

Interpretacja wyników badań

1. Podstawa opracowania:

- 1.1. Zlecenie nr 30837/2021/075/DG z dnia 07.07.2021 r.
- 1.2. Protokół pobrania próbek do badań w kierunku grzybów pleśniowych i drożdżopodobnych z dnia 07.07.2021 r. do zlecenia nr 30837/2021/075/DG z dnia 07.07.2021 r..
- 1.3. Sprawozdanie z badania nr 30837/2021 z dnia 23.07.2021 r.
- 1.4. PN-89 Z-04111/02 Ochrona czystości powietrza. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie liczby bakterii w powietrzu atmosferycznym (imisja) przy pobieraniu próbek metodą aspiracyjną i sedymentacyjną. Norma wycofana 25.08.2015 r. Brak normy zastępującej.
- 1.5. PN-89 Z-04111/03 Ochrona czystości powietrza. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie liczby grzybów mikroskopowych w powietrzu atmosferycznym (imisja) przy pobieraniu próbek metodą aspiracyjną i sedymentacyjną. Norma wycofana 13.08.2015 r. Brak normy zastępującej.
- 1.6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. 81 poz.716 z późn. zm.).
- 1.7. R.L. Górný, Biologiczne czynniki szkodliwe: normy, zalecenia i propozycje wartości dopuszczalnych, Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego, Sosnowiec, 2004.
- 1.8. Dokumenty Laboratorium Badań Epidemiologiczno-Klinicznych Wojewódzkiej Stacji Sanitarnej-Epidemiologicznej w Olsztynie.
 - 1.8.1. Procedura Badawcza PB-OBP-008 „Wykrywanie i identyfikacja grzybów pleśniowych i grzybów drożdżopodobnych”.
 - 1.8.2. Procedura Badawcza PB-OBP-019 „Pobór, wykrywanie, identyfikacja oraz oznaczanie liczby drobnoustrojów w próbkach środowiskowych”.
 - 1.8.3. Procedura Badawcza PB-OBP-037 „Identyfikacja bakterii i grzybów drożdżopodobnych metodą spektrometrii masowej MALDI-TOF”.

2. Cel badań

Celem badań jest ocena czystości powietrza w okolicach Oczyszczalni Ścieków „Łyna” w Olsztynie przy ul. Leśnej. Oceny dokonano w oparciu o analizę ilościową i jakościową aerozolu bakteryjnego i grzybowego.

3. Materiały i metody

Badaniem objęto punkty pomiarowe znajdujące się w okolicach Oczyszczalni Ścieków.

Punkt nr 1 – położony na południowym wzgórzu od Oczyszczalni Ścieków na skraju Osiedla Redykajny, przy drodze gruntowej, którą przejeżdżają samochody.

Punkt nr 2 – położony na południe od Oczyszczalni Ścieków, na zboczu terenu prywatnego przy zakręcie ul. Żonkilowej.

Punkt nr 3 – położony na zachód od Oczyszczalni Ścieków w pobliżu pętli autobusowej, przy posesji Domu Opieki Społecznej „Laurentius”.

Punkt nr 4 – położony na zachód od Oczyszczalni Ścieków na polanie, w lesie, w pobliżu pól uprawnych.

Punkt nr 5 – położony w odległości około 3 800 m na południowy wschód od Oczyszczalni Ścieków, wejście do budynku WSSE w Olsztynie od strony południowej (parking).

3.1. Metodyka badań aerozolu bakteryjnego i grzybowego

Próbki powietrza zostały pobrane za pomocą pobornika MAS na płytce z podłożem do identyfikacji bakterii i grzybów pleśniowych. Objętość aspirowanego powietrza (50 litrów) dostosowano do spodziewanego zanieczyszczenia mikrobiologicznego badanego środowiska. Próbki pobrano zgodnie z Instrukcją I-01/PO-03 „Pobieranie, transport i przechowywanie próbek do badań”. Wszystkie płytki z podłożami poddano inkubacji w temperaturze i czasie odpowiednim dla badanych grup mikroorganizmów zgodnie z Procedurą Badawczą PB-OBP-019 „Pobór, wykrywanie, identyfikacja oraz oznaczanie liczby drobnoustrojów w próbkach środowiskowych”. Wyhodowane drobnoustroje identyfikowano zgodnie z Procedurą Badawczą PB-OBP-037 „Identyfikacja bakterii i grzybów drożdżopodobnych metodą spektrometrii masowej MALDI-TOF” oraz Procedurą Badawczą PB-OBP-008 „Wykrywanie i identyfikacja grzybów pleśniowych i grzybów drożdżopodobnych”. Po zliczeniu kolonii oraz uwzględnieniu objętości próbki ustalono stężenie mikroorganizmów w jednostkach tworzących kolonie na jeden metr sześcienny powietrza (jtk/m³).

