

**BIO  
SKAN**

Firma Usługowa „BIOSKAN” dr inż. Jacek GRZYB

ul. Ciepłińskiego 38

31-429 Kraków

tel./fax.: 12.412.85.04; 601.410.840

E-mail: [bioskan@op.pl](mailto:bioskan@op.pl) [www.bioskan.com](http://www.bioskan.com)

NIP: 551-131-44-98 REGON: 356269864

ING Bank Śląski SA: 66 1050 1445 1000 0090 6139 7999

# SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

**MIKROBIOLOGICZNYCH PRZY OTWARCIU URZĄDZEŃ (RĘKAWÓW)****SŁUŻĄCYCH DO BIOSTABILIZACJI****NA TERENIE RIPOK HETMAN****UL. TURYSTYCZNA 38 NADARZYN**

1. Zamawiający:

**P.H. „HETMAN” sp. z o.o.****al. Krakowska 110/114****00-971 WARSZAWA**

2. Data poboru prób: 14 listopada 2013 r.

3. Okres wykonywania badań: 15 listopada – 5 grudnia 2013 r.

4. Opracował:

Kierownik tematu	Firma Usługowa „BIOSKAN”
<p><i>Prof. dr hab. Wiesław Barabasz</i> <i>Specjalista mikrobiolog-rykolog</i></p> <p><b>prof. dr hab. Wiesław Barabasz</b> Katedra Mikrobiologii Uniwersytet Rolniczy w Krakowie al. Mickiewicza 24/28 30-059 Kraków</p>	<p>Firma Usługowa „BIOSKAN” Jacek Grzyb 31-429 Kraków, ul. Ciepłińskiego 38 tel. 12 412-85-04, 601 410 840 NIP 551-131-44-98; Regon 356269864</p> <p><b>DYREKTOR</b> <i>Jacek Grzyb</i> dr inż. Jacek Grzyb</p>

KRAKÓW, 6 grudnia 2013 r.

# 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Formalną podstawę opracowania stanowi zlecenie badań przez P.H. „HETMAN” sp. z o.o., Al. Krakowska 110/114, 00-971 Warszawa, Firmie Usługowej „BIOSKAN” dr inż. Jacek Grzyb ul. Ciepłińskiego 38, 31-429 Kraków na wykonanie szczegółowych badań mikrobiologicznych dotyczących wpływu urządzeń (rękawów) służących do biostabilizacji kompostu zlokalizowanych na terenie **Regionalnej Instalacji Przetwarzania Odpadów Komunalnych w Nadarzynie, przy ulicy Turystycznej 38** (dalej w skrócie **RIPOK HETMAN**) na zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego drobnoustrojami na terenie należącym do firmy HETMAN oraz określenie granicy oddziaływania bioaerozolu pochodzącego z w/w urządzeń wraz z określeniem czynników biologicznych mogących wpływać na zdrowie ludzkie.

## **Podstawę merytoryczną stanowią:**

A/ Próbki powietrza atmosferycznego pobrane do badań mikrobiologicznych w dniu **14 listopada 2013 r., w trzech seriach pomiarowych**. Taki układ pomiarów miał na celu wykazanie wpływu urządzeń do biostabilizacji na zanieczyszczenie mikrobiologiczne powietrza na terenie należącym do firmy „HETMAN”.

- I. **przed otwarciem rękawów – pomiary wykonane w godzinach: 10.30-11.00,**  
Seria kontrolna wykonana w celu stwierdzenia stanu mikrobiologicznego powietrza na który wpływa sortownia odpadów;
- II. **zaraz po otwarciu rękawów - pomiary wykonane w godzinach: 11.15-12.10,**  
Właściwa seria pomiarowa – by stwierdzić, czy oddziaływanie mikroflory pochodzącej z kompostu mieści się w granicach działki zajmowanej przez firmę „HETMAN”;
- III. **3 godziny po otwarciu rękawów - pomiary wykonane w godzinach: 14.20-15.15.**  
Pomiar wykonany w celu określenia szybkości rozprzestrzeniania się bioaerozolu i jednocześnie jego opadania na powierzchnię ziemi; przy założeniu, że zaraz po otwarciu rękawów liczebność mikroorganizmów w powietrzu wzrośnie – to w czasie tego pomiaru spodziewano się zmniejszenia liczebności mikroorganizmów do poziomu zanotowanego podczas pierwszej serii.

