



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA
Departament Monitoringu Środowiska
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Lublinie

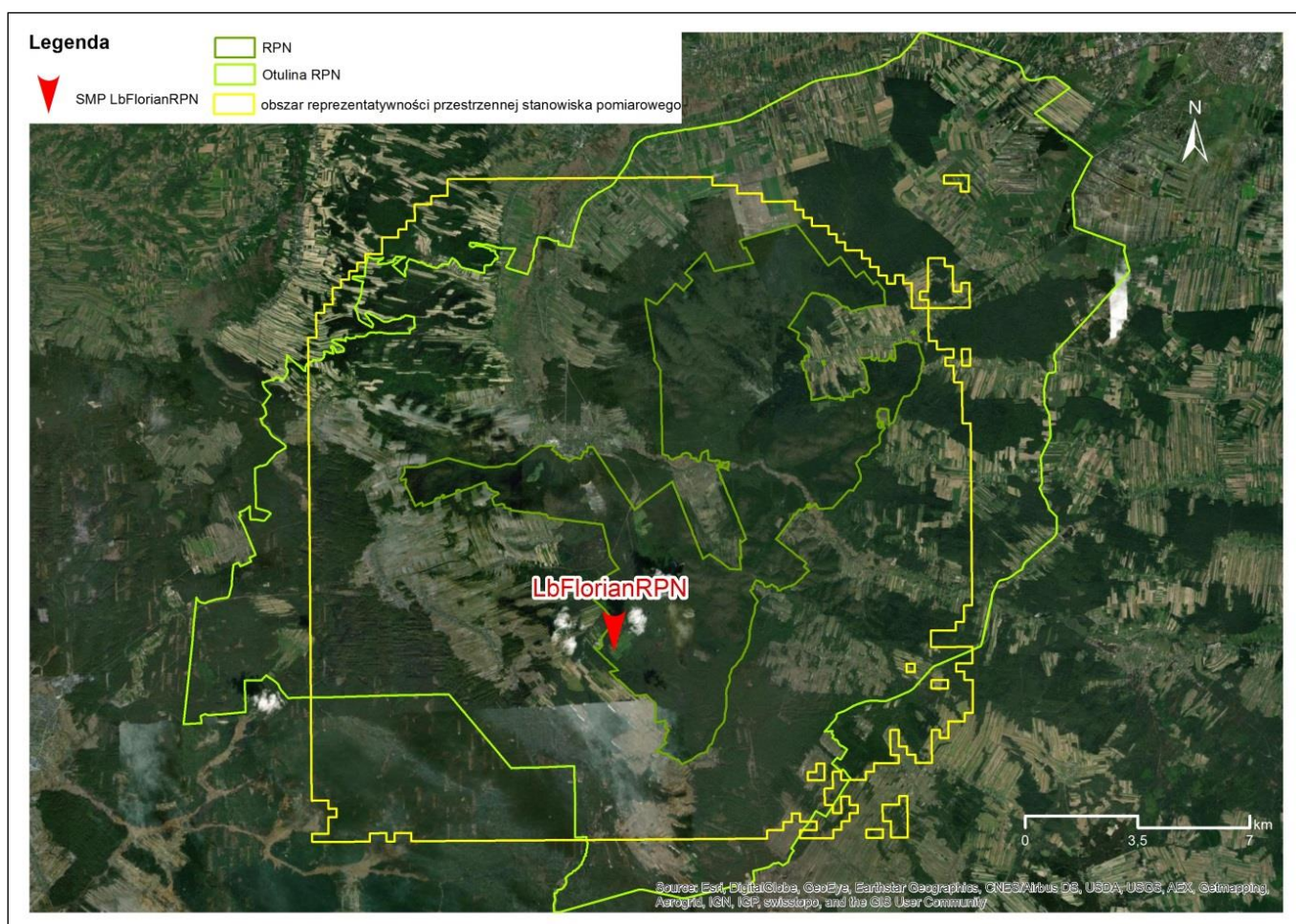
**Raport z realizacji programu badawczo-pomiarowego
Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego
w Stacji Bazowej Roztocze w 2019 roku**

Fragment dotyczący realizacji programu pomiarowego „**B1 ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA**” opracowany został w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska w Lublinie Departamentu Monitoringu Środowiska Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Autor:
Grażyna Gleń
Główny specjalista

ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA – B1

Stacja monitoringu powietrza funkcjonująca w ramach Stacji Bazowej ZMŚP Roztocze na Floriance (**LbFloriantRPN**) jest włączona do wojewódzkiego systemu oceny jakości powietrza, Lubelskiej Sieci Monitoringu Powietrza. Wyniki pomiarów prowadzonych na stacji są również wykorzystywane do określenia tła zanieczyszczeń dla obszaru pozamiejskiego oddalonego od źródeł antropogenicznych dla potrzeb rocznej oceny jakości powietrza. SMP na Floriance spełnienia kryteria lokalizacji szczegółowej określonych w Dyrektywie, RMS i wskazówkach do lokalizacji stacji, potwierdził to przegląd lokalizacji stacji przeprowadzony w dniu 27.09.2018 r. Wyniki pomiarów ze SMP przesyłane są bezpośrednio na serwer stacji centralnej za pomocą systemu CAS, następnie gromadzone są w bazie danych JPOAT 2.0. Dane ze stacji są na bieżąco prezentowane na Portalu Jakości Powietrza, Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska na stronie internetowej <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/4>.



Mapa nr 3.2.1. Lokalizacja SMP na Floriance.

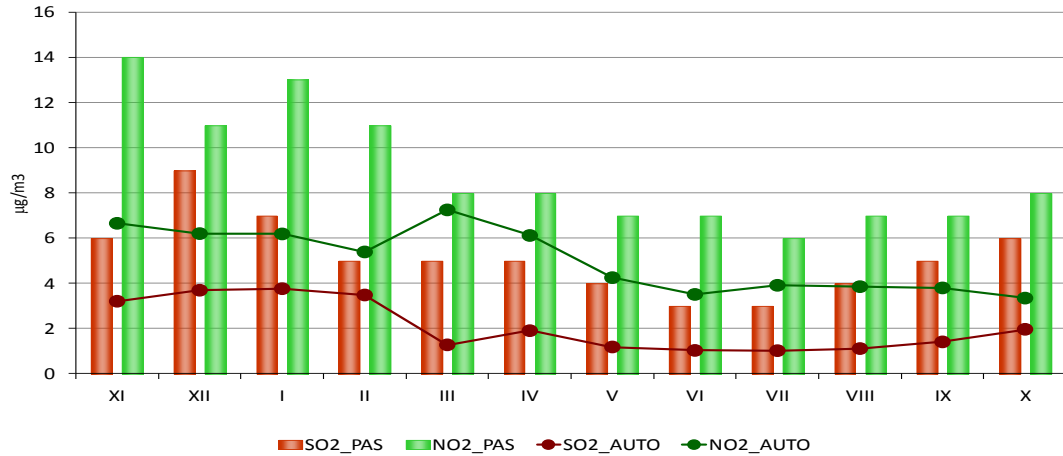
W roku 2019 kontynuowane były automatyczne pomiary: dwutlenku siarki (SO_2), tlenku azotu (NO), dwutlenku azotu (NO_2), tlenków azotu (NO_x) ozonu (O_3) dla czasu uśredniania 1h. Od 01.01.2018 r. prowadzone były badania zawartości pyłu zawieszonego PM_{10} , metodą manualną, dla czasu uśredniania 24h. Na terenie Stacji Bazowej Roztocze

