cdqp	14 08 00	1.753	295.		14175	20295
	adqp	14 08 00	1.753	287.		14175	00287
	adzb	14 25 00	1.868	290.		14187	02290
	cdqp	14 46 00	2.044	301.		15204	20301
	adqp	14 46 00	2.044	292.		15204	00292
	adzb	15 12 00	2.330	292.		15233	02292
	cdqp	15 31 00	2.607	301.		16261	20301
	adqp	15 31 00	2.607	289.		16261	00289
	cdqp	15 50 00	2.966	298.		16297	20298
	adqp	15 50 00	2.966	288.		16297	00288
	cdqp	16 10 00	3.476	291.		16348	20291
	adqp	16 10 00	3.476	282.		16348	00282
15	*****						
	cdqp	5 10 00	3.593	282.		5359	20282
	adqp	5 10 00	3.593	277.		5359	00277
	cdqp	5 33 00	2.985	285.		6298	20285
	adqp	5 33 00	2.985	284.		6298	00284
	adzb	5 41 00	2.820	281.		6282	02281
	cdqp	5 51 00	2.639	284.		6264	20284
	adqp	5 51 00	2.639	285.		6264	00285
	cdqp	6 01 00	2.481	286.		6248	20286
	adqp	6 01 00	2.481	284.		6248	00284
	adzb	6 11 00	2.343	281.		6234	02281
	cdqp	6 37 00	2.054	285.		7205	20285
	adqp	6 37 00	2.054	283.		7205	00283
	cdqp	8 08 00	1.505	286.		8150	20286
	adqp	8 08 00	1.505	286.		8150	00286
	cdqp	9 14 00	1.334	291.		9133	20291
	adqp	9 14 00	1.334	285.		9133	00285
16	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
17	*****						
	adzc	5 53 00	2.652	297.	cs	6265	05297
	adzc	6 22 00	2.242	290.	cs	6224	05290

	adzb	6 31 00	2.143	298.		7214	02298
	adzb	6 36 00	2.092	300.		7209	02300
	cdqp	8 21 00	1.475	293.		8147	02293
	adqp	8 21 00	1.475	292.		8147	00292
	cdqp	8 25 00	1.462	293.		8146	20293
	adqp	8 25 00	1.462	292.		8146	00292
	cdqp	10 36 00	1.273	300.		11127	20300
	adqp	10 36 00	1.273	295.		11127	00295
	adzb	10 40 00	1.273	300.		11127	02300
	adzc	13 58 00	1.729	306.	ac	14173	04306
	adzb	14 32 00	1.969	305.		15197	02305
	adzc	14 32 00	1.969	300.	cs	15197	03300
	adzc	14 45 00	2.088	300.	cs	15209	04300
	adzb	15 01 00	2.261	305.		15226	02305
	adzb	15 14 00	2.429	307.		15243	02307
	adzb	15 29 00	2.663	306.		15266	02306
18	*****						
	cdqp	5 15 00	3.566	298.		5357	20298
	adqp	5 15 00	3.566	289.		5357	00289
	cdqp	5 37 00	2.988	300.		6299	20300
	adqp	5 37 00	2.988	295.		6299	00295
	adzb	5 57 00	2.608	298.		6261	02298
	cdqp	6 05 00	2.484	306.		6248	20306
	adqp	6 05 00	2.484	298.		6248	00298
	cdqp	6 41 00	2.058	300.		7206	20300
	adqp	6 41 00	2.058	299.		7206	00299
	adzb	6 49 00	1.986	296.		7199	02296
	cdqp	8 30 00	1.454	308.		9145	20308
	adqp	8 30 00	1.454	301.		9145	00301
	adzb	8 59 00	1.380	307.		9138	02307
	cdqp	9 12 00	1.355	317.		9135	20317
	adqp	9 12 00	1.355	304.		9135	00304
	adzb	10 10 00	1.287	312.		10129	02312
	cdqp	10 26 00	1.281	311.		10128	20311
	adqp	10 26 00	1.281	305.		10128	00305
	cdqp	13 27 00	1.583	307.		13158	20307
	adqp	13 27 00	1.583	307.		13158	00307
	cdqp	13 48 00	1.685	308.		14168	20308
	adqp	13 48 00	1.685	307.		14168	00307
	adzb	13 55 00	1.724	305.		14172	02305
	cdqp	14 21 00	1.897	312.		14190	20312
	adqp	14 21 00	1.897	308.		14190	00308
	adzb	14 31 00	1.977	307.		15198	02307
	cdqp	14 42 00	2.077	309.		15208	20309
	adqp	14 42 00	2.077	307.		15208	00307
	cdqp	15 29 00	2.695	311.		15269	20311
	adqp	15 29 00	2.695	306.		15269	00306
	cdqp	15 40 00	2.905	311.		16291	20311
	adqp	15 40 00	2.905	304.		16291	00304
	cdqp	16 00 00	3.392	306.		16339	20306
	adqp	16 00 00	3.392	298.		16339	00298
19	*****						
	cdqp	5 15 00	3.611	304.		5361	20304
	adqp	5 15 00	3.611	295.		5361	00295
	cdqp	5 30 00	3.185	304.		6318	20304
	adqp	5 30 00	3.185	301.		6318	00301
	cdqp	6 00 00	2.582	306.		6258	20306
	adqp	6 00 00	2.582	306.		6258	00306
	adzb	6 18 00	2.326	303.		6233	02303
	adqp	6 44 00	2.044	307.		7204	00307
	cdqp	6 44 00	2.044	313.		7204	20313
	adzb	6 51 00	1.982	305.		7198	02305
	adqp	6 56 00	1.940	305.		7194	00305
	cdqp	6 56 00	1.940	310.		7194	20310
	cdqp	9 43 00	1.316	312.		10132	20312
	adqp	9 43 00	1.316	310.		10132	00310
	adzb	9 50 00	1.309	312.		10131	02312
	adqp	10 38 00	1.285	311.		11128	00311
	cdqp	10 38 00	1.285	311.		11128	20311
	adqp	13 15 00	1.544	311.		13154	00311
	cdqp	13 15 00	1.544	311.		13154	20311
	adzb	13 31 00	1.611	317.		14161	02317
	adqp	14 05 00	1.798	313.		14180	00313
	cdqp	14 05 00	1.798	313.		14180	20313
	adzb	14 29 00	1.977	327.		14198	02327
	adzb	14 44 00	2.116	317.		15212	02317
	cdqp	14 44 00	2.116	302.		15212	20302
	adqp	15 20 00	2.575	312.		15258	00312

	cdqp	15 20 00	2.575	310.		15258	20310
	adzb	15 25 00	2.658	320.		15266	02320
	adqp	15 39 00	2.923	309.		16292	00309
	cdqp	15 39 00	2.923	308.		16292	20308
	adqp	16 03 00	3.536	297.		16354	00297
	cdqp	16 03 00	3.536	311.		16354	20311
20	*****						
	cdqp	5 18 00	3.560	319.		5356	20319
	adqp	5 18 00	3.560	308.		5356	00308
	cdqp	5 38 00	3.028	321.		6303	20321
	adqp	5 38 00	3.028	314.		6303	00314
	adzb	6 00 00	2.606	317.		6261	02317
	cdqp	6 06 00	2.512	321.		6251	20321
	adqp	6 06 00	2.512	316.		6251	00316
	adzb	6 53 00	1.978	319.		7198	02319
	cdqp	7 09 00	1.854	330.		7185	20330
	adqp	7 09 00	1.854	320.		7185	00320
	cdqp	8 29 00	1.471	324.		8147	20324
	adqp	8 29 00	1.471	322.		8147	00322
	cdqp	9 35 00	1.332	326.		10133	20326
	adqp	9 35 00	1.332	319.		10133	00319
	adzb	9 50 00	1.315	322.		10131	02322
	cdqp	10 32 00	1.291	323.		11129	20323
	adqp	10 32 00	1.291	320.		11129	00320
	adzb	13 34 00	1.637	326.		14164	02326
	adqp	13 58 00	1.767	319.		14177	00319
	cdqp	13 58 00	1.767	323.		14177	20323
	adzb	14 27 00	1.978	320.		14198	02320
	adqp	14 31 00	2.012	319.		15201	00319
	cdqp	14 31 00	2.012	321.		15201	20321
	adqp	14 54 00	2.246	317.		15225	00317
	cdqp	14 54 00	2.246	314.		15225	20314
	adzb	15 02 00	2.344	318.		15234	02318
	adzb	15 11 00	2.467	318.		15247	02318
	adqp	15 25 00	2.691	318.		15269	00318
	cdqp	15 25 00	2.691	319.		15269	20319
	adqp	15 39 00	2.963	315.		16296	00315
	cdqp	15 39 00	2.963	318.		16296	20318
	adqp	16 00 00	3.502	312.		16350	00312
	cdqp	16 00 00	3.502	320.		16350	20320
21	*****						
	adqp	5 19 00	3.573	304.		5357	00304
	cdqp	5 19 00	3.573	318.		5357	20318
	adqp	5 59 00	2.646	314.		6265	00314
	cdqp	5 59 00	2.646	316.		6265	20316
	adqp	6 05 00	2.549	315.		6255	00315
	cdqp	6 05 00	2.549	318.		6255	20318
	adzb	6 20 00	2.338	317.		6234	02317
	adzb	6 54 00	1.983	319.		7198	02319
	adqp	7 43 00	1.661	318.		8166	00318
	cdqp	7 43 00	1.661	320.		8166	20320
	adqp	8 27 00	1.485	320.		8148	00320
	cdqp	8 27 00	1.485	325.		8148	20325
	adzb	9 13 00	1.372	324.		9137	02324
	adzc	10 17 00	1.302	319.	cs	10130	04319
	adzc	10 34 00	1.297	321.	cs	11130	04321
	adzc	12 02 00	1.364	337.	as	12136	05337
	adzc	13 43 00	1.694	334.	as	14169	06334
	adzc	14 31 00	2.031	323.	as	15203	05323
	adzc	14 58 00	2.319	324.	cs	15232	04324
	adzc	15 22 00	2.672	324.	cs	15267	04324
22	*****						
	adzc	6 13 00	2.452	336.	as	6245	06336
	adzc	6 29 00	2.247	347.	as	6225	06347
	adzc	6 58 00	1.963	330.	as	7196	06330
	adzc	8 10 00	1.552	324.	as	8155	06324
	adzc	8 32 00	1.477	322.	as	9148	05322
	adzb	9 08 00	1.388	328.		9139	02328
	adzb	9 49 00	1.328	333.		10133	02333
23	*****						
	adzc	11 13 00	1.320	324.	cu	11132	06324
	adzb	11 30 00	1.335	335.		12133	02335
	adzb	11 37 00	1.342	331.		12134	02331
	adzc	13 49 00	1.754	324.	ac	14175	05324
	adzc	14 05 00	1.857	323.	ac	14186	05323
	adzc	14 31 00	2.069	327.	ac	15207	05327
	adzc	15 18 00	2.671	334.	ac	15267	04334
24	*****						

