

Oferta

na wykonanie projektu badawczego zamawianego Nr PBZ-MEiN-5/2/2006
pt.: **NOWE METODY I TECHNOLOGIE DEZODORYZACJI W PRODUKCJI
PRZEMYSŁOWEJ, ROLNEJ I GOSPODARCE KOMUNALNEJ;**

zadanie 2:

Opracowanie, wzorcowanie i walidacja metod analitycznych wykonywanych nowym urządzeniem analizującym odory z wykorzystaniem technik chromatograficznych oraz tzw. „sztucznego nosa”, urządzenia wyposażonego w sensory wyskalowane na składniki zapachowe

A. DANE OFERENTA

1. Nazwa i adres jednostki naukowej, telefon, fax, e-mail, www POLITECHNIKA SZCZECIŃSKA al. Piastów 17, 70-310 Szczecin Tel.: 091 449 41 39, 449 46 21, 449 42 16 Fax.: 091 449 41 39; e-mail: dznauk@ps.pl www.ps.pl Kierownik jednostki Rektor prof. dr hab. inż. Włodzimierz KIERNOŻYCKI	Wypełnia Ministerstwo Nauki i Informatyzacji Nr rejestracyjny wniosku Data wpłynięcia oferty
2. NIP, REGON	
3. Nazwa banku, nr rachunku	

B. INFORMACJE OGÓLNE

Charakter oferty	Kompleksowa	Częściowa	
		Numer zadania objętego ofertą (wg ogłoszenia) 2	
Tytuł oferty (tytuł powinien w pełni charakteryzować zawartość wniosku – maks. liczba znaków ze spacjami – 250)	Monitorowanie zapachu z wykorzystaniem idei elektronicznego nosa (system GC-NN, GCMS-NN i inne)		
Dziedzina nauki i dyscyplina naukowa (zgodnie z wykazem dziedzin i dyscyplin)		nauki techniczne: inżynieria chemiczna, inżynieria środowiska	
Planowany okres realizacji projektu (w miesiącach)	36	Liczba wykonawców projektu	6
Słowa kluczowe: olfaktometria, odorymetria, odoranty, chromatografia gazowa, elektroniczny nos, sztuczny węch, psychofizyka węchu, uciążliwość hodowli			
Planowane nakłady w zł	Ogółem:	Pierwszy rok realizacji projektu:	
	490.607,–	269.863,–	

Streszczenie projektu

MONITOROWANIE ZAPACHU Z WYKORZYSTANIEM IDEI ELEKTRONICZNEGO NOSA (system GC-NN, GCMS-NN i inne)

Oferta dotyczy kontynuacji programu badań systemu GC-NN (chromatografia gazowa GC + sztuczne sieci neuronowe NN) i jego modyfikacji.

Idea systemu GC-NN przypomina zasadę działania elektronicznego nosa (e-nos).

Podobieństwo polega na poszukiwaniu odpowiedzi na pytanie o rodzaj i ilość całej mieszaniny zanieczyszczeń powietrza, wpływających na odczuwany zapach. W obu wypadkach składniki mieszaniny nie muszą być identyfikowane. Nie są potrzebne oznaczenia stężeń poszczególnych związków i ich właściwości zapachowych (tj. próg wyczuwalności, charakter zapachu, współczynnik Webera-Fechnera) oraz badania wzajemnych interakcji węchowych (maskowanie, synergizm itp.).

Istotna różnica, to zastosowanie chromatografu gazowego jako źródła sygnałów o mieszaninie, zamiast pola czujników e-nosa.

Zastąpienie kodowania zapachu w przestrzeni (pole czujników) kodowaniem w czasie (czas rejestracji kolejnych sygnałów detektora GC) ogranicza zastosowania GC-NN do sytuacji, w których nie jest potrzebne natychmiastowe rozpoznanie mieszaniny. Kilku- lub kilkunastominutowa zwłoka nie ogranicza jednak możliwości wykorzystania GC-NN w systemach automatycznego monitorowania jakości powietrza atmosferycznego, zapachu przemysłowych gazów odlotowych itp.

Koncepcja „systemu GC-NN” została sformułowana w Pracowni Zapachowej Jakości Powietrza w r. 2000 i wstępnie sprawdzona w latach 2001-2006. Część wyników tych badań opublikowano w piśmiennictwie krajowym i prezentowano na specjalistycznych konferencjach międzynarodowych (*The Sixth Sense*, 6th Sensometrics Meeting, Dortmund 2002, *Olfactory Bioresponse III*, Drezno 2003, *Environmental Odour Management*, Kolonia 2004, *International Symposium on Olfaction and Electronic Noses*, Barcelona 2005).

Realizowany obecnie program grantu KBN nt. *Odorymetria – nowe metody pomiarów* (2005-2007) objął:

- gromadzenie zbiorów wyników sensorycznych analiz próbek powietrza zanieczyszczonego różnymi mieszaninami odorantów i danych chromatograficznych – zbiorów wartości napięciowych sygnałów detektora GC, rejestrowanych w różnych warunkach rozdziału i detekcji,
- przygotowanie zbiorów treningowych NN o różnej liczbie zmiennych objaśniających (wszystkie lub wybrane spośród zarejestrowanych sygnałów detektora),
- opracowanie neuronowych modeli zależności różnych cech zapachu od zmiennych objaśniających,
- podjęcie prób określenia niezbędnej liczby zmiennych objaśniających, pozwalającej przygotować sieci oceniające zapach mieszanin o różnej złożoności.

W pierwszym okresie realizacji tych zadań (2005-2006) wykonano pomiary dotyczące modelowych mieszanin odorantów. Stwierdzono, że badania próbek rzeczywistych, zaplanowane na rok 2007, mogą dotyczyć wyłącznie próbek o wysokich stężeniach odorantów (ograniczenia spowodowane jakością dostępnego sprzętu).

Podczas dalszych badań (przedmiot oferty) należy:

- zbadać możliwości rozszerzenia zbioru zmiennych objaśniających, np. wykorzystania – poza wielkością sygnałów FID informacji z detektora mas w GCMS lub/oraz innych rodzajów typowych czujników (selektywnych i nieselektywnych),
- zbadać możliwości zastosowania – poza NN – technik klasyfikowania chromatogramów metodami charakterystycznymi dla biometrii (rozpoznawanie obrazów),
- sprawdzić przydatność systemu GC-NN do ocen zapachu próbek zawierających rzeczywiste mieszaniny zanieczyszczeń, np. powietrza wentylacyjnego z obiektów hodowlanych, powietrza z przetwórci tworzyw sztucznych itp.