prowadzone były również pomiary dwutlenku siarki (SO₂), dwutlenku azotu (NO₂) metodą pasywną (ryc. 3.2.1.).

Tabela 3.2.1. i ryc. 3.2.1. przedstawiają średnie miesięczne stężenia, głównych substancji zanieczyszczających, obliczone dla roku hydrologicznego 2019 oraz średnie z wielolecia 2015-2019, na podstawie wyników z analizatorów stacji (LbBiaSlupRPN) do 31.12.2017r. i (LbFlorianRPN) od 01.01.2018 r. Natomiast na ryc. 3.2.2., 3.2.3., 3.2.4 przedstawiono wyniki średnich miesięcznych dla dwutlenku siarki (SO₂), dwutlenku azotu (NO₂) oraz ozonu (O₃) z lat 2015-2019.

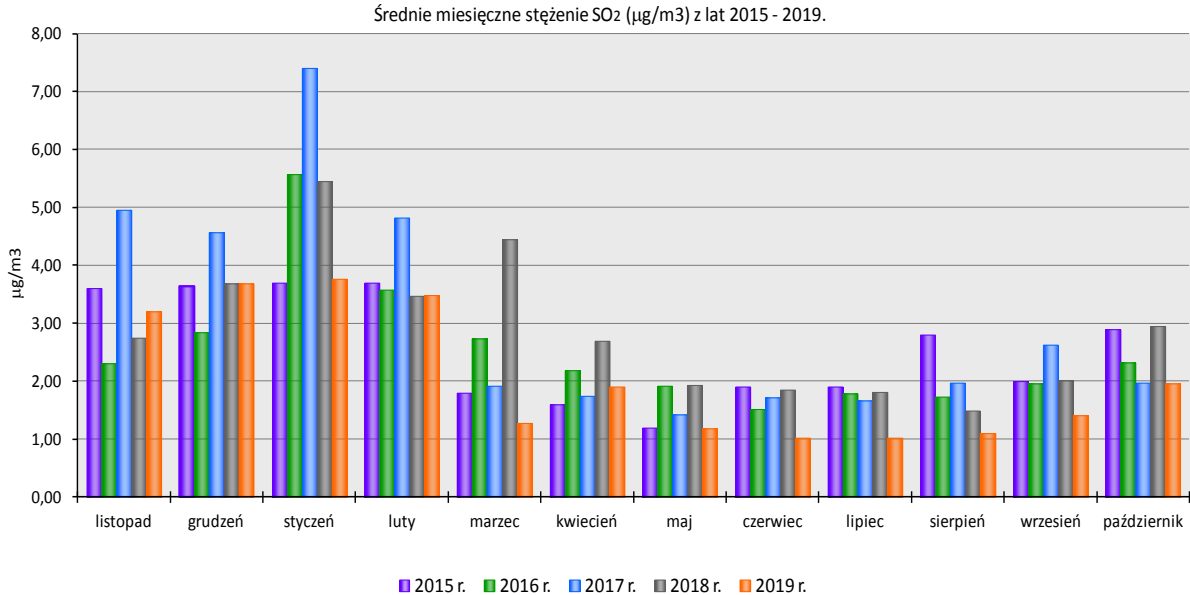
Tab. 3.2.1. Zanieczyszczenie powietrza, pomiary automatyczne ze SMP(LbFlorianRPN) na terenie Stacji Bazowej Roztocze w roku hydrologicznym 2019.

miesiąc	S-SO ₂	SO ₂	N-NO ₂	NO ₂	O ₃
	(µg/m ³)				
XI 2018	1,60	3,20	2,01	6,65	33,68
XII 2018	1,85	3,69	1,87	6,20	41,08
I 2019	1,88	3,76	1,86	6,18	51,42
II 2019	1,74	3,48	1,62	5,39	52,94
III 2019	0,64	1,27	2,19	7,25	65,18
IV 2019	0,95	1,90	1,84	6,11	80,85
V 2019	0,59	1,18	1,28	4,25	63,14
VI 2019	0,51	1,02	1,06	3,50	74,68
VII 2019	0,51	1,01	1,18	3,91	69,00
VIII 2019	0,55	1,11	1,16	3,85	65,63
IX 2019	0,70	1,40	1,14	3,79	53,72
X 2019	0,98	1,96	1,01	3,34	46,67
rok 2019					
kompletność [%]	99,0	99,0	99,1	99,1	99,3
średnia arytm.	1,04	2,07	1,52	5,04	58,2
SD					
MAX (1h)	21,6	43,1	11,1	36,8	152,5
MIN (1h)	0,05	0,1	0,05	0,15	2,5
ilość wyników < próg wykrywalności					
wielolecie 2015-2019					
kompletność [%]	92,6	92,6	91,0	91,0	94,7
średnia arytm.	1,25	2,49	2,03	6,73	55,27
SD					
MAX (1h)	33,9	67,7	0,05	0,15	0,44
MIN (1h)	0,0	0,0	21,8	72,2	168,2
ilość wyników < próg wykrywalności					



Ryc. 3.2.1. Średnie miesięczne stężenia SO_2 i NO_2 w roku hydrologicznym 2019 w Stacji Bazowej Roztocze (dla metody pasywnej PAS, automatycznej AUTO (LbFlorianRPN)).