	cdqp	5 25 00	3.521	293.		5352	20293
	adqp	5 25 00	3.521	284.		5352	00284
	cdqp	5 47 00	2.957	287.		6296	20287
	adqp	5 47 00	2.957	287.		6296	00287
	adzb	6 04 00	2.636	289.		6264	02289
	cdqp	6 15 00	2.466	298.		6247	20298
	adqp	6 15 00	2.466	293.		6247	00293
	cdqp	6 41 00	2.150	298.		7215	20298
	adqp	6 41 00	2.150	292.		7215	00292
	adzb	6 57 00	1.999	294.		7200	02294
	cdqp	7 50 00	1.655	304.		8166	20304
	adqp	7 50 00	1.655	298.		8166	00298
	cdqp	8 59 00	1.421	314.		9142	20314
	adqp	8 59 00	1.421	302.		9142	00302
	adzc	10 03 00	1.329	298.	cs	10133	03298
	adzc	10 36 00	1.316	305.	cs	11132	03305
	adzc	13 35 00	1.690	297.	cs	14169	04297
	adzc	14 30 00	2.080	295.	cs	15208	04295
	adzc	15 08 00	2.541	297.	cs	15254	04297
25	*****						
	adzc	6 08 00	2.596	301.	sc	6260	06301
	adzc	6 44 00	2.135	291.	ac	7214	06291
	adzc	7 03 00	1.963	294.	ac	7196	06294
	adzc	9 10 00	1.405	289.	ac	9141	06289
	adzc	9 46 00	1.351	304.	ac	10135	06304
	adzc	10 11 00	1.330	297.	ac	10133	06297
	adzc	10 39 00	1.323	295.	ac	11132	06295
26	*****						
	adzb	6 09 00	2.604	306.		6260	02306
	cdqp	7 08 00	1.937	302.		7194	20302
	adqp	7 08 00	1.937	302.		7194	00302
	cdqp	7 56 00	1.647	309.		8165	20309
	adqp	7 56 00	1.647	303.		8165	00303
	cdqp	8 03 00	1.616	313.		8162	20313
	adqp	8 03 00	1.616	301.		8162	00301
	adzb	8 06 00	1.603	301.		8160	02301
	adzc	9 54 00	1.350	301.	cs	10135	04301
	cdqp	11 15 00	1.343	294.		11134	20294
	adqp	11 15 00	1.343	299.		11134	00299
	adzb	13 13 00	1.611	302.		13161	02302
	adqp	14 00 00	1.871	297.		14187	00297
	cdqp	14 00 00	1.871	296.		14187	20296
	adzb	14 13 00	1.970	296.		14197	02296
	adqp	14 40 00	2.228	292.		15223	00292
	cdqp	14 40 00	2.228	286.		15223	20286
	adzb	14 49 00	2.335	293.		15234	02293
	adqp	15 07 00	2.591	292.		15259	00292
	cdqp	15 07 00	2.591	287.		15259	20287
27	*****						
	adzb	6 09 00	2.629	298.		6263	02298
	adzc	6 09 00	2.629	293.	cs	6263	03293
	adzb	7 10 00	1.935	297.		7194	02297
	adzb	7 57 00	1.652	295.		8165	02295
	cdqp	8 34 00	1.511	299.		9151	20299
	adqp	8 34 00	1.511	296.		9151	00296
	adzb	8 45 00	1.479	298.		9148	02298
	adzb	9 25 00	1.393	299.		9139	02299
	adzb	10 01 00	1.351	301.		10135	02301
	adzc	10 41 00	1.337	298.	cs	11134	04298
	adzc	11 51 00	1.393	303.	cs	12139	04303
	adzc	13 43 00	1.776	290.	cs	14178	04290
	adzc	14 15 00	2.005	288.	cs	14201	04288
	adzc	15 04 00	2.576	296.	cs	15258	04296
28	*****						
	adzb	6 13 00	2.589	280.	cs	6259	03280
	adzc	7 43 00	1.733	276.	cs	8173	03276
	adzc	8 50 00	1.474	275.	cs	9147	03275
	adzc	10 37 00	1.344	275.	cs	11134	03275
	adzc	13 11 00	1.627	275.	as	13163	06275
	adzc	13 41 00	1.780	280.	as	14178	06280
	adzc	14 52 00	2.431	283.	as	15243	06283
	adzc	15 00 00	2.548	283.	as	15255	06283
29	*****						
	cdqp	5 33 00	3.502	278.		6350	20278
	adqp	5 33 00	3.502	275.		6350	00275
	cdqp	5 52 00	3.012	278.		6301	20278
	adqp	5 52 00	3.012	279.		6301	00279
	adzc	6 12 00	2.631	277.	ac	6263	04277

	adzb	6 29 00	2.382	280.		6238	02280
	cdqp	6 33 00	2.331	285.		7233	20285
	adqp	6 33 00	2.331	284.		7233	00284
	cdqp	7 12 00	1.948	283.		7195	20283
	adqp	7 12 00	1.948	283.		7195	00283
	cdqp	7 55 00	1.682	291.		8168	20291
	adqp	7 55 00	1.682	285.		8168	00285
	cdqp	8 41 00	1.507	298.		9151	20298
	adqp	8 41 00	1.507	289.		9151	00289
	adzb	9 28 00	1.404	289.		9140	02289
	cdqp	9 37 00	1.391	296.		10139	20296
	adqp	9 37 00	1.391	292.		10139	00292
30	*****						
	cdqp	5 39 00	3.372	286.		6337	20286
	adqp	5 39 00	3.372	278.		6337	00278
	cdqp	6 04 00	2.799	294.		6280	20294
	adqp	6 04 00	2.799	283.		6280	00283
	cdqp	6 12 00	2.657	291.		6266	20291
	adqp	6 12 00	2.657	283.		6266	00283
	cdqp	6 53 00	2.129	290.		7213	20290
	adqp	6 53 00	2.129	285.		7213	00285
	adzb	7 10 00	1.978	282.		7198	02282
	cdqp	7 19 00	1.909	299.		7191	20299
	adqp	7 19 00	1.909	295.		7191	00295
	cdqp	8 56 00	1.476	290.		9148	20290
	adqp	8 56 00	1.476	286.		9148	00286
	cdqp	9 11 00	1.442	285.		9144	20285
	adqp	9 11 00	1.442	286.		9144	00286
31	*****						
	adqp	5 33 00	3.596	272.		6360	00272
	cdqp	5 33 00	3.596	280.		6360	20280
	adqp	5 58 00	2.949	276.		6295	00276
	cdqp	5 58 00	2.949	279.		6295	20279
	adzb	6 23 00	2.510	287.		6251	02287
	adzb	6 36 00	2.335	287.		7234	02287
	adzb	7 12 00	1.977	289.		7198	02289
	adqp	8 07 00	1.648	293.		8165	00293
	cdqp	8 07 00	1.648	297.		8165	20297
	adqp	8 39 00	1.531	291.		9153	00291
	cdqp	8 39 00	1.531	292.		9153	20292
	adqp	9 11 00	1.450	291.		9145	00291
	cdqp	9 11 00	1.450	295.		9145	20295
	adzb	9 32 00	1.414	291.		10141	02291

End of total ozone observations computation for August 2015

Total Ozone Observations on Inst. No. 84  
at Belsk, Poland

September 2015							
Date	Type	GMT	MU	XOZ	CLS	GGMMM	LSXXX
1	*****						
	adqp	5 34 00	3.613	275.		6361	00275
	cdqp	5 34 00	3.613	281.		6361	20281
	adqp	5 59 00	2.961	286.		6296	00286
	cdqp	5 59 00	2.961	291.		6296	20291
	adzb	6 17 00	2.627	295.		6263	02295
	adzb	6 37 00	2.344	295.		7234	02295
	adzb	7 12 00	1.992	296.		7199	02296
	adqp	7 28 00	1.873	298.		7187	00298
	cdqp	7 28 00	1.873	298.		7187	20298
	adqp	8 28 00	1.576	295.		8158	00295
	cdqp	8 28 00	1.576	297.		8158	20297
	adqp	9 06 00	1.470	297.		9147	00297
	cdqp	9 06 00	1.470	290.		9147	20290
	adqp	10 09 00	1.383	298.		10138	00298
	cdqp	10 09 00	1.383	290.		10138	20290
	adzb	10 37 00	1.375	296.		11138	02296
	cdqp	13 04 00	1.649	311.		13165	20311
	adqp	13 04 00	1.649	301.		13165	00301
	adzb	13 26 00	1.756	296.		13176	02296
	cdqp	13 38 00	1.826	310.		14183	20310
	adqp	13 38 00	1.826	300.		14183	00300
	cdqp	14 06 00	2.031	307.		14203	20307
	adqp	14 06 00	2.031	299.		14203	00299
	adzb	14 35 00	2.328	290.		15233	02290

