



# AKTUALNY STAN ŚRODOWISKA NA TERENIE GMINY SOSNOWICA W ZAKRESIE JAKOŚCI POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO

**mgr inż. Andrzej Karaś**

*Lubelska Fundacja*



*Ochrony Środowiska Naturalnego*



# ***Jakość powietrza atmosferycznego***

Ocenę jakości powietrza atmosferycznego rozpoczęto od analizy danych źródłowych, którymi jest:

- informacja o aktualnym stanie zanieczyszczenia powietrza podana przez Delegaturę w Białej Podlaskiej WIOŚ w Lublinie (tło zanieczyszczenia);
- wyniki pomiarów wykonanych przez PSSE Włodawa na terenie miasta Włodawa (miejscowość dla której stężenia substancji zanieczyszczających powinny być zbliżone do poziomu stężeń dla miejscowości Sosnowica);
- klasyfikacja stref wykonana na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. Nr 87/2002, poz. 798)



# Tło zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego dla wybranych miejscowości gminy Sosnowica

## Wartości średnioroczne stężeń zanieczyszczeń dla miejscowości Sosnowica

L p.	Substancja	Jednostka	Stężenie średnioroczne ( $S_a$ )	Dopuszczalne stężenia średnioroczne	$S_a/D_a$ [%]
1.	Dwutlenek azotu	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	17,8	40	44,5
2.	Pył zawieszony PM10*	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	5,3	40	13,2
3.	Benzen	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,5	5,0	30,0
4.	Ołów	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0058	0,5	1,16

## Wartości średnioroczne stężeń zanieczyszczeń dla miejscowości Zienki

L p.	Substancja	Jednostka	Stężenie średnioroczne ( $S_a$ )	Dopuszczalne stężenia średnioroczne	$S_a/D_a$ [%]
1.	Dwutlenek azotu	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	18,1	40	45,2
2.	Pył zawieszony PM10*	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	5,5	40	13,7
3.	Benzen	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,6	5,0	32,0
4.	Ołów	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0062	0,5	1,24

\* stężenie pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren do 10  $\mu\text{m}$  (PM10) mierzone metodą wagową z separacją frakcji lub metodami uznanymi za równorzędne



# Wyniki pomiarów $SO_2$ , $NO_2$ , pył zawieszony wykonanych przez PSSE (2006r.)

Wyniki badań dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i pyłu zawieszonego  
prowadzonych w 2006 r. przez PSSE we Włodawie, ul. Piłsudskiego

Rodzaj substancji zanieczyszczającej	Średnie wartości w $\mu\text{g}/\text{m}^3$			% stężenia dopuszczalnego dla rocznego okresu uśredniania	Stężenia 24h w $\mu\text{g}/\text{m}^3$			Liczba przypadków powyżej dopuszczanego stężenia 24h
	Rok kalendarzowy	Sezon chłodny	Sezon ciepły		1 max	4 max	36 max	
$SO_2$	3,4	4,3	1,5	-	10,0	7,0	-	0
$NO_2$	11,4	14,0	6,2	28,5	-	-	-	-
Pył zawieszony	11,3	15,5	1,6	28,3	109,5	-	1,5	1



# Klasyfikacja stref w województwie lubelskim

Na podstawie rozporządzenia z dnia 6 czerwca 2002 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu Dz.U. Nr 87, poz. 798

Nazwa strefy (powiatu)	Ochrona zdrowia							Ochrona roślin		
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM10	CO	ołów	benzen	ozon	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	ozon
Parczewski	IIIb	IIIb	II	IIIb	IIIb	IIIb	I	IIIb	IIIb	I

I-strefa, w której poziom substancji przekracza górny próg oszacowania

II-strefa, w której poziom substancji zawiera się pomiędzy górnym a dolnym progiem oszacowania

IIIb-strefa nie będąca aglomeracją, w której poziom substancji nie przekracza dolnego progu oszacowania

Przedstawione wyniki pomiarów, jak i klasyfikacja stref ustalone były nie poprzez bezpośrednie pomiary lecz w oparciu o wyniki pomiarów innych stacji pomiarowych na terenie województwa lubelskiego i na tle klasyfikacji stref dla innych powiatów.

Stąd potrzeba określenia aktualnego stanu jakości powietrza atmosferycznego w oparciu o obliczenia komputerowe rozkładu Stężeń oraz bezpośrednie pomiary w terenie.