B/ Literatura przedmiotowa przedstawiona na końcu niniejszego opracowania.

C/ - Normy Polskie: PN-89/Z-04111/02; PN-89/Z-04111/03; PN-N-18001 i PN-N-18002 (Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy),

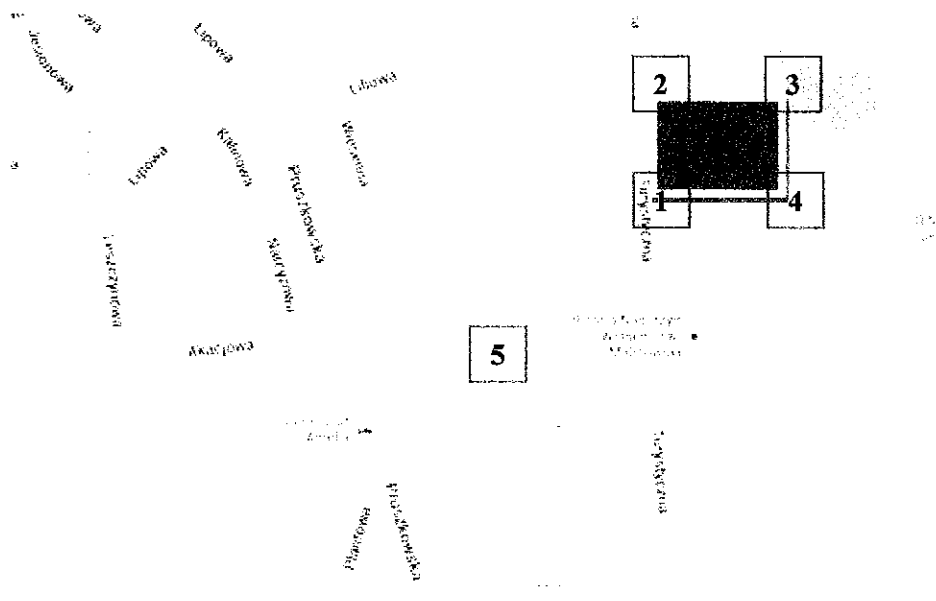
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie listy organizmów patogennych oraz ich klasyfikacji, a także środków niezbędnych dla poszczególnych stopni hermetyczności.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki [Dz.U.2005.81.716]
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 lutego 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki [Dz.U.2008.48.288]
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy [Dz.U.2011.33.166]
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. Nr 62, poz. 627),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628), Art.43,
- Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej (Dz. U. Nr 63 poz. 639),
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. Nr 132, poz. 622 ze zmianami),
- Artykuł naukowy: Dutkiewicz J., Górny R. L.: *Biologiczne czynniki szkodliwe dla zdrowia – klasyfikacja i kryteria oceny narażenia*. Medycyna Pracy, 53,1,29-39, 2002
- Artykuł naukowy: Dutkiewicz J.: *Czynniki zagrożeń biologicznych w środowisku pracy*. Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1999

## 2. OPIS STANOWISK BADAWCZYCH

Zgodnie z uzgodnieniami wybrano 5 punktów badawczych do pomiarów mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego. Wybrane punkty badawcze były reprezentatywne i charakteryzowały w całości badany obiekt – urządzenia do biostabilizacji. Wybrane punkty badawcze wokół w/w obiektu, zaznaczono na załączonej rycinie nr 1.

### Rycina nr 1

Lokalizacja punktów poboru próbek do badań nad wpływem RIPOK HETMAN w Nadarzynie na zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego



Wybrano 5 punktów badawczych do przeprowadzenia pomiarów mikrobiologicznych:

1. Róg sortowni – przed biurami firmy „HETMAN”,
2. Róg sortowni – trawnik przed budynkiem firmy „EKO-HETMAN”,
3. Róg sortowni – strona północno-wschodnia, obok zbiornika na odcieki,
4. Róg sortowni – strona południowo-wschodnia,
5. Kontrola – poza terenem firmy „HETMAN” – Nadarzyn, ul. Pruszkowska 70.

