

MONIKA OLEJNICZAK<sup>1,2</sup>, WIESŁAW DEPTUŁA<sup>2</sup>

## ANALIZA MIKROBIOLOGICZNA POWIETRZA W OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W SEZONIE LETNIM

### THE MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF THE AIR IN SEWAGE TREATMENT PLANT IN THE SUMMER SEASON

<sup>1</sup> Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna

Sekcja Badań Mikrobiologicznych

70-632 Szczecin, ul. Spedytorska 6/7

Kierownik: lek. med. *P. Zienkiewicz*

<sup>2</sup> Katedra Mikrobiologii i Immunologii

Wydział Nauk Przyrodniczych

Uniwersytet Szczeciński

71-412 Szczecin, ul. Felczaka 3a

Kierownik: prof. zw. dr hab. *W. Deptuła*

*Wykonano badania jakości mikrobiologicznej próbek powietrza pobranych na terenie oczyszczalni ścieków w Szczecinie w latach 2002-2004. Próbkę pobierano metodą aspiracyjną przy pomocy samplera sitowego MAS-100. Otrzymane wyniki wskazują na nieznaczne pogorszenie jakości mikrobiologicznej powietrza w czasie okresu badanego.*

**Słowa kluczowe:** powietrze, zanieczyszczenie mikrobiologiczne, oznaczanie

**Key words:** air, microbiological pollution, measurement

#### WSTĘP

Powietrze atmosferyczne jest jednym ze składników środowiska naturalnego. W sposób zamierzony i niezamierzony przez człowieka i jego cywilizację dostaje się do niego ogromna ilość zanieczyszczeń.

Postępujący rozwój przemysłu, transportu, a także powstawanie dużych obszarów wielkomiejskich, wraz z dużymi skupiskami ludności ma wpływ na ich silną koncentrację. W wyniku tego nastąpiło wyraźne zwiększenie zużycia wody i analogicznie zwiększenie ilości produkowanych ścieków, dlatego powstające niedaleko obszarów zamieszkałych, obiekty komunalne (oczyszczalnie ścieków), poza swoją zasadniczą pozytywną rolą służącą ochronie środowiska, działają niekorzystnie na powietrze atmosferyczne i mogą stanowić potencjalnie duże zagrożenie epidemiologiczne dla środowiska oraz ludzi i zwierząt przebywających w ich pobliżu [1]. Na występujące w obiektach komunalnych drobnoustroje mają wpływ warunki klimatyczne, warunki środowiskowe, a także sposób eksploatacji danego obiektu. Wśród wa-

runków klimatycznych główną rolę odgrywa sezonowość (pory roku), a wśród warunków środowiskowych wiatr, brak szaty roślinnej, ruch uliczny wokół obiektu i inne [1, 4]. Jednocześnie na ilość i jakość mikroorganizmów na składowiskach odpadów komunalnych, ma wpływ bardzo zróżnicowany skład jakościowy ścieków dostarczanych do oczyszczalni [4], jak również usytuowanie punktów poboru, (wyższe ilości wyizolowanych bakterii występują najczęściej na terenie samych badanych obiektów np. punkcie zlewnym, w przepompowni ścieków surowych, w miejscu składowania osadów, czy komór napowietrzania) oraz istnienie zależności, że w miarę oddalania się od badanego obiektu ilość drobnoustrojów w powietrzu ulega znacznemu zmniejszeniu [1].

W pracy podjęto próbę oceny mikrobiologicznej powietrza w ciągu trzech kolejnych lat, w sezonie letnim w oczyszczalni ścieków w Szczecinie, oceniając różnorodność mikroorganizmów i ilości, w jakich występują.