	cdqp	14 53 00	2.576	302.		15258	20302
	adqp	14 53 00	2.576	296.		15258	00296
	adzb	14 58 00	2.656	291.		15266	02291
	cdqp	15 17 00	3.022	294.		15302	20294
	adqp	15 17 00	3.022	289.		15302	00289
	cdqp	15 38 00	3.577	287.		16358	20287
	adqp	15 38 00	3.577	278.		16358	00278
2	*****						
	cdzb	5 40 00	3.476	289.		6348	22289
	adzc	6 19 00	2.621	293.	as	6262	06293
	adzc	6 36 00	2.377	294.	sc	7238	06294
	adzc	14 17 00	2.155	283.	ac	14216	05283
	adzc	14 24 00	2.228	281.	ac	14223	05281
	adzc	14 35 00	2.357	277.	cs	15236	03277
	adzc	14 48 00	2.535	282.	ac	15253	05282
3	*****						
	adzc	6 21 00	2.616	294.	ac	6262	04294
	adzc	7 53 00	1.749	302.	cu	8175	06302
	adzc	10 51 00	1.394	293.	ac	11139	04293
	adzc	11 21 00	1.415	294.	sc	11141	05294
	adzc	12 59 00	1.654	305.	ac	13165	06305
	adzc	14 13 00	2.140	299.	sc	14214	06299
	adzc	14 38 00	2.426	301.	ac	15243	05301
	adzc	14 53 00	2.649	298.	cc	15265	04298
4	*****						
	adzc	9 27 00	1.456	314.	sc	9146	06314
	adzc	13 27 00	1.810	314.	as	13181	05314
	adzc	13 46 00	1.934	310.	cs	14193	04310
	adzc	14 04 00	2.080	312.	ac	14208	05312
	adzc	14 20 00	2.238	316.	ac	14224	05316
	adzc	14 44 00	2.544	317.	ac	15254	04317
	adzc	14 51 00	2.654	311.	ac	15265	04311
5	*****						
	adzc	6 26 00	2.590	308.	ac	6259	06308
	adzc	7 01 00	2.157	313.	ac	7216	06313
	adzc	7 28 00	1.930	311.	ac	7193	06311
	adzc	8 01 00	1.733	308.	ac	8173	06308
	adzc	8 50 00	1.547	309.	ac	9155	05309
	adzc	9 21 00	1.475	322.	ac	9148	06322
	adzc	9 33 00	1.455	315.	as	10146	06315
6	*****						
	adzb	6 26 00	2.617	323.		6262	02323
	adzb	6 32 00	2.526	322.		7253	02322
	adzb	6 47 00	2.328	322.		7233	02322
	cdqp	7 05 00	2.137	323.		7214	20323
	adqp	7 05 00	2.137	319.		7214	00319
	adzc	7 24 00	1.975	313.	cu	7197	05313
	adzb	8 08 00	1.711	314.		8171	02314
	cdqp	8 31 00	1.618	318.		9162	20318
	adqp	8 31 00	1.618	314.		9162	00314
	adzc	9 24 00	1.479	311.	cs	9148	04311
7	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
8	*****						
	adzc	6 31 00	2.593	326.	cs	7259	04326
	adzc	6 55 00	2.279	327.	as	7228	06327
	adzc	7 25 00	1.999	327.	as	7200	06327
9	*****						
	adzc	8 10 00	1.739	328.	as	8174	05328
	adzc	8 16 00	1.712	329.	as	8171	05329
	adzb	9 06 00	1.546	330.		9155	02330
	adqp	9 10 00	1.537	327.		9154	00327
	cdqp	9 10 00	1.537	331.		9154	20331
	cdqp	9 26 00	1.505	334.		9150	20334
	adqp	9 26 00	1.505	328.		9150	00328
	cdqp	9 51 00	1.470	331.		10147	20331
	adqp	9 51 00	1.470	329.		10147	00329
	cdqp	10 25 00	1.448	331.		10145	20331
	adqp	10 25 00	1.448	330.		10145	00330
	cdqp	10 43 00	1.448	328.		11145	20328
	adqp	10 43 00	1.448	326.		11145	00326
	adzb	12 39 00	1.659	332.		13166	02332
	adzb	13 20 00	1.857	333.		13186	02333
	adzb	13 42 00	2.008	332.		14201	02332
	cdqp	14 15 00	2.324	332.		14232	20332
	adqp	14 15 00	2.324	328.		14232	00328
	adzc	14 33 00	2.561	330.	cu	15256	05330

```

10 *****
    adzb      6 35 00    2.586    336.          7259 02336
    adzb      6 43 00    2.472    336.          7247 02336
    adzb      7 15 00    2.118    335.          7212 02335
    adzc      7 28 00    2.009    323.    cs     7201 04323
    cdqp      7 32 00    1.979    335.          8198 20335
    adqp      7 32 00    1.979    327.          8198 00327
    cdqp      9 00 00    1.572    334.          9157 20334
    adqp      9 00 00    1.572    328.          9157 00328
    cdqp     10 44 00    1.458    334.         11146 20334
    adqp     10 44 00    1.458    325.         11146 00325
    cdqp     12 02 00    1.558    336.         12156 20336
    adqp     12 02 00    1.558    326.         12156 00326
    cdqp     13 28 00    1.928    325.         13193 20325
    adqp     13 28 00    1.928    323.         13193 00323
    adzb     13 43 00    2.039    319.         14204 02319
    adqp     13 49 00    2.089    322.         14209 00322
    cdqp     14 29 00    2.539    324.         14254 20324
    adqp     14 29 00    2.539    321.         14254 00321
11 *****
    adzb      6 33 00    2.645    307.          7265 02307
    adzb      7 34 00    1.981    309.    ac     8198 02309
    cdqp      7 47 00    1.893    314.          8189 20314
    adqp      7 47 00    1.893    310.          8189 00310
    cdqp      7 52 00    1.862    312.          8186 20312
    adqp      7 52 00    1.862    310.          8186 00310
    cdqp      8 48 00    1.617    304.          9162 20304
    adqp      8 48 00    1.617    309.          9162 00309
    adzc     11 12 00    1.486    307.    ac     11149 04307
    adzc     12 03 00    1.574    306.    ac     12157 05306
    adzc     13 07 00    1.819    313.    ac     13182 04313
    adzc     13 35 00    1.999    313.    ac     14200 05313
    adzc     14 05 00    2.271    312.    cu     14227 05312
    adzc     14 30 00    2.591    315.    cu     15259 05315
12 *****
    Obs. missing, or dates out of order or wrong
13 *****
    adzc     10 37 00    1.489    290.    as     11149 06290
    adzc     10 48 00    1.492    291.    as     11149 06291
    adzc     12 05 00    1.605    290.    sc     12161 06290
    adzc     13 25 00    1.970    289.    sc     13197 06289
    adzc     13 36 00    2.053    287.    sc     14205 06287
    adzc     14 26 00    2.608    279.    cs     14261 06279
14 *****
    adzc      6 41 00    2.608    289.    as     7261 06289
    adzc      6 58 00    2.379    290.    as     7238 06290
    adzc      7 36 00    2.017    285.    sc     8202 06285
    adzc      9 54 00    1.519    283.    cu     10152 06283
    cdqp     10 20 00    1.501    294.          10150 20294
    adqp     10 20 00    1.501    285.          10150 00285
    adzb     10 37 00    1.500    287.          11150 02287
    adzb     11 00 00    1.510    286.          11151 02286
    adzc     13 40 00    2.110    285.    ac     14211 05285
    adqp     13 54 00    2.242    287.          14224 00287
    adzb     14 26 00    2.648    283.          14265 02283
15 *****
    adzc      6 49 00    2.520    273.    cs     7252 04273
    adzc      7 41 00    1.998    273.    cs     8200 03273
    adzc      7 57 00    1.894    271.    cs     8189 03271
    adzc     11 05 00    1.525    276.    ac     11153 04276
    adzc     11 50 00    1.595    279.    cs     12160 04279
    adzc     12 57 00    1.839    283.    cu     13184 05283
    adzc     13 30 00    2.053    283.    ac     14205 05283
    adzc     14 04 00    2.383    280.    cs     14238 04280
    adzc     14 23 00    2.642    278.    cs     14264 04278
16 *****
    cdqp      6 04 00    3.447    270.          6345 20270
    adqp      6 04 00    3.447    270.          6345 00270
    cdqp      6 38 00    2.714    277.          7271 20277
    adqp      6 38 00    2.714    277.          7271 00277
    adzb      6 43 00    2.635    274.          7264 02274
    cdqp      6 51 00    2.520    282.          7252 20282
    adqp      6 51 00    2.520    280.          7252 00280
    adzb      7 20 00    2.190    275.          7219 02275
    adzb      7 40 00    2.023    276.          8202 02276
    cdqp      9 21 00    1.592    285.          9159 20285
    adqp      9 21 00    1.592    279.          9159 00279
    adzb     10 05 00    1.532    276.          10153 02276

```



	adzc	10 35 00	1.522	273.	cs	11152	04273
	adzc	13 30 00	2.077	278.	sc	14208	05278
	adzc	14 15 00	2.562	266.	sc	14256	05266
17	*****						
	adzb	6 43 00	2.665	253.		7267	02253
	adzb	7 01 00	2.417	253.		7242	02253
	adzb	7 08 00	2.335	253.		7234	02253
	cdqp	7 12 00	2.292	261.		7229	20261
	adqp	7 12 00	2.292	259.		7229	00259
	cdqp	7 40 00	2.042	260.		8204	20260
	adqp	7 40 00	2.042	259.		8204	00259
	cdqp	9 44 00	1.565	258.		10157	20258
	adqp	9 44 00	1.565	262.		10157	00262
	adzb	10 45 00	1.537	260.		11154	02260
	adzb	12 15 00	1.694	257.		12169	02257
	adzc	13 01 00	1.901	251.	cs	13190	04251
	adzc	13 25 00	2.062	252.	cs	13206	04252
	adzc	13 48 00	2.268	251.	cs	14227	03251
	adzc	14 16 00	2.616	252.	cs	14262	04252
18	*****						
	adzc	6 48 00	2.619	259.	cu	7262	05259
	adzb	7 08 00	2.359	257.		7236	02257
	cdqp	7 19 00	2.243	261.		7224	20261
	adqp	7 19 00	2.243	259.		7224	00259
	cdqp	7 40 00	2.060	266.		8206	20266
	adqp	7 40 00	2.060	259.		8206	00259
	adzb	7 50 00	1.989	255.		8199	02255
	cdqp	8 10 00	1.868	262.		8187	20262
	adqp	8 10 00	1.868	261.		8187	00261
	cdqp	9 26 00	1.606	268.		9161	20268
	adqp	9 26 00	1.606	264.		9161	00264
	adzb	10 02 00	1.558	260.		10156	02260
	cdqp	10 33 00	1.546	265.		11155	20265
	adqp	10 33 00	1.546	266.		11155	00266
	adzc	11 53 00	1.645	251.	ac	12164	05251
	adzc	13 31 00	2.137	260.	ac	14214	05260
	adzc	14 07 00	2.526	276.	sc	14253	05276
19	*****						
	adzc	6 49 00	2.634	280.	ac	7263	05280
	adzb	7 24 00	2.217	286.		7222	02286
	cdqp	7 41 00	2.072	284.		8207	20284
	adqp	7 41 00	2.072	281.		8207	00281
	adzb	8 00 00	1.942	279.		8194	02279
	adzb	8 41 00	1.744	282.		9174	02282
	adzb	9 13 00	1.647	286.		9165	02286
	adzc	9 34 00	1.605	281.	cs	10160	03281
20	*****						
	cdqp	6 42 00	2.777	283.		7278	20283
	adqp	6 42 00	2.777	284.		7278	00284
	adzb	7 03 00	2.470	284.		7247	02284
	adzc	8 21 00	1.844	286.	cs	8184	04286
	cdqp	8 39 00	1.766	289.		9177	20289
	adqp	8 39 00	1.766	291.		9177	00291
	adzb	9 22 00	1.640	296.		9164	02296
21	*****						
	adzc	6 56 00	2.592	316.	as	7259	06316
	adzc	8 20 00	1.865	317.	sc	8187	06317
	adzc	8 54 00	1.728	319.	cu	9173	05319
	adzb	9 17 00	1.665	321.		9166	02321
	adzb	9 27 00	1.643	317.		9164	02317
	adzc	11 12 00	1.611	307.	sc	11161	06307
	adzc	12 27 00	1.808	301.	ac	12181	05301
	adzc	13 07 00	2.027	306.	ac	13203	05306
	adzc	13 30 00	2.210	306.	sc	14221	06306
	adzc	14 04 00	2.600	305.	sc	14260	06305
22	*****						
	cdqp	6 49 00	2.728	285.		7273	20285
	adqp	6 49 00	2.728	288.		7273	00288
	cdqp	6 55 00	2.636	286.		7264	20286
	adqp	6 55 00	2.636	288.		7264	00288
	adzb	7 05 00	2.499	285.		7250	02285
	cdqp	7 52 00	2.049	290.		8205	20290
	adqp	7 52 00	2.049	290.		8205	00290
	adzb	8 02 00	1.983	286.		8198	02286
	adqp	8 12 00	1.924	290.		8192	00290
	cdqp	8 12 00	1.924	289.		8192	20289
	adzb	10 02 00	1.609	290.		10161	02290
	adqp	10 13 00	1.601	290.		10160	00290

