



**OCENA UCIAŹLIWOŚCI ZAPACHOWEJ ZAKŁADU PRODUKCYJNEGO
„WRONA RYSZARD - PRODUKCJA PODŁOŻA POD UPRAWĘ PIECZAREK”
W PSZCZYNIE, WOJ. ŚLĄSKIE**

Praca wykonana w ramach umowy numer ZP.CRU-000262/14 z dnia 17.07.2014 roku
z aneksem numer 1 z dnia 23.09.2014 roku

ZLECENIODAWCA: Urząd Miejski w Pszczynie, Rynek 2, 43-200 Pszczyna

WYKONAWCA: Zespół Pracowni Zapachowej Jakości Powietrza

Kierownik zespołu pomiarowego: mgr inż. Małgorzata Friedrich

Zespół olfaktometryczny:

Antoniewicz Aleksandra
Bosak Dagmara
Budzyła Urszula
Kaczmarek Agnieszka
Kazarinov Roman
Kwiatkowska Paulina
Mozelewska Karolina
Szczykowska Natalia
Wiśniewska Magdalena

Zachodniopomorski Uniwersytet
Technologiczny w Szczecinie
Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
INSTYTUT INŻYNIERII CHEMICZNEJ
I PROCESÓW OCHRONY ŚRODOWISKA
71-065 Szczecin, al. Piastów 42
tel.: 091 449 44 72, tel./fax: 091 449 46 42

Opracowanie: mgr inż. Małgorzata Friedrich

Konsultacja: prof. dr hab. inż. Joanna Kośmider

**RAPORT SKŁADA SIĘ Z 27 STRON I TWORZY NIEROZERWALNĄ CAŁOŚĆ
KOPIOWANIE I WYKORZYSTYWANIE RAPORTU DOZWOLONE WYŁĄCZNIE W CAŁOŚCI**

DYREKTOR INSTYTUTU

prof. dr hab. inż. Józef Nastaj

ZAŁĄCZNIK

Zestawienie wyników pomiarów i obserwacji w poszczególnych punktach pomiarowych

Szczecin, 10.10.2014 r.



REFERENCJE WYKONAWCY

Pracownia Zapachowej Jakości Powietrza jest jednostką naukowo-dydaktyczną od ponad 30 lat zajmującą się problemem uciążliwości zapachowej. Jej dotychczasowy dorobek to: ok. 100 prac dyplomowych, habilitacja i tytuł profesora (prof. dr hab. inż. Joanny Kośmider), 3 doktoraty, liczne publikacje naukowe, ekspertyzy wykonywane na zamówienie instytucji państwowych lub przedsiębiorców.

Od początku lat 1980-tych prace badawcze zespołu Pracowni dotyczą przede wszystkim technik kontrolno-pomiarowych, potrzebnych dla wprowadzenia standardów zapachowej jakości powietrza w Polsce – metod pomiarów emisji i imisji odorantów oraz prognozowania zapachowej uciążliwości. Część badań wykonywano w porozumieniu z Ministerstwem Środowiska, Inspekcją Ochrony Środowiska i Polskim Komitetem Normalizacyjnym. Prowadzono również szereg badań, których celem było znalezienie korelacji pomiędzy wynikami analiz chemicznych i olfaktometrycznych (wyniki tych badań potwierdziły, że zastosowanie tradycyjnych metod analitycznych przy rozwiązywaniu problemu uciążliwości zapachowej jest niewystarczające, i niezbędne są sensoryczne metody pomiaru). Obecnie prowadzone badania zmierzają do stworzenia ogólnodostępnej bazy wskaźników emisji zapachowej z obiektów najbardziej uciążliwych, która umożliwiłaby prognozowanie uciążliwości zapachowej metodą modelowania dyspersji, oraz do terenowej weryfikacji wyników prognozowania.

Zespół Pracowni ma duże doświadczenie w wykonywaniu badań olfaktometrycznych w warunkach rzeczywistych. Dotychczas obiektami badań były m.in. fermy: kur, norek, trzody chlewnej; zakłady mięsne; wytwórnie: mączki rybnej, nawozów fosforowych, karmy dla zwierząt, produktów na bazie ziemniaka; obiekty gospodarki komunalnej: oczyszczalnie i przepompownie ścieków, zakłady utylizacyjne, składowiska odpadów. Wrażliwość węchowa członków zespołu oceniającego zapach jest regularnie kontrolowana na tle normy europejskiej PN-EN 13725 „Jakość powietrza – oznaczanie stężenia zapachowego metodą olfaktometrii dynamicznej”.

Od 2011 roku, raz do roku Pracownia poddaje się międzynarodowej ocenie w badaniach biegłości laboratoriów olfaktometrycznych *Interlaboratory Comparison of Olfactometry*. W roku 2014 uzyskała międzynarodowy certyfikat jakości potwierdzający spełnienie kryteriów normy PN-EN 13725 w zakresie ogólnej jakości pomiaru sensorycznego stężenia zapachowego.



1. CEL I ZAKRES PRAC

Celem pracy była szacunkowa ocena uciążliwości zapachowej zakładu przemysłowego produkującego podłóża pod uprawę pieczarek, zlokalizowanego w Pszczynie, woj. śląskie, przy ulicy Polne Domy 52, zwanego w dalszej części raportu *Zakładem*.

Ocenę oparto na wynikach pomiarów olfaktometrycznych przeprowadzonych przez Zespół Pracowni w Pszczynie, w terminie od 22 lipca do 2 sierpnia 2014 r., oraz wynikach obliczeń wykonanych w zastosowaniu referencyjnego modelu rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze.

Zakres prac obejmował:

- przeprowadzenie rekonesansu otoczenia Zakładu, celem zweryfikowania, czy istnieją inne źródła odorów, o charakterze przypominającym zapach pochodzący z Zakładu, które mogą powodować skumulowaną uciążliwość zapachową na terenie otaczającym Zakład,
- pobranie – bezpośrednio ze źródła – 8 próbek zanieczyszczonego powietrza emitowanego z pięciu różnych węzłów technologicznych zlokalizowanych na terenie Zakładu, i olfaktometryczne wyznaczenie na ich podstawie współczynnika określającego szybkość zmiany intensywności zapachu ze zmianą stężenia zapachowego (współczynnik Webera-Fechnera) dla gazów pochodzących z Zakładu (próbki pobrano za zgodą Właściciela Zakładu),
- przeprowadzenie ośmiiodniowych pomiarów terenowych w smudze zanieczyszczeń, w wyniku których oznaczono 98 wartości imisyjnego stężenia zapachowego w punktach otoczenia Zakładu, zlokalizowanych w różnej odległości od Zakładu, oraz sporządzenie 14 chwilowych róż wiatrów, stanowiących podstawę wstecznego modelowania dyspersji odorów,
- oszacowanie – w wyniku wstecznego modelowania dyspersji odorów – rzędu wielkości emisji zapachowej z Zakładu, oraz sporządzenie na podstawie oszacowanej wielkości emisji prognozy zapachowego oddziaływania Zakładu w skali roku na tle propozycji Ministerstwa Środowiska dotyczących standardów zapachowej jakości powietrza (projekt Ustawy o przeciwdziałaniu uciążliwości zapachowej z 2008 roku).

UWAGA: Z uwagi na niesprzyjające warunki meteorologiczne, panujące przez większość czasu przeznaczonego na sesję pomiarową (bezwietrzna pogoda lub duże zmiany kierunku i siły wiatru w stosunkowo krótkim czasie), sporządzona ocena ma wyłącznie charakter poglądowy i stan rzeczywisty może znacznie różnić się od oszacowanego.

Niniejszy raport może stanowić jedynie materiał pomocniczy przy podejmowaniu decyzji dotyczącej strategii dalszego postępowania w kierunku rozwiązania problemu uciążliwości zapachowej w Pszczynie i okolicy.



2. CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDŁA ODORÓW

Produkcja podłoża w Zakładzie odbywa się w czterech fazach:

- faza 0 – mieszanie surowców (pomiotu kurzego z hodowli ściółkowej, obornika końskiego, słomy pszennej i żytniej oraz gipsu surowego z instalacji odsiarczania) oraz dowilżanie wodą z odcieków technologicznych, odbywające się na otwartym placu oraz w betonowych boksach z napowietrzaną posadzką i systemem odbioru odcieków;
- faza 1 – kompostowanie (fermentacja tlenowa) w betonowych, prostopadłościennych, zadaszonych i uszczelnionych komorach z napowietrzaną posadzką i systemem odbioru odcieków, wyposażonych w system odprowadzający powietrze wentylacyjne do instalacji oczyszczającej (płuczki wodnej w formie betonowego „kontenera” z przegrodami), a następnie kominem do atmosfery;
- faza 2 – pasteryzacja (dojrzewanie kompostu) w hermetyzowanych komorach z napowietrzaną posadzką, wyposażonych w indywidualne odciągi powietrza wentylacyjnego;
- faza 3 – inkubacja (zaszczepienie grzybnią i wstępny rozwój grzybni) w hermetyzowanych komorach z napowietrzaną posadzką, wyposażonych w zadaszone wywietrzniki.

Główne źródła emisji odorów stanowią:

- strefa magazynowania surowców (emisja niezorganizowana: otwarte niezadaszone boksy, przyzmy na wolnym powietrzu);
- strefa składowania odpadów mieszanki kompostowej (emisja niezorganizowana: przyzma na wolnym powietrzu);
- zbiornik ścieków technologicznych (emisja niezorganizowana: otwarty, napowietrzany zbiornik);
- komory mieszania (emisja zorganizowana: emitor o wysokości 14 m i średnicy 0,58 m);
- komory fermentacyjne i pasteryzacyjne (emisja zorganizowana z dezodoryzacją: emitor o wysokości 40 m i średnicy 1,8 m + emisja niezorganizowana: nieszczelności i kominki odpowietrzające);
- operacje technologiczne związane z mieszaniem, nawilżaniem i przeladunkiem mieszanki kompostowej oraz transportem surowców i czyszczeniem komór (emisja niezorganizowana).