C. INFORMACJE O OFERENCIE

1. Informacje o osiągnięciach jednostki w zakresie tematyki projektu

1) Wykaz najważniejszych osiągnięć naukowych i zastosowań praktycznych

W latach 2002–2006 członkowie zespołu Pracowni Zapachowej Jakości Powietrza (www.jakos.ps.pl), kierowanej przez prof. dr hab. inż. Joannę Kośmider:

- weryfikowali autorską koncepcję „systemu GC-NN” – możliwości nietypowego wykorzystania chromatografii gazowej jako źródła zmiennych objaśniających cechy zapachu, które może zastąpić pole sensorów elektronicznego nosa (PB KBN *Intensywność zapachu. Prawa psychofizyczne i sztuczne sieci neuronowe*, Nr 7 T 09C 050 21; 2001-2003; PB KBN *Odorymetria – nowe metody pomiarów*, Nr 3 T09C 016 29, 2005-2007)
- prowadzili psychofizyczne badania zależności intensywności i hedonicznej jakości zapachu powietrza zawierającego 2-3 zanieczyszczenia od ich stężeń (PB KBN *Intensywność zapachu. Prawa psychofizyczne i sztuczne sieci neuronowe*, Nr 7 T 09C 050 21; 2001-2003),
- uczestniczyli w porównawczych pomiarach oznaczeń progów wyczuwalności zapachu, wykonywanych zgodnie z EN 13725:2003 oraz według zaleceń japońskiego Ministerstwa Środowiska (podstawa: porozumienie między Politechniką Szczecińską i Tokyo Metropolitan Research Institute for Environmental Protection),
- dokonali przekładu normy PN-EN(U)13725:2005 *Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry* na język polski (zlecenie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego),
- brali udział w opracowywaniu projektów rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów zapachowej jakości powietrza i metod oceny zapachowej jakości powietrza (opiniowanie projektów ministerialnych w ramach konsultacji społecznych, przygotowanie projektu autorskiego),
- wykonywali sensoryczne oznaczenia emisji zapachowych z rzeczywistych źródeł zanieczyszczeń powietrza (składowiska odpadów komunalnych, oczyszczalnie ścieków, fermy hodowlane...) oraz oceny stopnia uciążliwości zapachu w otoczeniu emitorów.

Poza pracownikami szczecińskiego Laboratorium Odorymetrii (Pracownia Zapachowej Jakości Powietrza) w realizacji projektu, który jest przedmiotem oferty, wezmą udział wykonawcy zatrudnieni w innych jednostkach organizacyjnych Politechniki Szczecińskiej – specjaliści w zakresie chromatografii gazowej, statystycznego opracowania wyników pomiarów oraz biometrii. Ich kompetencje i dorobek z lat 2002-2004 charakteryzują „Ankiety wykonawców”.

Jeden z pracowników Laboratorium Odorymetrii - dr inż. Bartosz Wyszynski – w latach 2002-2006 przebywał na podoktoranckim stażu naukowym w Tokyo Institute of Technology (Faculty of Engineering, Nakamoto Laboratory). Uczestniczył w poszukiwaniach nowych rodzajów czujników dla elektronicznych nosów i badaniach „odour recorder” (koncepcja prof. Nakamoto). Wymiernym efektem tego pobytu są publikacje:

- Yamanaka T., Wyszynski B., Nakamoto T.: *Study of odor recorder for recording recipe of orange flavor*, Digest of Technical papers, Transducers 03, 1140, 2003
- Wyszynski B., Yamanaka T., Nakamoto T.: *Study of reproducing citrus flavors using odor recorder*, Technical Digest of Sensor Symp., IEEJ, Po-3, 2003
- Wyszynski B., Yamanaka T., Nakamoto T.: *Recording and reproducing citrus flavors using odor recorder*, Sensors and Actuators B, vol. 106, pp. 388-393, 2005

Obecnie dr Wyszynski realizuje w Tokio kolejny projekt badawczy (planowany termin zakończenia: r. 2008). Cele tego projektu nie zostały włączone do programu, który stanowi przedmiot niniejszego wniosku.

2) informacje o prowadzonej współpracy z krajowymi i zagranicznymi zespołami badawczymi

Jednostka i lider grupy badawczej	Obszar / zakres współpracy
Tokyo Metropolitan Research Institute for Environmental Protection; dr Hiroyuki Ueno	Porównawcze badania emisji odorantów, wykonywane zgodnie z zaleceniami japońskiego Ministerstwa Środowiska i zgodnie z normą europejska EN 13725 (porozumienie podpisane w r. 2005). <u>Realizacja pierwszego etapu współpracy:</u> WTiCh PS, Pracownia Zapachowej Jakości Powietrza, luty/marzec 2006: oznaczenia progów węchowej wyczuwalności trzech związków, wykonywane w trzech metodami z udziałem 16-osobowej grupy studentów WTiCh; prowadzący pomiary: dwoje przedstawicieli strony japońskiej i zespół Pracowni (dr Hiroyuki Ueno, Saeko Amano).
Department of Physical Electronics, Tokyo Institute of Technology, prof. T. Nakamoto	Staż naukowy dr inż. B. Wyszyńskiego w Lab. M&N, specjalizującym się w konstrukcji rejestratorów i odtwarzaczy zapachu (2002-2007)
Universität zu Lübeck, Institut für Medizinische Informatik; dr Roland Linder	Współpraca w dziedzinie zastosowań sztucznych sieci neuronowych do analizy rozmytych zbiorów zmiennych objaśniających zmienną wyjściową; zastosowania systemu GC-NN w odorymetrii, diagnostyka medyczna (2002-2004); efekty: trzy wspólne publikacje z lat 2004-2005
GROUPE GED (Environnement et Développement); Environnement Odeurs et Gene (EOG); Aix En Provence Cedet; dr Lionel Pourtier (directeur general)	Współpraca przy organizacji Kongresu EURODEUR'97: <i>Masking and deodorization-physiology and perception</i> . Paryż, 25-26 czerwca 1997. Czteromiesięczny staż dwóch studentek WTiCh PS w UCL/TEG, 1997. Badania zmierzające do standaryzacji procedur terenowych pomiarów uciążliwości zapachu (wstępne omówienie zakresu współpracy z GED/EOG w czasie pobytu dr Pourtier w Szczecinie (maj 2005).
OdourNet UK Bradford on Avon; Mr Nick Jones	Trzymiesięczny staż zawodowy mgr inż. Beaty Krajewskiej w Olfactolab UK – laboratorium odorymetrycznym z certyfikatem UKAS (United Kingdom Accreditation Service)

2. Jednostki wykonujące wspólnie projekt zamawiany

należy podać nazwę jednostki, adres oraz informacje określone w ust. 1
(dla wszystkich jednostek współpracujących)