## MATERIAŁ I METODY

Badania mikrobiologiczne powietrza przeprowadzono w oczyszczalni ścieków w Szczecinie w sezonie letnim w latach 2002-2004. Punkty poboru próbek do badań wybrano w taki sposób, by wyeliminować naturalne przeszkody, np. korony drzew, ściany budynków, a także powierzchnie terenu emitujące dodatkowe zanieczyszczenia. Znajdowały się one w następujących miejscach: na terenie oczyszczalni; z pasa przy ogrodzeniu od strony terenów bagiennych; z pasa przy ogrodzeniu od strony rzeki Cegielinki; z pasa w odległości 50m i 100m od ogrodzenia od strony rzeki Cegielinki; z pasa przy ogrodzeniu od strony ul. Łozowej; z pasa w odległości ok. 50m i 150m od ogrodzenia od strony ul. Łozowej; z pasa przy ogrodzeniu od strony upraw gruntowych; z pasa w odległości ok. 50 m i 150m od ogrodzenia na terenie upraw gruntowych. Poboru próbek powietrza do badań dokonano metodą aspiracyjną przy użyciu samplera sitowego MAS-100: w sezonie letnim w 2002 roku dwukrotnie oraz w 2003 i 2004 roku jednorazowo, zgodnie z obowiązującymi przepisami [8, 10]. Zasada samplera sitowego MAS-100 działania polega na tym, że filtrowane powietrze przechodzi przez sito na płytkę agarową lub podłoże wybiórcze. Bakterie pobierane tą metodą nie przechodzą szoku osmotycznego, w czasie poboru nie ma ich strat, jednocześnie mechaniczne uderzanie cząstek o powierzchnię podłoża może wpływać na zmniejszenie liczby cząstek rzeczywiste wyhodowanych, ponieważ niekiedy w czasie poboru cząstki mogą zbijać się wokół jednego otworu. Metoda ta umożliwia oznaczanie liczby mikroorganizmów występujących w cząstkach gruboziarnistych, drobnoziarnistych i pyłe bakteryjnym. Pobór próbek powietrza metodą aspiracyjną wykonano na wysokości 150 cm, wykonując w każdym punkcie trzy jednakowe powtórzenia [6]. Następnie płytki poddano inkubacji w określonym czasie i temperaturze i dla każdego rodzaju bakterii określono liczbę wyrosłych kolonii. Wyniki podano jako liczbę bakterii w 1m<sup>3</sup> powie-

Tabela I. Rodzaj oznaczanych bakterii, pożywki mikrobiologiczne, temperatura i czas inkubacji [8]

Table I. The species of bacteria, medium and temperature and time incubation

Lp.	Rodzaj oznaczanego mikroorganizmu	Rodzaj pożywki	Czas inkubacji	Temperatura inkubacji
1.	Ogólna liczba bakterii	Agar odżywczy	24h	37°C
2.	Liczba promieniowców	Pożywka Pohona	5 x 24h	26°C
3.	Liczba <i>Pseudomonas fluorescens</i>	King B	5 x 24h	26°C
4.	Liczba gronkowców hemolizujących α	Agar na bulionie z krwią baranią	24h	37°C
5.	Liczba gronkowców hemolizujących β		1h	37°C
			18h	10°C

trza, zakładając, że każda kolonia rozwija się z pojedynczej komórki bakteryjnej [8]. W czasie poboru próbek nie było opadów atmosferycznych, a prędkość wiatru nie przekraczała 6m/s.

Pobrane próbki powietrza w oczyszczalni ścieków badano w kierunku: ogólnej liczby bakterii w 37°C, promieniowców, gronkowców hemolizujących  $\alpha$ , gronkowców hemolizujących  $\beta$ , *Pseudomonas fluorescens* (tabela I). Badania jak również mikrobiologiczną ocenę stopnia zanieczyszczenia powietrza wykonano zgodnie z normami polskimi [7-9].

## WYNIKI

Wyniki badań własnych wraz z oceną jakości mikrobiologicznej powietrza przedstawiono w tabelach II i III.