# ***Ocena jakości powietrza atmosferycznego w oparciu o obliczenia komputerowe rozkładu stężeń***

**Energetyczne spalanie paliw na terenie  
miejscowości Sosnowica**

Główne źródła emisji:

**E1**-kotłownia Urzędu Gminy w Sosnowicy,

**E2**-kotłownia Nadleśnictwa Parczew, siedziba w Sosnowicy,

**E3**-kotłownia Przedszkola w Sosnowicy,

**E4**-kotłownia Szkoły w Sosnowicy,

**E5**-kotłownia Przedsiębiorstwa Konserwacji Urządzeń Wodnych i  
Melioracyjnych – Gospodarstwo Pomocnicze w Sosnowicy,

**E6**-kotłownia Wspólnoty Mieszkaniowej Leśnik w Sosnowicy (Lasek),

**E7**-kotłownia Wspólnoty Mieszkaniowej



## Wielkość emisji rocznej

### Wielkość emisji rocznej

Emitor	Wielkość emisji rocznej Mg/rok			
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	pył
E1	0,020	0,0414	,0,0050	0,0149
E2	0,018	0,0440	0,0053	0,0159
E3	0,015	0,0375	0,0053	0,0135
E4	0,048	0,1180	0,0142	0,0426
E5	1,886	0,0873	3,928	1,6370
E6	0,432	0,0200	0,900	0,3750
E7	0,352	0,320	0,047	0,1400

Wykonane obliczenia zasięgu i rozkładu stężeń wykazały, że dla źródeł punktowych największy zasięg oddziaływania ma emitor E5 (kotłownia Przedsiębiorstwa Konserwacji Urządzeń Wodnych i Melioracyjnych) o  $X_{mm} = 71,0$  m, a największe stężenia  $S_{mm}$  wywołują, w zależności od rodzaju substancji zanieczyszczającej:

- SO<sub>2</sub>- emitor E5 (kotłownia Przedsiębiorstwa Konserwacji Urządzeń Wodnych i Melioracyjnych)
- NO<sub>2</sub> - emitor E4 (kotłownia szkoły w Sosnowicy)
- pył zawieszony- emitor E4 (kotłownia szkoły w Sosnowicy)
- CO- emitor E6 (kotłownia Wspólnoty mieszkaniowej Leśnik w Sosnowicy)



## ***Ruch pojazdów – droga wojewódzka nr 819***

Wielkość emisji zanieczyszczeń w wyniku ruchu pojazdów po drodze wojewódzkiej nr 819 ustalono w oparciu o prognozy natężenia ruchu na tej drodze (odcinek Sosnowica – Kołacze). Dane wyjściowe do prognozy przyjęto z Generalnego Pomiaru Ruchu wykonanego w 2005 r.

<i>wyszczególnienie</i>	<i>Ilość poj/dobę w latach</i>			
	<i>2005</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2020</i>
<b>motocykle</b>	22	24	26	26
<b>samochody osobowe</b>	1507	1863	2233	2694
<b>samochody ciężarowe lekkie (dostawcze)</b>	100	122	144	165
<b>samochody ciężarowe</b>	48	58	66	70
<b>autobusy</b>	28	32	35	36
<b>ciągniki rolnicze</b>	15	17	18	18
<b>SDR</b>	1720	2116	2522	3009





## ***Ruch pojazdów – droga wojewódzka nr 819***

Obliczenia rozkładu stężeń zanieczyszczeń wykonano dla „najniekorzystniejszego” zanieczyszczenia w ruchu samochodowym tj. dla tlenków azotu w przeliczeniu na  $\text{NO}_2$ .

Z wykonanych obliczeń wynika, że warunki wynikające z obowiązujących przepisów spełnione są dla prognozy roku:

- 2010 i 2015 w odległości 3m od osi jezdni (tj. na krawędzi jezdni)
- 2025 w odległości 4m od osi jezdni (tj. 1,0 m od krawędzi jezdni)

Informacja ta jest istotna np. dla lokalizacji ścieżki rowerowej lub ciągów pieszych.



# ***Omówienie otrzymanych wyników***

## ***Energetyczne spalanie paliw i ruch pojazdów***

Wykonana analiza potwierdziła, że przy energetycznym spalaniu paliw o jakości powietrza decyduje emisja dwutlenku siarki ( $\text{SO}_2$ ), zaś w przypadku ruchu pojazdów samochodowych tlenki azotu ( $\text{NO}_2$ ). Analiza wyników obliczeń komputerowych, jak i wykresów izolinii pozwala na stwierdzenie, że są to źródła emisji o lokalnym oddziaływaniu.



## ***Niska emisja***

Kolejnym źródłem emisji substancji zanieczyszczających do powietrza atmosferycznego są kotłownie indywidualne. Wielkość zanieczyszczeń w wyniku niskiej emisji oszacowano w oparciu o średnie roczne zużycie paliwa oraz jego parametry.