3. Ankiety dorobku naukowego kierownika projektu i najważniejszych wykonawców projektu

3.1. Ankieta dorobku naukowego kierownika projektu

1)	Imię i nazwisko:	Joanna KOŚMIDER
2)	Adres: zamieszkania:	ul. Skłodowskiej-Curie 12/1, 71-332 Szczecin
	Adres: do korespondencji:	Politechnika Szczecińska Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska Aleja Piastów 42, 71-065 Szczecin
	telefon:	(+48) (091) 449-45-19
	tel./fax	(+48) (91) 449 46 42
	e-mail:	jakos@ps.pl
	www:	www.jakos.ps.pl
	PESEL:	38080204184
3)	Miejsce zatrudnienia:	Politechnika Szczecińska Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska
	Stanowisko:	Zakład Ekologicznych Podstaw Inżynierii Środowiska profesor nadzwyczajny
4)	Charakter udziału w realizacji projektu:	kierownik
5)	Przebieg pracy naukowej	
	Specjalność, miejsce i daty uzyskania tytułów i stopni naukowych:	
	magistra	chemia (technologia tworzyw sztucznych) Politechnika Szczecińska Wydział Chemii marzec 1961
	doktora	nauki chemiczne (chemiczno-chromatograficzna analiza gazów) Politechnika Szczecińska Wydział Technologii Chemicznej marzec 1970
	doktora hab.:	nauki techniczne / inżynieria środowiska / ochrona powietrza Politechnika Wrocławska Wydział Inżynierii Środowiska kwiecień 1992
	profesora:	nauki techniczne / inżynieria środowiska / ochrona powietrza Politechnika Wrocławska Wydział Inżynierii Środowiska październik 2004
6)	Informacje o pracach wykonanych w okresie ostatnich 4 lat przed zgłoszeniem wniosku	

Promotorstwo prac magisterskich i doktorskich:

- **30 prac dyplomowych**, dotyczących odorymetrii, psychofizyki węchu i ocen zapachowej uciążliwości przemysłu i hodowli (wykaz tematów zrealizowanych do r.2005: www.jakos.ps.pl), w tym praca: Beata Krajewska (2003): *Monitoring zapachu z użyciem GC-NN. Analizator intensywności zapachu (czternaście zmiennych objaśniających)*, nagrodzona w konkursie Ministra Środowiska na najlepsze prace magisterskie dotyczące ochrony środowiska,
- **praca doktorska** zakończona w r. 2003: Małgorzata Zamelczyk-Pajewska: *Sieci neuronowe w odorymetrii*,
- **praca doktorska w toku** (przewidywany termin obrony: IV kwartał 2006): Beata Krajewska: *Zapach mieszanin odorantów*
- Kierowanie realizacją dwóch PB KBN – patrz pkt 7

Opiniowanie w latach 2003 i 2004 projektów rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów zapachowej jakości powietrza i metod oceny zapachowej jakości powietrza (w ramach konsultacji społecznych)

Opracowanie przekładu normy **EN 13725:2003; PN-EN 13725(U):2005**
Air quality – Determination of odour concentration by dynamic olfactometry
(zamówienie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego)

Najważniejsze publikacje

- 1) Kośmider J., Mazur-Chrzanowska B., Wyszyński B.: *Odory*. Wydawnictwo Naukowe PWN 2002
- 2) Kośmider J., Zamelczyk-Pajewska M.: *Sieć neuronowa oceniająca zapach cykloheksanu i heksanu*. Inż. Chem. i Proc. **23**, 207-218, 2002
- 3) Kośmider J., Krajewska B.: *Odour Monitoring Adapting GC-NN*, [w:] *Olfactory Bioresponse III*, 37, Drezno, 2-5 grudnia 2003
- 4) Kośmider J., Zamelczyk-Pajewska M., Krajewska B.: *Intensywność zapachu gazów przemysłowych. Możliwość pomiarów instrumentalnych*, *Ochrona Powietrza i Problemy Odpadów*, **2**, 54-61, 2004
- 5) Kośmider J., Krajewska B.: *Odor Air Quality Standards and Precision of Odor Intensity Assessments*, *Polish Journal of Environmental Studies*, Supplement III, **13**, 87-89, 2004
- 6) Kośmider J., Krajewska B.: *GC-NN System Estimating Odour Quality*, *Archiwum Ochrony Środowiska* **1**, 3-12, 2005
- 7) Kośmider J., Krajewska B.: *Level of Information Noise and Perspectives of Odour Assessing GC-NN System*, [w:] *European Conf. on Envir.Odour Management*, 521-524, Kolonia, 17-19 listopada 2004
- 8) Linder R. (Lubeka), Zamelczyk-Pajewska M., Pöpl S. J. (Lubeka), Kośmider J.: *An artificial neural network is capable of predicting odour intensity*, *Polish Journal of Environmental Studies* **14** (4), 477-481, 2005
- 9) Wagner M., Sudhoff H., Zamelczyk-Pajewska M., Kośmider J., Linder R.: *A computer-based approach to assess the perception of composite odour intensity: a step towards automated olfactometry calibration*. *Physiological Measurement (PMEA)* **27**, 1-12, 2006
- 10) Wagner M., Zamelczyk-Pajewska M., Landes C., Sudhoff H., Kośmider J., Richards T., Krause UM, Stark R, Groh A, Weichert F, Linder R.: *Simulating soft data to make soft data applicable to simulation*. In *Vivo* (International Journal of Experimental and Clinical Pathophysiology and Drug Research) **20** (1), 49-54, Jan-Feb 2006

7) Wykonane i aktualnie wykonywane projekty badawcze finansowane ze środków budżetowych na naukę

Rodzaj grantu	Numer projektu (temat)		Charakter udziału	Czy wykonawca uzyskał/uzyskuje wynagrodzenie z tytułu udziału
CPBR	Cel 6. <i>Dezodoryzacja metodami chemisorpcji w programie CPBR 11.4. Dezodoryzacja gazów</i>		kierownik	TAK
granty rektorskie	Nr 32-0117/17-... (sześciokrotnie)	Zapachowa jakość powietrza, jako główny problem badawczy	kierownik	NIE
granty instytutowe	Nr 32-0305/17-... (corocznie)			
działalność statutowa	Nr 32-0217/18-... (corocznie)			
projekt własny	Nr 2674/6/91/92: Zapachowa jakość powietrza (1992-1994)		kierownik	NIE
projekt własny	PB Nr 7 T09C 050 21, 2001-2003 Intensywność zapachu. Prawa psychofizyczne i sztuczne sieci neuronowe			TAK
projekt własny	PB Nr 3 T09C 016 29, 2005-2007 Odorymetria - Nowe metody pomiarów		kierownik	TAK

Dofinansowanie dodatkowe: Decyzja Nr 1417/IB/108/95: *Instalacja wentylacyjno-klimatyzacyjna Laboratorium Odorymetrii*

8) Doświadczenia naukowe zdobyte w kraju i za granicą (kraj, instytucja, rodzaj pobytu, okres pobytu)

Współpraca/kontakty z przedstawicielami jednostek krajowych:

Politechniki Wrocławskiej, Politechniki Śląskiej, Politechniki Warszawskiej, Politechniki Łódzkiej, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie, Instytutu Ekologii Terenów Przemysłowych w Katowicach, Instytutu Żywności i Żywności, Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska i innych

oraz zagranicznych:

tj. VDI-DIN – NIEMCY; Universität Kiel – NIEMCY; Vereniging Lucht-Clean Air Assotiation - HOLANDIA; UCL – BELGIA; Institut National de l'Environnement Industriel des Risques (INERIS) – FRANCJA; Institute for Medical Informatics, University of Lübeck – NIEMCY; Tokyo Metropolitan Research Institute for Environmental Protection – JAPONIA; Department of Physical Electronics, Tokyo Institute of Technology (Dep. Of Physical Electronics) – JAPONIA

w zakresie:

- projekt krajowej strategii ograniczania uciążliwości zapachowych (zamówienie MOŚZNiL z r.1996),
- organizacja konferencji krajowych: Świnoujście 1993, Poznań-Błażejewko 1994, Poznań-Kiekrz 1997, Ustroń 1998, Międzyzdroje 1999, Szklarska Poręba 1999, Koszalin-Ustronie Morskie 1999,
- wygłoszenie referatów zamawianych przez organizatorów konferencji krajowych i zagranicznych (Warszawa-Dębe 1993, Poznań-Błażejewko 1994, Poznań-Kiekrz 1997, Paryż 1997, Kraków-Rytro 1999, ...
- organizacja konferencji międzynarodowych: „ODOURS'93” Świnoujście, „EURODEUR'97” Paryż,
- zorganizowanie staży naukowych i zawodowych w:
 - Nakamoto Lab – Tokyo (pięcioletni staż naukowy dr inż. Bartosza Wyszyńskiego,
 - OdourNet UK – Bradford on Avon (trzymiesięczny staż mgr inż. Beaty Krajewskiej-Mereckiej),
 - TEG (Traitement des Effluents Gazeux et Olfactométrie) - Louvain, Belgia; UCL-CERTECH (4-miesięczny staż naukowy dwóch studentek Wydziału TilChem)
- porównawcze badania technik pomiarów odorymetrycznych, stosowanych w Europie i Japonii, porównawcze badania węchowej wrażliwości (współpraca z Tokyo Metropolitan Research Institute for Environmental Protection).

9) Najważniejsze międzynarodowe i krajowe wyróżnienia wynikające z prowadzenia badań naukowych lub prac rozwojowych (rodzaj wyróżnienia, miejsce i data)

- | | |
|--|----------------------|
| – Nagroda Ministra Szkolnictwa Wyższego i Nauki za pracę doktorską | 1971 |
| – Złoty Krzyż Zasługi | 1982 |
| – Nagroda Ministra Edukacji i Sportu | 2003 |
| – Nagrody Rektora Politechniki Szczecińskiej (wielokrotnie), | ostatnie: 2004, 2005 |

Oświadczenie

Przyjmuję warunki udziału w konkursie projektów badawczych, określone w przepisach w sprawie kryteriów i trybu przyznawania i rozliczania środków finansowych na naukę oraz wyrażam zgodę na zamieszczenie moich danych osobowych zawartych we wniosku w zbiorze danych Ministerstwa Nauki i Informatyzacji oraz na przetwarzanie tych danych zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926, z późn. zm.)

.....
Miejscowość i data

.....
Podpis osoby wypełniającej ankietę

3.2. Ankieta dorobku naukowego wykonawcy 1

1)	Imię i nazwisko:	Beata KRAJEWSKA
2)	Adres: zamieszkania:	-
3)	Miejsce zatrudnienia:	Politechnika Szczecińska Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska
	Stanowisko:	Studia Doktoranckie, rok IV
4)	Charakter udziału w realizacji projektu:	wykonawca
5)	Przebieg pracy naukowej	
	Specjalność, miejsce i daty uzyskania tytułów i stopni naukowych:	
	magistra	Ochrona środowiska (Procesy i aparaty w ochronie środowiska), Politechnika Szczecińska, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, czerwiec 2003 Temat pracy: Monitoring zapachu z użyciem GC-NN (promotor: prof. Joanna Kośmider)
	doktora (praca w toku);	Inżynieria środowiska Politechnika Szczecińska, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej otwarcie przewodu: październik 2004 planowany termin obrony: IV kwartał 2006 Temat pracy: Zapach mieszanin odorantów (promotor: prof. Joanna Kośmider)
6)	Informacje o pracach wykonanych w okresie ostatnich 4 lat przed zgłoszeniem wniosku	

Artykuły:

1. Kośmider J., Zamelczyk-Pajewska M., Krajewska B.: *Intensywność zapachu gazów przemysłowych. Możliwość pomiarów instrumentalnych*, Ochrona Powietrza i Problemy Odpadów, 2, 54-61, 2004
2. Kośmider J., Krajewska B.: *Odor Air Quality Standards and Precision of Odor Intensity Assessments*, Polish Journal of Environmental Studies, Supplement III, 13, 87-89, 2004
3. Kośmider J., Krajewska B.: *GC-NN System Estimating Odour Quality*, Archiwum Ochrony Środowiska, 1, 3-12, 2005
4. Kośmider J., Sosiałuk M., Krajewska B.: *Odour Intensity Close to Detection Threshold*, Archiwum Ochrony Środowiska 2, 3-14, 2005
5. Kośmider J., Krajewska B., *Normalizacja olfaktometrii dynamicznej. Podstawowe pojęcia i jednostki miar*, Normalizacja, 1, 3-10, 2005
6. Kośmider J., Krajewska B.: *Calculations of emission with a method of backward modelling. Odour nuisance of mink farming*, Polish Journal of Chemical Technology (in print)

Konferencje:

7. Kośmider J., Krajewska B.: *Odour Monitoring Adapting GC-NN*, [w:] Olfactory Bioresponse III, 37, Drezno, 2-5 grudnia 2003
8. Kośmider J., Krajewska B.: 1. *Metody pomiarów i prognozowania zapachowej jakości powietrza*; 2. *Standardy zapachowej jakości powietrza* [w:] Planowanie Technologii Kompostowania Osadów Ściekowych i Innych Bioodpadów, 67-73, II Ogólnopolska Konferencja Kalborea k. Działdowa, 18-19 maja 2004
9. Kośmider J., Krajewska B.: *Level of Information Noise and Perspectives of Odour Assessing GC-NN System*, [w:] European Conference on Environmental Odour Management, 521-524, Kolonia, 17-19 listopada 2004

10. Kośmider J., Krajewska B.: *Odour Chromatography. GC Detector Treated as Sensors Field*, ISOEN 2005, 11th International Symposium on Olfaction and Electronic Noses, Barcelona, 13-15 kwiecień 2005r.

Inne

Opracowanie przekładu normy EN 13725:2003; PN-EN 13725(U):2005: *Air quality – Determination of odour concentration by dynamic olfactometry* (zamówienie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego)

7) Wykonane w okresie ostatnich 4 lat przed zgłoszeniem wniosku i aktualnie realizowane projekty badawcze i celowe finansowane ze środków finansowych na naukę - numery projektów, miejsce realizacji oraz charakter udziału przy realizacji projektu

Rodzaj grantu	Numer projektu (temat)	Charakter udziału	Czy wykonawca uzyskał/uzyskuje wynagrodzenie z tytułu udziału
Projekt własny	Decyzja Nr 1544/T09/2001/2 (7 T09C 050 21) <i>Intensywność zapachu.</i> Prawa psychofizyczne i sztuczne sieci neuronowe (2001-2003)	Pracownik pomocniczy – członek zespołu oceniających	TAK
grant instytutowy	Nr 32-0305/17-15-00 Sztuczne sieci neuronowe w odorymetrii	wykonawca	NIE
projekt własny	PB Nr 3 T09C 016 29, 2005-2007 Odorymetria - Nowe metody pomiarów	wykonawca	TAK