Do poboru próbek wykorzystano:

- mikrobiologiczny pobornik powietrza MAS 100 NT (świadczenie kalibracji nr WO-01830560 z dnia 18.08.2021 r.).

Warunki mikroklimatyczne monitorowano:

- termohigrometrem LB-531 (świadczenie wzorcowania nr 71443/2020 z dnia 08 grudnia 2020 r.),
- anemometrem skrzydełkowym Testo 417 (świadczenie wzorcowania nr 150/A/20 z dnia 13.03.2020 r.).

4. Wyniki badań i ich omówienie

4.1. Skażenie bakteryjne powietrza

Zestawienie warunków mikroklimatycznych powietrza atmosferycznego w punktach pomiarowych w dniu badania znajduje się w tabeli 1 (zał. 1).

W tabeli 2 przedstawiono wyniki analizy ilościowej i jakościowej aerozolu bakteryjnego w badanych próbkach na stanowiskach pomiarowych. Szczegółowe badania diagnostyczne mikroorganizmów obecnych w powietrzu atmosferycznym wskazują, że w badanych punktach mamy do czynienia z mikroflorą saprofityczną.

W pobranych próbkach powietrza atmosferycznego w punktach 1, 2, 3, 4 stwierdzono obecność bakterii *Pantoea agglomerans*, który zaliczany jest do 2 grupy zagrożenia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. 81 poz. 716 z późn.zm.).

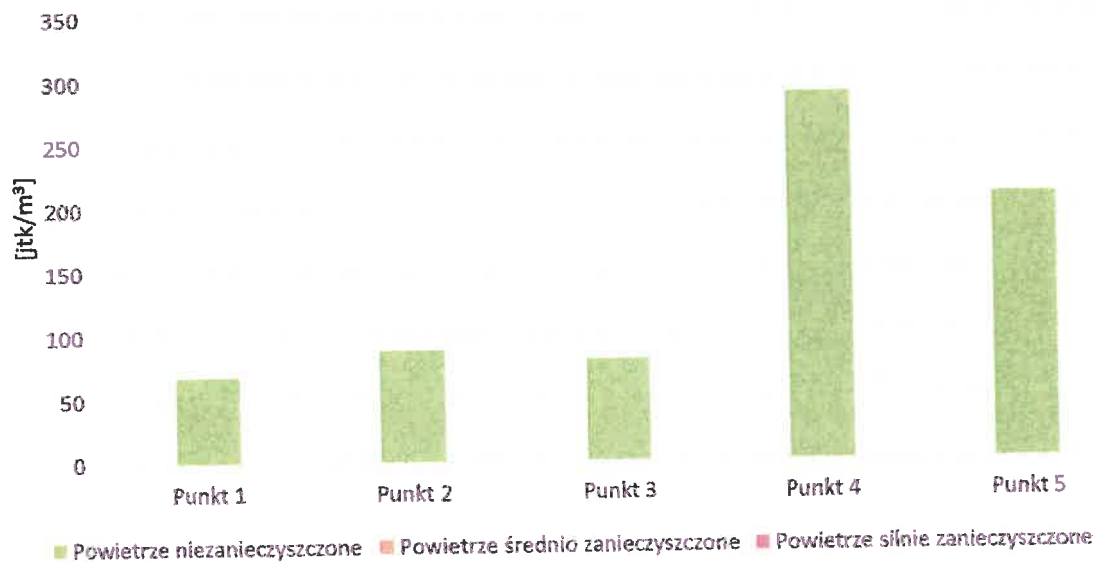
Tabela 2. Stężenie i skład aerozolu bakteryjnego (jtk/m³) w punktach pomiarowych