Analizując wyniki badań w oczyszczalni ścieków w zakresie ogólnej liczby bakterii mezofilnych w 2002 roku w obu przeprowadzonych seriach badań stwierdzono, że 9% uzyskanych rezultatów dostało ocenę powietrza jako niezanieczyszczone, 9% jako średnio zanieczyszczone i 82% jako silnie zanieczyszczone. W 2003 roku 64% uzyskanych rezultatów zostało ocenionych jako powietrze niezanieczyszczone, 9% jako średnio zanieczyszczone i 27% jako

Tabela II Wyniki badań mikrobiologicznych powietrza w oczyszczalni ścieków w Szczecinie w 2002 roku

Table II The results of microbiological analysis in sewage treatment plant in Szczecin, 2002

Rodzaj oznaczanego mikroorganizmu	Lato 2002				Lato 2002			
	Liczba mikro-organizmów w 1 m <sup>3</sup> powietrza	Ocena stopnia zanieczyszczenia powietrza [8]	$\bar{x}$	$\pm SD$ (1-1pkt)	Liczba mikro-organizmów w 1 m <sup>3</sup> powietrza	Ocena stopnia zanieczyszczenia powietrza [8]	$\bar{x}$	$\pm SD$ (1-1pkt)
Ogólna liczba bakterii	9 267	silnie zanieczyszczone	1290	$\pm 2659$	12 866	silnie zanieczyszczone	1638	$\pm 3748$
	350	niezanieczyszczone			217	niezanieczyszczone		
	633	niezanieczyszczone			200	niezanieczyszczone		
	1 017	średnio zanieczyszczone			716	niezanieczyszczone		
	317	niezanieczyszczone			183	niezanieczyszczone		
	333	niezanieczyszczone			920	niezanieczyszczone		
	167	niezanieczyszczone			210	niezanieczyszczone		
	400	niezanieczyszczone			780	niezanieczyszczone		
	283	niezanieczyszczone			400	niezanieczyszczone		
	367	niezanieczyszczone			100	niezanieczyszczone		
	950	niezanieczyszczone			1 493	średnio zanieczyszczone		
Liczba promieniowców	13	średnio zanieczyszczone	44	$\pm 19$	13	średnio zanieczyszczone	25	$\pm 24$
	27	średnio zanieczyszczone			3	niezanieczyszczone		
	3	niezanieczyszczone			3	niezanieczyszczone		
	13	średnio zanieczyszczone			27	średnio zanieczyszczone		
	3	niezanieczyszczone			30	średnio zanieczyszczone		
	13	średnio zanieczyszczone			62	średnio zanieczyszczone		
	3	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	3	niezanieczyszczone			70	średnio zanieczyszczone		
	23	średnio zanieczyszczone			37	średnio zanieczyszczone		
	20	średnio zanieczyszczone			7	niezanieczyszczone		
	67	średnio zanieczyszczone			17	średnio zanieczyszczone		

Gronkowce hemolizujące $\alpha$	17	średnio zanieczyszczone	11	$\pm 9$	66	silnie zanieczyszczone	13	$\pm 20$
	7	średnio zanieczyszczone			7	średnio zanieczyszczone		
	3	średnio zanieczyszczone			3	średnio zanieczyszczone		
	13	średnio zanieczyszczone			3	średnio zanieczyszczone		
	10	średnio zanieczyszczone			0	średnio zanieczyszczone		
	3	średnio zanieczyszczone			17	średnio zanieczyszczone		
	10	średnio zanieczyszczone			0	średnio zanieczyszczone		
	0	średnio zanieczyszczone			35	silnie zanieczyszczone		
	10	średnio zanieczyszczone			13	średnio zanieczyszczone		
	20	średnio zanieczyszczone			3	średnio zanieczyszczone		
	30	silnie zanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
Gronkowce hemolizujące $\beta$	0	niezanieczyszczone	0	0	0	niezanieczyszczone	0	0
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	0	niezanieczyszczone	1	$\pm 1$	0	niezanieczyszczone	7	$\pm 13$
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	3	średnio zanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			9	średnio zanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			44	średnio zanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			10	średnio zanieczyszczone		
	3	średnio zanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			9	średnio zanieczyszczone		

silnie zanieczyszczone, a w 2004 roku 71% prób powietrza jako niezanieczyszczone oraz po 9% jako średnio i silnie zanieczyszczone.