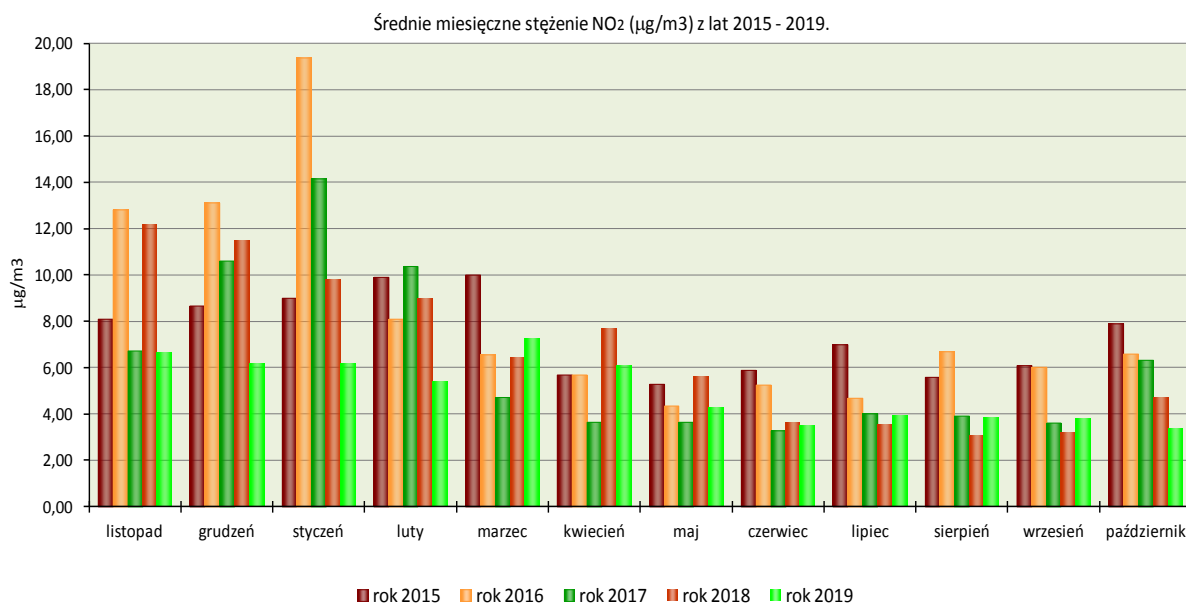
Ryc. 3.2.2. przedstawia wartości średnich miesięcznych stężeń SO_2 na przestrzeni lat 2015 – 2019. Przedstawiony poniżej rozkład zanieczyszczeń dwutlenkiem siarki (SO_2) wykazuje wzrost stężeń w miesiącach chłodnych (zimowych) i spadek stężeń w miesiącach ciepłych (letnich). W latach 2015-2019 stężenia w poszczególnych miesiącach utrzymywały się na porównywalnym poziomie. W roku 2019 w miesiącach od III do IX nastąpił spadek wartości stężeń SO_2 , natomiast w pozostałych miesiącach utrzymywały się na poziomie porównywalnym do lat poprzednich.



Ryc. 3.2.2. Średnie miesięczne stężenia SO_2 w latach 2015 – 2019 w Stacji Bazowej Roztocze (metoda automatyczna AUTO (LbFlorianRPN)).

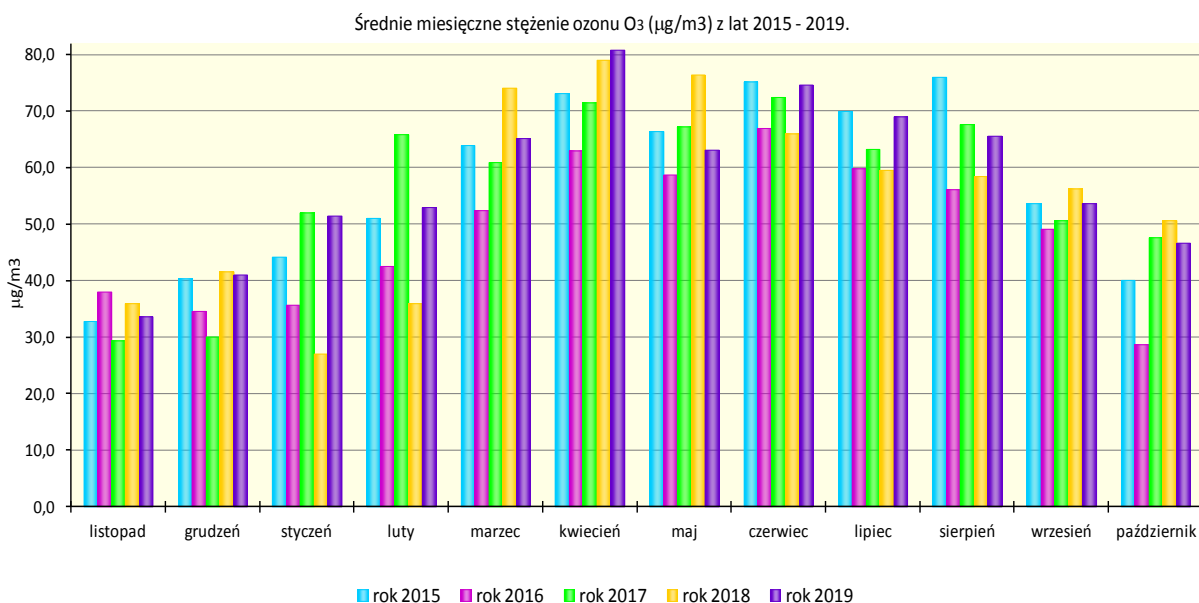
Ryc. 3.2.3. przedstawia wartości średnich miesięcznych stężeń NO_2 na przestrzeni lat 2015 - 2019. Podobnie jak w przypadku zanieczyszczeń SO_2 tak i NO_2 wzrost stężeń następuje w miesiącach zimowych, a spadek w letnich. Na przestrzeni lat 2015 - 2019 wartości stężeń średnich miesięcznych wykazują tendencję spadkową. W XII, XII, I, II

w 2019 roku średnie były niższe w porównaniu do lat wcześniejszych, natomiast w pozostałych miesiącach były na porównywalnym poziomie.



Ryc. 3.2.3. Średnie miesięczne stężenia NO₂ w latach 2015 – 2019 w Stacji Bazowej Roztocze (metoda automatyczna AUTO (LbFlorianRPN)).

Ryc. 3.2.4. przedstawia wielkość średnich miesięcznych stężeń ozonu O₃ z okresu lat 2015 – 2019. Wzrost stężeń ozonu występuje w miesiącach ciepłych letnich od IV do VIII, jak widać na poniższym wykresie na przestrzeni lat różnie kształtowały się w poszczególnych latach. W roku 2019 w I, II, IV, VI, VII, VII, średnie miesięczne były wyższe niż w roku 2018 w pozostałych miesiącach były porównywalne.



Ryc. 3.2.4. Średnie miesięczne stężenia O₃ w latach 2015 – 2019 w Stacji Bazowej Roztocze (metoda automatyczna AUTO (LbFlorianRPN)).