8) Doświadczenia naukowe zdobyte w kraju i za granicą

(kraj, instytucja, rodzaj pobytu, okres pobytu)

- Trzymiesięczny staż zawodowy w OdourNet UK OdourNet UK, Bradford on Avon (czerwiec-sierpień 2006)
- Czynny udział w Konferencjach:
 - 1) *Olfactory Bioresponse III*, Drezno, 2–5 grudnia 2003
 - 2) *Planowanie Technologii Kompostowania Osadów Ściekowych i Innych Bioodpadów*, II Ogólnopolska Konferencja, Kalbournia k. Działdowa, maj 2004
 - 3) Konferencja *Ochrona i Inżynieria Środowiska - Zrównoważony Rozwój*, Kraków, 16-18 września 2004 r.
 - 4) European Conference on Environmental Odour Management, Kolonia, 17-19 listopada 2004
 - 5) 11th International Symposium on Olfaction and Electronic Noses, Barcelona, 13-15 kwiecień 2005r.
 - 6) 8th Workshop "Odour and Emissions of Plastic Materials", Kassel, 27-28 marca 2006
- Bierny udział w Kongresie **EURODEUR'2003, Paryż**

9) Najważniejsze międzynarodowe i krajowe wyróżnienia wynikające z prowadzenia badań naukowych lub prac rozwojowych

Nagroda II stopnia w Konkursie Ministra Środowiska

Nauka na rzecz ochrony środowiska i przyrody

na najlepsze prace magisterskie przygotowane w polskich szkołach wyższych w roku 2003 (rozstrzygnięcie konkursu: Warszawa, grudzień 2004)

Temat pracy: **Monitoring zapachu z użyciem GC-NN - Analizator intensywności zapachu (14 zmiennych objaśniających)**

Promotor: prof. dr hab. inż. Joanna Kośmider

Oświadczenie

Przyjmuję warunki udziału w konkursie projektów badawczych, określone w przepisach w sprawie kryteriów i trybu przyznawania i rozliczania środków finansowych na naukę oraz wyrażam zgodę na zamieszczenie moich danych osobowych zawartych we wniosku w zbiorze danych Ministerstwa Nauki i Informatyzacji oraz na przetwarzanie tych danych zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926, z późn. zm.)

.....
Miejscowość i data

.....
Podpis osoby wypełniającej ankietę

3.3. Ankieta dorobku naukowego wykonawcy 2

1)	Imię i nazwisko:	Monika SOSIALUK
2)	Adres: zamieszkania:	-
3)	Miejsce zatrudnienia:	Politechnika Szczecińska, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska, Laboratorium Toksykologiczne p.o. Kierownik Laboratorium
4)	Stanowisko: Charakter udziału w realizacji projektu:	wykonawca
5)	Przebieg pracy naukowej	
	Specjalność, miejsce i daty uzyskania tytułów i stopni naukowych:	
	magistra	Ochrona środowiska (Procesy i aparaty w ochronie środowiska), Politechnika Szczecińska, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, lipiec 2003
	doktora (praca w toku);	Politechnika Szczecińska, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Pracownia Zapachowej Jakości Powietrza (praca przerwana z powodu urlopu macierzyńskiego)
6)	Informacje o pracach wykonanych w okresie ostatnich 4 lat przed zgłoszeniem wniosku	

Wykaz publikacji 2001 – 2006

(10.2004 – 05.2006 – urlop macierzyński i wychowawczy)

1. Kośmider J., Sosialuk M., *Odour of acetone according to psychophysics laws*, Sympozjum "Olfactory Bioresponse III", Drezno, 2-5 grudnia 2003; w: materiały sympozjum, str. 44
2. Kośmider J., Sosialuk M., *Zależność intensywności zapachu od stężenia odorantów*, *Archiwum Ochrony Środowiska*, 30 (2), 3 -16, 2004.
3. Kośmider J., Krajewska B., Sosialuk M., *Odour intensity close to detection treshold*, *Archiwum Ochrony Środowiska*, 31 (2), 3 -14, 2005.

Prowadzenie zajęć dydaktycznych:

Kierunek (rok): Ochrona Środowiska (r. IV)
Przedmiot: Odorymetria (laboratorium)

Badania narażenia chemicznego w praktyce

(zgodnie z zasadami Norm Polskich w zakresie weryfikacji zgodności przeprowadzonych badań):

Wieloletnie badania stężeń związków chemicznych w laboratoriach uczelnianych (Politechnika Szczecińska, Uniwersytet Szczeciński) oraz, między innymi:

- pomiary stężenia pyłu i natężenia dźwięku w lokalach mieszkalnych, warsztatach usługowych i zakładach produkcyjnych,
- badanie stężenia styrenu, octanu winylu, metakrylanu metylu i butylu i innych związków chemicznych w zakładach produkcyjnych Szczecina (Frohmasco Sp z o.o, ULTRA-PACK i inne)
- analiza chemiczna brykiety węgla drzewnego (GRYF Skand).

- 7) Wykonane w okresie ostatnich 4 lat przed zgłoszeniem wniosku i aktualnie realizowane projekty badawcze i celowe finansowane ze środków finansowych na naukę

Rodzaj grantu	Numer projektu (temat)	Charakter udziału	Czy wykonawca uzyskał/uzyskuje wynagrodzenie z tytułu udziału
Projekt własny	Decyzja Nr 1544/T09/2001/2 (7 T09C 050 21) Intensywność zapachu. Prawa psychofizyczne i sztuczne sieci neuronowe (2001-2003)	Pracownik pomocniczy	NIE
Grant instytutowy	Nr 32-0305/17-15-00 Sztuczne sieci neuronowe w odorymetrii	wykonawca	NIE

- 8) Doświadczenia naukowe zdobyte w kraju i za granicą

Szkolenia specjalistyczne w Instytucie Medycyny Pracy w Łodzi

uprawniające do wykonywania pomiarów środowiskowych (marzec 2001, maj 2001)::

- Pył, mikroklimat;
metodyka pomiarów, ocena narażenia
- Hałas ultradźwięki, infradźwięki, wibracje;
metodyka pomiarów, ocena narażenia
- Chemiczne szkodliwości zawodowe

Pracownia Zapachowej Jakości Powietrza PS:

udział w badaniach dotyczących psychofizyki węchu i zagadnień uciążliwości zapachu (w tym w realizacji projektu badawczego PB *Intensywność zapachu. Prawa psychofizyczne i sztuczne sieci neuronowe*)

- 9) Najważniejsze międzynarodowe i krajowe wyróżnienia wynikające z prowadzenia badań naukowych lub prac rozwojowych: –

Oświadczenie

Przyjmuję warunki udziału w konkursie projektów badawczych, określone w przepisach w sprawie kryteriów i trybu przyznawania i rozliczania środków finansowych na naukę oraz wyrażam zgodę na zamieszczenie moich danych osobowych zawartych we wniosku w zbiorze danych Ministerstwa Nauki i Informatyzacji oraz na przetwarzanie tych danych zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926, z późn. zm.)