	cdqp	10 13 00	1.601	288.		10160	20288
	adqp	10 52 00	1.605	293.		11160	00293
	cdqp	10 52 00	1.605	293.		11160	20293
	adzb	12 35 00	1.863	292.		13186	02292
	adzb	12 58 00	1.991	292.		13199	02292
	adqp	13 21 00	2.159	293.		13216	00293
	cdqp	13 21 00	2.159	286.		13216	20286
	adzb	13 44 00	2.383	291.		14238	02291
	adzb	14 04 00	2.641	292.		14264	02292
23	*****						
	adzc	7 02 00	2.568	280.	ac	7257	06280
	adzc	7 33 00	2.222	282.	ac	8222	06282
	adzc	7 53 00	2.062	281.	ac	8206	05281
	adzb	9 22 00	1.681	285.		9168	02285
	adzb	9 39 00	1.649	286.		10165	02286
	adzb	10 14 00	1.614	281.		10161	02276
	adzb	10 38 00	1.612	286.		11161	02286
	adzb	12 56 00	2.001	295.		13200	02295
	adqp	13 02 00	2.041	290.		13204	00290
	cdqp	13 02 00	2.041	294.		13204	20294
	cdqp	13 25 00	2.222	293.		13222	20293
	adqp	13 25 00	2.222	289.		13222	00289
	adzb	13 50 00	2.490	286.		14249	02286
	adzb	14 01 00	2.638	285.		14264	02285
24	*****						
	adqp	6 15 00	3.545	268.		6355	00268
	cdqp	6 15 00	3.545	278.		6355	20278
	adqp	6 37 00	3.015	279.		7302	00279
	cdqp	6 37 00	3.015	279.		7302	20279
	adzb	7 03 00	2.584	283.		7258	02283
	adqp	7 06 00	2.543	285.		7254	00285
	cdqp	7 06 00	2.543	291.		7254	20291
	adzb	7 25 00	2.323	282.		7232	02282
	adzb	7 42 00	2.167	283.		8217	02283
	adqp	8 00 00	2.033	286.		8203	00286
	cdqp	8 00 00	2.033	294.		8203	20294
	adzb	8 09 00	1.977	284.		8198	02284
	adzb	9 53 00	1.644	293.		10164	02293
	adzc	10 44 00	1.628	295.		11163	05295
	adzc	13 22 00	2.224	284.	cs	13222	05284
	adzc	13 58 00	2.636	286.	cs	14264	05286
25	*****						
	adzc	7 05 00	2.587	279.	ac	7259	05279
	adzc	8 13 00	1.972	275.	ac	8197	05275
	adzc	8 45 00	1.821	279.	ac	9182	05279
	adzc	9 14 00	1.729	283.	ac	9173	05283
	adzc	10 13 00	1.643	289.	ac	10164	06289
	adzc	10 50 00	1.646	283.	ac	11165	06283
	adzc	12 07 00	1.803	296.	as	12180	06296
	adzc	13 02 00	2.091	290.	as	13209	06290
	adzc	13 20 00	2.236	284.	as	13224	05284
	adzc	13 55 00	2.634	280.	as	14263	05280
26	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
27	*****						
	adzc	7 10 00	2.580	280.	as	7258	05280
	adzc	7 31 00	2.338	281.	as	8234	05281
	adzc	8 14 00	2.005	282.	as	8200	05282
	adzc	8 49 00	1.839	282.	cs	9184	04282
	adzc	9 28 00	1.727	277.	ac	9173	04277
28	*****						
	cdqp	6 23 00	3.535	282.		6354	20282
	adqp	6 23 00	3.535	279.		6354	00279
	cdqp	6 45 00	3.019	284.		7302	20284
	adqp	6 45 00	3.019	283.		7302	00283
	adzb	7 04 00	2.696	282.		7270	02282
	cdqp	7 18 00	2.508	288.		7251	20288
	adqp	7 18 00	2.508	284.		7251	00284
	adzb	7 34 00	2.333	283.		8233	02283
	cdqp	8 01 00	2.108	289.		8211	20289
	adqp	8 01 00	2.108	288.		8211	00288
	cdqp	8 07 00	2.068	289.		8207	20289
	adqp	8 07 00	2.068	287.		8207	00287
	adzb	10 58 00	1.699	289.		11170	02289
	adqp	12 32 00	1.976	291.		13198	00291
	cdqp	12 32 00	1.976	291.		13198	20291
	adzb	12 54 00	2.111	290.		13211	02290
	adzb	13 22 00	2.348	292.		13235	02292

29	*****							
	cdqp	6 27 00	3.479	301.		6348	20301	
	adqp	6 27 00	3.479	290.		6348	00290	
	cdqp	6 46 00	3.041	293.		7304	20293	
	adqp	6 46 00	3.041	293.		7304	00293	
	adzb	7 08 00	2.671	295.		7267	02295	
	cdqp	7 19 00	2.526	300.		7253	20300	
	adqp	7 19 00	2.526	299.		7253	00299	
	adzb	7 33 00	2.369	297.		8237	02297	
	adzc	8 11 00	2.063	301.	ac	8206	04301	
	adzc	10 58 00	1.715	312.	as	11172	06312	
	adzc	12 19 00	1.933	312.	cu	12193	05312	
	adqp	12 59 00	2.175	311.		13218	00311	
	cdqp	12 59 00	2.175	314.		13218	20314	
	adzc	13 27 00	2.434	314.	ac	13243	04314	
	adzc	13 51 00	2.748	318.	ac	14275	06318	
30	*****							
	adzc	7 13 00	2.634	277.	cu	7263	05277	
	adzb	8 04 00	2.131	276.		8213	02276	
	adqp	8 17 00	2.047	284.		8205	00284	
	cdqp	8 17 00	2.047	286.		8205	20286	
	adzb	8 20 00	2.029	280.		8203	02280	
	adzc	9 11 00	1.817	281.	cu	9182	06281	
	cdqp	10 27 00	1.715	281.		10171	20281	
	adqp	10 27 00	1.715	281.		10171	00281	
	adzb	10 30 00	1.715	283.		11171	02283	
	cdqp	10 34 00	1.716	290.		11172	20290	
	adqp	10 34 00	1.716	286.		11172	00286	
	cdqp	12 36 00	2.046	285.		13205	20285	
	adqp	12 36 00	2.046	286.		13205	00286	
	cdqp	13 25 00	2.448	289.		13245	20289	
	adqp	13 25 00	2.448	287.		13245	00287	
	cdqp	13 40 00	2.632	290.		14263	20290	
	adqp	13 40 00	2.632	285.		14263	00285	
	cdqp	13 58 00	2.910	288.		14291	20288	
	adqp	13 58 00	2.910	283.		14291	00283	
	cdqp	14 03 00	3.002	289.		14300	20289	
	adqp	14 03 00	3.002	283.		14300	00283	

End of total ozone observations computation for September 2015

Total Ozone Observations on Inst. No. 84  
at Belsk, Poland

October 2015	Date	Type	GMT	MU	XOZ	CLS	GGMM	LSXXX
1	*****							
	adzc	6 55 00	2.953	266.	cs	7295	03266	
	adzc	7 20 00	2.574	266.	cs	7257	03266	
	adqp	7 23 00	2.537	273.		7254	00273	
	cdqp	7 28 00	2.479	277.		7248	20277	
	adqp	7 28 00	2.479	274.		7248	00274	
	cdqp	8 03 00	2.160	279.		8216	20279	
	adqp	8 03 00	2.160	276.		8216	00276	
	cdqp	8 08 00	2.125	278.		8213	20278	
	adqp	8 08 00	2.125	276.		8213	00276	
	adzc	10 48 00	1.739	265.	cs	11174	03265	
	adzc	11 46 00	1.847	270.	cs	12185	03270	
	adzc	12 25 00	2.008	273.	cs	12201	03273	
	adzc	13 03 00	2.266	275.	cs	13227	04275	
	adzc	13 26 00	2.495	278.	cs	13250	03278	
	adzc	13 39 00	2.660	269.	cs	14266	04269	
	cdzb	15 03 00	5.164	271.		15516	22271	
2	*****							
	adzc	7 10 00	2.744	254.	cs	7274	03254	
	adzc	7 26 00	2.532	254.	cs	7253	03254	
	adzc	10 32 00	1.748	258.	cs	11175	03258	
	adzc	10 57 00	1.765	255.	cs	11176	03255	
	adzc	11 44 00	1.861	257.	cs	12186	03257	
	adzc	12 36 00	2.096	259.	cs	13210	03259	
	adzb	13 08 00	2.342	261.		13234	02261	
	adzb	13 26 00	2.533	263.		13253	02263	
	adzb	13 37 00	2.674	261.		14267	02261	
3	*****							
	adzc	7 14 00	2.721	266.	cs	7272	03266	
	adzc	7 22 00	2.612	265.	cs	7261	03265	

	adzc	8 37 00	2.001	261.	cs	9200	03261
	adzc	9 21 00	1.842	257.	cs	9184	03257
4	*****						
	adzb	10 25 00	1.782	284.		10178	02284
	cdqp	10 38 00	1.785	297.		11178	20297
	adqp	10 38 00	1.785	290.		11178	00290
	adzb	11 42 00	1.895	281.		12190	02281
	cdqp	12 00 00	1.960	292.		12196	20292
	adqp	12 00 00	1.960	287.		12196	00287
	adzb	12 11 00	2.008	281.		12201	02281
	cdqp	13 28 00	2.637	283.		13264	20283
	adqp	13 28 00	2.637	282.		13264	00282
5	*****						
	cdqp	6 46 00	3.316	295.		7332	20295
	adqp	6 46 00	3.316	289.		7332	00289
	cdqp	7 00 00	3.026	295.		7303	20295
	adqp	7 00 00	3.026	292.		7303	00292
	adzb	7 26 00	2.627	290.		7263	02290
	cdqp	7 29 00	2.589	296.		7259	20296
	adqp	7 29 00	2.589	292.		7259	00292
	cdqp	7 44 00	2.424	297.		8242	20297
	adqp	7 44 00	2.424	295.		8242	00295
	adzb	8 00 00	2.280	291.		8228	02291
	cdqp	8 43 00	2.013	306.		9201	20306
	adqp	8 43 00	2.013	300.		9201	00300
	adzb	9 06 00	1.923	296.		9192	02296
	adzb	10 38 00	1.803	303.		11180	02303
	cdqp	11 48 00	1.936	304.		12194	20304
	adqp	11 48 00	1.936	304.		12194	00304
	adzb	12 00 00	1.982	301.		12198	02301
	adqp	12 04 00	2.000	304.		12200	00304
	cdqp	12 04 00	2.000	302.		12200	20302
	adzb	12 34 00	2.163	299.		13216	02299
	adzb	13 00 00	2.366	298.		13237	02298
	adqp	13 16 00	2.530	300.		13253	00300
	cdqp	13 16 00	2.530	297.		13253	20297
	adzb	13 26 00	2.652	300.		13265	02300
6	*****						
	adzc	7 33 00	2.573	301.	ac	8257	05301
	adzc	7 40 00	2.495	301.	ac	8249	05301
	adzb	9 16 00	1.911	301.		9191	02301
	adqp	10 49 00	1.829	301.		11183	00301
	adqp	10 54 00	1.834	301.		11183	00301
	adqp	11 00 00	1.841	301.		11184	00301
	cdqp	11 09 00	1.855	295.		11186	20295
	adqp	11 09 00	1.855	298.		11186	00298
	adzb	11 16 00	1.869	299.		11187	02299
	cdqp	11 20 00	1.877	297.		11188	20297
	adqp	11 20 00	1.877	298.		11188	00298
	cdqp	11 37 00	1.922	296.		12192	20296
	adqp	11 37 00	1.922	297.		12192	00297
	adzc	11 53 00	1.977	298.	cu	12198	06298
	adzb	12 20 00	2.104	295.		12210	02295
	adzb	12 36 00	2.204	299.		13220	02299
	adzc	12 59 00	2.390	294.	cu	13239	05294
	adzc	13 21 00	2.630	301.	cu	13263	05301
7	*****						
	adzc	7 36 00	2.570	282.	cs	8257	03282
	adzc	7 54 00	2.385	283.	cs	8239	03283
	adzc	9 02 00	1.976	282.	cs	9198	03282
	adzb	10 45 00	1.844	289.		11184	02289
	adzb	11 21 00	1.900	293.		11190	02293
	adzc	11 21 00	1.900	288.	cs	11190	03288
	adzb	11 50 00	1.988	295.		12199	02295
	adzb	13 07 00	2.506	304.		13251	02304
	adzb	13 33 00	2.841	305.		14284	02305
8	*****						
	adzc	7 42 00	2.535	288.	cs	8253	03288
	cdqp	9 52 00	1.875	295.		10188	20295
	adqp	9 52 00	1.875	292.		10188	00292
	cdqp	9 55 00	1.872	295.		10187	20295
	adqp	9 55 00	1.872	292.		10187	00292
	adzb	10 40 00	1.860	286.		11186	02286
	cdqp	11 24 00	1.928	302.		11193	20302
	adqp	11 24 00	1.928	294.		11193	00294
	adzc	11 39 00	1.972	284.	cs	12197	04284
	cdqp	11 43 00	1.985	300.		12199	20300
	adqp	11 43 00	1.985	294.		12199	00294