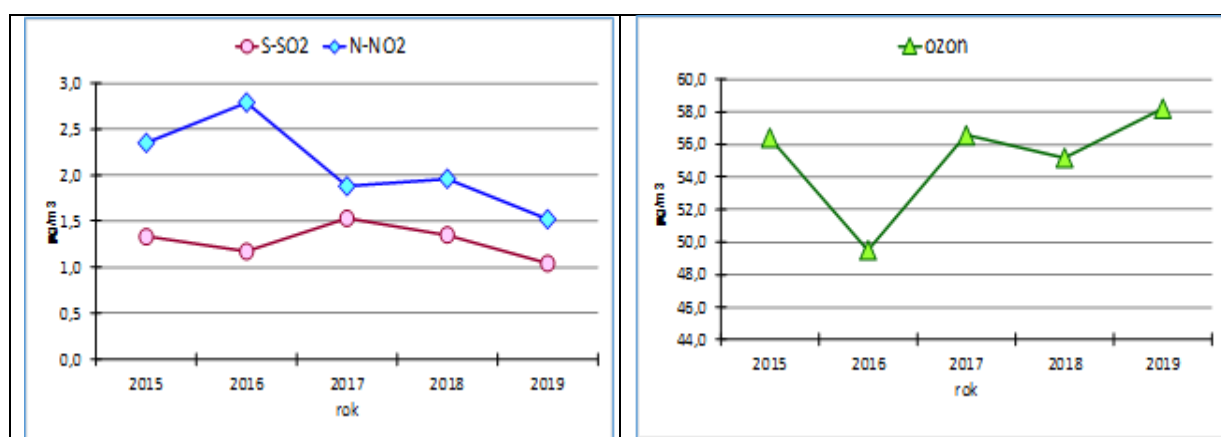
Tabele 3.2.1.a., 3.2.1.b. oraz ryc. 3.2.5. przedstawiają zestawienie wyników wartości stężeń średnich rocznych dla siarki siarczanowej S-SO₂, azotu azotanowego N-NO₂ oraz ozonu (O₃) uzyskanych w badaniach prowadzonych w Stacji Bazowej Roztocze. Zestawienie obejmuje lata 2015-2019.

Tab. 3.2.1.a. Średnie roczne stężenia S-SO₂ i N-NO₂ z lat 2015-2019.

Wskaźnik	2015 r.		2016 r.		2017 r.		2018 r.		2019 r.	
	rok hydrologiczny	rok kalendarzowy	rok hydrologiczny	rok kalendarzowy	rok hydrologiczny	rok kalendarzowy	rok hydrologiczny	rok kalendarzowy	rok hydrologiczny	rok kalendarzowy
SO ₂ (□g/m ³)	2,65	2,42	2,34	2,75	3,05	2,80	2,68	2,85	2,07	1,9
S-SO ₂ (□g/m ³)	1,33	1,21	1,17	1,38	1,53	1,40	1,34	1,43	1,04	0,95
NO ₂ (□g/m ³)	7,72	8,73	8,38	7,68	6,23	6,76	6,54	5,56	5,04	5,26
N-NO ₂ (□g/m ³)	2,35	2,65	2,79	2,56	1,88	2,04	1,97	1,68	1,52	1,59

Tab. 3.2.1.b. Średnie roczne stężenia substancji w zlewni Świerszcza w wieloleciu 2015-2019.

Rok hydrologiczny	S-SO ₂	SO ₂	N-NO ₂	NO ₂	O ₃
	(□g/m ³)	(□g/m ³)	(□g/m ³)	(□g/m ³)	(□g/m ³)
2015	1,33	2,65	2,35	7,72	56,40
2016	1,17	2,34	2,79	8,38	49,50
2017	1,53	3,05	1,88	6,23	56,56
2018	1,35	2,70	1,97	6,54	55,18
2019	1,04	2,07	1,52	5,04	58,20



Ryc. 3.2.5. Średnie roczne stężenia S-SO₂, N-NO₂ i ozonu O₃ w latach 2015-2019 w Stacji Bazowej Roztocze.

Średnie roczne stężenie poszczególnych substancji obliczone dla wielolecia 2015-2019, na podstawie wyników z analizatorów Stacji Bazowej Roztocze wyniosło: siarki siarczanowej S-SO₂ – 1,25 μg/m³, azotu azotanowego N-NO₂ – 2,03 μg/m³, ozonu O₃ – 55,3 μg/m³ (Tab. 3.2.1.).

Średnie roczne stężenie siarki siarczanowej S-SO₂ w okresie 2015-2019 kształtowało się na poziomie ok. 1,5 µg/m³ i charakteryzowało się małym zróżnicowaniem wartości (1,04-1,53), nadal utrzymała się tendencja malejąca. Najwyższy poziom osiągnęło w roku hydrologicznym 2017 (1,53µg/m³), zaś najniższy w roku 2019 (1,04 µg/m³).

Średnie roczne stężenie azotu azotanowego N-NO₂ osiągnęło w badanym okresie wartość poniżej 3,00 µg/m³ osiągając wartość maksymalną w roku 2016 (2,79µg/m³). Najniższą wartość odnotowano w roku 2019 (1,52µg/m³). Po maksimum w roku 2016 (2,79 µg/m³) wartości stężeń N-NO₂ maleją.

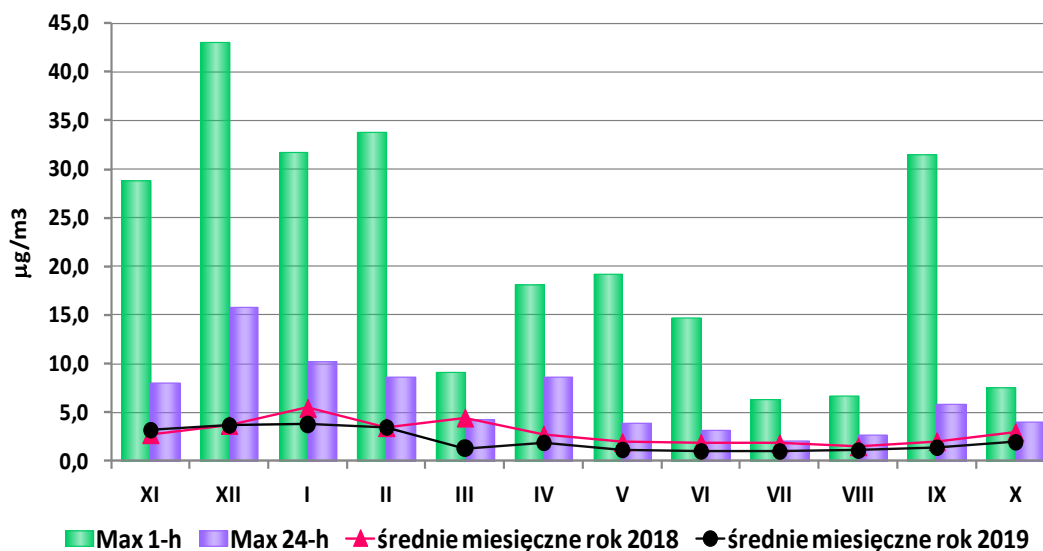
Średnie roczne stężenie ozonu O₃ w latach 2015-2019 wyniosło 55,3 µg/m³. Najwyższą wartość średnioroczną odnotowano w roku hydrologicznym 2019 (58,2 µg/m³), zaś najniższą w roku 2016 (49,50 µg/m³).

