



# GLÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

Departament Monitoringu Środowiska  
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Zielonej Górze

Tel: (+48) 68-4548452 / fax: 68-454-84-59

ul. H. Siemiradzkiego 19, 65-231 Zielona Góra

## ANALIZA STĘŻEŃ FORMALDEHYDU UZYSKANYCH W LATACH 2012-2018 NA WYBRANYCH STACJACH POMIARU JAKOŚCI POWIETRZA WOJEWÓDZTWA LUBUSKIEGO

Mając na uwadze zainteresowanie społeczne od 2012 roku Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Zielonej Górze prowadził pomiary wskaźnikowe (pomiary dobowe) formaldehydu w powietrzu na stacji monitoringu jakości powietrza w Żarach. Badania kontynuowane były również w 2018 r. Dodatkowo w 2016 roku WIOŚ rozszerzył zakres pomiarowy o cykl pomiarów wskaźnikowych na stacjach pomiarowych w Zielonej Górze oraz w Smolarach Bytnickich. Obecnie, tj. od 2019 r. badania realizowane są przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Centralne Laboratorium Badawcze Oddział w Zielonej Górze.

Formaldehyd (wzór sumaryczny:  $\text{HCHO}$ , synonimy: aldehyd metylowy, aldehyd mrówkowy, metanal, oksometan, oksymetylen i tlenek metylenu) jest bezbarwnym gazem o specyficznym, ostrym, drażniącym zapachu. Klasyfikacja formaldehydu (zgodnie z rozporządzeniem ministra zdrowia z dnia 28 września 2005 r.): jest to substancja o możliwym działaniu rakotwórczym na człowieka, produkt toksyczny, żrący, działa toksycznie



*Stacja monitoringu powietrza w Żarach  
(fot. Magdalena Krauze-Biernaczyk)*

przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu; powoduje oparzenia, może powodować uczulenie w kontakcie ze skórą.

Około 50% całkowitej produkcji formaldehydu stanowi produkcja żywic formaldehydowych. Związek jest stosowany także w produkcji: klejów, barwników, farb i lakierów. Narażenie na formaldehyd występuje również w przemyśle włókienniczym, gdzie używa się go jako składnika kąpiele apreterskich. Bywa stosowany ponadto w: przemyśle papierniczym, fotograficznym, garbarskim, gumowym, rafineryjnym, odlewniczym i budownictwie. W medycynie i biologii formaldehyd jest stosowany w postaci formaliny lub paraformaldehydu w celach dezynfekcyjnych oraz jako środek konserwujący i utrwalający preparaty medyczne i biologiczne.

Formaldehyd jest obecny w atmosferze jako składnik zanieczyszczeń, niekiedy o dużych stężeniach (do 0,197 mg/m<sup>3</sup>), zwłaszcza w rejonach uprzemysłowionych i zurbanizowanych. Oprócz przemysłowych technologii wytwarzania i przetwórstwa formaldehydu, głównym źródłem emitowanego do atmosfery formaldehydu są procesy spalania paliw energetycznych (stałych, płynnych i gazowych) w zakładach energetycznych, elektrociepłowniczych i kotłowniach, spalania paliw pędnych w silnikach samochodowych oraz spalania odpadów komunalnych w spalarniach. Ponadto formaldehyd tworzy się na drodze naturalnej fotooksydacji węglowodorów aromatycznych pochodzących ze spalin samochodowych. Formaldehyd jest istotnym czynnikiem zanieczyszczającym powietrze w pomieszczeniach mieszkalnych i biurowych. Źródłem emisji tego związku są płyty wiórowe, paździerzowe i pilśniowe stosowane w elementach konstrukcyjnych, wykończeniowych i wyrobach meblarskich oraz lakiery, farby, kleje, niektóre rodzaje tapet i wykładzin podłogowych, materiały izolacyjne z wełny mineralnej oraz upłynniacze do betonu użyte w procesie budowlanym. Formaldehyd jest także składnikiem dymu tytoniowego i ocenia się, że w 1 m<sup>3</sup> dymu występuje 40 cm<sup>3</sup> formaldehydu (Kupczewska-Dobecka M., 2008).