	cdqp	12 24 00	2.182	296.		12218	20296	
	adqp	12 24 00	2.182	296.		12218	00296	
	adzb	12 48 00	2.358	288.		13236	02288	
	cdqp	13 06 00	2.532	300.		13253	20300	
	adqp	13 06 00	2.532	299.		13253	00299	
	adzb	13 16 00	2.649	290.		13265	02290	
9	*****							
	cdqp	6 52 00	3.384	312.		7338	20312	
	adqp	6 52 00	3.384	305.		7338	00305	
	cdqp	7 09 00	3.035	311.		7304	20311	
	adqp	7 09 00	3.035	308.		7304	00308	
	adzb	7 37 00	2.624	305.		8262	02305	
	cdqp	7 44 00	2.545	315.		8254	20315	
	adqp	7 44 00	2.545	313.		8254	00313	
	cdqp	8 12 00	2.291	321.		8229	20321	
	adqp	8 12 00	2.291	313.		8229	00313	
	cdqp	9 09 00	1.993	320.		9199	20320	
	adqp	9 09 00	1.993	315.		9199	00315	
	adzb	9 26 00	1.944	307.		9194	02307	
	cdqp	10 02 00	1.884	322.		10188	20322	
	adqp	10 02 00	1.884	316.		10188	00316	
	adzb	10 32 00	1.875	308.		11188	02308	
	adzb	11 34 00	1.978	311.		12198	02311	
	adqp	11 43 00	2.008	319.		12201	00319	
	cdqp	11 43 00	2.008	319.		12201	20319	
	adqp	12 10 00	2.128	318.		12213	00318	
	cdqp	12 10 00	2.128	322.		12213	20322	
	adzb	12 19 00	2.179	311.		12218	02311	
	adzb	12 40 00	2.324	308.		13232	02308	
	adzb	13 03 00	2.537	310.		13254	02310	
	adqp	13 12 00	2.640	312.		13264	00312	
	cdqp	13 12 00	2.640	310.		13264	20310	
	adzb	13 16 00	2.691	308.		13269	02308	
10	*****							
	adzb	11 03 00	1.926	322.		11193	02322	
	adqp	11 06 00	1.931	325.		11193	00325	
	cdqp	11 06 00	1.931	317.		11193	20317	
	adzb	11 14 00	1.947	318.		11195	02318	
	adqp	12 25 00	2.245	327.		12225	00327	
	cdqp	12 25 00	2.245	326.		12225	20326	
	adzb	12 39 00	2.348	318.		13235	02318	
	adqp	12 58 00	2.522	323.		13252	00323	
	cdqp	12 58 00	2.522	321.		13252	20321	
	adqp	13 05 00	2.598	323.		13260	00323	
	cdqp	13 05 00	2.598	322.		13260	20322	
	adqp	13 15 00	2.720	323.		13272	00323	
	cdqp	13 15 00	2.720	321.		13272	20321	
	adqp	13 37 00	3.059	320.		14306	00320	
	cdqp	13 37 00	3.059	319.		14306	20319	
	adqp	13 59 00	3.535	315.		14354	00315	
	cdqp	13 59 00	3.535	319.		14354	20319	
11	*****							
	adzc	7 44 00	2.610	294.	cs	8261	04294	
	adzc	8 00 00	2.447	295.	cs	8245	04295	
	adzc	8 32 00	2.208	299.	cs	9221	04299	
	adzc	9 04 00	2.054	297.	cs	9205	04297	
	adzc	9 31 00	1.973	299.	cs	10197	04299	
12	*****							
	adzc	8 05 00	2.432	315.	as	8243	06315	
	adzc	8 59 00	2.097	310.	as	9210	06310	
	adzc	9 18 00	2.029	315.	as	9203	06315	
13	*****							
	Obs. missing, or dates out of order or wrong							
14	*****							
	adzc	8 37 00	2.255	318.	sc	9226	06318	
	adzc	9 18 00	2.074	307.	sc	9207	06307	
	adzc	10 50 00	1.993	301.	as	11199	06301	
	adzc	11 00 00	2.008	300.	ac	11201	05300	
	adzc	11 51 00	2.166	306.	sc	12217	06306	
	adzc	12 28 00	2.391	307.	sc	12239	06307	
	adzc	13 03 00	2.738	306.	sc	13274	06306	
15	*****							
	adzc	8 05 00	2.524	282.	as	8252	05282	
	adzc	8 21 00	2.390	281.	as	8239	05281	
	adzc	8 31 00	2.320	281.	as	9232	05281	
	adzc	9 54 00	2.017	288.	as	10202	05288	
	adzc	10 09 00	2.002	292.	as	10200	06292	
	adzc	10 37 00	2.003	292.	as	11200	06292	

```

16 *****
    adzc      8 00 00    2.606    297.    as      8261  06297
    adzc      8 28 00    2.368    297.    as      8237  06297
    adzc      8 55 00    2.212    294.    as      9221  06294
    adzc      9 34 00    2.076    292.    as     10208  06292
    adzc     10 07 00    2.026    294.    as     10203  06294
    adzc     10 37 00    2.026    294.    as     11203  06294
    adzc     11 27 00    2.123    287.    as     11212  06287
    adzc     11 49 00    2.211    293.    sc     12221  06293
    adzc     12 37 00    2.536    299.    sc     13254  06299
    adzc     12 46 00    2.625    299.    as     13262  06299
17 *****
    Obs. missing, or dates out of order or wrong
18 *****
    Obs. missing, or dates out of order or wrong
19 *****
    adzc      8 07 00    2.639    315.    as      8264  05315
    adzb      8 11 00    2.600    308.    as      8260  02308
    adzb      8 43 00    2.357    307.    as      9236  02307
    cdqp      8 46 00    2.339    307.    as      9234  20307
    adqp      8 46 00    2.339    310.    as      9234  00310
    adzb      8 58 00    2.276    304.    as      9228  02304
    adzc     10 35 00    2.094    306.    sc     11209  05306
    adzc     11 36 00    2.236    306.    cu     12224  05306
    adzc     11 55 00    2.328    305.    cu     12233  05305
    adzc     12 27 00    2.555    314.    as     12255  05314
    adzc     12 45 00    2.735    312.    sc     13273  06312
20 *****
    adzc      8 10 00    2.644    309.    as      8264  06309
    adzc      8 33 00    2.452    308.    as      9245  06308
    adzc      9 02 00    2.285    302.    sc      9228  05302
    adzc     10 53 00    2.140    299.    sc     11214  05299
    adzc     11 15 00    2.189    305.    sc     11219  06305
    adzc     11 40 00    2.282    304.    sc     12228  06304
    adzc     12 04 00    2.414    307.    as     12241  06307
    adzc     12 34 00    2.658    306.    as     13266  05306
21 *****
    adzc     11 20 00    2.232    326.    sc     11223  06326
    adzc     11 40 00    2.311    324.    as     12231  06324
    adzc     12 03 00    2.440    316.    as     12244  06316
    adzc     12 31 00    2.667    322.    sc     13267  06322
22 *****
    adzc      8 49 00    2.409    309.    sc      9241  05309
    adzc      9 49 00    2.191    306.    sc     10219  05306
    adzc     10 34 00    2.168    302.    as     11217  05302
    adzc     11 33 00    2.309    302.    sc     12231  06302
    adzc     12 00 00    2.453    307.    sc     12245  06307
    adzc     12 32 00    2.717    306.    sc     13272  06306
23 *****
    adzc      9 00 00    2.379    320.    as      9238  06320
    adzc      9 30 00    2.261    324.    sc     10226  06324
    adzc     10 00 00    2.201    319.    sc     10220  06319
    adzc     10 13 00    2.190    321.    sc     10219  06321
    adzc     11 27 00    2.313    308.    as     11231  06308
    adzc     11 56 00    2.460    309.    sc     12246  06309
24 *****
    adzc     11 06 00    2.273    293.    ac     11227  05293
    adzb     11 32 00    2.363    288.    as     12236  02288
    adzc     11 45 00    2.428    285.    cu     12243  04285
    adqp     12 00 00    2.520    283.    as     12252  00283
    adqp     12 12 00    2.610    282.    as     12261  00282
    adzb     12 18 00    2.661    289.    as     12266  02289
25 *****
    adzc     10 34 00    2.246    295.    sc     11225  06295
    adzc     10 41 00    2.253    296.    sc     11225  06296
    adzc     10 58 00    2.281    295.    sc     11228  06295
    adzc     11 21 00    2.349    297.    as     11235  06297
    adzc     11 46 00    2.465    298.    sc     12247  06298
    adzc     12 10 00    2.630    301.    sc     12263  06301
26 *****
    adzb      8 40 00    2.596    301.    as      9260  02301
    adzc      9 13 00    2.406    298.    ci      9241  04298
    adzc      9 26 00    2.357    298.    cc      9236  04298
    adzb      9 38 00    2.321    302.    as     10232  02302
    adzc     10 02 00    2.278    298.    ci     10228  04298
    adzb     10 12 00    2.270    303.    as     10227  02303
    adzb     10 25 00    2.268    290.    as     10227  02290
    adzb     10 35 00    2.274    292.    as     11227  02292