Dwutlenek siarki

Zestawienie parametrów wyznaczonych z pomiarów dwutlenku siarki (SO₂) w okresie 01.11.2018 – 31.10.2019 r. przedstawia tab. 3.2.2. i ryc. 3.2.6.

Tab. 3.2.2. Średnie miesięczne, maksymalne, minimalne i roczne stężenia dwutlenku siarki SO₂ w Stacji Bazowej Roztocze w roku hydrologicznym 2019.

Parametr	2018 r.		2019 r.										Rok hydrologiczny	
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
Ilość wyników 1h	718	736	743	671	744	706	744	717	737	742	696	718	8672	
Kompletność %	99,7	98,9	99,9	99,9	100,0	94,9	100,0	96,4	99,1	99,7	93,5	96,5	99,0	
Średnia [µg/m ³]	3,20	3,69	3,76	3,48	1,27	1,90	1,18	1,02	1,01	1,11	1,40	1,96	2,07	
Max [µg/m ³]	1-h	28,90	43,10	31,80	33,80	9,10	18,10	19,30	14,70	6,30	6,70	31,50	7,60	43,1
	24-h	8,03	15,82	10,25	8,67	4,26	8,70	3,97	3,15	2,13	2,69	5,92	4,08	15,82
Min [µg/m ³]	1-h	1,10	1,40	0,60	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,40	0,20	0,10
	24-h	1,65	1,81	1,23	0,75	0,51	0,29	0,28	0,42	0,58	0,60	0,70	1,01	0,28



Ryc. 3.2.6. Parametry statystyczne wyznaczone z pomiarów SO₂ w Stacji Bazowej Roztocze (metoda automatyczna AUTO (LbFlorianRPN)).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r., poz. 1031) zmienione przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 października 2019 r. zmieniające

rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2019 r. poz. 1931), określa wartości poziomów dopuszczalnych dla dwutlenku siarki ze względu na ochronę zdrowia ludzi dla czasu uśredniania stężeń wynoszącego 1 godzinę i 24 godziny oraz ze względu na ochronę roślin dla roku kalendarzowego i pory zimowej.

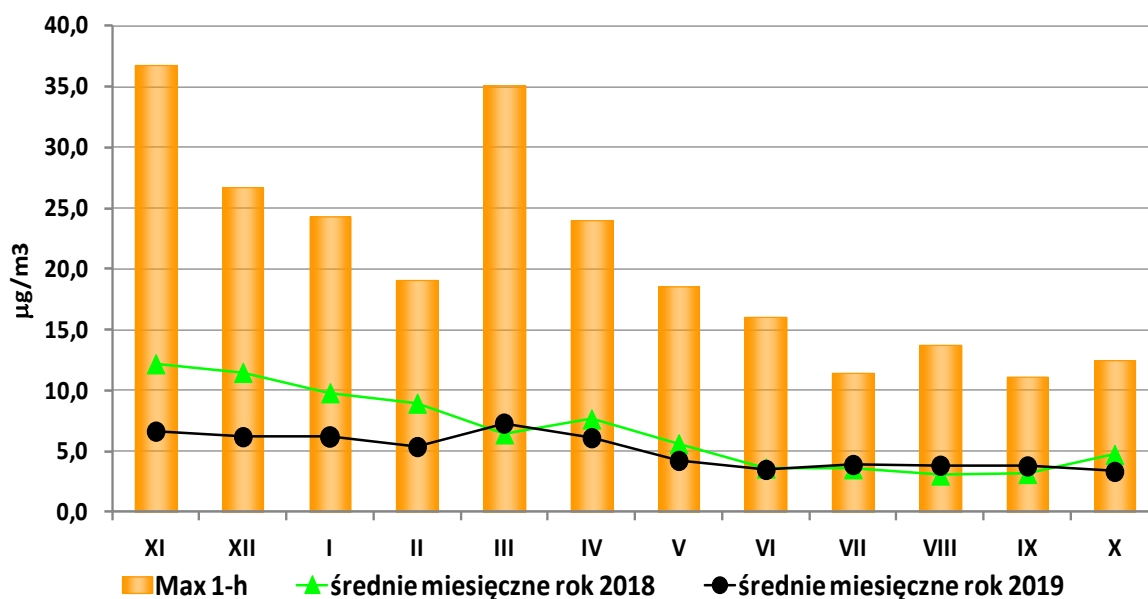
W roku 2019 stężenia dwutlenku siarki SO₂ nadal kształtowały się na niskim poziomie. Najwyższe stężenie 1-godzinne SO₂ w roku 2018 wystąpiło 19.12.2018 r. godz. 20:00 i wyniosło 43,1 µg/m³, co stanowi około 12,3% poziomu dopuszczalnego ze względu na ochronę zdrowia ludzi, natomiast najwyższe stężenie średniodobowe w dniu 20.12.2018 r. i wyniosło 15,8 µg/m³, co stanowi około 12,6% poziomu dopuszczalnego. Średnie miesięczne w roku 2019 były bardzo zbliżone do roku poprzedniego.

Dwutlenek azotu

Zestawienie parametrów wyznaczonych z pomiarów dwutlenku azotu NO₂ w okresie 01.11.2018 – 31.10.2019 r. przedstawia tab. 3.2.3. i ryc. 3.2.7.

Tab. 3.2.3. Średnie miesięczne, maksymalne, minimalne i roczne stężenia NO₂ w Stacji Bazowej Roztocze w roku hydrologicznym 2019.