Oszacowanie czasu i wielkości emisji dla poszczególnych źródeł, ze względu na ich znaczne zróżnicowanie oraz w większości niezorganizowany charakter, wymaga długofalowych i kosztownych badań. Na potrzeby sporządzenia niniejszej, szacunkowej oceny potraktowano Zakład jako jeden emitor powierzchniowy o średniej wysokości 1,5 m, obejmujący obszar na którym są zlokalizowane główne źródła emisji (rysunek 1, obszar oznaczony kolorem czerwonym).

3. METODYKA POMIARÓW I OBLICZEŃ

Szacunkową prognozę zapachowego oddziaływania Zakładu w skali roku wykonano:

- z użyciem gaussowskiego modelu smugi zanieczyszczeń opartego na równaniu Pasquille'a, zalecanego przez Ministerstwo Środowiska w rozporządzeniu z dnia 26 stycznia 2010 roku w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (zastosowano oprogramowanie firmy PROEKO Ryszard Samoć – „Operat-FB” dla Windows v.5.3.12, posiadające atest Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie o numerze BA/147/96.),
- w dwóch wariantach różniących się przyjętą w obliczeniach wielkością emisji zapachowej z Zakładu, rzędu odpowiadającego dolnemu (wariant A) i górnemu (wariant B) kwartylowi wartości oszacowanych w sposób opisany w punkcie 3.1.

Analizę zapachowego oddziaływania przeprowadzono dla obszaru o promieniu ok. 2,5 km od źródła emisji (emitor o powierzchni ok. 41 800 m²; rysunek 1, obszar oznaczony kolorem czerwonym) oraz wysokości receptorów równej 1,5 m (szacunkowa wysokość położenia nosa człowieka o przeciętnym wzroście). W obliczeniach przyjęto czas pracy emitora równy 100 % czasu roku (8760 godzin w roku)¹, zerowy poziom tła zanieczyszczeń (założenia upraszczające) oraz współczynnik aerodynamicznej szorstkości terenu $z_0 = 0,53$. Zastosowano roczną różę wiatrów dostępną w programie Operat FB dla stacji meteorologicznej IMGW Katowice, przedstawioną na rysunku 2.

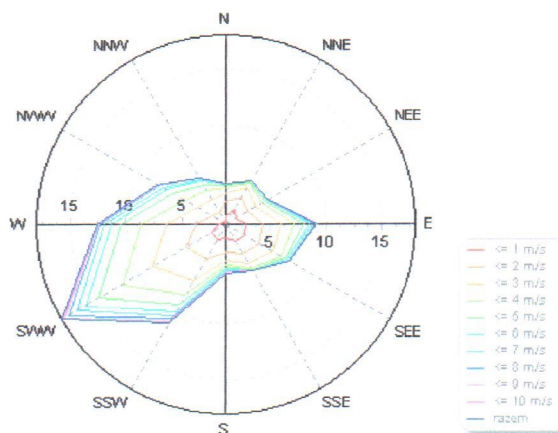


Rysunek 1. Zakład Produkcyjny „WRONA RYSZARD - PRODUKCJA PODŁOŻA POD UPRAWĘ PIECZAREK”

linia czarna – granice Zakładu,

linia czerwona – główne źródła emisji odorów

[źródło mapy: <http://maps.google.pl> (odczyt z dn. 10.09.14 r.)]



Rysunek 2. Roczna róża wiatrów – stacja meteorologiczna Katowice

[źródło: Katalog róż wiatrów dla Polski, 1980, dane IMGW dostępne w Pakiecie "Operat FB" dla Windows, PROEKO Ryszard Samoć, v.5.3.12, wersja rozszerzona, licencja: 377/OW/10]

¹ Przyjęto, że wielkość emisji zapachowej, oszacowana na podstawie pomiarów terenowych przeprowadzonych w różnych dniach tygodnia i o różnych porach dnia, jest charakterystyczna dla normalnej pracy Zakładu w ciągu całego roku.



Wyniki prognozy przedstawiono na tle standardów zapachowej jakości powietrza dotychczas proponowanych przez polskie Ministerstwo Środowiska, zgodnie z którymi stężenie zapachowe 1 ou/m^3 uśrednione dla 1 godziny, nie może być przekraczane częściej niż przez 8 % czasu roku w okresie przejściowym, a potem nie częściej niż przez 3 % czasu roku (tabela 1). Dla każdego z wariantów obliczono i przedstawiono w formie izolinii odniesione do skali roku prawdopodobieństwo przekraczania średniogodzinne stężenia 1 ou/m^3 w powietrzu otoczenia Zakładu.

Tabela 1. Standardy wg projektu ustawy o przeciwdziałaniu uciążliwości zapachowej z 2008 roku

Poziomy porównawcze uciążliwości zapachowej dla metod obliczeniowych jakości zapachowej powietrza						
Lp.	Sposób zagospodarowania terenu ¹⁾	Poziomy porównawcze substancji zapachowych w powietrzu, [ou/m^3] ²⁾	Okres uśrednienia	Dopuszczalna częstość przekraczania wartości porównawczej substancji zapachowych w powietrzu		
				Klasa jakości zapachu ³⁾	% godzin w roku	
					do 31.12.2012	od 01.01.2013
f	2	3	4	5	6	7
1.	Tereny zabudowy mieszkaniowej: zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna	1	1 godzina	H0	8	3
				H1	8	3
2.	Tereny zabudowy usługowej (zabudowa związana z administracją, służbą zdrowia, handlem, kultem religijnym, nauką, oświatą, kulturą i sztuką, wypoczynkiem) tereny sportu i rekreacji			H0	8	3
				H1	8	3
3.	Tereny zieleni i wód: tereny zieleni urządzonej, takie jak: parki, ogrody, zieleńce, arboreta, alpinaria, grodziska, kurhany, zabytkowe fortyfikacje, tereny ogródków działkowych, cmentarze	H0	8	3		
		H1	8	3		
4.	Tereny użytkowane rolniczo zabudowa mieszkaniowa zabudowa zagrodowa	H0	15	8		
		H1	8	3		

H0 – zapach neutralny lub przyjemny, H1 – zapach nieprzyjemny

Rząd wielkości emisji zapachowej, jaka może być generowana przez Zakład (z wyżej zdefiniowanego źródła powierzchniowego) oszacowano metodą wstecznego modelowania dyspersji odorów w oparciu o wyniki zespołowych sensorycznych pomiarów terenowych przeprowadzonych od 26 lipca do 2 sierpnia br. Podczas modelowania dobierano – metodą prób i błędów – wartości emisji zapachowej tak, aby średnie i maksymalne wartości imisyjnego stężenia zapachowego obliczone dla wybranego punktu otoczenia Zakładu odpowiadały wartościom zmierzonym w tym punkcie.

UWAGA: Warunki meteorologiczne, panujące w Pszczynie w okresie pomiarów, były niesprzyjające zaplanowanej metodzie oszacowania emisji zapachowej (przeważała pogoda bezwietrzna lub kierunek i zasięg smugi zanieczyszczeń wahał się znacząco) wobec czego wyniki pomiarów i obliczeń mogą być obciążone błędem.

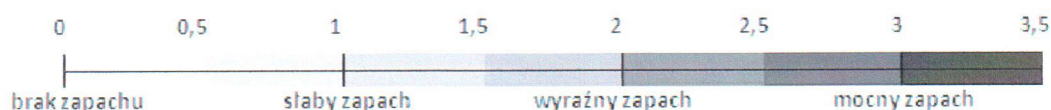
Pomiary stężenia zapachowego w otoczeniu Zakładu wykonano w smudze zanieczyszczeń z użyciem metody skalowania intensywności zapachu²⁾ (metody pośredniej, w której przygruntowe stężenie zapachowe oznacza się na podstawie pomiaru intensywności zapachu). Punkty pomiarowe wyznaczano na bieżąco, w zależności od sytuacji meteorologicznej.

W wytypowanym punkcie członkowie zespołu przez 5 minut, co 15 sekund, określali intensywność najmocniejszego wrażenia zapachowego (S), doznanego w minionych 15 sekundach (rysunek 3). Stosowano werbalno-punktową skalę intensywności zapachu przedstawioną na rysunku 4.

²⁾ Metoda opracowana przez prof. J. Kośmider w latach 90-tych ubiegłego wieku, analogiczna do referencyjnej metody powszechnie stosowej m.in. przez niemieckich inspektorów środowiska.



Rysunek 3. Pomiar stężenia zapachowego w otoczeniu Zakładu – przykład [źródło własne]



Rysunek 4. Werbalno-punktowa skala intensywności zapachu [źródło własne]

We wszystkich punktach notowano współrzędne geograficzne, określone za pomocą przenośnego GPS Etrex wyposażonego w moduł o wysokiej czułości, oraz panujące warunki meteorologiczne, m.in. stopień pokrycia nieba chmurami, rodzaj chmur oraz prędkość i kierunek wiatru. Prędkość wiatru mierzono w sposób ciągły przez cały czas trwania pomiaru intensywności. Stosowano miernik TESTO 435 z wiatraczkową sondą przepływu o nr 0635 9535/102.

Wszystkie indywidualne oceny oraz wyniki pomiarów i obserwacji zgromadzone w określonym punkcie zestawiono na kartach zbiorczych, których przykład pokazano na rysunku 5.

