

ZBIGNIEW BROS

HANNA KRYGER-STYGA

MAREK LEWANDOWSKI

WSP w Bydgoszczy

BADANIE STĘŻENIA DWUTLENKU SIARKI W STREFIE OCHRONNEJ POMORSKICH ZAKŁADÓW MATERIAŁÓW IZOLACYJNYCH IZOPOL w Trzemesznie

### 1. Wstęp

Stale postępujący wzrost produkcji przemysłowej ujawnił bariery tolerancji środowiska biotycznego w stosunku do emitowanych związków siarki oraz innych zanieczyszczeń. Wielkość powierzchni zagrożonego obszaru uzależniona jest od rodzaju oraz ilości wydalanych zanieczyszczeń, warunków atmosferycznych, a przede wszystkim od kierunków, częstotliwości i prędkości wiatrów oraz ukształtowania i zabudowy terenu.

Związki siarki zawarte w powietrzu atmosferycznym pochodzą z procesów naturalnych, do których zaliczamy wybuchy wulkanów, rozkład materii organicznej i redukcję nieograniczonych związków siarki, aerozole siarczanowe pochodzenia morskiego i erozję wietrzną na obszarach suchych stepów oraz ze źródeł antropogenicznych, takich jak: energetyka zawodowa i ciepłownictwo, przemysł chemiczny, transport i komunikacja.

W atmosferze przebiegają głównie tlenowe przemiany związków siarki, w wyniku których dwutlenek siarki w specyficznych warunkach utlenia się do trójtlenku siarki i kwasu siarkowego. Kwas siarkowy w reakcji z zasadowymi składnikami pyłów oraz gazów ulega związaniu w formie siarczanów. Część zawartych w powietrzu związków siarki ulega wymyciu przez opady bądź suchemu osadzeniu na powierzchni lądów i oceanów, część zostaje bezpośrednio pobrana przez rośliny oraz zaabsorbowana przez wody.

W wielu przypadkach związki siarki mogą stać się czynnikiem

w widoczny sposób naruszającym istniejącą równowagę biologiczną i stanowić poważną uciążliwość nie tylko dla istot żywych, lecz także większości urządzeń technicznych. Oddziaływanie nadmiernych stężeń dwutlenku siarki i mgieł kwasu siarkowego wpływa niekorzystnie na właściwości chemiczne i fizyczne gleb, stan roślinności oraz entomofaunę. Dwutlenek siarki jest ponadto groźnym dla człowieka gazem smogotwórczym, zwłaszcza we współdziałaniu z innymi zanieczyszczeniami powietrza /tlenki azotu, ozon, pyły metali ciężkich, węglowodory nienasycone/. Związki siarki należą do substancji, które najsilniej atakują rośliny. Szczególnie wyraźne są zmiany w drzewostanach iglastych. Pokrój drzew jest na ogół zdeformowany, igliwie przerzedzone, a przyrosty znacznie zmniejszone. Straty obejmują również obniżenie jakości samego drewna, drastyczne ograniczenie produkcji żywicy, odpadanie kory i zmniejszenie zbiorów runa leśnego. W okolicach zakładów przemysłowych i na terenach zurbanizowanych nie ma w zasadzie roślin zdrowych. Wskutek osiadania pyłów na liściach zatykaniu ulegają szparki oddechowe, utrudnione jest przenikanie promieni słonecznych dla chloroplastów, Wskutek złego funkcjonowania aparatu oddechowego i asymilacyjnego następują zaburzenia w wymianie gazowej oraz w odżywianiu się roślin. Zanieczyszczenie powietrza związki siarki powoduje również przyspieszoną korozję i uszkodzenie wielu konstrukcji i urządzeń technicznych, stalowych, żeliwnych, miedzianych, mosiężnych, betonowych i żelbetowych. Dwutlenek siarki niszczy pomniki, rzeźby i ozdoby wykonane z marmuru i piaskowca znajdujące się na wolnym powietrzu.

Emisja dwutlenku siarki do atmosfery staje się obecnie poważnym problemem i wyłania się konieczność przeciwdziałania negatywnym zjawiskom zachodzącym w środowisku przyrodniczym.

## 2. Lokalizacja i metodyka badań

W ramach badań prowadzonych przez WSP w Bydgoszczy w latach 1981-82 dokonywano pomiarów poziomu stężeń  $SO_2$  metodą kontaktową i aspiracyjną w strefie ochronnej Pomorskich Zakładów Materiałów Izolacyjnych IZOPOL w Trzemesznie. Poboru próbek dokonywano według załączeń Państwowego Zakładu Higieny odnośnie

metod sanitarnego badania powietrza atmosferycznego lub zgodnie z Polską Normą.

Oznaczanie wskaźnika  $SO_2$  metodą kontaktową polega na ekspozycji cylindrów pomiarowych w wybranych punktach strefy ochronnej zakładu /Rys. 1/. Powierzchnia cylindrów /100 cm<sup>2</sup>/ ekspozycyjnych wykonana jest z tkaniny bawełnianej pokrytej mieszaniną dwutlenku ołowiu z gumą tragantową. Cylindry zakładano na słupach na wysokości od 2 do 2,5 m nad ziemią stosując urządzenia ochronne w postaci stożków wykonanych z blachy ocynkowanej /1/. Powstały siarczan ołowiany oznaczano metodą wagową i jest on proporcjonalny do stężenia dwutlenku siarki w powietrzu. Dla metody kontaktowej przyjęto średniodobowe NDS 0,35 mg/m<sup>3</sup> /2/.