Analizując wyniki badań w zakresie ogólnej liczby promieniowców w 2002 roku w obu badaniach stwierdzono, że 64% uzyskanych rezultatów zostało ocenione jako powietrze niezanieczyszczone, a 36% jako średnio zanieczyszczone. W 2003 roku 91% uzyskanych wyników kwalifikuje powietrze jako niezanieczyszczone i 9% jako średnio zanieczyszczone, natomiast w 2004 roku 27% uzyskanych rezultatów zostało ocenione jako powietrze niezanieczyszczone, 54% jako średnio zanieczyszczone i 19% jako silnie zanieczyszczone. Oceniając liczbę gronkowców hemolizujących  $\alpha$ , w 2002 roku w pierwszej serii badań, 91% uzyskanych wyników powietrza ocenia się jako niezanieczyszczone, a w 9% jako średnio zanieczyszczone, natomiast w drugiej serii badań 9% uzyskanych rezultatów zostało ocenione jako powietrze niezanieczyszczone, 73% jako średnio zanieczyszczone, a 18% jako silnie zanieczyszczone. W 2003 roku 73% uzyskanych wyników kwalifikuje powietrze jako niezanieczyszczone i 27% jako średnio zanieczyszczone, natomiast w 2004 roku 46% uzyskanych rezultatów zostało ocenione jako powietrze niezanieczyszczone, 45% jako średnio zanieczyszczone i 9% jako silnie zanieczyszczone. Oceniając liczbę gronkowców hemolizujących  $\beta$ , w latach 2002-2004 roku stwierdzono, że wszystkie otrzymane wartości tego parametru

osiągnęły takie wartości, że powietrze zostało sklasyfikowane jako niezanieczyszczone. Analizując wyniki badań powietrza w omawianej oczyszczalni ścieków w zakresie liczby bakterii *Pseudomonas fluorescens*, w 2002 roku w pierwszej serii badań, 82%, a w drugiej serii badań 64% uzyskanych wyników powietrza ocenia się jako niezanieczyszczone i analogicznie 18% oraz 36% jako średnio zanieczyszczone. W 2003 roku 54% uzyskanych wyników kwalifikuje powietrze jako niezanieczyszczone i 46% jako średnio zanieczyszczone, natomiast w 2004

Tabela III. Wyniki badań mikrobiologicznych powietrza w oczyszczalni ścieków w Szczecinie, w latach 2003 i 2004

Table III. The results of microbiological analysis in sewage treatment plant in Szczecin (2003 – 2004)

Rodzaj oznaczonego mikroorganizmu	Lato 2003				Lato 2004			
	Liczba mikro-organizmów w 1 m <sup>3</sup> powietrza	Ocena stopnia zanieczyszczenia powietrza [8]	$\bar{x}$	$\pm SD$ (1-11 pkt)	Liczba mikro-organizmów w 1 m <sup>3</sup> powietrza	Ocena stopnia zanieczyszczenia powietrza [8]	$\bar{x}$	$\pm SD$ (1-11 pkt)
Ogólna liczba bakterii	2 333 467 267 333 100 13 667 133 1 000 783 1 033 4 850	silnie zanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone silnie zanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone średnio zanieczyszczone silnie zanieczyszczone	2270	$\pm 4027$	40 133 517 400 1 567 15 000 867 333 1 333 383 133 1 317	silnie zanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone średnio zanieczyszczone	5635	$\pm 12222$
Liczba promieniowców	7 3 3 3 0 10 3 0 0 0 0	niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone średnio zanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone	3	$\pm 3$	47 13 7 3 17 113 13 33 7 180 54	średnio zanieczyszczone średnio zanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone średnio zanieczyszczone silnie zanieczyszczone średnio zanieczyszczone średnio zanieczyszczone niezanieczyszczone silnie zanieczyszczone średnio zanieczyszczone	44	$\pm 55$
Gronkowce hemolizujące $\alpha$	0 0 0 0 0 0 0 3 0 7 3 0	niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone średnio zanieczyszczone niezanieczyszczone średnio zanieczyszczone średnio zanieczyszczone niezanieczyszczone	1	$\pm 2$	0 13 0 0 0 0 7 0 23 3 43 3	niezanieczyszczone średnio zanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone niezanieczyszczone średnio zanieczyszczone niezanieczyszczone średnio zanieczyszczone średnio zanieczyszczone silnie zanieczyszczone średnio zanieczyszczone	8	$\pm 14$