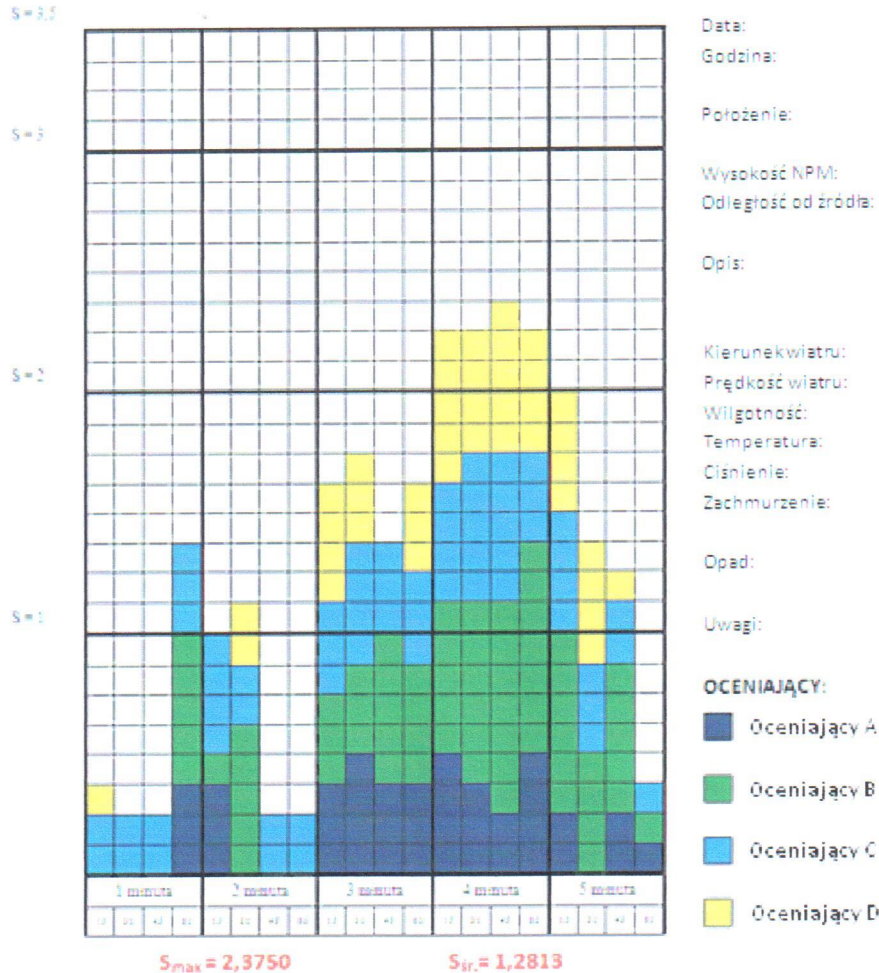
Wyznaczoną w każdym punkcie zespołową średnią i maksymalną intensywność zapachu przeliczono na średnie i maksymalne stężenie zapachowe za pomocą psychofizycznego prawa Webera-Fechnera, wyrażonego równaniem:

$$S = k_{W-F} \cdot \log(c_{od})$$

gdzie

S	[-]	intensywność zapachu
c_{od}	[ou/m ³]	stężenie zapachowe
k_{W-F}	[-]	współczynnik Webera-Fechnera

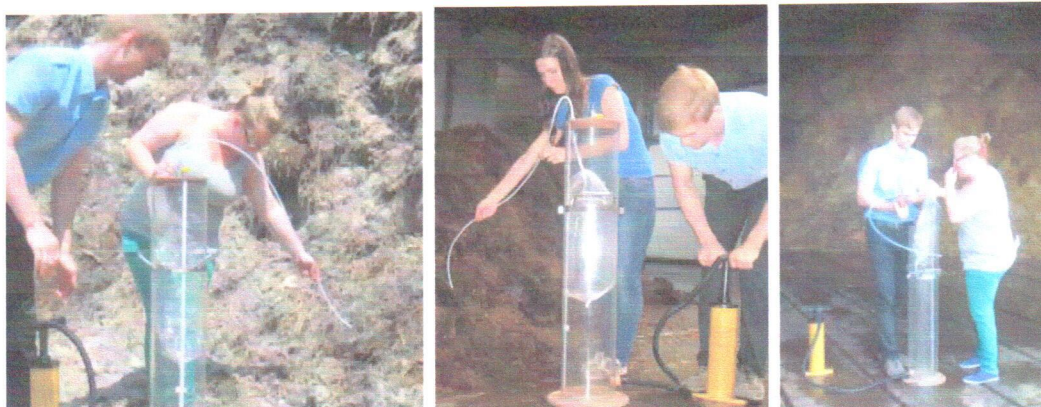
Współczynnik Webera-Fechnera dla gazów pochodzących z Zakładu został wyznaczony doświadczalnie przez zespół uczestniczący w pomiarach terenowych. Wyznaczono go na podstawie oceny intensywności zapachu 8 próbek zanieczyszczonego powietrza, pobranych metodą płuca bezpośrednio ze źródła (rysunek 6).



Rysunek 5. Karta zbiorcza pięciominutowej oceny intensywności zapachu – przykład [źródło własne]

Kolory – zgodnie z legendą – odpowiadają ocenom poszczególnych uczestników pomiaru. Pojedyncza kratka odpowiada wartości $S = 0,5$, dwie kratki tego samego koloru w jednej kolumnie odpowiadają $S = 1$, trzy – $S = 1,5$, cztery – $S = 2$, itd. W kolumnach są zestawione wszystkie indywidualne oceny intensywności (S) uzyskane dla poszczególnych 15-sekundowych okresów pomiaru (np. pierwsza kolumna: w 15 sekundach pomiaru spośród czterech oceniających tylko dwóch poczuło zapach pochodzący z badanego źródła – oceniający C określił intensywność tego zapachu jako „1” (dwie kratki oznaczone kolorem niebieskim), a oceniający D jako „0,5” (jedna kratka oznaczona kolorem żółtym). Wysokość najwyższego słupka oznacza średnią zespołową wartość w chwili największej intensywności zapachu (S_{max}). W przedstawionym przykładzie najbardziej intensywny zapach występował w czwartej minucie pomiaru (odczyt wartości S z piętnastej kolumny). Intensywność średnia (S_{sr}) stanowi średnią arytmetyczną ze wszystkich ocen intensywności zgromadzonych w pomiarze (liczba oceniających \times 5 minut \times 4 oceny na minutę).

Handwritten signature

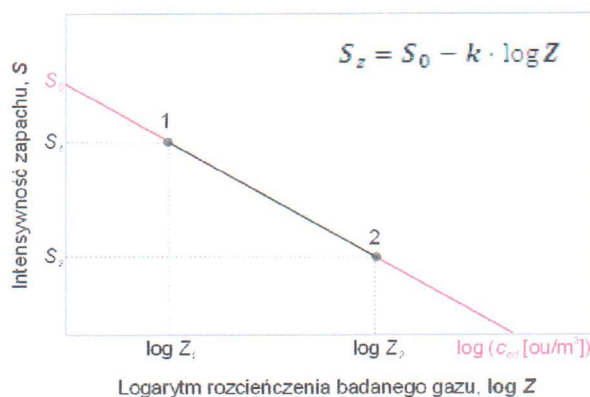


Rysunek 6. Pobieranie próbek zanieczyszczonego powietrza emitowanego ze źródła [źródło własne]

Próbki pobrano za zgodą Właściciela Zakładu z następujących miejsc:

- znad powierzchni mieszanki kompostowej: świeżo zmieszanej (2 próbki), po II przetrucaniu (1 próbka), oraz po fermentacji (1 próbka);
- z hali manewrowej podczas operacji przetrucania (1 próbka);
- znad powierzchni pomiotu kurzego zmieszanego z gipsem (2 próbki);
- znad powierzchni odpadu kompostowego (1 próbka).

Próbki były rozcieńczane w różnym stopniu za pomocą szklanej trzystumililitrowej strzykawki (do worka odmierzano określoną objętość czystego powietrza i dodawano określoną objętość zanieczyszczonego powietrza) i prezentowane zespołowi oceniającemu zapach. Oceniający wąchał worek z próbką o określonym stopniu rozcieńczenia i określał jej intensywność z użyciem tej samej skali, którą stosował podczas pomiarów terenowych. Na podstawie zgromadzonego zbioru ocen dla poszczególnych rozcieńczeń obliczono zespołową średnią intensywność i dla każdej z ośmiu próbek wyznaczono zależność intensywności zapachu Z -krotnie rozcieńczonej próbki (S_z) od logarytmu stopnia rozcieńczenia ($\log Z$) oraz przeprowadzono regresję liniową (rysunek 7). Średnia ze współczynników kierunkowych otrzymanych prostych stanowiła wartość k_{WF} , zastosowaną w obliczeniach stężenia zapachowego.



Rysunek 7. Prawo Webera Fechnera w odniesieniu do zapachu



Obliczenia stężenia zapachowego na wysokości receptorów³ w punktach odpowiadających wybranym w trakcie badań terenowych, wykonano za pomocą programu *Operat FB*⁴. W modelowaniu uwzględniono tylko te warunki meteorologiczne, które panowały podczas wykonywania pomiarów terenowych – zastosowano własne róże wiatrów, utworzone poprzez zmodyfikowanie dostępnej w programie *Operat FB* róży wiatrów ze stacji meteorologicznej IMGW Katowice dla sezonu letniego. Modyfikacja polegała na wyzerowaniu w tabeli meteorologicznej dla okresu letniego wszystkich komórek niezwiązanych z warunkami panującymi w czasie oznaczania stężeń imisyjnych (pozostawiono wyłącznie wartości odpowiadające równowadze atmosfery podczas badań terenowych, kierunkowi wiatru i jego prędkości). Stan równowagi atmosfery w poszczególnych dniach określano w oparciu o klasyfikację stanów równowagi wg modyfikacji Turnera, przedstawioną w tabeli 2. Wykorzystywano w tym celu informacje zanotowane podczas pomiarów terenowych, dotyczące warunków atmosferycznych (m.in. prędkość wiatru oraz zachmurzenie) oraz wysokość położenia słońca, obliczoną za pomocą internetowego kalkulatora *NOAA Solar Calculator*⁵.