Miejsce pobrania próbki	Rodzaj/gatunek	Ogólna liczba bakterii (jtk/m ³)	Wartość zalecana (jtk/m ³)	Grupa zagrożenia ²
Punkt nr 1	<i>Bacillus altitudinis/pumilus</i> , <i>Bacillus megaterium</i> , <i>Bacillus species</i> , <i>Pantoea agglomerans</i>	68	poniżej 1 000 ¹	1
				1
				1
				2
Punkt nr 2	<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> , <i>Pantoea agglomerans</i> , <i>Pseudomonas oryzihabitans</i> , <i>Staphylococcus haemolyticus</i> , <i>Staphylococcus xylosus</i>	88	poniżej 1 000 ¹	1
				2
				1
				1
Punkt nr 3	<i>Bacillus altitudinis/pumilus</i> , <i>Bacillus licheniformis</i> , <i>Bacillus simplex</i> , <i>Micrococcus luteus</i> , <i>Pantoea agglomerans</i> , <i>Staphylococcus hominis</i>	80	poniżej 1 000 ¹	1
				1
				1
				1
				2
Punkt nr 4	<i>Bacillus megaterium</i> , <i>Bacillus simplex</i> , <i>Pantoea agglomerans</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i> , <i>Staphylococcus haemolyticus</i> , <i>Staphylococcus hominis</i>	288	poniżej 1 000 ¹	1
				1
				2
				1
				1
Punkt nr 5	<i>Bacillus licheniformis</i> , <i>Bacillus psychrosaccharolyticus</i> , <i>Bacillus subtilis/amyloliquefaciens/vallismortis</i> , <i>Brevibacterium ptyocanum</i> , <i>Exiguobacterium aurontianum</i> , <i>Staphylococcus hominis</i>	208	poniżej 1 000 ¹	1
				1
				1
				1
				1

¹ PN-89 Z-04111/02 Ochrona czystości powietrza. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie liczby bakterii w powietrzu atmosferycznym (emisja) przy pobieraniu próbek metodą aspiracyjną i sedymentacyjną.

² Klasyfikacja wg rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. 81 poz.716 z późn. zm.). Grupa 1 zagrożenia – czynniki, przez które wywoływanie chorób u ludzi jest mało prawdopodobne. Grupa 2 zagrożenia – czynniki, które mogą wywoływać choroby u ludzi, mogą być niebezpieczne dla pracowników, ale rozprzestrzenienie ich w populacji ludzkiej jest mało prawdopodobne. Zazwyczaj istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki lub leczenia.

Wykres 1. Porównanie stężenia aerozolu bakteryjnego w punktach pomiarowych



4.2 Skażenie powietrza grzybami pleśniowymi

W tabeli 3 przedstawiono wyniki analizy ilościowej i jakościowej aerozolu grzybowego w badanych próbkach na stanowiskach pomiarowych.

Tabela 3. Stężenie i skład aerozolu grzybowego (jtk/m³) w punktach pomiarowych

Miejsce pobrania próbki	Rodzaj/gatunek	Ogólna liczba grzybów (jtk/m³)	Wartość zalecana (jtk/m³)	Grupa zagrożenia ²
Punkt nr 1	<i>Alternaria alternata</i> ,	3668	od 3 000 ¹ do 5 000 ¹	1
	<i>Alternaria tenuissima</i> ,			1
	<i>Arthrimum phaeospermum</i> ,			1
	<i>Aspergillus flavus</i> ,			1
	<i>Aureobasidium pullulans</i> ,			1
	<i>Botrytis cinerea</i> ,			1
	<i>Cladosporium cladosporioides</i> ,			1
	<i>Cladosporium herbarum</i> ,			1
	<i>Epicoccum nigrum</i> ,			1
	<i>Fusarium poae</i> ,			1
	<i>Fusarium solani</i> ,			1
	<i>Penicillium chrysogenum</i> ,			1
	<i>Penicillium purpurogenum</i> ,			1
	<i>Talaromyces macrosporus</i>			1
Punkt nr 2	<i>Alternaria alternata</i> ,	4028	od 3 000 ¹ do 5 000 ¹	1
	<i>Alternaria tenuissima</i> ,			1
	<i>Aspergillus flavus</i> ,			1
	<i>Aspergillus fumigatus</i> ,			2
	<i>Botrytis cinerea</i> ,			1
	<i>Cladosporium cladosporioides</i> ,			1
	<i>Cladosporium herbarum</i> ,			1
	<i>Epicoccum nigrum</i> ,			1
	<i>Emericella nidulans</i> ,			1
	<i>Fusarium sporotrichioides</i> ,			1
	<i>Penicillium citrinum</i> ,			1
	<i>Penicillium chrysogenum</i> ,			1
	<i>Penicillium solitum</i> ,			1
	<i>Talaromyces macrosporus</i>			1