.....
Miejscowość i data

.....
Podpis osoby, której dotyczy ankieta

3.4. Ankieta dorobku naukowego wykonawcy 3

1)	Imię i nazwisko:	Małgorzata DZIĘCIOŁ
2)	Adres: zamieszkania:	-
3)	Miejsce zatrudnienia:	Politechnika Szczecińska, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Zakład Syntezy Organicznej i Technologii Leków
	Stanowisko:	adiunkt
4)	Charakter udziału w realizacji projektu:	wykonawca
5)	Przebieg pracy naukowej	
	Specjalność, miejsce i daty uzyskania tytułów i stopni naukowych:	
	magistra	Technologia chemiczna organiczna, Politechnika Szczecińska, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, lipiec 1992
	doktora (praca w toku);	Technologia chemiczna organiczna, Politechnika Szczecińska, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Instytut Chemii Podstawowej, grudzień 1999
6)	Informacje o pracach wykonanych w okresie ostatnich 4 lat przed zgłoszeniem wniosku	

Prowadzone badania dotyczą zastosowania technik chromatograficznych w analizie zanieczyszczeń środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem substancji wydzielających się podczas rozkładu termicznego materiałów polimerowych, a ponadto zanieczyszczeń żywności.

Wykaz ważniejszych publikacji:

- 1) Trzeszczyński J., Dzięcioł M., *A New Method for Estimating the Efficiency of Chromatographic Columns*, Journal of Analytical Chemistry, **60** (8), 723-726 (2005)
- 2) Wodnicka A., Dzięcioł M., *Synthesis of 2-[2-(3,4,5-Trimethoxybenzoyloxy)ethyl]-pyrrolidine Hydrochloride Controlled by GC-MS, ¹H and ¹³C NMR Analyses*, Turkish Journal of Chemistry, **29**, 641-646 (2005)
- 3) Dzięcioł M., *Technika analizy fazy nadpowierzchniowej – zastosowanie w analityce środowiskowej, medycznej i przemysłowej*, Analityka, **1**, 23-24 (2004)
- 4) Krauze M., Trzeszczyński J., Dzięcioł M., *The Influence of Temperature and the Kind of Atmosphere on Polystyrene Thermal Degradation*, Polimery, **48** (10), 701-708 (2003)
- 5) Dzięcioł M., *Badania zawartości metanolu w wyrobach alkoholowych*, Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, **11**, 28-30 (2003)
- 6) Dzięcioł M., Trzeszczyński J., *Temperature and Atmosphere Influences on Smoke Composition During Thermal Degradation of Poly(ethylene terephthalate)*, Journal of Applied Polymer Science, **81**, 3064-3068 (2001)
- 7) Dzięcioł M., Baran J., *GC-MS Analysis of Smoke Composition During Thermal Degradation of Poly(ethylene terephthalate)*, Chem. Anal. (Warsaw), **46**, 669-676 (2001)

7) Wykonane w okresie ostatnich 4 lat przed zgłoszeniem wniosku i aktualnie realizowane projekty badawcze i celowe finansowane ze środków finansowych na naukę: –

8) Doświadczenia naukowe zdobyte w kraju i za granicą

Staże naukowe na Uniwersytecie w Kassel (Niemcy);

Zakład Chemii Analitycznej:

- 1.06.95 – 31.08.95 (w ramach programu TEMPUS)
- 24.08.96 – 21.09.96 (stypendium z Uniwersytetu w Kassel)

Jednostka delegująca: Politechnika Szczecińska,
Instytut Chemii Podstawowej

9) Najważniejsze międzynarodowe i krajowe wyróżnienia wynikające z prowadzenia badań naukowych lub prac rozwojowych

Medal Szczecińskiego Towarzystwa Naukowego dla wyróżniających się młodych naukowców „**Amicus Scientiae et Veritatis**”, za badania związków emitowanych z tworzyw sztucznych, Szczecin, 23.11.2000 r.

Oświadczenie

Przyjmuję warunki udziału w konkursie projektów badawczych, określone w przepisach w sprawie kryteriów i trybu przyznawania i rozliczania środków finansowych na naukę oraz wyrażam zgodę na zamieszczenie moich danych osobowych zawartych we wniosku w zbiorze danych Ministerstwa Nauki i Informatyzacji oraz na przetwarzanie tych danych zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926, z późn. zm.)

.....
Miejscowość i data

.....
Podpis osoby wypełniającej ankietę

3.5. Ankieta dorobku naukowego wykonawcy 4

1)	Imię i nazwisko:	Janina MOŻEJKO
2)	Adres: zamieszkania:	-
3)	Miejsce zatrudnienia:	Politechnika Szczecińska, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Instytut Chemii i Podstaw Ochrony Środowiska
	Stanowisko:	adiunkt
4)	Charakter udziału w realizacji projektu:	wykonawca
5)	Przebieg pracy naukowej	
	Specjalność, miejsce i daty uzyskania tytułów i stopni naukowych:	
	magistra	Technologia chemiczna, Politechnika Szczecińska, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, r. 1970
	doktora	Nauki techniczne (technologia, chemia fizyczna), Politechnika Szczecińska, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, grudzień 1994
6)	Informacje o pracach wykonanych w okresie ostatnich 4 lat przed zgłoszeniem wniosku	

Zainteresowania badawcze

1. Analiza termicznego rozkładu ciał stałych
2. Analiza statystyczna pomiarów środowiskowych

Wykaz najważniejszych publikacji:

1. Olszak-Humienik M., Kotfica M., Możejko J., *Comparison of binding energies of choice environmental xenobiotics by porphyrin complexes*, Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, **69**, 41-48, 2002
2. Możejko J., *Identyfikacja rozkładu prawdopodobieństwa....*, Archiwum Ochrony Środowiska, **28** (1), 71-80, 2002
3. Olszak-Humienik M., Możejko J., *Eyring parameters of dehydration processes*, Thermochimica Acta, **405**, 171-181, 2003
4. Możejko J., *Statystyczna ocena wyników pomiarów stężeń zanieczyszczeń wód rzeki Regi*, 44 Zjazd Naukowy PTCh i SITPChem, Katowice, 2001
5. Możejko J., *Badanie zależności pomiędzy stężeniami różnych form azotu nieorganicznego w wodach powierzchniowych*, 44 Zjazd Naukowy PTCh i SITPChem, Katowice, 2001
6. Olszak-Humienik M., Możejko J., *Comparison of the kinetic parameters for the thermal decomposition of salt obtained by various isoconversional methods*, VIII Krajowe Sympozjum im. Prof. ST. Bretsznajdera, Płock, 2002
7. Możejko J., *Analiza zmian sezonowych stężeń związków biogenych w wodach rzeki Odry*, XLVI Zjazd PTCh i SITPChem, Lublin 2003
8. Możejko J., Olszak-Humienik M., *Comparison of decomposition rates of chosen acetates*, Annals of the Polish Chemical Society, **3** (2), 816-819, 2004,
9. Olszak-Humienik M., Możejko J., *Application of neutral networks in the description of thermal analysis of solids*, 9th Conference on Calorimetry and Thermal Analysis, Post-Conference CD, 5s, 2005,
10. Możejko J., *Cross-correlation analysis of water temperature and oxygen indicators in the Odra River*, Annals of the Polish Chemical Society, **2**, 225-228, 2005

Oświadczenie

Przyjmuję warunki udziału w konkursie projektów badawczych, określone w przepisach w sprawie kryteriów i trybu przyznawania i rozliczania środków finansowych na naukę oraz wyrażam zgodę na zamieszczenie moich danych osobowych zawartych we wniosku w zbiorze danych Ministerstwa Nauki i Informatyzacji oraz na przetwarzanie tych danych zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926, z późn. zm.)