Tabela 2. Klasyfikacja stanów równowagi wg modyfikacji Turnera⁶

A – równowaga silnie chwiejna, B – równowaga chwiejna, C – równowaga lekko chwiejna,
 D – równowaga obojętna, E – równowaga lekko stała, F – równowaga stała,
 α – wysokość położenia Słońca nad horyzontem

Prędkość wiatru [m/s]	Dzień				Dzień i noc za- chmurzenie 8/8 chmury $\leq 2000m$	Noc	
	Intensywność promieniowania Słońca					Zachmurzenie	
	Silna $\alpha > 60^\circ$	Umiarkowana $35^\circ < \alpha < 60^\circ$	mała $15^\circ < \alpha < 35^\circ$	slaba $\alpha < 15^\circ$	slaba	$\geq 4/8$	$\leq 3/8$
0-0.5	A	A	B	C	D	F	F (G)
1-1.5	A	A	A	C	D	F	F (G)
2-2.5	A	B	C	D	D	E	F
3	B	B	C	D	D	E	F
3.5	B	B	C	D	D	D	E
4-4.5	B	C	C	D	D	D	E
5	C	C	D	D	D	D	E
5.5	C	C	D	D	D	D	D
≥ 6	C	D	D	D	D	D	D

Modelowanie oparto na następujących założeniach:

- emitator o powierzchni ok. 41 800 m² (rysunek 1, obszar oznaczony kolorem czerwonym),
- wysokość receptorów: 1,5 m,
- zerowy poziom tła zanieczyszczeń,
- współczynnik aerodynamicznej szorstkości terenu $z_0 = 0,53$.

³ Średnia wysokość na jakiej znajdował się nos członków zespołu pomiarowego.

⁴ Pakiet "Operat FB" dla Windows v.5.3.12, wersja rozszerzona, licencja: 377/OW/10

⁵ NOAA Solar Calculator, U.S. Department of Commerce: National Oceanic & Atmospheric Administration, <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/grad/solcalc/> (odczyt z dn. 12.09.2014 r.).

⁶ Szczygłowski P., *Ocena przydatności wybranych modeli gaussowskich w obliczeniach stanu zanieczyszczenia powietrza*, Rozprawa doktorska, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Zakład Kształtowania i Ochrony Środowiska, Kraków, 2007.



3. WYNIKI POMIARÓW

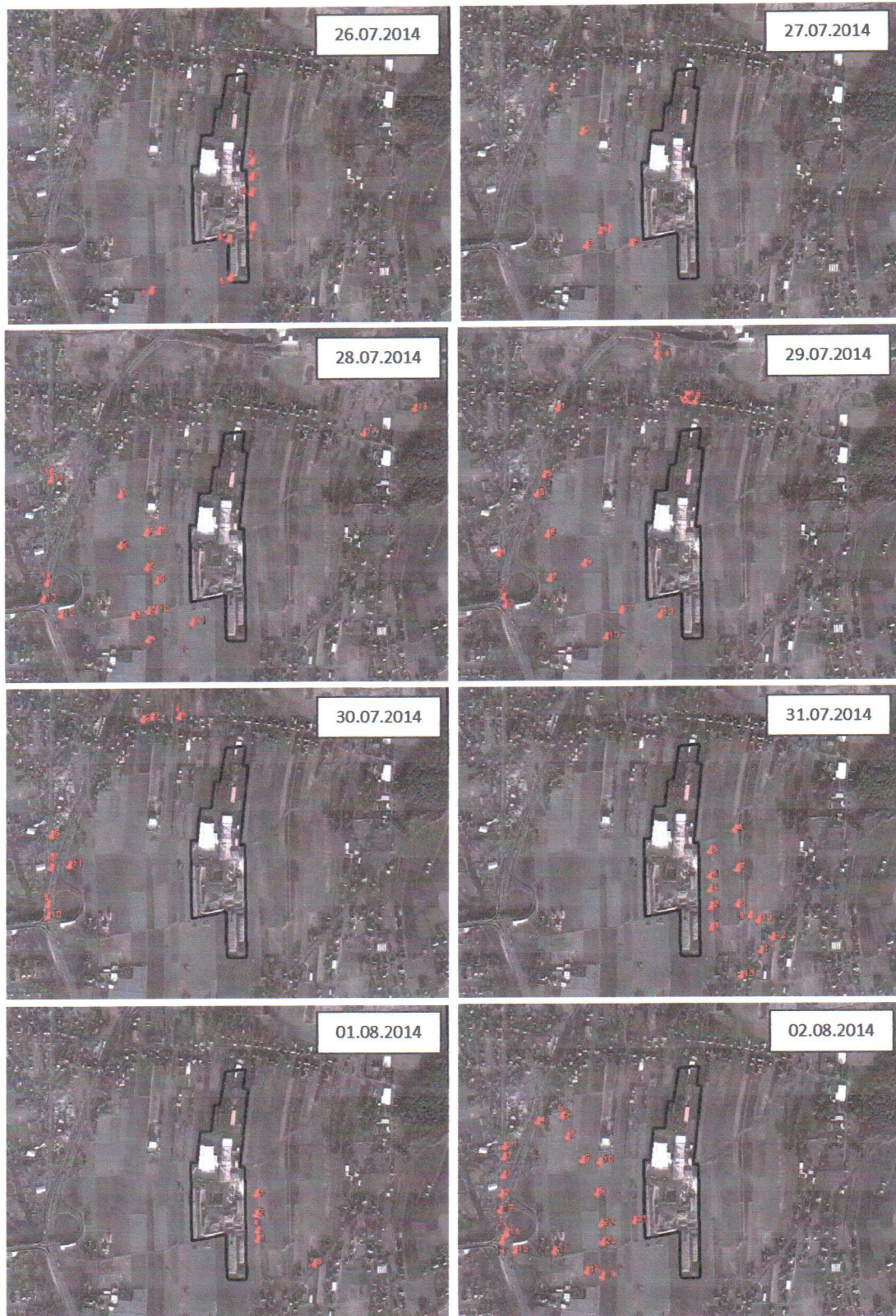
Punkty, w których zmierzono stężenie zapachowe w poszczególnych dniach pomiarowych przedstawiono na rysunku 8.

Średnie wartości intensywności zapachu, uzyskane w poszczególnych punktach pomiarowych, zestawiono w tabeli 3. Karty zbiorcze dla wszystkich punktów pomiarowych przedstawiono w załączniku.

Warunki meteorologiczne panujące podczas prowadzenia pomiarów zestawiono w tabeli 4. Sporządzone na podstawie tabeli 4 róże wiatrów przedstawiono na rysunku 9.

Zależności intensywności zapachu od logarytmu stopnia rozcieńczenia próbki pokazano na rysunku 10. Średnia wartość współczynników kierunkowych prostych przedstawionych na rysunku 10 wyniosła $k_{W-F} = 1,05$.

Wyniki oznaczenia stężenia zapachowego w wybranych punktach otoczenia fermy, na podstawie zmierzonych wartości średniej i maksymalnej intensywności (S_{sr} i S_{max} , tabela 3), i wyznaczonego współczynnika Webera-Fechnera (k_{W-F}), zestawiono w tabeli 5.



Rysunek 8. Punkty pomiarowe



Tabela 3. Wyniki terenowych zespołowych ocen intensywności zapachu

L – odległość od Zakładu; h_{nppm} – wysokość nad poziomem morza; u – średnia prędkość wiatru;
 S_{sr} – średnia pięciominutowa wartość intensywności zapachu, S_{max} – maksymalna intensywność zapachu

DATA	PUNKT POMIAROWY					POMIAR			
	LP.	POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE		L	h_{nppm}	GODZ.	u	S_{sr}	S_{max}
				[m]	[m]		[m/s]	[–]	[–]
26.07. 2014	1	49°59,998' N	18°57,561' E	140	252	8 ⁵⁵	0,6	1,34	2,25
	2	50°00,029' N	18°57,562' E	175	252	9 ²⁵	0,8	0,22	0,44
	3	49°59,965' N	18°57,560' E	110	252	9 ⁴³	1,0	0,00	0,00
	4	49°59,895' N	18°57,564' E	170	253	10 ⁰⁷	1,8	0,03	0,38
	5	49°59,791' N	18°57,492' E	315	256	10 ¹⁷	1,5	0,33	2,00
	6	49°59,870' N	18°57,487' E	170	254	10 ³⁶	1,4	1,18	1,88
	7	49°59,766' N	18°57,244' E	440	256	11 ³⁰	1,2	0,01	0,13
27.07. 2014	1	50°00,174' N	18°57,084' E	600	248	07 ⁰⁰	0,7	0,06	0,38
	2	50°00,084' N	18°57,183' E	400	250	07 ³⁰	0,5	0,74	1,81
	3	49°59,851' N	18°57,196' E	375	254	07 ⁴⁵	0,6	0,67	1,31
	4	49°59,880' N	18°57,241' E	300	255	08 ⁰⁰	1,4	0,56	2,06
	5	49°59,883' N	18°57,265' E	270	255	08 ¹²	1,3	0,88	2,19
	6	49°59,855' N	18°57,340' E	240	254	08 ²⁷	1,3	0,12	0,38
28.07. 2014	1	50°00,082' N	18°57,152' E	440	250	06 ⁰⁶	0,0	0,06	0,25
	2	49°59,978' N	18°57,153' E	370	253	06 ¹⁸	0,2	0,05	0,19
	3	49°59,834' N	18°57,193' E	400	255	06 ³⁵	0,5	1,08	1,81
	4	49°59,785' N	18°57,242' E	420	256	06 ⁵⁰	0,6	0,00	0,06
	5	49°59,844' N	18°57,242' E	340	254	07 ⁰⁵	0,7	0,81	2,13
	6	49°59,932' N	18°57,237' E	275	254	07 ¹⁵	0,4	0,14	0,69
	7	50°00,003' N	18°57,234' E	285	252	07 ³¹	0,5	0,36	0,75
	8	50°00,007' N	18°57,274' E	240	252	07 ⁴³	0,5	0,07	0,69
	9	49°59,905' N	18°57,269' E	250	254	07 ⁵⁷	0,6	0,02	0,13
	10	49°59,845' N	18°57,265' E	320	254	08 ¹⁰	0,6	0,03	0,13
	11	49°59,820' N	18°57,380' E	280	256	08 ²⁰	0,5	0,24	1,44
	12	49°59,837' N	18°56,967' E	630	254	14 ³²	1,4	0,24	0,75
	13	49°59,869' N	18°56,910' E	680	262	14 ⁵⁴	2,1	0,03	0,13
	14	49°59,902' N	18°56,922' E	660	260	15 ⁰⁰	2,8	0,85	2,38
	15	50°00,114' N	18°56,931' E	700	249	15 ³⁰	1,1	0,98	1,94
	16	50°00,114' N	18°56,931' E	700	248	15 ³⁵	0,8	0,23	1,25
	17	50°00,207' N	18°57,926' E	715	244	16 ¹⁵	2,9	1,77	2,69
	18	50°00,257' N	18°58,089' E	920	245	16 ²⁵	2,3	0,72	1,38