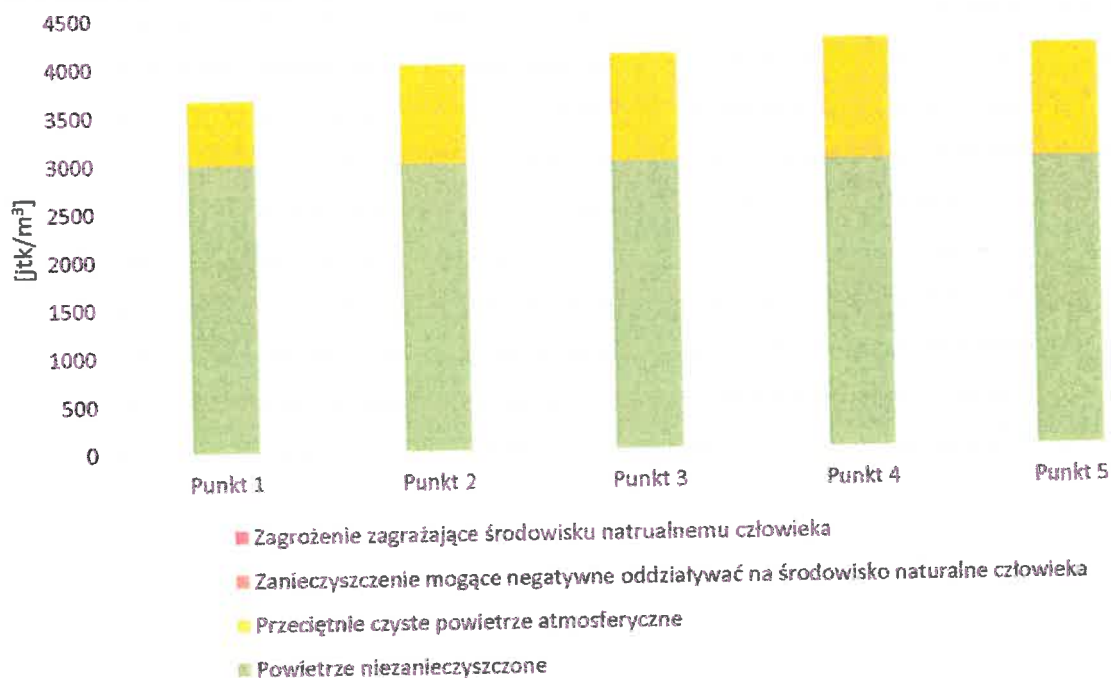
Miejsce pobrania próbki	Rodzaj/gatunek	Ogólna liczba grzybów (jtk/m ³)	Wartość zalecana (jtk/m ³)	Grupa zagrożenia ²
Punkt nr 3	<i>Alternaria alternata</i> , <i>Alternaria tenuissima</i> , <i>Arthrinium phaeospermum</i> , <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Aspergillus fumigatus</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i> , <i>Cladosporium herbarum</i> , <i>Epicoccum nigrum</i> , <i>Fusarium sporotrichioides</i> , <i>Mucor hiemalis</i> , <i>Paecilomyces variotii</i> , <i>Penicillium solitum</i> , <i>Penicillium thomii</i>	4116	od 3 000 ¹ do 5 000 ¹	1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Punkt nr 4	<i>Alternaria alternata</i> , <i>Alternaria tenuissima</i> , <i>Aspergillus fumigatus</i> , <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i> , <i>Cladosporium herbarum</i> , <i>Epicoccum nigrum</i> , <i>Eurotium herbariorum</i> , <i>Fusarium cerealis</i> , <i>Fusarium poae</i> , <i>Mucor hiemalis</i> , <i>Mucor plumbeus</i> , <i>Paecilomyces variotii</i> , <i>Penicillium chrysogenum</i> , <i>Penicillium citrinum</i> , <i>Talaromyces macrosporus</i>	4256	od 3 000 ¹ do 5 000 ¹	1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Punkt nr 5	<i>Alternaria alternata</i> , <i>Alternaria tenuissima</i> , <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i> , <i>Cladosporium herbarum</i> , <i>Epicoccum nigrum</i> , <i>Fusarium cerealis</i> , <i>Fusarium poae</i> , <i>Penicillium brevicompactum</i> , <i>Penicillium chrysogenum</i> , <i>Talaromyces macrosporus</i>	4180	od 3 000 ¹ do 5 000 ¹	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