Parametr	2018 r.		2019 r.										Rok hydrologiczny
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Ilość wyników 1h	716	737	742	672	744	710	744	717	739	742	699	720	8682
Kompletność %	99,4	99,1	99,7	100,0	100,0	95,4	100,0	96,4	99,3	99,7	94,0	96,8	99,1
Średnia [µg/m ³]	6,65	6,20	6,18	5,39	7,25	6,11	4,25	3,50	3,91	3,85	3,79	3,34	5,04
Max 1h [µg/m ³]	36,79	26,76	24,30	19,09	35,12	23,97	18,61	16,09	11,50	13,72	11,10	12,47	36,79
Min 1h [µg/m ³]	1,63	0,15	1,00	0,77	0,40	2,18	1,45	0,78	0,99	0,99	1,09	0,75	0,15



Ryc. 3.2.7. Parametry statystyczne wyznaczone z pomiarów NO₂ w Stacji Bazowej Roztocze (metoda automatyczna AUTO (LbFlorianRPN)).

Rozporządzenie Ministra Środowiska określa poziom dopuszczalny dla dwutlenku azotu NO₂ ze względu na ochronę zdrowia ludzi dla czasu uśredniania stężeń wynoszącego 1h oraz dla roku kalendarzowego.

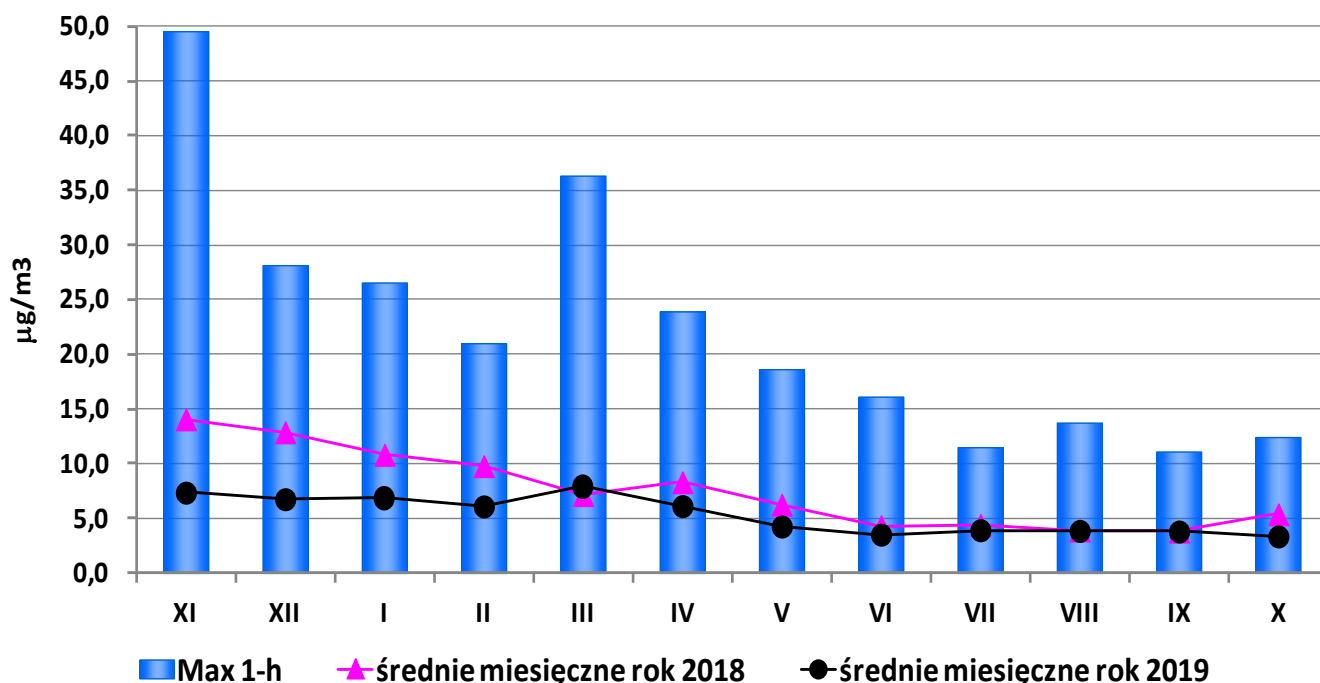
Wartości stężeń dwutlenku azotu NO₂ uzyskane w roku 2019 kształtowały się na niskim poziomie, porównywalnym z rokiem 2018. W miesiącach od XI do II wartości średnich miesięcznych były niższe, natomiast w pozostałych miesiącach zbliżone do roku 2018. Najwyższe stężenie 1-godzinne NO₂ w roku hydrologicznym 2019 wyniosło 36,8 µg/m³ (18,4% poziomu dopuszczalnego) w dniu 23.11.2018 r. godz. 21:00.

Tlenki azotu

Zestawienie parametrów wyznaczonych z pomiarów tlenków azotu (NO_x) w okresie 01.11.2018 – 31.10.2019 r. przedstawia tab. 3.2.4. i ryc. 3.2.8.

Tab. 3.2.4. Średnie miesięczne, maksymalne, minimalne i roczne stężenia NO_x w Stacji Bazowej Roztocze w roku hydrologicznym 2019.

Parametr	2018 r.		2019 r.										Rok hydrologiczny
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Ilość wyników 1h	716	737	742	672	744	710	744	717	739	742	699	720	8682
Kompletność %	99,4	99,1	99,7	100,0	100,0	95,4	100,0	96,4	99,3	99,7	94,0	96,8	99,1
Średnia [µg/m ³]	7,35	6,75	6,85	6,08	7,90	6,11	4,25	3,50	3,91	3,85	3,79	3,34	5,79
Max 1h [µg/m ³]	49,55	28,16	26,60	21,08	36,32	23,97	18,61	16,09	11,50	13,72	11,10	12,47	49,55
Min 1h [µg/m ³]	1,86	0,38	1,55	1,26	0,77	2,18	1,45	0,78	0,99	0,99	1,09	0,75	0,38



Ryc. 3.2.8. Parametry statystyczne wyznaczone z pomiarów NO_x w Stacji Bazowej Roztocze (metoda automatyczna AUTO (LbFlorianRPN)).

Wartości stężeń tlenków azotu NO_x uzyskane w roku 2019 podobnie jak dwutlenku azotu NO₂, kształtowały się na niskim poziomie, porównywalnym z rokiem 2018.