OCENA UCIAŻLIWOŚCI ZAPACHOWEJ ZAKŁADU PRODUKCYJNEGO
 „WRONA RYSZARD - PRODUKCJA PODŁOŻA POD UPRAWĘ PIECZAREK”
 W PSZCZYNIE, WOJ. ŚLĄSKIE



Tabela 3. (cd.) Wyniki terenowych zespołowych ocen intensywności zapachu

29.07. 2014	1	50°00,256' N	18°57,091' E	700	246	10 ⁰⁵	0,7	0,19	0,69
	2	49°59,869' N	18°56,922' E	670	262	10 ²⁵	1,1	0,53	1,56
	3	49°59,852' N	18°56,929' E	670	260	10 ³³	2,2	0,35	1,19
	4	49°59,958' N	18°56,907' E	660	252	10 ⁵⁰	1,5	0,57	1,56
	5	50°00,118' N	18°57,049' E	570	248	11 ²⁰	0,6	0,18	0,56
	6	50°00,079' N	18°57,026' E	570	250	11 ²⁹	1,0	0,40	1,00
	7	49°59,906' N	18°57,068' E	480	253	11 ⁵⁰	0,8	0,83	1,75
	8	49°59,997' N	18°57,061' E	480	252	12 ⁰³	0,9	0,02	0,13
	9	49°59,937' N	18°57,177' E	345	253	12 ²⁰	1,9	0,47	1,81
	10	49°59,787' N	18°57,246' E	415	256	12 ³⁵	0,9	1,06	2,44
	11	49°59,842' N	18°57,295' E	300	254	12 ⁴⁸	1,5	0,52	1,44
	12	49°59,832' N	18°57,417' E	240	256	13 ⁰⁰	1,0	0,96	1,88
	13	50°00,389' N	18°57,405' E	800	242	19 ²⁵	0,7	0,28	1,25
	14	50°00,364' N	18°57,405' E	750	242	19 ³⁵	1,1	0,45	1,06
	15	50°00,268' N	18°57,528' E	570	246	19 ⁵⁸	0,2	0,31	0,88
	16	50°00,267' N	18°57,496' E	565	246	20 ¹⁰	0,2	0,05	0,19
30.07. 2014	1	50°00,267' N	18°57,219' E	776	640	09 ⁰⁹	1,2	0,16	0,67
	2	50°00,267' N	18°57,219' E	776	640	09 ²⁹	1,0	0,02	0,06
	3	50°00,272' N	18°57,247' E	771	630	09 ³⁹	0,7	0,45	1,39
	4	50°00,273' N	18°57,334' E	728	600	09 ⁵⁸	1,0	0,55	1,22
	5	50°00,273' N	18°57,334' E	728	600	10 ³⁵	1,8	0,28	2,17
	6	50°00,032' N	18°56,930' E	719	650	19 ¹⁵	0,8	0,56	1,19
	7	49°59,986' N	18°56,928' E	694	640	19 ²⁶	0,6	0,74	1,75
	8	49°59,966' N	18°56,929' E	681	640	19 ⁴⁰	0,8	0,57	1,25
	9	49°59,891' N	18°56,919' E	679	660	19 ⁴⁸	0,6	0,84	2,56
	10	49°59,867' N	18°56,920' E	680	670	19 ⁵⁷	1,0	0,88	1,38
	11	49°59,970' N	18°56,987' E	613	570	20 ¹⁵	0,1	0,64	1,19
31.07. 2014	1	49°59,840' N	18°57,584' E	144	260	09 ¹⁶	1,1	0,28	1,00
	2	49°59,882' N	18°57,583' E	114	200	09 ²⁶	0,7	0,09	0,19
	3	49°59,916' N	18°57,580' E	122	150	09 ³⁵	0,9	1,47	2,63
	4	49°59,944' N	18°57,580' E	154	140	09 ⁴⁵	0,9	2,53	3,00
	5	49°59,994' N	18°57,580' E	231	150	09 ⁵⁵	0,9	1,16	1,69
	6	50°00,038' N	18°57,659' E	349	280	10 ⁰⁸	1,5	0,00	0,00
	7	49°59,959' N	18°57,666' E	249	240	10 ²⁰	1,1	1,24	2,44
	8	49°59,886' N	18°57,667' E	214	280	10 ³²	1,0	1,08	2,19
	9	49°59,864' N	18°57,706' E	266	340	10 ⁴³	0,5	0,03	0,19
	10	49°59,855' N	18°57,733' E	297	375	10 ⁵⁷	0,6	1,04	2,00
	11	49°59,793' N	18°57,741' E	351	450	11 ¹⁷	1,1	0,45	1,88
	12	49°59,820' N	18°57,777' E	365	450	11 ³²	1,0	1,29	2,06
	13	49°59,742' N	18°57,677' E	348	480	11 ⁴²	1,9	0,48	2,25



Tabela 3.(cd.) Wyniki terenowych zespołowych ocen intensywności zapachu

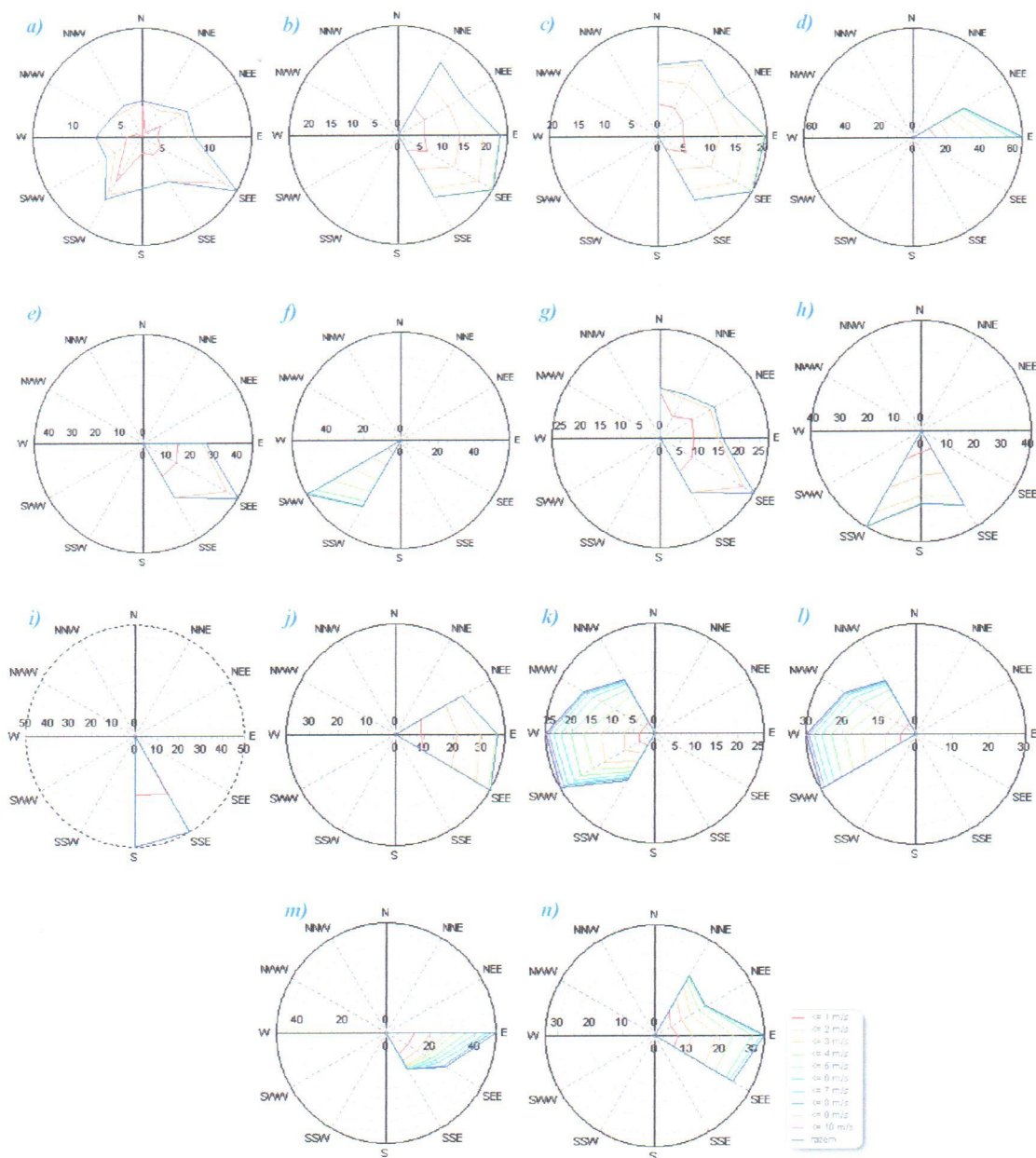
01.08. 2014	1	49°59,864' N	18°57,584' E	121	230	17 ⁴⁵	0,9	1,14	2,19
	2	49°59,915' N	18°57,580' E	121	160	17 ⁵⁴	1,4	1,19	2,00
	3	49°59,956' N	18°57,580' E	165	140	18 ⁰⁵	1,7	0,48	1,13
	4	49°59,882' N	18°57,583' E	111	200	18 ¹⁷	1,2	1,40	1,88
	5	49°59,814' N	18°57,763' E	354	440	18 ⁴⁹	0,4	1,13	1,50
02.08. 2014	1	49°59,990' N	18°56,929' E	695	640	05 ¹⁷	0,9	1,29	1,86
	2	49°59,952' N	18°56,923' E	688	650	05 ²⁸	2,1	0,18	0,93
	3	50°00,026' N	18°56,930' E	717	650	05 ⁴⁴	1,9	0,59	1,43
	4	50°00,099' N	18°57,036' E	673	570	06 ⁰²	0,8	0,34	0,93
	5	50°00,110' N	18°57,113' E	611	500	06 ¹⁶	1,4	0,47	1,71
	6	50°00,110' N	18°57,113' E	611	500	06 ²³	1,1	0,70	1,57
	7	50°00,068' N	18°57,130' E	544	440	06 ³²	2,4	1,45	2,64
	8	50°00,020' N	18°57,178' E	446	350	06 ⁴³	2,4	1,73	2,29
	9	49°59,954' N	18°57,225' E	340	280	06 ⁵⁵	1,7	1,46	2,00
	10	50°00,017' N	18°57,233' E	391	290	07 ⁰⁷	1,8	1,37	2,36
	11	50°00,048' N	18°56,931' E	731	650	12 ⁰⁸	1,0	0,00	0,07
	12	49°59,920' N	18°56,919' E	685	650	12 ²⁴	2,8	0,43	1,36
	13	49°59,869' N	18°56,932' E	662	650	12 ³⁶	3,0	0,44	1,43
	14	49°59,856' N	18°56,925' E	682	680	12 ⁴³	3,6	0,24	1,57
	15	49°59,872' N	18°56,940' E	656	645	12 ⁵³	3,2	0,46	1,50
	16	49°59,837' N	18°56,967' E	633	640	13 ⁰⁴	2,2	0,50	1,21
	17	49°59,836' N	18°57,090' E	488	500	13 ²⁰	2,7	0,86	2,29
	18	49°59,796' N	18°57,193' E	392	440	13 ³⁰	2,9	0,96	1,86
19	49°59,786' N	18°57,242' E	349	415	13 ⁴⁰	2,2	0,09	1,14	
20	49°59,854' N	18°57,243' E	259	320	13 ⁵⁰	1,8	0,74	1,29	
21	49°59,897' N	18°57,342' E	176	190	14 ⁰⁰	2,0	1,01	1,71	
22	49°59,891' N	18°57,238' E	296	300	14 ¹⁹	2,1	0,14	0,79	