Pobrane próbki powietrza z wybranych miejsc dostarczono do specjalistycznego laboratorium mikrobiologicznego Katedry Mikrobiologii Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, gdzie poddano je szczegółowym badaniom mikrobiologicznym.

## 4. METODYKA BADAŃ

Próbki powietrza do analiz mikrobiologicznych pobierano za pomocą automatycznego specjalistycznego urządzenia - **aeroskopu MAS-100, produkcji MERCK**. Zastosowany aparat pobierał samoczynnie ściśle określoną objętość powietrza do głowicy aparatu, gdzie znajdowała się jałowa płytka Petriego (jednorazowego użytku) z podłożem agarowym – odpowiednim dla wybranych badanych grup fizjologicznych drobnoustrojów. Próbki pobierano z wysokości 1,5 m nad powierzchnią gruntu. W trakcie poboru prób zwracano uwagę na to, aby otwór wlotowy aparatu był skierowany prostopadle do kierunku propagacji zanieczyszczeń z badanej instalacji. Miało to bardzo istotne znaczenie z metodycznego punktu widzenia i gwarantowało poprawność poboru próbek powietrza.

W szczegółowych badaniach mikrobiologicznych do oznaczeń ilościowych i jakościowych mikroorganizmów zastosowano wybiórcze podłoża stałe – zgodnie z zaleceniami Norm Polskich:

1. Ogólna liczba bakterii - agar odżywczy,
2. Bakterie z rodzaju *Salmonella* i *Shigella* - podłoże SS,
3. Gronkowce mannitolododatnie, mannitoloujemne - podłoże Chapmana,
4. Promieniowce - podłoże Gausa i podłoże Pochona,
5. Grzyby - agar brzeczkowy, podłoże Sabourauda i podłoże Czapek'a (ogólna liczba grzybów + diagnostyka),
6. *Pseudomonas fluorescens* - podłoże Kinga,
7. Drobnoustroje hemolizujące - agar z krwią baranią,
8. Podłoże Mac Conkey'a - pałeczki Gram-ujemne z rodziny *Enterobacteriaceae*,
9. Agar Endo - *Escherichia coli* i pałeczki kałowe.

Płytki Petriego z pobranymi próbkami powietrza zawierające wybiórcze pożywki hodowano w odpowiednich warunkach zgodnie z wytycznymi zawartymi w normach: PN-89/Z-04111/02 i PN-89/Z-04111/03.

W szczegółowych badaniach ilościowych po okresie inkubacji liczono kolonie bakterii, promieniowców i grzybów (*jtk = jednostki tworzące kolonie*), które wyrosły na zastosowanych podłożach. Przy pomocy odpowiednich przeliczeń podano liczbę drobnoustrojów występujących w 1 m<sup>3</sup>.

W badaniach jakościowych (diagnostyczno-taksonomicznych) wyrosłe kolonie bakterii i promieniowców przenoszono na podłoża namnażające, wybiórcze oraz

identyfikacyjne i za pomocą dodatkowych badań morfologicznych, fizjologicznych i biochemicznych przy zastosowaniu odpowiednich testów API (Bio-Merieux) oznaczano przynależność systematyczną wyizolowanych mikroorganizmów, które dominowały w badanym środowisku.

W badaniach diagnostyczno-taksonomicznych grzybów posługiwano się najnowszymi kluczami służącymi do określania przynależności systematycznej tej grupy drobnoustrojów (Domsch, Gilman).

Wszystkie badania mikrobiologiczne, analityczne i taksonomiczno-diagnostyczne zostały przeprowadzone zgodnie z ogólnie przyjętymi wymogami i normami, przy zastosowaniu standardowych metod techniki mikrobiologicznej.

Należy jednak zaznaczyć, że przy zastosowanych metodach badawczych ilościowych i jakościowych, każdorazowe pobranie próbek powietrza do analizy – charakteryzuje aktualny, tzn. chwilowy stan zanieczyszczenia powietrza mikroorganizmami w ściśle określonym czasie i miejscu.