*Płuczka z płynem pochłaniającym do badań stężenia formaldehydu w powietrzu*

Należy zaznaczyć, iż formaldehyd nie jest wymieniony w rozporządzeniu w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu i nie posiada określonego poziomu dopuszczalnego lub docelowego. Dla tego typu substancji, w tym specyficznych, powstających w różnorodnych procesach technologicznych, określone zostały poziomy odniesienia w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. poz. 87). Ustalone w rozporządzeniu wartości poziomów odniesienia służą do celów projektowych, przy określaniu wpływu istniejącej, lub też projektowanej inwestycji na środowisko na potrzeby wydania przez właściwy organ ochrony środowiska decyzji o dopuszczalnej emisji, nie są natomiast standardami jakości powietrza. Dla formaldehydu wartość odniesienia została określona dla okresu roku kalendarzowego –  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  oraz dla godziny –  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

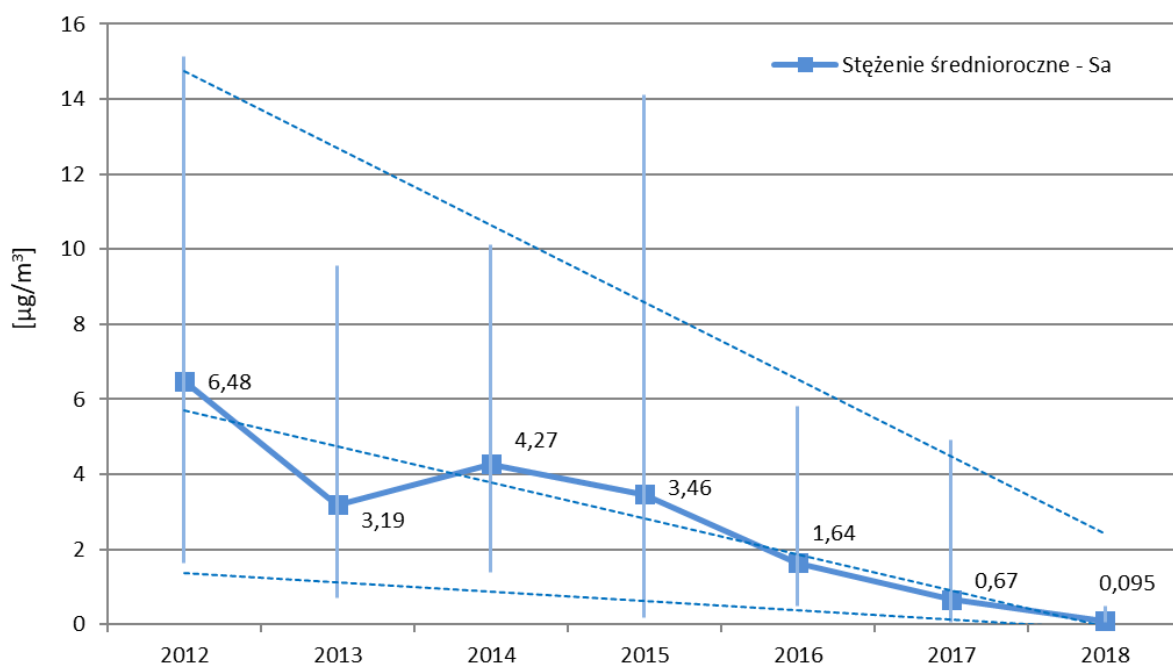
Od października 2012 roku do końca 2018 r. Inspektorat prowadził pomiary formaldehydu w oparciu o metodę manualną absorpcji na płuczkach na stacji pomiarowej w Żarach, przy ul. Szymanowskiego. Oznaczanie w laboratorium odbywa się metodą spektrofotometryczną. Badania te mają charakter wskaźnikowy i odbywają się cyklicznie co dwa tygodnie. Jedynie w październiku i grudniu 2012 r. oraz w styczniu 2013 r. przeprowadzono pomiary dobowe w okresie jednego tygodnia. Poniżej przedstawiono wyniki pomiarów uzyskane na ww. stacji (tab. 1).

**Tab. 1.** Wyniki pomiarów formaldehydu na stacji pomiarowej w Żarach, przy ul. Szymanowskiego

Rok	Stężenie średnioroczne - $S_a$ [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Stężenie średniodobowe minimalne - $S_{24h_{\min}}$ [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Stężenie średniodobowe maksymalne - $S_{24h_{\max}}$ [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
2012	6,48 <sup>1)</sup>	1,62	15,12
2013	3,19	0,71	9,57
2014	4,27	1,39	10,10
2015	3,46	0,16	14,10
2016	1,64	0,47	5,81
2017	0,67	0,045	4,92
2018	0,095	0,045	0,47

<sup>1)</sup> badania prowadzone od października

W analizowanym okresie (2012-2018) średnie roczne stężenie formaldehydu ( $S_a$ ) zawierało się w granicach od  $0,095 \mu\text{g}/\text{m}^3$  w 2018 r. do  $6,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$  w 2012 r., przy czym wartości dobowe ( $S_{24h}$ ) kształtowały się w przedziale  $0,045 - 15,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$  – rys. 1.