Tabela 4. Warunki meteorologiczne w poszczególnych dniach pomiarowych

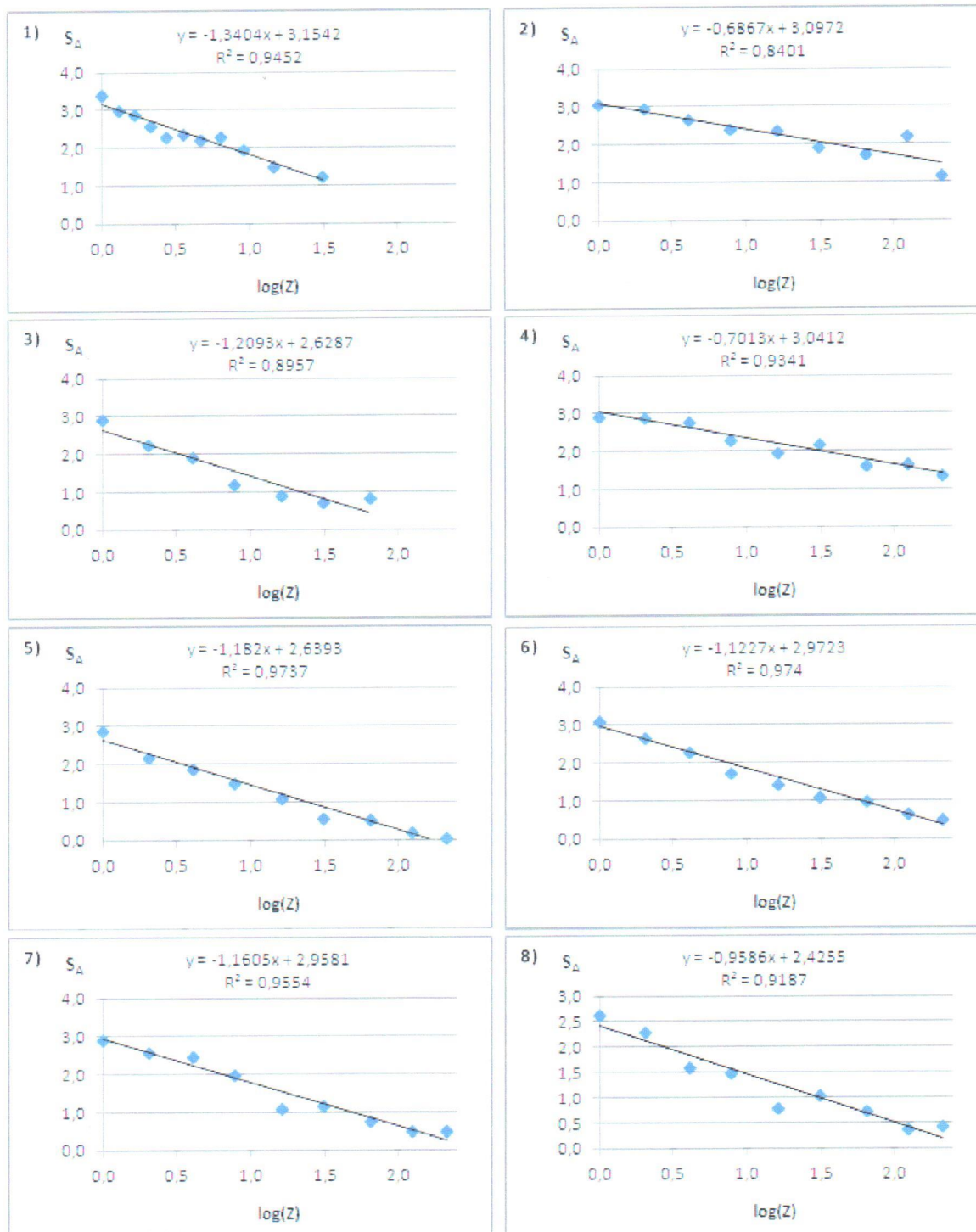
α [°] - położenie słońca nad horyzontem; α - stopień pokrycia nieba przez chmury;
 A – równowaga silnie chwiejna, B – równowaga chwiejna, C – równowaga lekko chwiejna, D – równowaga obojętna

DATA	α [°]	ZACHMURZENIE		CIŚNIENIE [hPa]	WIATR			STAN RÓWNOWAGI ATMOSFERY
		α	RODZAJ CHMUR		KIERUNEK	PRĘDKOŚĆ [m/s]		
						ŚREDNIA	ZAKRES	
26.07. 2014	19,4	2/8 3/8 4/8	wysokie, pierzaste/ kłębiaste	979	—	1,2	0,6 ÷ 1,8	A (1)
27.07. 2014	19,2	1/8	wysokie, pierzaste/ kłębiaste	979	1 ÷ 5	1,0	0,5 ÷ 1,4	A/B (1/2)
28.07. 2014	19,0	2/8 3/8 4/8	wysokie, pierzaste/ kłębiaste	978	12 ÷ 5	0,5	0 ÷ 0,7	B (2)
	18,9	4/8 5/8 6/8 7/8	średnie/ niskie kłębiaste	976	2 ÷ 3 3 ÷ 5 7 ÷ 8	1,9	0,8 ÷ 2,9	A/C (1/3)
29.07. 2014	18,7	4/8	wysokie, pierzaste	975	12 ÷ 5	1,2	0,6 ÷ 2,2	A (1)
	18,6	5/8	niskie, warstwowo - pierzaste	975	5 ÷ 7	0,6	0,2 ÷ 1,1	A/B (1/2)
30.07. 2014	18,5	3/8 4/8	wysokie, pierzaste/ kłębiaste	974	5 ÷ 6	1,1	0,7 ÷ 1,8	A (1)
	18,4	4/8 5/8 6/8	średnie, warstwowo - pierzaste	973	2 ÷ 4	0,7	0,1 ÷ 1,0	A/B (1/2)
31.07. 2014	18,2	8/8	niskie, warstwowo- deszczowe	976	7 ÷ 11	1,0	0,5 ÷ 1,9	D (4)
01.08. 2014	17,9	8/8	niskie, warstwowo- deszczowe	978	8 ÷ 11	1,1	0,4 ÷ 1,7	D (4)
02.08. 2014	17,8	8/8	niskie, warstwowo- deszczowe	978	3 ÷ 5	1,7	0,8 ÷ 2,4	D (4)
	17,7	2/8 3/8	niskie/ średnie kłębiaste	976	1 ÷ 4	2,5	1,0 ÷ 3,6	C (3)



Rysunek 9. Chwilowe różnice wiatrów

- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| a) 26.07.2014 | b) 27.07.2014 | c) 28.07.2014 pkt. 1 ÷ 11 | d) 28.07.2014 pkt. 12 ÷ 14 |
| e) 28.07.2014 pkt. 15 ÷ 16 | f) 28.07.2014 pkt. 17 ÷ 18 | g) 29.07.2014 pkt. 1 ÷ 12 | h) 29.07.2014 pkt. 13 ÷ 16 |
| i) 30.07.2014 pkt. 1 ÷ 5 | j) 30.07.2014 pkt. 6 ÷ 11 | k) 31.07.2014 | l) 01.08.2014 |
| m) 01.08.2014 pkt. 1 ÷ 10 | n) 02.08.2014 pkt. 11 ÷ 22 | | |



Rysunek 10. Wyniki oszacowania współczynnika Webera-Fechnera

- 1) II przerzucanie mieszanki kompostowej, 2) pomiot,
3) mieszanka kompostowa po fermentacji przed pasteryzacją, 4) mieszanie pomiotu ze słomą
5) przerzucanie w komorze, 6) odpad kompostowy, 7) pomiot, 8) mieszanie pomiotu ze słomą



Tabela 5. Wyniki zespołowych oznaczeń stężenia zapachowego (c_{od})
 na podstawie pomiaru intensywności (S) zapachu