Gronkowce hemolizujące $\beta$	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone	0	0	0	niezanieczyszczone	0	0
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	0	niezanieczyszczone			10	średnio zanieczyszczone		
	10	średnio zanieczyszczone			20	średnio zanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	3	średnio zanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	3	średnio zanieczyszczone	2	$\pm 3$	0	niezanieczyszczone	6	$\pm 11$
	3	średnio zanieczyszczone			0	niezanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			33	średnio zanieczyszczone		
	0	niezanieczyszczone			3	średnio zanieczyszczone		
3	średnio zanieczyszczone			0	niezanieczyszczone			

roku 64% uzyskanych rezultatów zostało ocenione jako powietrze niezanieczyszczone oraz 36% jako średnio zanieczyszczone.

Porównując wyniki badań zanieczyszczenia mikrobiologicznego powietrza w badanej oczyszczalni ścieków w okresie trzech lat badań stwierdzono, że:

- o około 15% zmniejszyła się liczba próbek, która oceniana była jako powietrze niezanieczyszczone;
- o około 8% zwiększyła się liczba próbek zakwalifikowanych jako powietrze średnio zanieczyszczone;
- o około 100% zwiększyła się liczba próbek zakwalifikowanych jako powietrze silnie zanieczyszczone.

Najwięcej próbek powietrza ocenionego jako silnie zanieczyszczone otrzymano przy oznaczaniu ogólnej liczby bakterii w 37°C - 14%, gronkowców hemolizujących - 9%, promieniowce - 4%. Równocześnie najwięcej próbek powietrza ocenionego jako średnio zanieczyszczone otrzymano przy oznaczaniu gronkowców hemolizujących  $\alpha$  - 59%, promieniowców - 48%, *Pseudomonas fluorescens* - 34%, ogólnej liczby bakterii w 37°C - 7%, natomiast najwięcej próbek powietrza ocenionego jako niezanieczyszczone otrzymano przy oznaczaniu ogólnej liczby bakterii w 37°C - 79%, *Pseudomonas fluorescens* - 66%, promieniowce - 48% oraz gronkowców hemolizujących  $\alpha$  - 32%. W przypadku oznaczania liczby gronkowców hemolizujących  $\beta$  wszystkie badane próbki powietrza oceniono jako niezanieczyszczone.

## DYSKUSJA

Otrzymane wyniki badań własnych można odnieść do wyników badań wykonanych w tym samym sezonie w oczyszczalniach ścieków w Milanówku [5], Bartoszycach [2] oraz w Grodzisku Mazowieckim [3]. W Bartoszycach [2] oraz w Grodzisku Mazowieckim [3], stwierdzono, że próbki powietrza oceniane w kierunku bakterii mezofilnych charakteryzowały się

podobną czystością i zostały zakwalifikowane jako powietrze niezanieczyszczone. W badaniach własnych 75% próbek oceniono jako powietrze niezanieczyszczone, 10% jako powietrze średnio zanieczyszczone i 15% jako silnie zanieczyszczone. Natomiast w Milanówku [5], 27% próbek powietrza oceniono jako silnie zanieczyszczone, a otrzymane wartości były nawet o ponad 1000% wyższe od najwyższych dopuszczalnych granic, podobnie jak niektóre wartości otrzymane w badaniach własnych. Podobnie w Bydgoszczy w rejonie oczyszczalni ścieków Kapuścianka [6] 13% próbek powietrza w zakresie ogólnej liczby bakterii mezofilnych tylko nieznacznie przekraczało wartości dla powietrza niezanieczyszczonego; podobne wyniki uzyskano w badaniach własnych.

W Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Toruniu [6] w badanym okresie ogólna liczba bakterii w próbkach powietrza mieściła się w granicach powietrza niezanieczyszczonego.