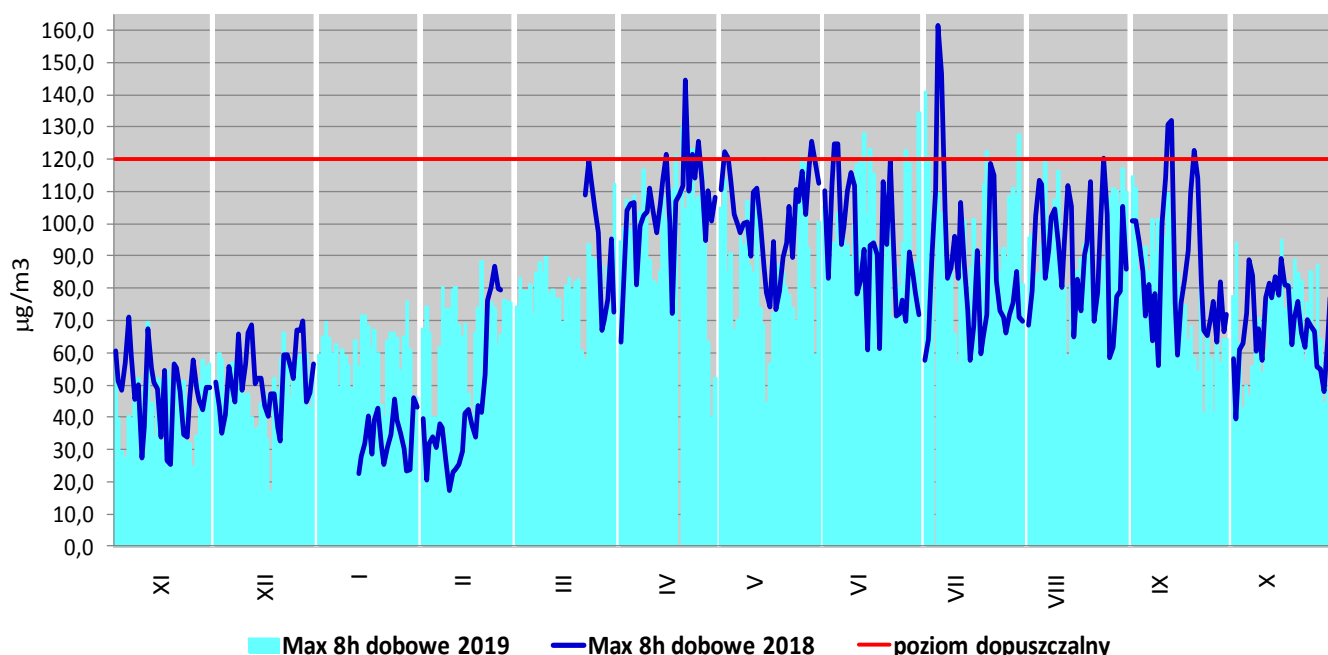
W miesiącach od XI do II wartości średnich miesięcznych były niższe, natomiast w pozostałych miesiącach zbliżone do roku 2018. Najwyższe stężenie 1-godzinne NO_x w roku hydrologicznym 2019, wyniosło 49,6 µg/m³ w dniu 23.11.2018 r. godz. 21:00.

Ozon

Zestawienie parametrów wyznaczonych z pomiarów ozonu w okresie 01.11.2018 – 31.12.2019 r. przedstawia tab. 3.2.5. i ryc. 3.2.9.

Tab. 3.2.5. Średnie miesięczne i roczne, maksymalne 8-godzinne stężenia O₃ oraz liczba dni ze stężeniami maksymalnymi 8-godzinnymi wyższymi od 120 µg/m³ w Stacji Bazowej Roztocze w roku hydrologicznym 2019.

Parametr	2018 r.		2019 r.										Rok hydrologiczny	
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
Ilość pomiarów 1h	716	736	743	672	742	709	744	717	739	743	714	720	8695	
Kompletność %	99,4	98,9	99,9	100,0	99,7	95,3	100,0	96,4	99,3	99,9	96,0	96,8	99,3	
Średnia (µg/m ³)	33,7	41,1	51,4	52,9	65,2	80,9	63,1	74,7	69,0	65,6	53,7	46,7	58,2	
Max 8h (µg/m ³)	8h	69,5	66,2	75,9	88,4	112,0	130,0	120,9	134,6	141,1	119,2	114,8	95,1	141,1
L.d. >120	>120	0	0	0	0	0	3	1	4	4	0	0	0	12



Ryc. 3.2.9. Maksyma ośmiogodzinne dobowe O₃ na Stacji Roztocze w 2018 i 2019 roku.

Łączna liczba dni z przekroczeniami wartości 120 µg/m³ w 2019 r. wyniosła 12 i była niższa o 1 od liczby z roku 2018. Najwyższą wartość średniej 8-h kroczącej zanotowano w dniu 30.06.2019 r. wynosiła 134,6 µg/m³ i była niższa od maksymalnej wartości z roku 2018, natomiast najwyższe stężenie 1-h wystąpiło 01.07.2019 r. o godz. 15:00 wyniosło 152,5 µg/m³ i było niższe od najwyższego stężenia z roku poprzedniego.

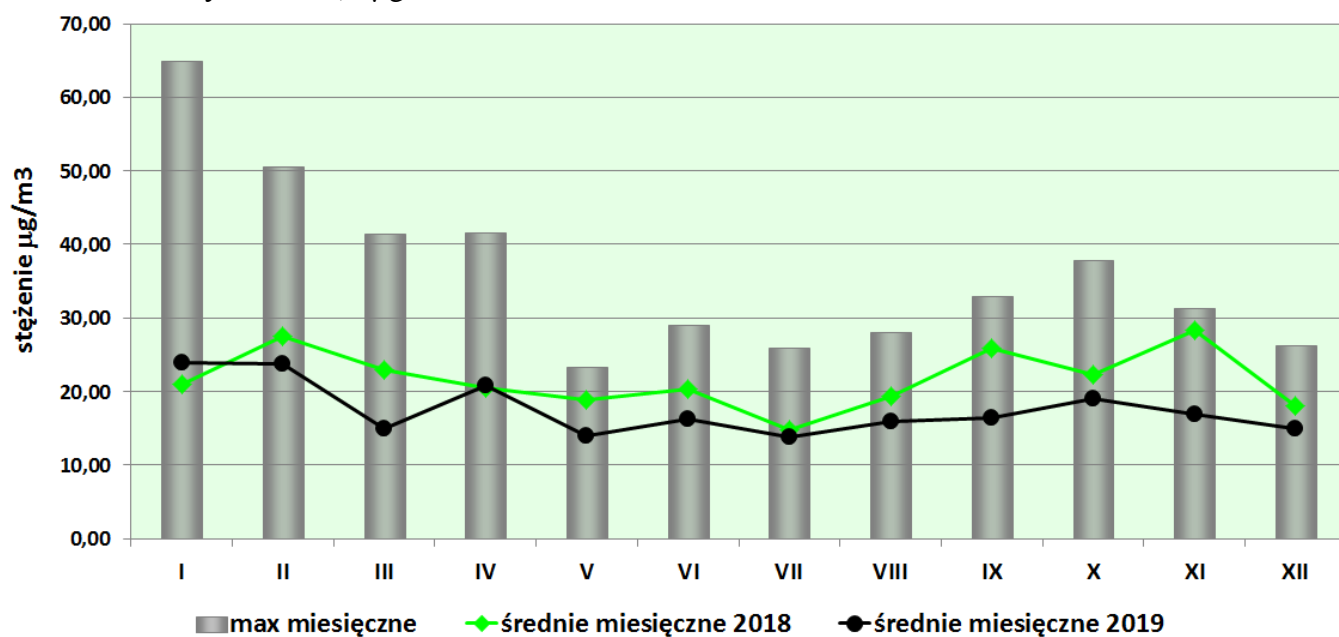
Pył zawieszony PM10

Zestawienie parametrów wyznaczonych z pomiarów pyłu zawieszonego PM10 w okresie 01.01.2019 – 31.12.2019 r. przedstawia tab. 3.2.6. i ryc. 3.2.9, ryc. 3.2.10.