```

	adqp	10 55 00	2.303	299.		11230	00299
	cdqp	10 55 00	2.303	299.		11230	20299
	adzb	10 58 00	2.309	293.		11231	02293
	adzb	11 06 00	2.329	291.		11233	02291
	cdqp	11 29 00	2.411	302.		11241	20302
	adqp	11 29 00	2.411	299.		11241	00299
	cdqp	11 35 00	2.439	299.		12244	20299
	adqp	11 35 00	2.439	296.		12244	00296
	cdqp	12 01 00	2.596	300.		12260	20300
	adqp	12 01 00	2.596	297.		12260	00297
	adzb	12 08 00	2.651	292.		12265	02292
27	*****						
	adzb	8 40 00	2.630	273.		9263	02273
	adqp	8 49 00	2.567	267.		9257	00267
	cdqp	8 49 00	2.567	263.		9257	20263
	adzb	9 07 00	2.464	260.		9246	02260
	adqp	9 18 00	2.415	267.		9242	00267
	cdqp	9 18 00	2.415	270.		9242	20270
	adzb	9 47 00	2.328	257.		10233	02257
	adqp	10 04 00	2.303	267.		10230	00267
	cdqp	10 04 00	2.303	271.		10230	20271
	adzb	10 25 00	2.296	256.		10230	02256
	adqp	10 34 00	2.301	263.		11230	00263
	cdqp	10 34 00	2.301	260.		11230	20260
	cdqp	11 00 00	2.342	265.		11234	20265
	adqp	11 00 00	2.342	265.		11234	00265
	adzb	11 09 00	2.367	256.		11237	02256
	cdqp	11 25 00	2.425	266.		11242	20266
	adqp	11 25 00	2.425	264.		11242	00264
	cdqp	11 40 00	2.497	267.		12250	20267
	adqp	11 40 00	2.497	265.		12250	00265
	cdqp	12 00 00	2.625	267.		12262	20267
	adqp	12 00 00	2.625	265.		12262	00265
	adzb	12 07 00	2.680	256.		12268	02256
28	*****						
	adzb	8 33 00	2.722	251.		9272	02251
	adqp	8 50 00	2.594	263.		9259	00263
	cdqp	8 50 00	2.594	264.		9259	20264
	adzb	9 37 00	2.381	254.		10238	02254
	adqp	9 40 00	2.373	264.		10237	00264
	cdqp	9 40 00	2.373	265.		10237	20265
	adqp	10 02 00	2.333	264.		10233	00264
	cdqp	10 02 00	2.333	265.		10233	20265
	adzb	10 12 00	2.325	257.		10232	02257
	adqp	10 24 00	2.323	266.		10232	00266
	cdqp	10 24 00	2.323	267.		10232	20267
	adzb	10 48 00	2.346	258.		11235	02258
	adqp	11 25 00	2.456	269.		11246	00269
	cdqp	11 25 00	2.456	270.		11246	20270
	adqp	11 42 00	2.541	269.		12254	00269
	cdqp	11 42 00	2.541	269.		12254	20269
	adzb	12 28 00	2.925	261.		12293	02261
29	*****						
	adzc	8 43 00	2.678	268.	ac	9268	05268
	adzc	9 23 00	2.456	269.	cu	9246	05269
	adzc	9 39 00	2.405	270.	cu	10240	05270
	adzb	10 11 00	2.354	279.		10235	02279
	adzb	10 24 00	2.351	281.		10235	02281
	adzb	11 17 00	2.455	269.		11245	02269
	adzb	11 21 00	2.470	269.		11247	02269
	adqp	11 27 00	2.496	277.		11250	00277
	adqp	11 31 00	2.515	277.		12252	00277
	cdqp	11 34 00	2.530	277.		12253	20277
	adqp	11 34 00	2.530	276.		12253	00276
	cdqp	11 42 00	2.575	276.		12257	20276
	adqp	11 42 00	2.575	276.		12257	00276
30	*****						
	adzb	8 40 00	2.738	269.		9274	02269
	adzb	8 56 00	2.623	273.		9262	02273
	cdqp	9 11 00	2.540	285.		9254	20285
	adqp	9 11 00	2.540	279.		9254	00279
	adzb	9 31 00	2.458	273.		10246	02273
	cdqp	9 39 00	2.434	278.		10243	20278
	adqp	9 39 00	2.434	277.		10243	00277
	cdqp	10 12 00	2.382	278.		10238	20278
	adqp	10 12 00	2.382	275.		10238	00275
	adqp	10 36 00	2.388	274.		11239	00274
	adzb	11 00 00	2.431	268.		11243	02268

	cdqp	11 18 00	2.490	274.		11249	20274
	adqp	11 18 00	2.490	272.		11249	00272
	adqp	11 34 00	2.564	273.		12256	00273
	adzb	11 48 00	2.647	268.		12265	02268
	adz	11 48 00	2.647	263.	cs	12265	03263
31	*****						
	adzb	8 48 00	2.713	245.		9271	02245
	adzb	8 57 00	2.651	246.		9265	02246
	adzb	9 20 00	2.531	247.		9253	02247
	adzb	9 30 00	2.492	242.		10249	02242
	adqp	9 33 00	2.482	250.		10248	00250
	adqp	9 48 00	2.442	249.		10244	00249
	cdqp	9 48 00	2.442	249.		10244	20249
	adqp	10 01 00	2.421	250.		10242	00250
	cdqp	10 01 00	2.421	253.		10242	20253
	adqp	10 15 00	2.410	248.		10241	00248
	cdqp	10 15 00	2.410	246.		10241	20246

End of total ozone observations computation for October 2015

Total Ozone Observations on Inst. No. 84  
at Belsk, Poland

November 2015							
Date	Type	GMT	MU	XOZ	CLS	GGMMM	LSXXX
1	*****						
	cdzb	8 39 00	2.821	242.		9282	22242
	cdzb	8 44 00	2.780	238.		9278	22238
	cdzb	8 57 00	2.686	240.		9269	22240
	adzb	9 03 00	2.649	235.		9265	02235
	adzb	10 05 00	2.446	234.		10245	02234
2	*****						
	cdzb	6 54 00	5.247	250.		7525	22250
	cdzc	8 41 00	2.843	245.	cs	9284	24245
	cdzc	8 53 00	2.749	245.	cs	9275	24245
	cdzc	9 20 00	2.596	247.	cs	9260	24247
	cdzc	9 34 00	2.542	249.	cs	10254	24249
	cdzc	10 01 00	2.481	252.	cs	10248	24252
	adz	10 29 00	2.471	253.	cs	10247	04253
	adz	11 19 00	2.591	255.	cs	11259	04255
	adz	11 33 00	2.660	253.	cs	12266	04253
	adz	11 58 00	2.834	255.	cs	12283	04255
	adz	12 11 00	2.955	257.	cs	12295	04257
	cdzc	12 21 00	3.065	251.	cs	12307	24251
3	*****						
	cdzb	8 44 00	2.857	277.		9286	22277
	adqp	8 59 00	2.745	278.		9274	00278
	cdqp	8 59 00	2.745	275.		9274	20275
	adzb	9 13 00	2.663	266.		9266	02266
	adzb	9 23 00	2.616	267.		9262	02267
	adqp	9 27 00	2.599	273.		9260	00273
	adzb	9 39 00	2.558	268.		10256	02268
	adqp	10 03 00	2.509	275.		10251	00275
	cdqp	10 03 00	2.509	279.		10251	20279
	adzb	10 24 00	2.499	267.		10250	02267
	adqp	10 58 00	2.549	275.		11255	00275
	cdqp	10 58 00	2.549	277.		11255	20277
	adzb	11 27 00	2.662	270.		11266	02270
	cdzb	11 43 00	2.758	270.		12276	22270
	cdqp	11 52 00	2.824	279.		12282	20279
	adqp	11 52 00	2.824	275.		12282	00275
	cdzb	11 56 00	2.856	273.		12286	22273
	cdqp	12 12 00	3.008	283.		12301	20283
	adqp	12 12 00	3.008	276.		12301	00276
	cdqp	12 49 00	3.538	278.		13354	20278
	adqp	12 49 00	3.538	270.		13354	00270
4	*****						
	cdqp	8 24 00	3.097	272.		8310	20272
	adqp	8 24 00	3.097	266.		8310	00266
	cdqp	8 43 00	2.905	267.		9290	20267
	adqp	8 43 00	2.905	265.		9290	00265
	cdzb	8 49 00	2.855	264.		9285	22264
	cdqp	9 08 00	2.725	270.		9273	20270
	adqp	9 08 00	2.725	265.		9273	00265
	cdqp	9 31 00	2.617	267.		10262	20267



	adqp	9 31 00	2.617	264.		10262	00264
	cdqp	9 47 00	2.568	268.		10257	20268
	adqp	9 47 00	2.568	264.		10257	00264
	cdqp	10 34 00	2.536	278.		11254	20278
	adqp	10 34 00	2.536	266.		11254	00266
	adzb	10 37 00	2.540	260.		11254	02260
	cdqp	11 23 00	2.677	272.		11268	20272
	adqp	11 23 00	2.677	265.		11268	00265
	adzb	11 31 00	2.719	260.		12272	02260
	cdqp	11 43 00	2.795	269.		12279	20269
	adqp	11 43 00	2.795	264.		12279	00264
	cdzb	11 51 00	2.854	261.		12285	22261
	cdqp	12 03 00	2.959	269.		12296	20269
	adqp	12 03 00	2.959	264.		12296	00264
	cdqp	12 10 00	3.030	262.		12303	20262
	adqp	12 10 00	3.030	262.		12303	00262
	cdqp	12 40 00	3.434	268.		13343	20268
	adqp	12 40 00	3.434	260.		13343	00260
5	*****						
	cdzc	8 41 00	2.963	266.	as	9296	26266
	cdzc	9 02 00	2.799	269.	as	9280	26269
	cdzc	9 31 00	2.650	276.	as	10265	26276
	cdzc	11 24 00	2.716	280.	as	11272	26280
	cdzc	11 48 00	2.869	285.	as	12287	26285
	cdzc	12 20 00	3.191	284.	as	12319	26284
6	*****						
	cdzc	8 53 00	2.901	285.	as	9290	26285
	cdzc	9 10 00	2.785	285.	as	9279	26285
	cdzc	9 34 00	2.673	286.	as	10267	26286
	cdzc	10 54 00	2.635	289.	as	11264	26289
	cdzc	11 11 00	2.691	290.	as	11269	26290
	cdzc	11 36 00	2.821	294.	as	12282	26294
	cdzc	12 05 00	3.063	288.	as	12306	26288
	cdzc	12 25 00	3.305	291.	as	12331	26291
7	*****						
	cdzc	8 45 00	3.010	277.	as	9301	26277
	cdzc	9 05 00	2.854	279.	as	9285	26279
	cdzc	9 32 00	2.714	284.	as	10271	26284
	cdzc	10 03 00	2.635	278.	as	10264	26278
	cdzc	10 26 00	2.625	288.	as	10263	26288
8	*****						
	cdzb	8 46 00	3.042	283.		9304	22283
	cdzb	8 55 00	2.965	287.		9297	22287
	cdzc	9 33 00	2.745	280.	cu	10274	25280
	cdzb	9 52 00	2.687	288.		10269	22288
	cdzb	10 11 00	2.659	289.		10266	22289
	cdzb	10 23 00	2.656	286.		10266	22286
9	*****						
	cdzc	8 45 00	3.094	271.	ac	9309	25271
	cdzc	8 55 00	3.006	277.	cc	9301	24277
	cdzc	9 24 00	2.819	286.	sc	9282	26286
	cdzc	9 47 00	2.733	282.	as	10273	26282
10	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
11	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
12	*****						
	cdzb	8 11 00	3.695	256.		8370	22256
	cdzb	8 14 00	3.643	257.		8364	22257
	cdqp	8 17 00	3.593	255.		8359	20255
	adqp	8 17 00	3.593	255.		8359	00255
	cdzc	9 33 00	2.887	260.	sc	10289	26260
	cdzc	10 41 00	2.806	258.	sc	11281	26258
	cdzc	11 22 00	2.956	256.	sc	11296	26256
	cdzc	11 35 00	3.040	257.	sc	12304	26257
	cdzc	11 57 00	3.235	257.	sc	12323	26257
	cdzc	12 18 00	3.497	255.	cu	12350	25255
13	*****						
	cdzc	10 22 00	2.822	254.	as	10282	26254
	cdzc	10 36 00	2.832	254.	as	11283	26254
	cdzc	11 14 00	2.949	247.	as	11295	25247
	cdzc	11 19 00	2.975	250.	sc	11298	25250
	cdzc	11 26 00	3.017	252.	sc	11302	25252
	cdzc	11 38 00	3.101	243.	as	12310	25243
	cdzc	12 14 00	3.488	239.	as	12349	25239
	cdzc	12 18 00	3.546	251.	sc	12355	26251
14	*****						
	cdzc	10 35 00	2.864	321.	sc	11286	26321