W badaniach w kierunku gronkowców hemolizujących  $\alpha$ , w oczyszczalni ścieków w Milanówku [5] ponad połowa osiągniętych wyników oceniała powietrze jako średnio lub silnie zanieczyszczone, natomiast w badaniach własnych silnie zanieczyszczone było tylko 9% próbek, średnio 32% próbek powietrza, a pozostałe 59% próbek zaklasyfikowano jako powietrze niezanieczyszczone. Jednak mimo podobnej oceny, również większość osiągniętych wyników w Milanówku, była wielokrotnie wyższa od najwyższych dopuszczalnych wartości. Również w zakresie badań w kierunku gronkowców hemolizujących  $\beta$  w oczyszczalni ścieków w Milanówku próbki powietrza oceniono jako silnie zanieczyszczone, natomiast w badaniach własnych na podstawie wszystkich zbadanych w ciągu trzech lat próbkach - powietrze sklasyfikowano jako niezanieczyszczone. W Bartoszycach [2] i Grodzisku Mazowieckim [3] nie wykonywano badań w kierunku gronkowców hemolizujących  $\alpha$  i  $\beta$ . Również badań własnych promieniowców nie można porównać, ponieważ w ww. obiektach nie były one wykonywane.

## WNIOSKI

1. W oczyszczalni ścieków powietrze w badanym okresie charakteryzowało się różnym stopniem zanieczyszczenia: od niezanieczyszczonego – 68% próbek, średnio zanieczyszczonego – 28% próbek, do silnie zanieczyszczonego – 4% próbek.
2. Najwięcej próbek powietrza ocenionego jako silnie zanieczyszczone otrzymano przy oznaczaniu ogólnej liczby bakterii, następnie gronkowców hemolizujących  $\alpha$ , promieniowców, natomiast w oznaczaniu gronkowców hemolizujących  $\beta$  i *Pseudomonas fluorescens*, powietrze w żadnym przypadku nie zostało ocenione jako silnie zanieczyszczone.
3. W badanym okresie, w sezonie letnim, w każdym roku stwierdzano takie same rodzaje drobnoustrojów.
4. Zaobserwowano nieznaczne pogorszenie jakości mikrobiologicznej powietrza przy czym w roku 2002 stwierdzono największą liczbę próbek oceniających badane powietrze jako silnie zanieczyszczone.



M. Olejniczak, W. Deptuła

## ANALIZA MIKROBIOLOGICZNA POWIETRZA W OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W SEZONIE LETNIM

### Streszczenie

Celem pracy była ocena jakości mikrobiologicznej powietrza w oparciu o badania wykonane w latach 2002-2004 na terenie oczyszczalni ścieków w Szczecinie. Pobór próbek wykonano metodą aspiracyjną przy pomocy samplera sitowego MAS-100, dwukrotnie w 2002 roku oraz jednorazowo w 2003 i 2004 roku. Badania, ocenę różnorodności mikroorganizmów i ich ilości przeprowadzono zgodnie z PN-89/Z-04111/01-02 oraz PN-81/C-04615/27 wykonując badania w jednym sezonie (latem). Punkty poboru zostały ustalone w sposób indywidualny dla danego obiektu. Znajdowały się one na jego terenie, w pobliżu miejsc, gdzie spodziewano się najwyższych stężeń mikroorganizmów, a także w miejscach wokół badanego obiektu - na jego granicach jak i w odległości 50 m i 150 m. Na przebadanej oczyszczalni ścieków powietrze charakteryzowało się różnym stopniem mikrobiologicznego zanieczyszczenia: od niezanieczyszczonego do silnie zanieczyszczonego. Najwięcej prób powietrza ocenionego jako silnie zanieczyszczone otrzymano przy oznaczaniu ogólnej liczby bakterii w 37°C, następnie gronkowców hemolizujących  $\alpha$ , promieniowców, natomiast w oznaczaniu gronkowców hemolizujących  $\beta$ , *Pseudomonas fluorescens* powietrze w żadnym przypadku nie zostało ocenione jako silnie zanieczyszczone. Zaobserwowano, nieznaczne pogorszenie jakości mikrobiologicznej powietrza w czasie trwania badań (rok 2002), a także to, że w czasie trzech lat badań, stwierdzono możliwość wyizolowania takich samych rodzajów mikroorganizmów.