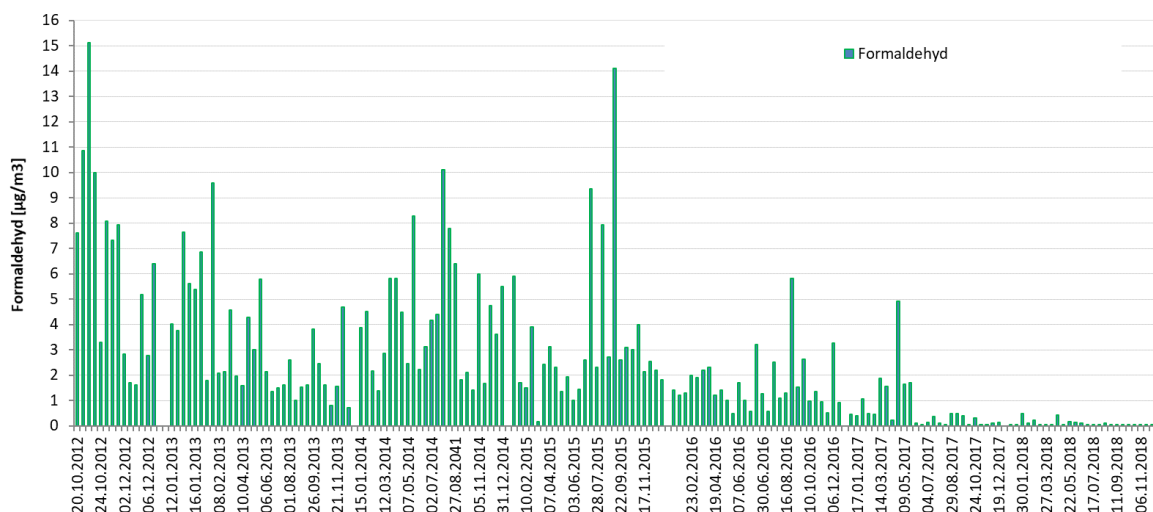


**Rys. 1.** Stężenia średnioroczne formaldehydu pomierzone w latach 2012-2018 na stacji w Żarach, przy ul. Szymanowskiego, wraz ze stężeniami dobowymi minimalnymi i maksymalnymi w danym roku

W okresie 04.01.2018 r. do 18.12.2018 r. stężenia średniodobowe zawierały się w przedziale od 0,045 do 0,47 µg/m<sup>3</sup>, natomiast wartość średnia z tego okresu wynosi 0,095 µg/m<sup>3</sup>. Poniżej przedstawiono serię pomiarową stężenia formaldehydu w powietrzu w 2018 r. (tab. 2, rys. 2).

**Tab. 2.** Seria pomiarowa stężenia formaldehydu w powietrzu w 2018 r.

Lp.	Stężenie 24-godzinne (średniodobowe) [µg/m <sup>3</sup> ]		Lp.	Stężenie 24-godzinne (średniodobowe) [µg/m <sup>3</sup> ]	
	Data wykonania pomiaru	Formaldehyd		Data wykonania pomiaru	Formaldehyd
1	04.01.2018	0,045	15	17.07.2018	0,045
2	16.01.2018	0,045	16	31.07.2018	0,045
3	30.01.2018	0,47	17	14.08.2018	0,1
4	13.02.2018	0,09	18	28.08.2018	0,045
5	27.02.2018	0,21	19	11.09.2018	0,045
6	13.03.2018	0,045	20	25.09.2018	0,045
7	27.03.2018	0,045	21	09.10.2018	0,045
8	10.04.2018	0,045	22	23.10.2018	0,045
9	24.04.2018	0,42	23	06.11.2018	0,045
10	08.05.2018	0,045	24	20.11.2018	0,045
11	22.05.2018	0,16	25	07.12.2018	0,045
12	05.06.2018	0,13	26	18.12.2018	0,045
13	19.06.2018	0,09	<b>Średnia:</b>		<b>0,095</b>
14	03.07.2018	0,045			



**Rys. 2.** Stężenia dobowe formaldehydu pomierzone w latach 2012-2018 na stacji w Żarach, przy ul. Szymanowskiego

Jak już zostało wcześniej wspomniane w 2016 roku lubuski WIOŚ przeprowadził cykl dodatkowych pomiarów wskaźnikowych (pomiarów dobowe) na stacjach w:

- Smolarach Bytnickich – pomiary w dniach 26-28 lipca oraz 1 sierpnia (tab. 3);
- w Zielonej Górze – pomiary od sierpnia do grudnia (tab. 4).