## 5. WYNIKI

W wyniku szczegółowych mikrobiologicznych badań ilościowych i jakościowych powietrza atmosferycznego stwierdzono, że w wyznaczonych punktach badawczych występuje zróżnicowana mikroflora (bakterie, promieniowce i grzyby), których ilość i skład gatunkowy znacznie się różnią w zależności od miejsca i czasu poboru próbek. W Tabelach I i II zebrano dane, dotyczące kształtowania się ogólnej liczby bakterii i wybranych grup drobnoustrojów charakteryzujące pod względem mikrobiologicznym wybrane punkty badawcze:

### 5.1 Badania ilościowe

Tabela I.

Kształtowanie się liczebności wybranych grup bakterii w powietrzu atmosferycznym na terenie RIPOK HETMAN i w jego najbliższej okolicy (liczebność podana jako j.t.k/1 m<sup>3</sup>)

Nr stanowiska	Rodzaj oznaczanych bakterii:							Bakterie hemolizujące	
	Ogólna liczba bakterii	Promieniowce	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Gronkowce mannitolododatnie	Gronkowce mannitoloujemne	Bakterie grupy coli	α	β	
<b>I seria badawcza</b>									
1	20	8	0	0	5	0	0	0	
2	170	0	0	0	5	0	0	0	
3	140	0	0	0	5	40	0	0	
4	60	0	0	0	0	0	0	0	
5 (K)	340	9	0	0	0	0	0	0	
<b>II seria badawcza</b>									
1	<b>130*</b>	<b>13</b>	0	0	0	0	0	0	
2	134	7	0	0	0	0	0	0	
3	<b>221</b>	<b>121</b>	0	0	<b>10</b>	<b>120</b>	0	0	
4	27	<b>34</b>	0	0	0	0	0	0	
5 (K)	280	0	0	0	0	0	0	0	
<b>III seria badawcza</b>									
1	121	0	0	0	0	0	0	0	
2	47	0	0	0	0	0	0	0	
3	162	0	0	10	0	0	0	0	
4	27	0	0	0	0	0	0	0	
5 (K)	254	7	0	0	0	0	0	0	

**Legenda:**

- = normy ilościowe przekroczone
- = dla bakterii dolna granica normy < 1000 j.t.k/m<sup>3</sup>
- = dla promieniowców dolna granica normy < 10 j.t.k/m<sup>3</sup>
- = dla gronkowców dolna granica normy, gdy > 0 10 j.t.k/m<sup>3</sup>
- \*= pogrubioną czcionką zaznaczono wynik w przypadku, gdy był najwyższy w II serii pomiarowej

Tabela II.

Kształtowanie się ogólnej liczby grzybów w powietrzu atmosferycznym  
na terenie RIPOK HETMAN i w jego najbliższej okolicy  
(liczebność podana jako j.t.k/1 m<sup>3</sup>)

Nr stanowiska	Liczebność grzybów
<b>I seria badawcza</b>	
1	230
2	200
3	400
4	80
5 (K)	150
<b>II seria badawcza</b>	
1	134
2	127
3	<b>489</b>
4	<b>140</b>
5 (K)	107
<b>III seria badawcza</b>	
1	20
2	74
3	429
4	105
5 (K)	101

**Legenda:**

= normy ilościowe przekroczone (dolna granica normy < 3000 j.t.k/m<sup>3</sup>)

\* = pogrubioną czcionką zaznaczono wynik w przypadku, gdy był najwyższy w II serii pomiarowej

## 5.2. Badania jakościowe

W wyniku szczegółowych badań diagnostyczno-taksonomicznych oznaczono przynależność systematyczną dominujących mikroorganizmów saprofitycznych i chorobotwórczych, które wyizolowano z próbek powietrza pobranych na terenie badanego obiektu. Dane zebrano w tabelach III – V, w których podano gatunki bakterii, promieniowców i grzybów pleśniowych najczęściej występujących w badanym powietrzu. Należy zaznaczyć, że skład mikrobiocenotyczny w izolowanych drobnoustrojów jest ustabilizowany i na wszystkich stanowiskach badawczych zbieżny, co świadczy o dużej homogenności drobnoustrojów stanowiących mikroflorę powietrza na terenie należącym do firmy „HETMAN”.