PUNKT POMIAROWY		$S_{sr.}$	$S_{max.}$	$c_{od, sr.}$	$c_{od, max.}$
DATA	LP.	[-]	[-]	[ou/m ³]	[ou/m ³]
26.07. 2014	1	1,34	2,25	18,9	138,9
	2	0,22	0,44	1,6	2,6
	3	0,00	0,00	1,0	1,0
	4	0,03	0,38	1,1	2,3
	5	0,33	2,00	2,1	80,3
	6	1,18	1,88	13,3	61,7
	7	0,01	0,13	1,0	1,3
27.07. 2014	1	0,06	0,38	1,1	2,3
	2	0,74	1,81	5,1	52,9
	3	0,67	1,31	4,3	17,7
	4	0,56	2,06	3,4	91,6
	5	0,88	2,19	6,9	121,8
	6	0,12	0,38	1,3	2,3
28.07. 2014	1	0,06	0,25	1,1	1,7
	2	0,05	0,19	1,1	1,5
	3	1,08	1,81	10,7	52,9
	4	0,00	0,06	1,0	1,1
	5	0,81	2,13	5,9	106,8
	6	0,14	0,69	1,4	4,5
	7	0,36	0,75	2,2	5,2
	8	0,07	0,69	1,2	4,5
	9	0,02	0,13	1,0	1,3
	10	0,03	0,13	1,1	1,3
	11	0,24	1,44	1,7	23,5
	12	0,24	0,75	1,7	5,2
	13	0,03	0,13	1,1	1,3
	14	0,85	2,38	6,4	184,8
	15	0,98	1,94	8,6	70,4
	16	0,23	1,25	1,7	15,5
	17	1,77	2,69	48,5	364,7
	18	0,72	1,38	4,8	20,6



Tabela 5. (cd.) Wyniki zespołowych oznaczeń stężenia zapachowego (c_{od})
na podstawie pomiaru intensywności (S) zapachu

29.07. 2014	1	0,19	0,69	1,5	4,5
	2	0,53	1,56	3,2	30,6
	3	0,35	1,19	2,2	13,6
	4	0,57	1,56	3,5	30,6
	5	0,18	0,56	1,5	3,4
	6	0,40	1,00	2,4	9,0
	7	0,83	1,75	6,2	46,4
	8	0,02	0,13	1,0	1,3
	9	0,47	1,81	2,8	52,9
	10	1,06	2,44	10,2	210,8
	11	0,52	1,44	3,1	23,5
	12	0,96	1,88	8,2	61,7
	13	0,28	1,25	1,8	15,5
	14	0,45	1,06	2,7	10,2
	15	0,31	0,88	2,0	6,9
	16	0,05	0,19	1,1	1,5
30.07. 2014	1	0,16	0,67	1,4	4,3
	2	0,02	0,06	1,0	1,1
	3	0,45	1,39	2,7	21,1
	4	0,55	1,22	3,3	14,5
	5	0,28	2,17	1,8	116,6
	6	0,56	1,19	3,4	13,6
	7	0,74	1,75	5,1	46,4
	8	0,57	1,25	3,5	15,5
	9	0,84	2,56	6,3	274,2
	10	0,88	1,38	6,9	20,6
	11	0,64	1,19	4,1	13,6
31.07. 2014	1	0,28	1,00	1,8	9,0
	2	0,09	0,19	1,2	1,5
	3	1,47	2,63	25,1	319,7
	4	2,53	3,00	256,8	719,7
	5	1,16	1,69	12,7	40,7
	6	0,00	0,00	1,0	1,0
	7	1,24	2,44	15,2	210,8
	8	1,08	2,19	10,7	121,8
	9	0,03	0,19	1,1	1,5
	10	1,04	2,00	9,8	80,3
	11	0,45	1,88	2,7	61,7
	12	1,29	2,06	16,9	91,6
	13	0,48	2,25	2,9	138,9

Handwritten signature



Tabela 5. (cd.) Wyniki zespołowych oznaczeń stężenia zapachowego (c_{od})
 na podstawie pomiaru intensywności (S) zapachu

01.08. 2014	1	1,14	2,19	12,2	121,8
	2	1,19	2,00	13,6	80,3
	3	0,48	1,13	2,9	11,9
	4	1,40	1,88	21,5	61,7
	5	1,13	1,50	11,9	26,8
02.08. 2014	1	1,29	1,86	16,9	59,1
	2	0,18	0,93	1,5	7,7
	3	0,59	1,43	3,6	23,0
	4	0,34	0,93	2,1	7,7
	5	0,47	1,71	2,8	42,5
	6	0,70	1,57	4,6	31,3
	7	1,45	2,64	24,0	326,8
	8	1,73	2,29	44,4	151,7
	9	1,46	2,00	24,6	80,3
	10	1,37	2,36	20,2	176,9
	11	0,00	0,07	1,0	1,2
	12	0,43	1,36	2,6	19,7
	13	0,44	1,43	2,6	23,0
	14	0,24	1,57	1,7	31,3
	15	0,46	1,50	2,7	26,8
	16	0,50	1,21	3,0	14,2
	17	0,86	2,29	6,6	151,7
	18	0,96	1,86	8,2	59,1
19	0,09	1,14	1,2	12,2	
20	0,74	1,29	5,1	16,9	
21	1,01	1,71	9,2	42,5	
22	0,14	0,79	1,4	5,7	



4. WYNIKI OSZACOWANIA EMISJI ZAPACHOWEJ

Wyniki obliczeń emisji zapachowej metodą wstecznego modelowania na podstawie zmierzonych wartości imisyjnego stężenia zapachowego (tab. 5) przedstawiono w tabeli 6.

W celu oszacowania wielkości emisji zapachowej z Zakładu, dla zgromadzonego zbioru danych przedstawionych w tabeli 6, przeprowadzono analizę statystyczną. Wyniki uzyskane dla poszczególnych dni porównano na rysunku 11 oraz podsumowano w tabeli 7.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że emisja zapachowa generowana przez Zakład znacznie się waha się, od wartości rzędu 10^5 ou/s do wartości rzędu 10^6 ou/s.

UWAGA: Oszacowany rząd wielkości może być obciążony błędem wynikającym z niesprzyjających warunków atmosferycznych podczas prowadzenie pomiarów terenowych.



Tabela 6. Wyniki oszacowania emisji zapachowej

PUNKT POMIAROWY		$q_{od} = f(C_{od,śr.})$	$q_{od} = f(C_{od,max.})$	PUNKT POMIAROWY		$q_{od} = f(C_{od,śr.})$	$q_{od} = f(C_{od,max.})$
DATA	LP.	[ou/s]	[ou/s]	DATA	LP.	[ou/s]	[ou/s]
26.07. 2014	1	587 000	1 145 000	29.07. 2014	1	2 270 000	1 940 000
	2	78 000	26 000		2	3 750 000	11 000 000
	3	-	-		3	2 620 000	4 900 000
	4	42 500	21 300		4	3 880 000	11 210 000
	5	247 000	1 547 000		5	1 250 000	962 000
	6	315 000	520 000		6	1 890 000	2 470 000
	7	830 000	163 000		7	3 462 000	8 528 000
27.07. 2014	1	820 000	317 000		8	560 000	254 000
	2	1 635 000	3 650 000		9	734 000	4 880 000
	3	935 000	916 000		10	3 805 000	23 200 000
	4	369 000	2 637 000		11	515 000	1 265 000
	5	963 000	4 340 000		12	605 000	1 752 000
	6	26 500	179 000		13	1 500 000	3 361 000
28.07. 2014	1	445 000	131 000		14	1 990 000	1 977 000
	2	291 000	86 000		15	785 000	793 000
	3	2 910 000	2 985 000		16	430 000	170 000
	4	-	64 000	30.07. 2014	1	744 000	1 495 000
	5	1 118 000	4 465 000		2	530 000	385 000
	6	192 000	145 000		3	1 355 000	7 166 000
	7	366 000	195 500		4	991 000	4 355 000
	8	150 000	129 600		5	765 000	35 000 000
	9	110 000	34 000		6	1 647 000	2 095 000
	10	177 000	47 600		7	2 290 000	6 827 000
	11	159 000	592 000		8	1 553 000	2 266 000
	12	355 000	348 000		9	3 084 000	42 057 000
	13	257 000	100 000		10	3 541 000	3 236 000
	14	1 400 000	13 210 000		11	1 452 000	1 618 000
	15	6 420 000	29 480 000	31.07. 2014	1	42 600	45 000
	16	1 270 000	6 490 000		2	21 100	6 600
	17	13 800 000	26 680 000		3	369 000	1 323 000
	18	2 236 000	2 535 000		4	3 625 000	3 040 000