Obliczenia wykonano dla stanu aktualnego dla przykładowych kotłowni – w budynku parterowym i budynku 1-piętrowym. Wykonano także obliczenia emisji po modernizacji:

- a) wymiana kotła na kocioł retortowy na „Ekogroszek”
- b) wymiana kotła na kocioł gazowy
- c) wymiana kotła na kocioł olejowy



# Niska emisja

Dla emitora o wysokości  $h = 4,0$  m (budynek parterowy):

	<u>Stan istniejący</u>	<u>Stan po ewentualnej modernizacji</u>	
		<u>Węgiel „Ekogroszek”</u>	<u>Gaz ziemny <math>h = 5,0</math></u>
<u>SO<sub>2</sub></u> :	$S_{mm}^1 = 589,817 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $X_{mm}^1 = 12$ m $D_1 = 350,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_{mm}^2 = 167,185 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $X_{mm}^2 = 9$ m	$S_{mm}^3 = 1,619 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $X_{mm}^3 = 12$ m
<u>NO<sub>2</sub></u> :	$S_{mm}^1 = 70,216 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $D_1 = 200,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_{mm}^2 = 32,151 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_{mm}^3 = 10,364 \mu\text{g}/\text{m}^3$
<u>CO</u> :	$S_{mm}^1 = 4648,316 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $D_1 = 30000,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_{mm}^2 = 2164,833 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_{mm}^3 = 2,915 \mu\text{g}/\text{m}^3$
<u>Pył zawieszony</u>	$S_{mm}^1 = 49,151 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $D_1 = 280,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_{mm}^2 = 8,027 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_{mm}^3 = 0,061 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Gdzie:           Stężenie  $S_{mm}$  w [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

$X_{mm}$  – zasięg występowania stężeń  $S_{mm}$  licząc od emitora (komina) w [m]

$D_1$  – wartość dopuszczalna (poziom odniesienia) uśredniona do 1 godziny w [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]



# Niska emisja

Dla emitora o wysokości  $h = 7,0$  m (budynek I piętrowy):

	<u>Stan istniejący</u>	<u>Stan po ewentualnej modernizacji</u>	
		<u>Węgiel „Ekogroszek”</u>	<u>Gaz ziemny (<math>h = 8,0</math> m)</u>
<u>SO<sub>2</sub></u> :	$S_{mm}^1 = 159,703 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $X_{mm}^1 = 30$ m $D_1 = 350,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_{mm}^2 = 37,813 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $X_{mm}^2 = 24$ m	$S_{mm}^3 = 0,420 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $X_{mm}^3 = 32$ m
<u>NO<sub>2</sub></u> :	$S_{mm}^1 = 19,012 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $D_1 = 200,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_{mm}^2 = 7,272 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_{mm}^3 = 2,687 \mu\text{g}/\text{m}^3$
<u>CO</u> :	$S_{mm}^1 = 1258,611 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $D_1 = 30000,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_{mm}^2 = 489,636 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_{mm}^3 = 0,756 \mu\text{g}/\text{m}^3$
<u>Pył zawieszony</u>	$S_{mm}^1 = 13,309 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $D_1 = 280,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_{mm}^2 = 1,816 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_{mm}^3 = 0,016 \mu\text{g}/\text{m}^3$



## ***Niska emisja***

Przeprowadzono także obliczenia rozkładu stężeń substancji zanieczyszczających dla 20-tu i 30-tu emitorów (kotłowni) budynków indywidualnych.

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że o jakości powietrza na terenie m. Sosnowica decydującą rolę odgrywają kotłownie indywidualne. Głównym zanieczyszczeniem jest dwutlenek siarki, a następnie tlenki azotu w przeliczeniu na  $\text{NO}_2$  (w mniejszym stopniu pył zawieszony i CO). Z wyników obliczeń rozkładu stężeń wynika, że przy rozbudowie w m. Sosnowica zabudowy indywidualnej z kotłowniami węglowymi, przy gęstej zabudowie **może nawet dojść do przekroczeń stężeń dopuszczalnych**, np. przy 30-tu emitorach usytuowanych w pobliskim sąsiedztwie max stężenia  $S_{99,8}$  dla  $\text{SO}_2$  wyniosą ok.  $370 \mu\text{g}/\text{m}^3$  przy  $D1 = 350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Taka sytuacja aktualnie nie występuje, a uzyskane stężenia  $\text{SO}_2$ , jak i innych substancji zanieczyszczających, są niższe od poziomów dopuszczalnych i wartości odniesienia.