	cdzc	10 50 00	2.893	318.	sc	11289	26318
	cdzc	11 10 00	2.965	328.	cu	11297	25328
	cdzb	11 16 00	2.995	319.		11300	22319
	cdzc	11 30 00	3.081	319.	cu	12308	25319
	cdzc	11 43 00	3.182	303.	cu	12318	25303
	cdzb	11 50 00	3.247	321.		12325	22321
	cdzc	12 11 00	3.493	331.	sc	12349	26331
	cdzc	12 21 00	3.642	330.	sc	12364	26330
15	*****						
	cdzc	8 34 00	3.500	292.	sc	9350	26292
	cdzc	8 41 00	3.411	294.	sc	9341	26294
	cdzc	9 17 00	3.085	305.	sc	9309	26305
	cdzc	9 37 00	2.979	309.	sc	10298	26309
	cdzc	10 20 00	2.889	306.	sc	10289	26306
16	*****						
	cdzb	8 15 00	3.858	282.		8386	22282
	cdqp	8 18 00	3.803	286.		8380	20286
	cdzb	8 30 00	3.608	278.		9361	22278
	cdqp	8 37 00	3.510	284.		9351	20284
	adqp	8 37 00	3.510	287.		9351	00287
	cdqp	8 43 00	3.435	282.		9343	20282
	adqp	8 43 00	3.435	285.		9343	00285
	cdzc	9 14 00	3.145	278.	sc	9315	25278
	cdzc	9 53 00	2.961	268.	cs	10296	24268
	cdzc	10 14 00	2.926	262.	cc	10293	24262
	cdzc	10 31 00	2.928	257.	cc	11293	25257
	cdzc	11 15 00	3.062	265.	as	11306	25265
	cdzc	11 31 00	3.163	270.	sc	12316	25270
	cdzc	11 55 00	3.383	274.	as	12338	25274
	cdzc	12 22 00	3.759	273.	sc	12376	26273
17	*****						
	cdzc	8 30 00	3.661	286.	sc	9366	26286
	cdzc	8 40 00	3.521	281.	sc	9352	26281
18	*****						
	cdzb	8 26 00	3.779	264.		8378	22264
	cdzb	8 31 00	3.699	262.		9370	22262
	cdzc	10 39 00	3.006	266.	cs	11301	25266
	cdzc	10 53 00	3.040	279.	sc	11304	25279
	cdzc	11 15 00	3.134	278.	sc	11313	26278
19	*****						
	cdzc	8 41 00	3.607	276.	cu	9361	26276
	cdzb	9 01 00	3.379	280.		9338	22280
	cdzb	9 08 00	3.315	285.		9332	22285
	cdzb	9 20 00	3.224	290.		9322	22290
	cdqp	9 28 00	3.174	287.		9317	20287
	adqp	9 28 00	3.174	290.		9317	00290
	cdqp	9 34 00	3.142	289.		10314	20289
	adqp	9 34 00	3.142	288.		10314	00288
	cdqp	9 51 00	3.073	292.		10307	20292
	adqp	9 51 00	3.073	293.		10307	00293
	cdzb	9 54 00	3.064	294.		10306	22294
	cdqp	11 32 00	3.285	297.		12328	20297
	adqp	11 32 00	3.285	294.		12328	00294
	cdqp	11 35 00	3.309	299.		12331	20299
	adqp	11 35 00	3.309	294.		12331	00294
	cdzb	12 10 00	3.710	302.		12371	22302
20	*****						
	cdzc	9 52 00	3.106	297.	as	10311	25297
	cdzc	10 11 00	3.066	281.	cu	10307	25281
	cdzc	10 28 00	3.062	290.	ac	10306	25290
	cdzc	10 46 00	3.089	287.	cu	11309	25287
	cdzc	11 17 00	3.217	288.	cu	11322	25288
	cdzc	11 33 00	3.330	275.	cu	12333	25275
	cdzc	12 09 00	3.740	281.	cs	12374	24281
	cdzc	12 19 00	3.905	292.	cs	12390	24292
21	*****						
	cdzc	8 40 00	3.721	339.	sc	9372	26339
	cdzc	8 52 00	3.565	330.	as	9356	26330
	cdzc	9 23 00	3.283	320.	sc	9328	26320
	cdzc	9 31 00	3.234	326.	sc	10323	26326
	cdzc	9 46 00	3.163	326.	sc	10316	26326
	cdzc	10 06 00	3.108	326.	sc	10311	26326
	cdzc	10 26 00	3.095	326.	sc	10309	26326
	cdzc	10 36 00	3.103	327.	sc	11310	26327
22	*****						
	cdzc	8 48 00	3.662	354.	sc	9366	26354
	cdzc	9 01 00	3.511	343.	sc	9351	26343
	cdzc	9 14 00	3.390	345.	as	9339	25345

	cdzc	9 30 00	3.278	354.	sc	10328	26354
	cdzc	9 57 00	3.162	362.	sc	10316	26362
	cdzc	10 24 00	3.128	347.	as	10313	25347
23	*****						
	cdqp	8 32 00	3.953	363.		9395	20363
	adqp	8 32 00	3.953	356.		9395	00356
	cdzb	8 40 00	3.824	353.		9382	22353
	cdqp	8 59 00	3.577	371.		9358	20371
	adqp	8 59 00	3.577	354.		9358	00354
	cdzc	9 30 00	3.316	346.	cs	10332	24346
	cdzc	9 56 00	3.200	351.	cs	10320	24351
	cdzb	10 28 00	3.163	370.		10316	22370
	cdqp	11 28 00	3.401	378.		11340	20378
	adqp	11 28 00	3.401	365.		11340	00365
	cdzb	11 32 00	3.433	359.		12343	22359
	cdzb	11 43 00	3.536	357.		12354	22357
24	*****						
	cdzc	9 21 00	3.416	286.	as	9342	26286
	cdzc	9 47 00	3.267	288.	as	10327	26288
	cdzc	10 05 00	3.212	284.	sc	10321	26284
	cdzc	10 32 00	3.199	288.	sc	11320	26288
	cdzc	10 58 00	3.261	291.	as	11326	26291
	cdzc	11 23 00	3.398	289.	sc	11340	26289
	cdzc	11 48 00	3.629	292.	sc	12363	26292
	cdzc	12 05 00	3.854	290.	sc	12385	26290
	cdzc	12 22 00	4.153	288.	sc	12415	26288
25	*****						
	cdqp	8 35 00	4.010	285.		9401	20285
	adqp	8 35 00	4.010	274.		9401	00274
	cdzb	8 38 00	3.959	276.		9396	22276
	cdqp	9 13 00	3.522	290.		9352	20290
	adqp	9 13 00	3.522	285.		9352	00285
	cdqp	9 33 00	3.373	291.		10337	20291
	adqp	9 33 00	3.373	288.		10337	00288
	cdqp	10 30 00	3.230	297.		11323	20297
	adqp	10 30 00	3.230	292.		11323	00292
	cdzb	10 37 00	3.238	288.		11324	22288
	cdqp	11 06 00	3.330	297.		11333	20297
	adqp	11 06 00	3.330	291.		11333	00291
	cdzb	11 23 00	3.433	282.		11343	22282
	adqp	11 32 00	3.505	291.		12350	00291
	cdqp	11 32 00	3.505	294.		12350	20294
	adqp	11 48 00	3.666	290.		12367	00290
	cdqp	11 48 00	3.666	294.		12367	20294
	adqp	12 15 00	4.063	279.		12406	00279
	cdqp	12 15 00	4.063	291.		12406	20291
	cdzb	12 21 00	4.179	281.		12418	22281
26	*****						
	cdzc	8 41 00	3.961	283.	as	9396	26283
	cdzc	9 06 00	3.633	293.	as	9363	26293
	cdzc	9 33 00	3.410	299.	as	10341	26299
	cdzc	10 29 00	3.262	306.	as	10326	26306
	cdzc	10 54 00	3.312	308.	as	11331	26308
	cdzc	11 31 00	3.531	304.	as	12353	26304
	cdzc	12 05 00	3.936	301.	as	12394	26301
	cdzc	12 25 00	4.309	306.	as	12431	26306
27	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
28	*****						
	cdzc	11 04 00	3.416	290.	as	11342	26290
	cdzc	11 16 00	3.484	292.	as	11348	26292
29	*****						
	cdzb	8 38 00	4.167	284.		9417	22284
	cdqp	8 44 00	4.063	315.		9406	20315
	adqp	8 44 00	4.063	291.		9406	00291
	cdqp	9 02 00	3.806	297.		9381	20297
	adqp	9 02 00	3.806	299.		9381	00299
	cdqp	9 28 00	3.555	306.		9355	20306
	adqp	9 28 00	3.555	304.		9355	00304
	cdzb	9 41 00	3.471	295.		10347	22295
	cdqp	10 15 00	3.360	318.		10336	20318
	adqp	10 15 00	3.360	313.		10336	00313
30	*****						
	cdzb	8 26 00	4.468	317.		8447	22317
	cdqp	8 30 00	4.379	324.		9438	20324
	adqp	8 30 00	4.379	298.		9438	00298
	cdzb	10 12 00	3.395	309.		10340	22309
	cdzb	10 32 00	3.388	315.		11339	22315

cdqp	10 45 00	3.409	328.	11341	20328
cdzb	11 16 00	3.546	314.	11355	22314
cdqp	11 26 00	3.620	319.	11362	20319
adqp	11 26 00	3.620	314.	11362	00314
cdzb	12 05 00	4.088	310.	12409	22310
cdzb	12 19 00	4.350	308.	12435	22308