Tabela III.

## Bakterie:

Wyizolowane gatunki bakterii:		
I seria pomiarowa	II seria pomiarowa	III seria pomiarowa
<i>Arthrobacter globiformis</i>	<i>Arthrobacter globiformis</i>	<i>Alcaligenes faecalis</i>
<i>Bacillus alcalophilus</i>	<i>Bacillus alcalophilus</i>	<i>Arthrobacter globiformis</i>
<i>Corynebacterium sp.</i>	<i>Corynebacterium sp.</i>	<i>Bacillus badius</i>
<i>Bacillus alvei</i>	<i>Bacillus alvei</i>	<i>Bacillus circulans</i>
<i>Bacillus circulans</i>	<i>Bacillus megaterium</i>	<i>Bacillus mycoides</i>
<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Bacillus pumilus</i>
<i>Bacillus mycoides</i>	<i>Bacillus mycoides</i>	<i>Corynebacterium sp.</i>
<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Micrococcus luteus</i>
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	<i>Micrococcus luteus</i>	
<i>Staphylococcus intermedius</i>	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	
<i>Bacillus pumilus</i>	<i>Staphylococcus sp.</i>	

Tabela IV.

## Promieniowce:

Wyizolowane gatunki promieniowców:		
I seria pomiarowa	II seria pomiarowa	III seria pomiarowa
<i>Streptomyces albus</i>	<i>Micromonospora aurantiaca</i>	<i>Streptomyces albus</i>
<i>Streptomyces fradiae</i>	<i>Micromonospora nigra</i>	
<i>Micromonospora aurantiaca</i>	<i>Nocardia sp.</i>	
	<i>Streptomyces albo-niger</i>	
	<i>Streptomyces albus</i>	
	<i>Streptomyces griseolus</i>	
	<i>Streptomyces griseus</i>	

Tabela V.

## Grzyby:

Wyizolowane gatunki grzybów:		
I seria pomiarowa	II seria pomiarowa	III seria pomiarowa
<i>Absidia glauca</i>	<i>Absidia glauca</i>	<i>Absidia glauca</i>
<i>Absidia repens</i>	<i>Alternaria geophila</i>	<i>Alternaria geophila</i>
<i>Acremonium furcuratum</i>	<i>Chaetomium globosum</i>	<i>Chaetomium globosum</i>
<i>Alternaria alternata</i>	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	<i>Chaetomium sp.</i>
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	<i>Cladosporium herbarum</i>	<i>Cladosporium cladosporioides</i>
<i>Cladosporium herbarum</i>	<i>Mortierella alpina</i>	<i>Cladosporium herbarum</i>
<i>Penicillium anulatus</i>	<i>Penicillium anulatum</i>	<i>Mortierella alpina</i>
<i>Penicillium frequentans</i>	<i>Penicillium notatum</i>	<i>Penicillium anulatum</i>
<i>Penicillium notatum</i>	<i>Trichothecium roseum</i>	<i>Trichoderma viride</i>
<i>Trichoderma viride</i>	<i>Verticillium cellulosae</i>	<i>Verticillium cellulosae</i>
<i>Verticillium cellulosae</i>		<i>Verticillium sp.</i>
<i>Verticillium sp.</i>		