Badanie imisji dwutlenku siarki metodą aspiracyjną wykonano przy użyciu aspiratora produkcji radzieckiej. Model 822. Ustalone punkty pomiarowe oznaczono na planie sytuacyjnym zakładu /Rys. 1/. Powietrze z szybkością 1 dm<sup>3</sup>/min. przepuszczano przez płuczkę zawierającą 10 cm<sup>3</sup> roztworu pochłaniającego w ciągu 30 minut. Oznaczenie zawartości dwutlenku siarki w powietrzu atmosferycznym wykonano metodą kolorymetryczną z p-rozaniliną. Zasada metody polega na określeniu ilości  $SO_2$  zaabsorbowanego w roztworze pochłaniającym, zawierającym czterchlorortęcian sodowy oraz oznaczeniu kompleksu z p-rozaniliną. Dwutlenek siarki tworzy z czterochlorortęcianem sodowym dwuchlorosiarczynortęcian sodowy, związek o dużej odporności na utlenianie tlenem zawartym w powietrzu. Związek ten reaguje ilościowo w obecności kwasu amidosulfonowego i formaldehydem i chlorowodorkiem p-rozaniliny w kwasie solnym, tworząc intensywnie zabarwiony, czerwono-fioletowy kompleks p-rozanilino-metylosulfonowy. Intensywność powstałego zabarwienia jest proporcjonalna do zawartości  $SO_2$  w próbce. Dla metody aspiracyjnej przyjęto wartość NDS 0,9 mg/m<sup>3</sup> /2/.

#### Wyniki pomiarów

Wyniki pomiarów oznaczania wskaźnika  $SO_2$  metodą kontaktową zamieszczono w Tabeli 1, a w Tabeli 2 podano wyniki pomiarów stężenia dwutlenku siarki metodą aspiracyjną.

Tabela 1. Wartości stężeń SO<sub>2</sub> określone metodą kontaktową

Punkt pomiarowy	Średnia wartość SO <sub>2</sub> mg/m <sup>3</sup>	Krotność NDS
1	0,097	0,28
2	0,085	0,24
3	0,084	0,24
4	0,069	0,20
5	0,084	0,24
6	0,082	0,23
7	0,082	0,23
8	0,068	0,19
9	0,067	0,19
10	0,071	0,20
11	0,078	0,22
12	0,083	0,24
13	0,081	0,23
14	0,071	0,20
15	0,069	0,20



c.d. Tabeli 2

Punkt pomiarowy	Miesiąc pomiaru	Warunki klimatyczne wartości średnie				Średnia wartość $SO_2$ $mg/m^3$
		Temperatura $^{\circ}K$	Wilgotność %	Ciśnienie hPa	Prędkość wiatru m/s	
VIII	Grudzień 1981	270	82	970	2,0	p.w.m.
	Styczeń 1982	268	76	1019	0,9	0,080
	Luty 1982	275	85	1013	1,2	0,100
	Marzec 1982	282	69	994	3,5	0,058
	Kwiecień 1982	286	57	997	3,0	0,016
	Maj 1982	297	63	999	2,0	0,039
	Czerwiec 1982	306	39	1018	0,6	p.w.m.
XI	Grudzień 1981	272	84	970	1,8	0,60
	Styczeń 1982	267	76	1019	0,5	0,122
	Luty 1982	272	85	1013	1,5	0,160
	Marzec 1982	282	65	994	4,7	0,058
	Kwiecień 1982	287	59	997	2,8	0,016
	Maj 1982	295	62	999	2,1	0,042
	Czerwiec 1982	304	43	1018	0,4	p.w.m.

Źródło: Badania własne

## Wnioski

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że:

1. We wszystkich punktach pomiarowych, w których przeprowadzono badania zawartości dwutlenku siarki w powietrzu atmosferycznym w strefie ochronnej zakładu nie została przekroczona dopuszczalna norma średniodobowych zanieczyszczeń  $0,35 \text{ mg/m}^3$  dla metody kontaktowej i  $0,9 \text{ mg/m}^3$  dla metody aspiracyjnej.
2. Biorąc pod uwagę lokalizację zakładu oraz dużą szkodliwość dwutlenku siarki dla zdrowia ludzkiego i szaty roślinnej zaleca się wykonanie pomiarów stężeń poza strefą ochronną, na terenie miasta Trzemeszna.

## LITERATURA

- 1 Jan Just, Metody sanitarnego badania powietrza atmosferycznego, Państwowy Zakład Higieny, Zakład Higieny Komunalnej, Wydanie Metodyczne PZH 1968 nr 4 zeszyt 10
- 2 Rozporządzenie Rady Ministrów nr 89 z dnia 1980 09 30 w sprawie zalecanych maksymalnych stężeń substancji w powietrzu atmosferycznym na obszarach chronionych i specjalnie chronionych /Dz.U. 1980 nr 24
- 3 Polska Norma PN-76/Z-04104

PRÜFUNG DER SO<sub>2</sub>KONZENTRATION IM SCHUTZGEBIET DES ISOLATIONS-  
MATERIALIEN-WERKE IN TRZEMESZNO

/PRÜFBERICHT/

Zusammenfassung

In vorliegender Arbeit wurde die Problematik behandelt, die mit schädlichem Einfluß von SO<sub>2</sub> auf die Umgebung verbunden ist. Man stellte die Ortsbestimmung sowie SO<sub>2</sub>-Messmethodik mit Hilfe von einer Kontakt- und Saugmethodik dar. Diese Arbeit beinhaltet die Prüfergebnisse in dem Schutzgebiet Isolationsmaterialien-Werke in Trzemeszno. Als die Schlussfolgerung wurde empfohlen das SO<sub>2</sub> Konzentrations-messen an der Schutzgebiet im Ort Trzemeszno durchzuführen.