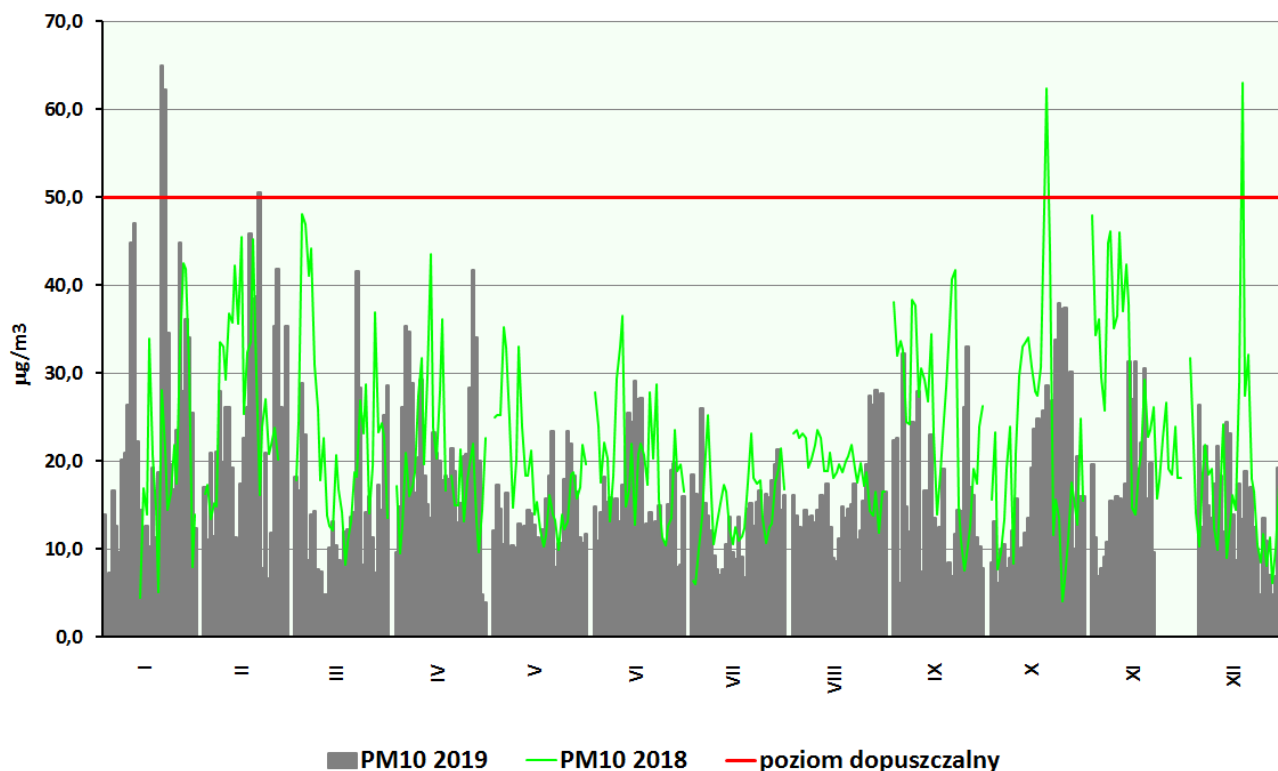
Tab. 3.2.6. Średnie miesięczne, maksymalne, minimalne i roczne stężenia pyłu PM10 w Stacji Bazowej Roztocze w roku kalendarzowym 2019.

Parametr	2019 r.												Rok 2019
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ilość wyników 24h	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	21	27	352
Kompletność %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	70,0	87,1	96,4
Średnia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	23,9	23,7	15,0	20,8	13,9	16,2	13,8	15,8	16,4	19,0	17,0	14,9	17,5
Max 24h [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	65,0	50,6	41,6	41,7	23,4	29,1	26,0	28,1	33,0	37,9	31,4	26,4	65,0
Min 24h [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	4,3	6,7	4,8	4,0	8,0	8,0	6,8	8,6	6,1	6,1	6,9	4,9	4,0

Rozporządzenie Ministra Środowiska określa poziom dopuszczalny dla pyłu zawieszonego PM10 ze względu na ochronę zdrowia ludzi dla czasu uśredniania stężeń wynoszącego 24 godziny oraz dla roku kalendarzowego. Na stanowisku SMP (LbFlorianRPN) odnotowano 3 dni ze stężeniami powyżej poziomu dopuszczalnego dla stężenia dobowego. Rozkład stężeń wykazuje wzrost w sezonie chłodnym i spadek w miesiącach letnich, jednak różnice są mniejsze niż w przypadku innych stanowisk pomiarowych, wynikają one z faktu, że SMP (LbFlorianRPN) jest stacją pozamiejską oddaloną od źródeł antropogenicznych. Wyliczona średnia roczna wyniosła $17,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ co stanowi 43,8% wartości dopuszczalnej. W porównaniu do roku 2018 średnia roczna była niższa od roku poprzedniego. Najwyższe stężenie 24 godzinne wystąpiło w dniu 20.01.2019 r. i wyniosło $63,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Ryc. 3.2.9. Parametry statystyczne wyznaczone z pomiarów PM10 w Stacji Bazowej Roztocze (metoda manualna LbFlorianRPN).



Ryc. 3.2.10. Rozkład stężeń średniodobowych pyłu zawieszonego PM10 w Stacji Bazowej Roztocze (metoda manualna LbFlorianRPN).

Zarówno średnie miesięczne jak i wartości dobowe w roku 2019 są niższe w porównaniu z rokiem 2018.

Wszystkie wyniki pomiarów ze SMP (LbFlorianRPN) z roku 2019 zostały wykorzystane w opracowanej Rocznej ocenie jakości powietrza w województwie lubelskim w Raplocie wojewódzkim za rok 2019. Całość raportu dostępna jest na stronie internetowej <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/publications/card/1201>.