### 5.3. Przekroczenia norm ilościowych

W czasie badań przeprowadzono 3 serie pomiarowe (9 grup fizjologicznych drobnoustrojów w 5 wybranych punktach badawczych) i wykonano w sumie 135 pomiarów ilościowych dotyczących występowania różnych grup systematycznych drobnoustrojów. Szczegółowe dane dotyczące przekroczeń norm ilościowych przedstawiono w tabeli VI. Przekroczenia norm ilościowych stwierdzono tylko w przypadku promieniowców – tak naprawdę są to bardzo niewielkie przekroczenia. Na 15 pomiarów – odnośnie liczebności promieniowców - normy ilościowe zostały przekroczone 3 razy – miało to miejsce podczas II serii badawczej – zaraz po otwarciu rękawów z kompostem. Kolejny pomiar – wykonany 3 godziny później nie wykazał już obecności promieniowców na stanowiskach badawczych 1-4 zlokalizowanych na terenie firmy „HETMAN”. Podobnie z gronkowcami – w ich przypadku Norma jest bardzo restrykcyjna (nie powinny być w ogóle obecne) – nawet pojedyncze komórki tych bakterii obecne w powietrzu powodują, że należy stwierdzić przekroczenie wartości normatywnej. Należy nadmienić, że stwierdzone gatunki gronkowców (*Staphylococcus saprophyticus* i *Staphylococcus intermedius*) są niechorobotwórcze (należą do grupy tzw. gronkowców mannitolu-ujemnych), a wykonanie badania czystości powietrza w dowolnie wybranym pomieszczeniu np. biurowym dałoby dużo wyższe liczebności. Normy ilościowe nie zostały ani razu przekroczone przez bakterie wskaźnikowe (wskazujące na obecność bakterii chorobotwórczych w badanym środowisku) *Pseudomonas fluorescens*, a także bakterie hemolizujące  $\alpha$  i  $\beta$ .

Tabela VI.

Ilości przekroczeń norm ilościowych przez wybrane grupy drobnoustrojów

Grupa drobnoustrojów:	Ilość pomiarów	Ilość przekroczeń norm ilościowych	% przekroczeń norm ilościowych w stosunku do całkowitej ilości pomiarów (n=135)
Ogólna liczba bakterii	15	0	0
Promieniowce	15	3	2,2
Grzyby	15	0	0
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	15	0	0
<i>Salmonella</i>	15	0	0
Gronkowce mannitolododatnie	15	0	0
Gronkowce mannitoloujemne	15	4	3,0
Bakterie hemolizujące $\alpha$	15	0	0
Bakterie hemolizujące $\beta$	15	0	0
<b>RAZEM:</b>	<b>135</b>	<b>7</b>	<b>5,2</b>

Tabela VII.

## Przekroczenia norm na poszczególnych stanowiskach

Stanowisko badawcze	Ilość przekroczeń norm
1	2
2	1
3	3
4	1
5 (K)	0
<b>RAZEM:</b>	<b>7</b>

## 6. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych w dniu 14 listopada 2013 r. badań mikrobiologicznych powietrza atmosferycznego mających na celu określenie rozprzestrzeniania się mikroorganizmów w związku z otwarciem urządzeń służących do biostabilizacji na terenie należącym do firmy „HETMAN” w Nadarzynie można sformułować następujące wnioski:

1. W badanym powietrzu atmosferycznym stwierdzono występowanie różnych grup drobnoustrojów, których ilość była generalnie na bardzo niskim poziomie.
2. Stwierdzono, że zaraz po otwarciu rękawów służących biostabilizacji nastąpił niewielki wzrost liczebności drobnoustrojów, głównie promieniowców (to typowa mikroflora termofilna namnażająca się w fermentującym kompoście) oraz kałowych bakterii grupy coli. Po 3 godzinach od otwarcia – liczebności drobnoustrojów były zbliżone do wyników uzyskanych w I – kontrolnej serii pomiarowej.
3. W wyniku przeprowadzonych badań ilościowych stwierdzono, że najwięcej drobnoustrojów występuje na stanowisku 3 – wynika to zapewne w największym stopniu z kierunku wiejącego wiatru.
4. W wyniku przeprowadzonych badań jakościowych stwierdzono, że skład gatunkowy drobnoustrojów (w szczególności bakterii i grzybów) jest stabilny i zasadniczo nie różni się w poszczególnych miejscach poboru prób. Nie stwierdzono również znaczących różnic pomiędzy seriami pomiarowymi. Nie stwierdzono występowania drobnoustrojów chorobotwórczych czy należących do grup zagrożenia (zgodnie ze stosownymi Rozporządzeniami Ministra Zdrowia).