.....
Miejscowość i data
ankieta

.....
Podpis osoby, której dotyczy

3.6. Ankieta dorobku naukowego wykonawcy 5

1)	Imię i nazwisko:	Edward PÓŁROLNICZAK
2)	Adres: zamieszkania:	-
3)	Miejsce zatrudnienia:	Politechnika Szczecińska, Wydział Informatyki, Instytut Grafiki Komputerowej i Systemów Multimedialnych
	Stanowisko:	asystent
4)	Charakter udziału w realizacji projektu:	wykonawca
5)	Przebieg pracy naukowej	
	Specjalność, miejsce i daty uzyskania tytułów i stopni naukowych:	
	magistra	Informatyka; systemy oprogramowania, Politechnika Szczecińska, Wydział Informatyki, r. 1999
	doktora (praca w toku);	Informatyka; systemy oprogramowania, Politechnika Szczecińska, Wydział Informatyki, planowany termin złożenia pracy doktorskiej: IV kwartał 2006
6)	Informacje o pracach wykonanych w okresie ostatnich 4 lat przed zgłoszeniem wniosku	

Wykaz najważniejszych publikacji:

1. Półrolniczak E., *Poprawiona metoda wykrywania parametrów odwrotnego przekształcenia dla metod rozpoznawania odcisków palców z zastosowaniem dla systemów opartych na kartach chipowych*, VII Sesja Informatyki 2002
2. Półrolniczak E., *Investigation of fingerprint verification algorithm based on local centers method*, ACS 2003
3. Półrolniczak E., *Restauracja i rekonstrukcja przebiegu linii papilarnych w obrazach odcisków palców*, IX Sesja Informatyki 2004
4. Półrolniczak E., *Investigation of fingerprint verification algorithm based on local centers method*, Kluwer 2005
5. Półrolniczak E., *Algorytm porównywania odcisków palców oparty o inwarianty lokalne*, X Sesja Informatyki 2005
6. Kukharev G., Półrolniczak E., *Techniki biometryczne; cz.II: Metody rozpoznawania odcisków palców i dłoni (przygotowanie do druku)*

Opracowane nowe technologie:

- opracowanie autorskiego systemu rozpoznawania odcisków palców,
- opracowanie algorytmów rozpoznawania odcisków palców dla potrzeb urządzeń typu SmartCard.

Osiągnięcia poznawcze i zastosowania praktyczne:

- stworzenie części systemu biometrycznego w środowisku integrującym język Java, JavaCard i C++,
- opracowanie modelu Simulink dla badań nad metodami poprawy jakości odcisków palców i

rekonstrukcji linii papilarnych.

Praca naukowo – dydaktyczna:

- prowadzenie laboratorium „Przetwarzanie obrazów”,
- prowadzenie laboratorium „Rozpoznawania obrazów”,
- prowadzenie laboratorium i seminarium „Techniki biometryczne”

7) Wykonane w okresie ostatnich 4 lat przed zgłoszeniem wniosku i aktualnie realizowane projekty badawcze i celowe finansowane ze środków finansowych na naukę: –

8) Doświadczenia naukowe zdobyte w kraju i za granicą

17.02.2002 – 19.07.2002 - staż w **Ecole Centrale de Lyon (ECL)**, Francja;

udział w projekcie dla opracowania systemu biometrycznego
w oparciu o czytnik odcisków SmartCard i Java.

9) Najważniejsze międzynarodowe i krajowe wyróżnienia wynikające z prowadzenia badań naukowych lub prac rozwojowych: –

Oświadczenie

Przyjmuję warunki udziału w konkursie projektów badawczych, określone w przepisach w sprawie kryteriów i trybu przyznawania i rozliczania środków finansowych na naukę oraz wyrażam zgodę na zamieszczenie moich danych osobowych zawartych we wniosku w zbiorze danych Ministerstwa Nauki i Informatyzacji oraz na przetwarzanie tych danych zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926, z późn. zm.)

.....
Miejscowość i data

.....
Podpis osoby wypełniającej ankietę

D. OPIS CELÓW, METODYKI BADAŃ ORAZ CHARAKTERYSTYKA OCZEKIWANYCH WYNIKÓW

1. Cel

1) Planowany efekt końcowy realizacji badań naukowych lub prac rozwojowych objętych projektem

Wnioskodawcy planują opracowanie metody olfaktometrii instrumentalnej, pozwalającej uniknąć konieczności stosowania metod analizy sensorycznej.

Zamierzają również uniknąć konieczności stosowania „elektronicznych nosów” oraz konstruowania nowych przyrządów analitycznych.

Przewidują, że efektem końcowym realizacji projektu będą procedury specyficznego wykorzystania istniejących aparatów analitycznych (powiązanie wskazań przyrządów z zapachową charakterystyką próbek, a nie ich składem jakościowym i ilościowym).

Monitorowanie zapachowej jakości powietrza atmosferycznego i emisji odorantów jest obecnie wykonywane metodami olfaktometrycznymi, zgodnie z EN 13725; PN-EN 13725 (U): *Air quality – Determination of odour concentration by dynamic olfaktometry* [1-3] lub – coraz częściej – z użyciem elektronicznego nosa [4-10].

Stosowanie metod olfaktometrycznych wymaga udziału licznych, odpowiednio dobranych zespołów oceniających, których sensoryczna wrażliwość musi być regularnie kontrolowana. Pomiaru umożliwiają osiągnięcie satysfakcjonującej precyzji, lecz są kosztowne i długotrwałe.

Elektroniczny nos to urządzenie analizujące rozkład pobudzeń kilkunastu-kilkudziesięciu różnorodnych czujników, równocześnie poddawanych działaniu badanej próbki powietrza. Rozkład pobudzeń „pola czujników” umożliwia rozpoznanie mieszaniny zanieczyszczeń. Może zawierać informację o zapachu próbki. Odpowiednie techniki statystycznego opracowania wyników umożliwiają stwierdzenie podobieństwa rozkładów pobudzeń uzyskiwanych pod wpływem próbki i wzorców.

Identyfikacja różnorodnych, coraz bardziej złożonych, mieszanin zanieczyszczeń powietrza wymaga poszukiwania wciąż nowych typów czujników, o odtwarzalnych właściwościach, wystarczającej trwałości i niskiej cenie.

Idea systemu GC-NN (chromatografia gazowa + sztuczne sieci neuronowe), zaproponowanego w Pracowni Zapachowej Jakości Powietrza Politechniki Szczecińskiej, przypomina zasadę działania elektronicznego nosa.