M. Olejniczak, W. Deptuła

## THE MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF THE AIR IN SEWAGE TREATMENT PLANT IN THE SUMMER SEASON

### Summary

The aim of this paper was the analysis of microbiological quality of air based on studies made in 2002-2004 in sewage treatment plant in Szczecin. The collection of samples was made with sampling by aspiration method with MAS – 100, twice in 2002 and once time in 2003 and 2004. The studies were performed according to Polish Standards PN-89/Z-04111/01-02 and PN-81/C-04615/27 in one season (summer). The points of samples collection were established in individual way for the sewage treatment plant. They were at the ground - on the borders and in 50 and 150 m distance. The studied air was characterized with different level of microbiological pollution – from non – polluted to strongly polluted. The biggest amount of strongly polluted air was received in establishing the total amount of TVC 37 bacteria, *Staphylococcus*, *Actinomycetes* but in establishing *Staphylococcus*, *Pseudomonas fluorescens*, the air was not strongly contaminated. It was seen that little deterioration quality of air (year 2002) and in 3 years made the possibility of isolating the same bacteria.

## PIŚMIENNICTWO

1. Barabasz W., Albińska D., Barabasz J.: Obiekty komunalne jako źródło bioareozolu i mikroorganizmów szkodliwych dla zdrowia. Strona internet.: [www.ietu.katowice.pl/wpr/Aktualności/Częstochowa/Referaty/Barabasz.pdf](http://www.ietu.katowice.pl/wpr/Aktualności/Częstochowa/Referaty/Barabasz.pdf)



2. *Butarewicz A.*: Mikrobiologiczne zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego na terenie wokół wysypisk odpadów komunalnych. Zdrowie a skażenie środowiskowe i jego minimalizacja, Białystok, 1999, cz. 2.
3. Kontrola oczyszczalni ścieków w Grodzisku Mazowieckim, Miasto i Gmina Grodzisk Mazowiecki. Str. Internet.: [www.grodzisk.pl/gmina/oczyszczalnia/tabele.php](http://www.grodzisk.pl/gmina/oczyszczalnia/tabele.php).
4. *Krajewski J.A., Tarkowski M., Cęprowski M.*: Szkodliwe oddziaływanie odpadów komunalnych na zdrowie ludzi zatrudnionych przy ich zbieraniu i zagospodarowaniu. *Medycyna Pracy* 2000, 2, 159-171.
5. *Michałowicz M.*: Ocena stopnia mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza wokół Grupowej Oczyszczalni Ścieków i Kompostowni Odpadów w Milanówku (IV), Instytut Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej w dn. 24 lipca 2002r. Str. Internet.: [www.rakstop.engo.pl/milanoce.htm](http://www.rakstop.engo.pl/milanoce.htm).
6. Mikrobiologiczne badania powietrza atmosferycznego w Bydgoszczy, Toruniu, Włocławku. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Bydgoszcz 2002.
7. Polska Norma. . PN-81/C-04615/27:1981.Woda i Ścieki. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie kolonii promieniowców metodą hodowli na pożywce stałej
8. Polska Norma. PN-89/Z-04111/02:1990. Ochrona czystości powietrza. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie liczby bakterii w powietrzu atmosferycznym (imisja) przy pobieraniu próbek metodą aspiracyjną i sedymentacyjną
9. Polska Norma. PN-89/Z-04111/01:1990. Ochrona czystości powietrza. Badania mikrobiologiczne. Postanowienia ogólne i zakres normy.
10. Polska Norma. PN-89/Z-04008/08:1990.Ochrona czystości powietrza. Pobieranie próbek powietrza atmosferycznego (imisja) do badań mikrobiologicznych metodą aspiracyjną i sedymentacyjną.

Otrzymano: 5.11.2006 r.