5. Urządzenia do biostabilizacji znajdujące się na terenie firmy „HETMAN” nie są emitorem bioaerozolu (bakterii, promieniowców i grzybów pleśniowych), który mógłby w jakikolwiek negatywny sposób oddziaływać na obszary zlokalizowane poza terenem firmy „HETMAN”, czy też stwarzać zagrożenie dla zdrowia okolicznych mieszkańców.

## 7. LITERATURA

1. Barabasz W., Marciniowska K., Bis H., Chmiel M., Galus A., Paśmionka I., Grzyb J., Frączek K., Opalińska-Piskorz J., Pawlak K., Barabasz J., Przyborowska A., Flakowa K., Kornaś G., Kultys H., Król T., Pauli-Wilga J., Jurczak C.: Mikrobiologiczne badania powietrza atmosferycznego na wysypisku odpadów komunalnych w Baryczy k/Krakowa. /w/ Wyznaczanie stref oddziaływania składowisk odpadów na podstawie monitoringu. AGH Kraków, ISBN-83-905100-4-9, 70-79, 1997
2. Barabasz W., Bis H., Chmiel M., Galus A., Grzyb J., Marciniowska K., Paśmionka I., Opalińska-Piskorz J., Pawlak K., Flakowa K., Kornaś G., Kultys H., Król T.: Mikroflora powietrza atmosferycznego w obszarze wysypiska odpadów komunalnych w Baryczy k/Krakowa. II Forum Inżynierii Ekologicznej, nt.: “Monitoring Środowiska”, ISBN-83-908526-7-5, Nałęczów, 203-213, 1998
3. Barabasz W., Marciniowska K., Bis H., Chmiel M., Galus A., Paśmionka I., Grzyb J., Frączek K., Opalińska-Piskorz J., Pawlak K., Flakowa K., Kornaś G., Kultys H., Król T.: Mikrobiologiczne skażenie powietrza atmosferycznego wokół wysypiska odpadów komunalnych w Baryczy k/Krakowa. /w/ Air Protection in Theory & Application. PAN, Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska, Prace i Studia, 48, III, 145-157, 1998
4. Barabasz W., Marciniowska K., Bis H., Chmiel M., Frączek K., Grzyb J., Pawlak K., Flak K., Kornaś G., Kultys H., Król T.: Wpływ wysypiska odpadów komunalnych w Baryczy k/Krakowa na mikrobiologiczne zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego. /w/ Gospodarka Odpadami Komunalnymi. Koszalin-Kołobrzeg, VI Konferencja Naukowo-Techniczna, ISBN-83-87424-91-9, 201-217, 1999
5. Barabasz W., Grzyb J., Frączek K., Kultys H., Król T., Flak K., Kornaś G., Barabasz J., Pawlak K.: Pięcioletni mikrobiologiczny monitoring powietrza atmosferycznego na składowisku odpadów komunalnych Barycz w Krakowie. VII Konferencja Naukowo-Techniczna, Koszalin-Kołobrzeg 2001, 157-178, 2001
6. Barabasz W., Jaśkowska M., Kultys H., Flak K.: Składowiska odpadów a bioróżnorodność mikroorganizmów w powietrzu atmosferycznym aglomeracji krakowskiej. [w] Red. M.J. Kotarba. Przemiany Środowiska naturalnego a ekorozwój. Wyd. Geosfera TBPS, Kraków, 2001, 155-170, 2001
7. Bergey Manual of Determinative Bacteriology, IX Wyd. 1986-1994
8. Błaszczak M.K.: Mikrobiologia Środowisk. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010