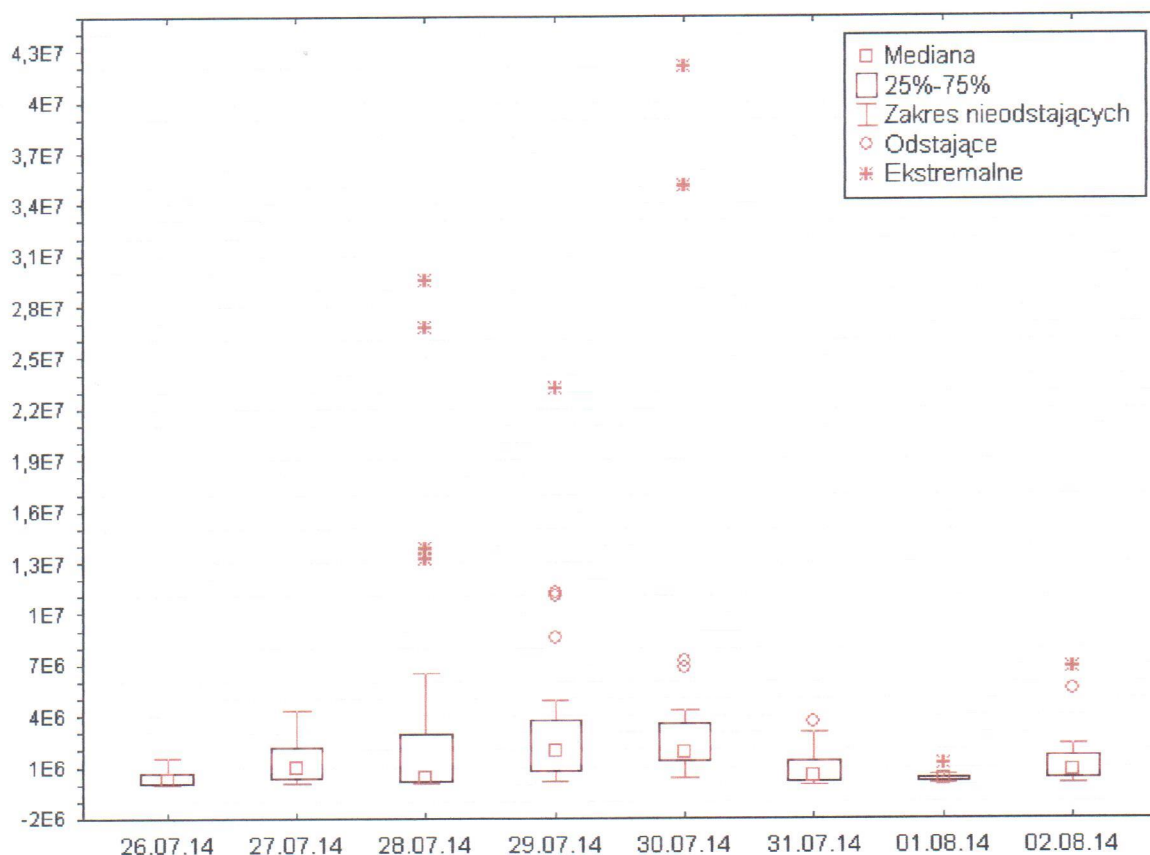
Handwritten signature



Tabela 6. (cd.) Wyniki oszacowania emisji zapachowej

31.07. 2014	5	193 000	182 500
	6	-	-
	7	547 500	1 710 000
	8	445 000	993 500
	9	68 500	15 300
	10	761 500	942 600
	11	322 000	823 500
	12	1 996 500	1 318 200
	13	416 000	1 654 700
01.08. 2014	1	222 600	558 000
	2	195 200	336 700
	3	40 300	51 400
	4	353 600	268 100
	5	1 170 000	370 600
02.08. 2014	1	1 924 000	1 590 000
	2	176 000	208 000
	3	428 000	630 000
	4	228 000	177 000
	5	256 000	831 000
	6	423 000	610 000
	7	1 695 000	5 510 000
	8	2 070 000	1 988 000
	9	788 000	780 000
	10	702 000	1 851 000
	11	-	89 000
	12	965 000	1 423 000
	13	1 000 000	1 670 000
	14	695 000	2 330 000
	15	1 010 000	1 880 000
	16	1 150 000	955 000
17	1 550 000	6 800 000	
18	1 480 000	2 050 000	
19	187 000	377 000	
20	495 000	370 000	
21	254 000	345 000	
22	118 000	115 000	

Handwritten signature



Rysunek 11. Porównanie zbioru wartości emisji zapachowej oszacowanej w poszczególnych dniach pomiarowych

Tabela 7. Zestawienie wyników analizy statystycznej dla zbioru wartości emisji zapachowej oszacowanej w poszczególnych dniach pomiarowych

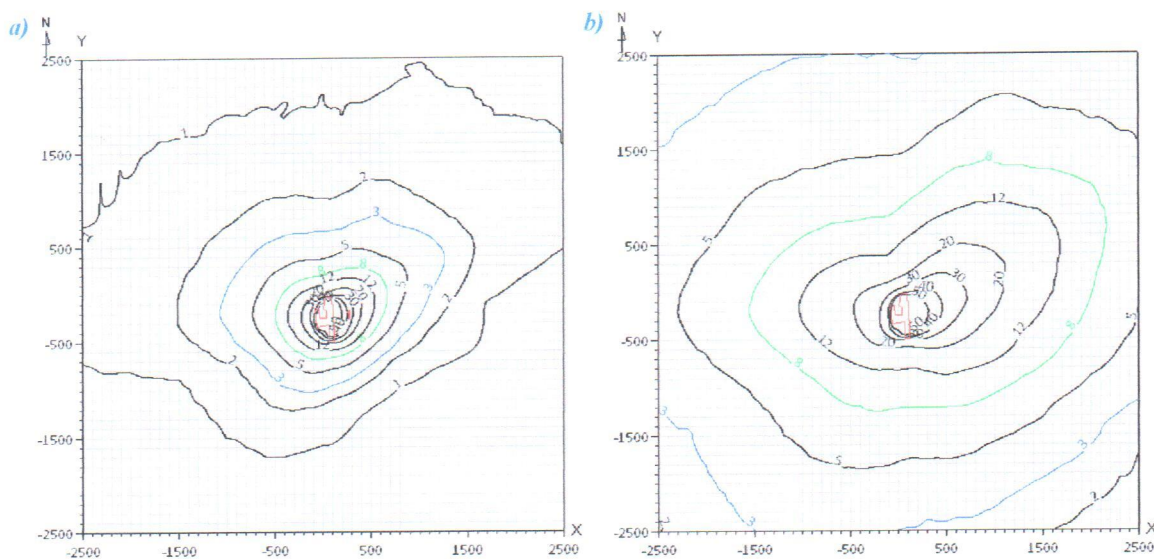
	26.07.14	27.07.14	28.07.14	29.07.14	30.07.14	31.07.14	01.08.14	02.08.14
ŚREDNIA przyp. 1-43	460 150	1 398 958	3 410 677	3 397 125	5 656 909	869 275	356 650	1 166 814
MEDIANA przyp. 1-43	281 000	925 500	355 000	1 958 500	1 871 000	496 250	302 400	788 000
ODCH. STD. przyp. 1-43	492 034	1 410 433	7 022 900	4 574 736	10 846 250	967 001	324 519	1 305 753
N. WAŻNYCH przyp. 1-43	12	12	35	32	22	24	10	43
SUMA przyp. 1-43	5 521 800	16 787 500	119 373 700	108 708 000	124 452 000	20 862 600	3 566 500	50 173 000
MINIMUM przyp. 1-43	21 300	26 500	34 000	170 000	385 000	6 600	40 300	39 000
MAKSIMUM przyp. 1-43	1 547 000	4 340 000	29 480 000	23 200 000	42 057 000	3 625 000	1 170 000	6 800 000
25% przyp. 1-43	60 250	343 000	145 000	789 000	1 355 000	125 500	195 200	345 000
75% przyp. 1-43	708 500	2 136 000	2 910 000	3 777 500	3 541 000	1 320 600	370 600	1 670 000

[Handwritten signature]



5. WYNIKI PROGNOZY

Wyniki prognozy zapachowego oddziaływania Zakładu w skali roku na tle standardów dotychczas proponowanych przez Ministerstwo Środowiska, sporządzonej dla oszacowanego rzędu wielkości emisji przedstawiono na rysunku 12.



Rysunek 12. Izolinie częstości przekroczeń stężeń jednogodzinnych 1 ou/m^3 na wysokości 1,5 m w skali roku
a) Wariant A - Emisja zapachowa 100 000 ou/s, b) Wariant B - Emisja zapachowa 1 000 000 ou/s

kolor zielony – wartość graniczna w okresie przejściowym; kolor niebieski – docelowa wartość graniczna zgodnie z projektem Ustawy o przeciwdziałaniu uciążliwości zapachowej

Z rysunku 12 wynika, że na obszarze o promieniu od ok. 1 km do ok. 2,5 km (w zależności od wielkości emisji zapachowej) ww. standardy prawdopodobnie byłyby przekroczone. Należy mieć jednak na uwadze, że po uwzględnieniu skumulowanego oddziaływania innych źródeł odorów, zlokalizowanych w pobliżu Zakładu obszar przekroczeń mógłby być większy.

UWAGA: Powyższa analiza ma charakter wyłącznie poglądowy. Rzeczywiste oddziaływanie Zakładu może odbiegać od przedstawionego na rysunku 12.



6. PODSUMOWANIE

Na podstawie zespołowych sensorycznych pomiarów terenowych zrealizowanych w otoczeniu Zakładu Produkcyjnego „WRONA RYSZARD – PRODUKCJA PODŁOŻA POD UPRAWĘ PIECZAREK” w Pszczynie w terminie od 20 lipca do 2 sierpnia 2014 roku oraz przeprowadzonych obliczeń można stwierdzić, że:

1. Zakład stanowi znaczące źródło emisji odorów, przy czym uciążliwość zapachowa, na którą skarży się lokalna ludność może być efektem skumulowanego oddziaływania różnych źródeł odorów. W pobliżu Zakładu znajdują się liczne fermy, w tym drobiu, generujące zapach o charakterze podobnym do emitowanego z Zakładu.
2. Emisja zapachowa z Zakładu w zależności od pogody waha się w szerokim zakresie i może sięgać rzędu nawet kilku/kilkunastu milionów jednostek zapachowych na sekundę. Dokładne oszacowanie średniej emisji z Zakładu, tym samym rzeczywistego zapachowego oddziaływania Zakładu na otoczenie wymaga – z uwagi na specyfikę prowadzonej produkcji i liczne źródła emisji niezorganizowanej – długofalowych badań prowadzonych przez cały rok w różnych warunkach atmosferycznych.
3. Jedyną racjonalną drogą prowadzącą do rozwiązania problemu uciążliwości zapachowej w Pszczynie jest:
 - a. ustalenie – w porozumieniu z lokalną ludnością i przedsiębiorcami – akceptowalnego poziomu uciążliwości;
 - b. zidentyfikowanie wszystkich źródeł emisji odorów i określenie ich rzeczywistego oddziaływania na zapachową jakość powietrza otoczenia;
 - c. zaplanowanie i realizowanie programu naprawczego, obejmującego wszystkie znaczące źródła emisji.

mgr inż. Małgorzata Friedrich

10.10.2014. *M. Friedrich*
DATA PODPIS

prof. dr hab. inż. Joanna Kośmider

10.10.2014 *J. Kośmider*
DATA PODPIS

DYREKTOR INSTYTUTU

J. Nastaj
prof. dr hab. inż. Józef Nastaj