# ***Określenie stanu jakości powietrza atmosferycznego na podstawie bezpośrednich pomiarów stężeń $SO_2$ i $NO_2$ wykonanych przez WIOŚ Lublin***

Pomiary emisji wykonano dwukrotnie w ciągu roku, tj. raz w czasie trwania sezonu grzewczego i drugi raz po sezonie grzewczym. Pomiarami objęto stężenia najistotniejszych substancji zanieczyszczających jakimi są na terenie omawianej Gminy: dwutlenek siarki ( $SO_2$ ) i tlenki azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu ( $NO_2$ ). Punkty (2 szt.) zlokalizowano w receptorach, w których w wyniku obliczeń komputerowych stwierdzono stężenia o najwyższych wartościach (osiedle domków jednorodzinnych-p1 oraz w centrum miejscowości przy drodze Lublin-Włodawa-p2).



## ***Pomiary w sezonie grzewczym***

### Wyniki pomiarów:

- SO<sub>2</sub> (punkt 1 i punkt 2): 5,5 µg/m<sup>3</sup> i 5,5 µg/m<sup>3</sup>  
(D<sub>1</sub> = 350 µg/m<sup>3</sup>),
- NO<sub>2</sub> (punkt 1 i punkt 2 ): 32,5 µg/m<sup>3</sup> i 38,6 µg/m<sup>3</sup>  
(D<sub>1</sub> = 200 µg/m<sup>3</sup>).

Jak z tego wynika, uzyskane stężenia są znacznie niższe od poziomów dopuszczalnych i wartości odniesienia. Wartości pomiarowe są również znacznie niższe od wartości stężeń wyznaczonych w wyniku obliczeń komputerowych. Dla emisji SO<sub>2</sub> nie obserwuje się wpływu źródła liniowego (droga wojewódzka), a dla emisji NO<sub>2</sub> stężenia w punkcie położonym w pobliżu drogi wojewódzkiej są wyższe o ok. 6,1 µg/m<sup>3</sup>.





## ***Pomiary poza sezonem grzewczym***

Poza sezonem grzewczym stężenia w/w substancji są znacznie niższe od wartości odniesienia i poziomów dopuszczalnych a także od wartości stężeń uzyskanych w wyniku pomiarów w sezonie grzewczym.

Poniżej podano uzyskane stężenie NO<sub>2</sub> i SO<sub>2</sub>:

- SO<sub>2</sub> (punkt 1 i punkt 2): 0,2 µg/m<sup>3</sup> i 0,2 µg/m<sup>3</sup>  
(tj. 0,06% x D<sub>1</sub>),
- NO<sub>2</sub> (punkt 1 i punkt 2): 14 µg/m<sup>3</sup> i 16 µg/m<sup>3</sup>  
(tj. 7% x D<sub>1</sub> i D<sub>1</sub> x 8%).



## Omówienie wyników pomiarów

Uzyskane stężenia  $\text{SO}_2$  i  $\text{NO}_2$  w punktach zlokalizowanych na terenie m. Sosnowica są znacznie niższe od poziomów dopuszczalnych i wartości odniesienia. Dotyczy to zarówno sezonu grzewczego jak i okresu lata. Przykładowo dla sezonu grzewczego najwyższe stężenia pomiarowe wyniosły:

dla  $\text{SO}_2$          $5,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

dla  $\text{NO}_2$          $38,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (stężenie max.)

co stanowi odpowiednio: 1,6% wartości odniesienia ( $D_1 = 350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dla  $\text{SO}_2$ ) i 19,3% poziomu dopuszczalnego ( $D_1 = 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dla  $\text{NO}_2$ ). Należy również zauważyć, że stężenia uzyskane w wyniku pomiarów nawet dla sezonu grzewczego są znacznie niższe niż stężenia wyznaczone metodą obliczeniową przy wykorzystaniu programu komputerowego. Należy jednak pamiętać, że obliczenia komputerowe dotyczą warunków „skrajnie niekorzystnych” m.in. najgorsze parametry paliwa z całego okresu rocznego, praca kotłowni z max. wydajnością cieplną, przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych, min. sprawności kotłów, nie uwzględniają przemian chemicznych w środowisku itp.



## ***Podsumowanie***

Z przeprowadzonej analizy wynika, że stan jakości powietrza atmosferycznego na terenie Gminy jest dobry.

Z obliczeń wynika, że głównymi źródłami zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego na terenie Gminy są kotłownie indywidualne (paliwo – węgiel kamienny) oraz w mniejszym stopniu największe kotłownie węglowe (E5 – Przedsiębiorstwo Konserwacji Urządzeń Wodnych i Melioracyjnych, E6 – Wspólnota Mieszkaniowa).

Oddziaływanie ruchu pojazdów na jakość powietrza jest lokalne.