End of total ozone observations computation for November 2015

Total Ozone Observations on Inst. No. 84  
at Belsk, Poland

December 2015	Type	GMT	MU	XOZ	CLS	GGMMM	LSXXX
1	*****						
	cdzc	9 46 00	3.512	306.	sc	10351	26306
	cdzc	9 56 00	3.468	306.	ac	10347	24306
	cdzc	10 08 00	3.433	290.	cs	10343	24290
2	*****						
	cdzc	9 23 00	3.704	300.	sc	9370	26300
	cdzc	9 58 00	3.492	301.	cu	10349	26301
	cdzc	10 20 00	3.446	301.	cu	10345	26301
	cdzc	10 34 00	3.447	295.	cu	11345	26295
	cdzc	10 56 00	3.500	299.	cu	11350	26299
	cdzc	11 16 00	3.604	297.	ac	11360	25297
	cdzc	11 24 00	3.663	288.	cs	11366	24288
	cdzc	11 33 00	3.742	289.	cs	12374	24289
3	*****						
	cdzc	9 28 00	3.697	265.	ac	9370	26265
	cdzc	9 34 00	3.651	265.	ac	10365	26265
	cdzc	11 00 00	3.543	265.	ac	11354	26265
	cdzc	11 23 00	3.683	262.	ac	11368	26262
	cdzc	11 33 00	3.770	259.	ac	12377	26259
4	*****						
	cdzc	9 20 00	3.803	252.	cs	9380	23252
	cdzc	9 45 00	3.612	254.	cs	10361	24254
	cdzc	10 00 00	3.544	252.	cs	10354	24252
	cdzc	10 18 00	3.503	253.	cs	10350	24253
	cdzc	10 46 00	3.522	257.	cs	11352	24257
	cdzc	11 11 00	3.627	249.	cs	11363	24249
	cdzc	11 20 00	3.687	250.	cs	11369	24250
	cdzc	11 29 00	3.760	256.	cs	11376	24256
5	*****						
	cdzb	10 58 00	3.586	244.		11359	22244
	cdzb	11 07 00	3.629	243.		11363	22243
	cdzb	11 19 00	3.705	238.		11370	22238
	cdqp	11 25 00	3.751	251.		11375	20251
	adqp	11 25 00	3.751	253.		11375	00253
	cdzb	11 32 00	3.814	235.		12381	22235
	cdqp	11 35 00	3.843	250.		12384	20250
	adqp	11 35 00	3.843	251.		12384	00251
6	*****						
	cdzb	9 18 00	3.891	239.		9389	22239
	cdzb	9 26 00	3.812	241.		9381	22241
	cdzb	9 45 00	3.671	235.		10367	22235
	cdzb	10 07 00	3.577	238.		10358	22238
7	*****						
	cdzc	9 21 00	3.892	237.	ac	9389	25237
	cdzc	9 31 00	3.799	234.	ac	10380	24234
	cdzc	9 54 00	3.651	240.	ac	10365	25240
	cdzc	10 34 00	3.575	237.	as	11358	26237
	cdzb	11 08 00	3.681	252.		11368	22252
	cdzb	11 11 00	3.698	252.		11370	22252
8	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
9	*****						
	cdzc	12 06 00	4.364	292.	as	12436	26292
	cdzc	12 11 00	4.458	290.	as	12446	26290
	cdzc	12 15 00	4.540	292.	as	12454	26292
10	*****						
	cdzb	9 00 00	4.260	293.		9426	22293
	cdqp	9 05 00	4.184	294.		9418	20294
	cdqp	9 51 00	3.739	301.		10374	20301

	cdzb	9 32 00	3.873	284.		10387	22284
	cdqp	10 40 00	3.644	305.		11364	20305
	cdqp	10 50 00	3.666	302.		11367	20302
	cdzb	10 53 00	3.675	287.		11367	22287
	cdzb	11 11 00	3.758	287.		11376	22287
	cdqp	11 22 00	3.834	303.		11383	20303
	cdzb	11 30 00	3.902	287.		12390	22287
11	*****						
	cdzb	9 34 00	3.881	307.		10388	22307
	cdzb	9 50 00	3.767	306.		10377	22306
	cdzc	10 41 00	3.664	303.	cs	11366	24303
	cdzc	10 55 00	3.699	305.	cs	11370	24305
	cdzc	11 12 00	3.781	303.	cs	11378	24303
12	*****						
	cdzc	10 02 00	3.729	300.	cu	10373	25300
	cdzc	10 11 00	3.698	299.	cu	10370	25299
11	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
14	*****						
	cdzb	8 32 00	4.996	272.		9500	22272
	cdqp	8 40 00	4.788	277.		9479	20277
	cdzc	9 31 00	3.973	285.	sc	10397	26285
	cdzc	9 42 00	3.879	281.	sc	10388	26281
	cdzc	10 04 00	3.755	285.	ac	10375	25285
	cdzc	10 39 00	3.706	290.	ac	11371	26290
	cdzc	11 10 00	3.810	288.	ac	11381	26288
15	*****						
	cdzc	10 03 00	3.774	273.	as	10377	25273
	cdzc	10 19 00	3.726	271.	as	10373	26271
	cdzc	10 35 00	3.715	283.	sc	11372	26283
	cdzc	10 55 00	3.753	281.	sc	11375	26281
16	*****						
	Obs. missing, or dates out of order or wrong						
17	*****						
	cdzc	10 23 00	3.741	248.	cs	10374	24248
	cdzc	10 30 00	3.735	241.	cs	11373	24241
	cdzb	10 43 00	3.742	257.		11374	22257
	cdzb	10 50 00	3.756	260.		11376	22260
	cdzb	11 00 00	3.788	267.		11379	22267
18	*****						
	cdzc	10 05 00	3.800	267.	as	10380	26267
	cdzc	10 23 00	3.749	268.	as	10375	26268
	cdzc	10 50 00	3.762	259.	sc	11376	26259
	cdzc	11 02 00	3.802	257.	as	11380	26257
	cdzc	11 13 00	3.858	265.	ac	11386	26265
19	*****						
	cdzc	10 47 00	3.760	247.	ac	11376	25247
	cdzc	10 53 00	3.774	243.	ac	11377	25243
	cdzc	11 03 00	3.810	247.	ac	11381	25247
	cdzc	11 09 00	3.838	242.	sc	11384	25242
20	*****						
	cdzc	10 20 00	3.766	213.	as	10377	25213
	cdzc	10 35 00	3.751	212.	cs	11375	23212
	cdzb	10 43 00	3.757	226.		11376	22226
	cdzc	10 52 00	3.774	207.	cs	11377	23207
	cdzc	11 00 00	3.800	210.	cs	11380	23210
	cdzc	11 10 00	3.845	206.	cs	11385	23206
	cdzc	11 23 00	3.929	213.	cs	11393	23213
21	*****						
	cdzb	8 31 00	5.217	244.		9522	22244
	cdqp	8 39 00	4.985	246.		9499	20246
	cdqp	8 45 00	4.832	249.		9483	20249
	cdzc	9 56 00	3.864	243.	ac	10386	24243
	cdzc	10 51 00	3.773	251.	ac	11377	24251
	cdzc	11 20 00	3.906	248.	as	11391	25248
22	*****						
	cdzb	9 36 00	4.022	269.		10402	22269
	cdzb	9 39 00	3.994	269.		10399	22269
	cdqp	10 07 00	3.812	275.		10381	20275
	cdqp	10 14 00	3.787	280.		10379	20280
	cdqp	10 22 00	3.767	278.		10377	20278
	cdzb	10 24 00	3.763	274.		10376	22274
	cdzb	11 02 00	3.806	269.		11381	22269
	cdzb	11 20 00	3.903	269.		11390	22269
23	*****						
	cdzb	9 27 00	4.122	246.		9412	22246
	cdzb	9 33 00	4.056	243.		10406	22243
	cdzb	10 12 00	3.794	249.		10379	22249

	cdqp	10 20 00	3.771	257.		10377	20257
	cdqp	10 31 00	3.754	255.		11375	20255
	cdqp	10 39 00	3.753	258.		11375	20258
	adqp	10 39 00	3.753	254.		11375	00254
	cdqp	11 26 00	3.942	258.		11394	20258
	adqp	11 26 00	3.942	253.		11394	00253
	cdqp	11 45 00	4.127	260.		12413	20260
24	*****						
	cdzb	8 32 00	5.226	260.		9523	22260
	cdzc	9 28 00	4.112	256.	as	9411	25256
	cdzb	9 41 00	3.981	267.		10398	22267
	cdzc	9 41 00	3.981	251.	cs	10398	23251
	cdzb	9 49 00	3.916	268.		10392	22268
	cdzb	10 03 00	3.831	270.		10383	22270
	cdzb	10 21 00	3.766	273.		10377	22273
25	*****						
	cdzc	10 29 00	3.749	250.	cs	10375	25250
	cdzc	10 33 00	3.746	254.	cs	11375	24254
	cdzc	10 36 00	3.745	251.	cs	11374	24251
	cdzc	10 43 00	3.748	250.	cs	11375	24250
26	*****						
	cdzc	10 10 00	3.792	246.	cu	10379	25246
	cdzc	10 22 00	3.755	250.	cc	10375	24250
	cdzc	10 33 00	3.739	268.	sc	11374	26268
	cdzc	11 00 00	3.775	263.	as	11378	25263
	cdzc	11 10 00	3.816	248.	cs	11382	25248
27	*****						
	cdzc	10 47 00	3.736	262.	as	11374	26262
	cdzc	10 58 00	3.759	259.	as	11376	26259
	cdzc	11 09 00	3.800	261.	as	11380	26261
	cdzc	11 21 00	3.867	270.	sc	11387	26270
28	*****						
	cdqp	9 06 00	4.420	264.		9442	20264
	cdzb	9 13 00	4.304	248.		9430	22248
	cdzc	10 00 00	3.826	249.		10383	25249
	cdzb	10 17 00	3.752	253.		10375	22253
	cdzb	10 28 00	3.727	262.		10373	22262
	cdzb	11 06 00	3.775	267.		11377	22267
	cdzb	11 11 00	3.797	267.		11380	22267
	cdzb	11 18 00	3.835	266.		11383	22266
29	*****						
	cdqp	9 56 00	3.841	275.		10384	20275
	cdqp	10 02 00	3.806	275.		10381	20275
	cdzb	10 05 00	3.790	264.		10379	22264
	cdqp	10 33 00	3.711	278.		11371	20278
	adqp	10 33 00	3.711	272.		11371	00272
	cdqp	11 04 00	3.753	281.		11375	20281
	adqp	11 04 00	3.753	275.		11375	00275
	cdzb	11 13 00	3.792	270.		11379	22270
	cdqp	11 23 00	3.851	271.		11385	20271
	adqp	11 23 00	3.851	274.		11385	00274
30	*****						
	cdzc	9 36 00	3.995	322.	ac	10399	26322
	cdzc	9 53 00	3.850	325.	ac	10385	26325
	cdzc	10 14 00	3.740	325.	ac	10374	26325
	cdzc	10 34 00	3.697	325.	as	11370	26325
	cdzc	10 52 00	3.706	316.	as	11371	26316
	cdzc	10 59 00	3.722	319.	as	11372	26319
	cdzc	11 11 00	3.767	312.	as	11377	26312
	cdzc	11 23 00	3.833	315.	cu	11383	26315
31	*****						
	cdqp	9 28 00	4.071	314.		9407	20314
	cdzb	9 43 00	3.916	308.		10392	22308
	cdqp	9 54 00	3.831	314.		10383	20314
	cdqp	10 10 00	3.742	314.		10374	20314
	cdzb	10 31 00	3.685	301.		11369	22301
	cdqp	10 44 00	3.681	313.		11368	20313
	cdzb	10 49 00	3.686	305.		11369	22305
	adqp	10 56 00	3.698	300.		11370	00300
	cdqp	10 56 00	3.698	309.		11370	20309
	adqp	11 11 00	3.749	299.		11375	00299
	cdqp	11 11 00	3.749	308.		11375	20308
	cdzb	11 20 00	3.796	304.		11380	22304

End of total ozone observations computation for December 2015