¹ PN-89 Z-04111/03 Ochrona czystości powietrza. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie liczby grzybów mikroskopowych w powietrzu atmosferycznym (imisja) przy pobieraniu próbek metodą aspiracyjną i sedymentacyjną.

² Klasyfikacja wg rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. 81 poz.716). Grupa 1 zagrożenia – czynniki, przez które wywoływanie chorób u ludzi jest mało prawdopodobne. Grupa 2 zagrożenia – czynniki, które mogą wywoływać choroby u ludzi, mogą być niebezpieczne dla pracowników, ale rozprzestrzenienie ich w populacji ludzkiej jest mało prawdopodobne. Zazwyczaj istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki lub leczenia.

W pobranych próbkach powietrza atmosferycznego w punktach 2, 3 i 4 stwierdzono obecność grzyba pleśniowego *Aspergillus fumigatus*, zaliczanego do 2 grupy zagrożenia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. 81 poz.716 z późn. zm.).

Wykres 2. Porównanie stężenia aerozolu grzybowego w punktach pomiarowych



5. Wnioski

1. Odnosząc wyniki badań do wartości zalecanych w PN-89 Z-04111/02 ilość bakterii w powietrzu atmosferycznym w punktach pomiarowych wyniosła:
 - punkt nr 1 – 68 jtk/m³ (powietrze niezanieczyszczone),
 - punkt nr 2 – 88 jtk/m³ (powietrze niezanieczyszczone),
 - punkt nr 3 – 80 jtk/m³ (powietrze niezanieczyszczone),
 - punkt nr 4 – 288 jtk/m³ (powietrze niezanieczyszczone),
 - punkt nr 5 – 208 jtk/m³ (powietrze niezanieczyszczone).
2. Odnosząc wyniki badań do wartości zalecanych w PN-89 Z-04111/03, ilość grzybów w powietrzu atmosferycznym w punktach pomiarowych wyniosła:
 - punkt nr 1 – 3668 jtk/m³ (powietrze przeciętnie czyste, zwłaszcza w okresie późnojesiennym i wczesnowiosennym),
 - punkt nr 2 – 4028 jtk/m³ (powietrze przeciętnie czyste, zwłaszcza w okresie późnojesiennym i wczesnowiosennym),
 - punkt nr 3 – 4116 jtk/m³ (powietrze przeciętnie czyste, zwłaszcza w okresie późnojesiennym i wczesnowiosennym),
 - punkt nr 4 – 4256 jtk/m³ (powietrze przeciętnie czyste, zwłaszcza w okresie późnojesiennym i wczesnowiosennym),
 - punkt nr 5 – 4180 jtk/m³ (powietrze przeciętnie czyste, zwłaszcza w okresie późnojesiennym i wczesnowiosennym).
3. W pobranych próbkach powietrza atmosferycznego w punktach 2, 3 i 4 stwierdzono obecność grzyba pleśniowego *Aspergillus fumigatus*, zaliczany jest do 2 grupy zagrożenia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. 81 poz.716 z późn. zm.).
4. W pobranych próbkach powietrza atmosferycznego w punktach 1, 2, 3, 4 stwierdzono obecność bakterii *Pantoea agglomerans*, który zaliczany jest do 2 grupy zagrożenia

zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. 81 poz. 716 z późn.zm.).

5. Przedstawione wyniki badań wraz z interpretacją odnoszą się do sytuacji w dniu pobrania próbek.

STARSZY ASYSTENT

mgr Małgorzata