9. Błaszczak M.K.: Mikroorganizmy w ochronie środowiska. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007
10. Bogacki A.: Badanie wpływu składowisk odpadów na środowisko. Eko-Problemy utylizacji odpadów przemysłowych i komunalnych.. Nr 3, 1993
11. Bojanowicz J.: Zagospodarowanie odpadów. Eko-Problemy utylizacji odpadów przemysłowych i komunalnych. Nr 2, 1992
12. Borrello P., Gucci P.M., Musmeci L., Pirrera A.: The microbiological characterization of the bioaerosol and leachate from an urban solid refuse dump: preliminary data. *Ann.Ist.Super Sanita.* 35,3,467-471, 1999
13. Colakoglu G.: Fungal spore concentrations in the atmosphere at the Anatolia quarter of Istanbul, Turkey. *J Basic Microbiol.* 36,3,155-162, 1996
14. Cronholm L.S.: Potential health hazards from microbial aerosole in densely populated urban region. *Appl. & Environm. Microbiol.*, 39,6-12, 1980
15. Domsch K.H., Gams W., Anderson H.H.: Compendium of soil fungi. Academic Press. Inc. New York and London, 1990
16. Gilman J.C.: A manual of soil fungi. The Iowa State College Press. Ames, 1980
17. Gonzalez C.A., Kogevinas M., Gadea E., Huici A., Bosch A., Papke O.: Biomonitoring study of people living near or working at a municipal solid-waste incinerator before and after two years of operation. *Arch.Environ.Health.* 55,259-267, 2000
18. Horner W.E., Helbling A., Salvaggio J.E., Lehrer S.B.: Fungal allergens. *Clinical Microbiology Reviews.* 8,2,161-179, 1995
19. Jones B.L., Cookson J.T.: Natural atmospheric microbial conditions in a typical suburban area. *Appl. Environ. Microbiol.* 45,3,919-934, 1983
20. Jurkiewicz G., Markiewicz P., Skorupski W.: Zorganizowane składowisko odpadów komunalnych jako źródło zanieczyszczeń powietrza. *Chemia i Inżynieria Ekologiczna.* Opole, 5,7,583-593, 1998
21. Kempa E.S.: Gospodarka odpadami miejskimi. Arkady, Warszawa, 1990
22. Kocwa-Hałuch R., Lemek M., Czachor M.: Ocena oddziaływania wysypisk odpadów komunalnych na jakość mikrobiologiczną powietrza. II Konferencja Naukowa, Łódź-2001, Rozkład i korozja mikrobiologiczna materiałów technicznych. 138-141, 2001
23. Krzysztofik B.: Mikrobiologia powietrza. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1992
24. Kwapuliński J., Pastuszka J., Uflig K., Surgiał Z., Łabok-Wciślik G.: Wpływ wysypiska w Baryczy na otoczenie. PU/35/ZAM/82. Instytut Kształtowania Środowiska, Oddział w Katowicach, Katowice, 1983
25. Litwin B.: Zanieczyszczenie powietrza w otoczeniu wysypisk odpadów komunalnych. *Człowiek i środowisko.* 1/4, 1977
26. Normy Polskie PN-89/Z-04111/01 do 03
27. Rosik-Dulewska Cz.: Podstawy gospodarki odpadami. Wydawnictwo Naukowe. PWN, Warszawa, 2002

28. Rosiek-Dulewska B., Karwaczyńska U.: Ocena oddziaływania odpadów komunalnych w Kępie koło Opola na środowisko przyrodnicze. Chemia i Inżynieria Ekologiczna. Opole, 3/5,631-634, 1996
29. Sibiga J.: Gospodarka odpadami i jej uwarunkowania. Eko-Problemy utylizacji odpadów przemysłowych i komunalnych. Nr 1, 1996
30. Siuta J., Wasiak G.: Zasady gospodarki odpadami bytowymi w środowisku przyrodniczym. Wyd. IOŚ, Warszawa 1991
31. Siuta J., Borowski G.: Gospodarka odpadami. Wydawnictwo Ekoinżynieria, Lublin 1998
32. Wasiak G.: Gospodarka odpadami komunalnymi w środowisku przyrodniczym. IKŚ, Warszawa, 1983

Prof. zw. dr hab. Wiesław Barabasz  
*W. Barabasz*  
Specjalista mikrobiolog-rykolog

Prof. zw. dr hab. Wiesław Barabasz  
EKSPERT POLSKIEJ IZBY EKOLOGII  
certyfikat nr 47 w dziedzinie  
ocen oddziaływania na środowisko  
31-216 Kraków, ul. M. Reja 12/3  
tel. (12) 633-13-56; 0602-29-51-20

dr inż. JACEK GRZYB  
*J. Grzyb*  
MIKROBIOLOG