Należy zaznaczyć, iż charakter stacji w Smolarach Bytnickich jest skrajnie różny od stacji w Żarach oraz w Zielonej Górze. Stacja żarska jest stacją miejską, zlokalizowaną w największej dzielnicy sypialnianej Żar, w północno-zachodniej części miasta. W najbliższym otoczeniu znajdują się drogi (ul. Szymanowskiego i ul. Chopina), wzdłuż których znajdują się pięciokondygnacyjne zabudowania wielorodzinne, park, szkoła, parking i stacja benzynowa. Stacja zielonogórska zlokalizowana jest w środkowej części Zielonej Góry na wschód od śródmieścia, na terenie osiedla Tysiąclecia, w rejonie ulic: Podgórna i Krótka. Osiedle Tysiąclecia ma charakter mieszkaniowy o zabudowie wielo- i jednorodzinnej. W najbliższym otoczeniu stacji przeważają zabudowania jednorodzinne: jedno- lub dwukondygnacyjne. Skwer, na którym posadowiona jest stacja, od południa sąsiaduje z ul. Podgórną, (droga dwukierunkowa). Stacja w Smolarach Bytnickich ma charakter podmiejski, zlokalizowana jest na terenie Szkółki Leśnej w Smolarach Bytnickich w gminie Bytnica. Gmina Bytnica położona jest w środkowej części województwa lubuskiego. W całości znajduje się w strefie krajobrazu chronionego pod nazwą Pojezierze Lubuskie. Charakteryzuje się dużym zalesieniem (wskaźnik zalesienia około 78%) i dużą ilością jezior. Smolary Bytnickie są przysiółkiem

miejsowości Bytnica (1 114 mieszkańców), oddalonym od niej ok. 4 km. Na terenie przysiółka znajdują się 4 budynki mieszkalne oraz budynki szkółki leśnej.

**Tab. 3.** Wyniki pomiarów stężenia formaldehydu uzyskanych na stacji pomiarowej w Smolarach Bytnickich

Smolary Bytnickie	
Stężenie 24-godzinne (średniodobowe) [µg/m <sup>3</sup> ]	
Data wykonania pomiaru	Formaldehyd
26.07.2016 r.	0,9
27.07.2016 r.	2,0
28.07.2016 r.	1,8
01.08.2016 r.	1,2
<b>Średnia:</b>	<b>1,48</b>

**Tab. 4.** Wyniki pomiarów stężenia formaldehydu uzyskanych na stacji pomiarowej w Zielonej Górze

Zielona Góra	
Stężenie 24-godzinne (średniodobowe) [µg/m <sup>3</sup> ]	
Data wykonania pomiaru	Formaldehyd
29.08.2016 r.	3,98
12.09.2016 r.	5,17
10.10.2016 r.	1,52
24.10.2016 r.	1,36
07.11.2016 r.	1,06
06.12.2016 r.	0,88
20.12.2016 r.	0,44
<b>Średnia:</b>	<b>2,06</b>



**Rys. 3.** Stężenia dobowe formaldehydu pomierzone w 2016 r. na stacjach: w Żarach, w Zielonej Górze oraz w Smolarach Bytnickich

Przeprowadzone badania na stacji w Smolarach Bytnickich zlokalizowanej na obszarze kompleksów leśnych Puszczy Rzepińskiej dają informację na temat stężenia tłowego tej substancji w środowisku, natomiast wyniki ze stacji w Zielonej Górze pokazują stężenia dla analogicznego obszaru zurbanizowanego. Analizując powyższe, stężenia średniodobowe ze Smolar Bytnickich zawierały się w przedziale od 0,9 do 2,0 µg/m<sup>3</sup>, przy czym wartość średnia z tego okresu wynosi 1,48 µg/m<sup>3</sup>, natomiast w Zielonej Górze był to przedział od 0,44 do

5,17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a wartość średnia z tego okresu wyniosła 2,06  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  – rys. 3. Porównując wyniki uzyskane w 2016 roku w Żarach z wynikami ze Smolar Bytnickich i w Zielonej Górze zaobserwować można że stężenia dobowe uśrednione dla omawianego okresu pomiarów kształtują się na podobnym poziomie.

Analizując wyniki uzyskane w Żarach w latach 2012 – 2018 można zaobserwować, że zarówno stężenia dobowe, jak również wartość uśredniona dla okresu roku były najniższe w 2018 r. oraz widać wyraźną tendencję malejącą zarówno dla uzyskanych wartości średniorocznych, jak również dla wartości dobowych maksymalnych i minimalnych.

#### **Literatura:**

1. Kupczewska-Dobecka M. 2008. *Formaldehyd. Dokumentacja dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego. Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy 2008, nr 3(57), s. 51–125.*

*Opracowano w Regionalnym Wydziale Monitoringu Środowiska w Zielonej Górze  
Główny Inspektorat Ochrony Środowiska*

**Autorzy:**  
*Przemysław Susek  
Magdalena Krauze-Biernaczyk*