Podobieństwo polega na poszukiwaniu odpowiedzi na pytanie o rodzaj i siłę bodźca, jakim jest cała mieszanina zanieczyszczeń powietrza, wpływających na odczuwany zapach.

W obu wypadkach składniki mieszaniny nie muszą być identyfikowane. Nie są potrzebne oznaczenia stężeń poszczególnych związków i badania ich właściwości zapachowych (takich jak próg wyczuwalności, charakter zapachu, współczynnik Webera-Fechnera) oraz określanie typu wzajemnych interakcji węchowych (maskowanie, synergizm itp.).

Istotna różnica polega na wykorzystaniu innego źródła sygnałów o cechach mieszaniny.

Kodowania zapachu w przestrzeni pola czujników zastąpiono kodowaniem w czasie.

Koncepcja „systemu GC-NN” została sformułowana w Pracowni w r. 2000 i wstępnie sprawdzona w latach 2001-2006. Treningi NN przeprowadzano z użyciem licznych zbiorów wzorców – wyników analiz sensoryczno-chromatograficznych. Wstępnie potwierdzono możliwość przygotowania neuronowych modeli korelacji między intensywnością zapachu i zbiorem zmiennych objaśniających, za jaki uznano sekwencję sygnałów detektora GC. Część wyników tych badań opublikowano w piśmiennictwie i prezentowano na specjalistycznych konferencjach międzynarodowych [11-18].

W ramach realizacji niniejszego projektu planowane jest wykorzystanie innych źródeł zmiennych objaśniających i innych technik poszukiwania korelacji między zmiennymi objaśniającymi i cechami zapachu.

2) Charakterystyka przewidywanej formy wyniku końcowego

Przewidywana jest publikacja opracowanych procedur wykorzystania istniejących przyrządów analitycznych do określania cech zapachu, takich jak rodzaj, intensywność lub/i jakość hedoniczna. Istnieje również możliwość opracowania zintegrowanego systemu sprzętowo-programowego (oprogramowanie komputerowe sprzężone z chromatografem lub innymi narzędziami analizy instrumentalnej).

2. Opis badań naukowych i prac rozwojowych, jakie zamierza się podjąć w celu realizacji projektu zamawianego

Program planowanych badań obejmuje problemy:

Problem 1:

Określenie możliwości racjonalnego redukowania liczby danych objaśniających zapach w systemie GC(FID)-NN (selekcja nieistotnych fragmentów sekwencji sygnałów FID na podstawie wyników analizy GC-O)

Problem 2:

Określenie możliwości opisanie zapachu z użyciem masowych widm mieszaniny lub wybranych frakcji mieszaniny zanieczyszczeń powietrza (system MS-NN)

Problem 3:

System GCMS-NN (rozszerzenie zbioru danych objaśniających zapach w systemie GC-NN o dane pochodzące z detektora mas)

Problem 4:

Badania możliwości dokonywania „olfaktometrycznej interpretacji” chromatogramów i widm masowych z użyciem technik rozpoznawania obrazów.

Problem 1:

Określenie możliwości racjonalnego redukowania liczby danych z FID objaśniających zapach w systemie GC(FID)-NN (selekcja nieistotnych fragmentów sekwencji sygnałów FID na podstawie wyników analizy GC-O)

Sekwencje sygnałów odbieranych z detektorów chromatografu gazowego, są wielkimi zbiorami liczb. Długie ciągi tych liczb, określające poszczególne próbki wzorcowe, są umieszczane w kolejnych wierszach zbiorów danych, stosowanych w czasie treningów NN (zmienne objaśniające jedną lub kilka cech zapachu).

W wypadku określania zapachu powietrza zawierającego liczne zanieczyszczenia zbiory danych nie selekcionowanych byłyby zbyt wielkie. Celowe jest więc przeanalizowanie możliwości zredukowania zbioru. Najbardziej uzasadniona wydaje się wstępna eliminacja fragmentów chromatogramu, które nie mają znaczenia z punktu widzenia zapachu mieszaniny (lub które mają znaczenie niewielkie).

Zaplanowano sprawdzenie możliwości usprawnienia treningów NN – bez pogorszenia jakości otrzymywanych modeli – z wykorzystaniem techniki GC-O (wyposażenie chromatografu w *Sniffer port*). Planuje się odrzucanie ze zbioru zmiennych objaśniających tych sygnałów FID, które są rejestrowane w okresie, gdy zapach eluatów jest niewyczuwalny.

Skutki tak przeprowadzonej redukcji cech nie są oczywiste. W rzeczywistych mieszaninach zanieczyszczeń związki bezwonne mogą odgrywać istotną rolę ze względu na możliwość synergizmu.

Problem 2:

Określenie możliwości opisanie zapachu z użyciem masowych widm mieszaniny lub wybranych części mieszaniny zanieczyszczeń powietrza (system MS-NN)

Proces percepcji wrażeń węchowych rozpoczyna stadium utworzenia kompleksów odorantów z białkowymi receptorami nabłonka węchowego [19]. Prawdopodobieństwo utworzenia kompleksu i wywołania depolaryzacji błony komórkowej neuronów węchowych zależy prawdopodobnie od czynników stereochemicznych – zgodności konformacji receptora i cząsteczki odoranta. Pobudzenie jednego z setek rodzajów neuronów węchowych może nastąpić, gdy w cząsteczce odoranta występuje fragment o strukturze właściwej dla receptora wytwarzanego w tym neuronie. Ten sam odorant może wywoływać pobudzenie większej liczby różnych receptorów. Decydują o tym cechy struktury innych fragmentów cząsteczki.

Ten uproszczony model pierwszego etapu procesu różnicowania wrażeń węchowych, zachodzącego już w nabłonku węchowym, pozwala przypuszczać, że dużą ilość informacji o podobieństwie zapachu odoranta lub mieszaniny odorantów do zapachu wzorca można uzyskać analizując podobieństwo odpowiednich zbiorów fragmentów cząsteczek, na jakie rozpadają się one w jonizatorze spektrometru masowego.

Zaplanowano sprawdzenie możliwości wykorzystania zbiorów widm masowych mieszaniny odorantów lub wybranych części tej mieszaniny do przygotowania neuronowych modeli określających cechy zapachu na podstawie udziałów fragmentów o różnych m/z.

Problem 3

System GCMS-NN (rozszerzenie zbioru danych objaśniających zapach w systemie GC-NN o dane pochodzące z detektora mas, ewentualnie innych dodatkowych analizatorów)

W wypadku, gdy objaśnianie zapachu poprzez sygnały z detektora FID (problem 1) i detektora mas (problem 2), okaże się niewystarczające, zostaną przeprowadzone próby równoczesnego

wykorzystania obu źródeł zmiennych objaśniających, ewentualnie innych dodatkowych detektorów lub odrębnych analizatorów.

Problem 4

Badania możliwości dokonywania „olafktometrycznej interpretacji” chromatogramów i widm masowych z użyciem technik rozpoznawania obrazów

Ponieważ chromatogramy można umieścić obok takich danych jak np. elektrokardiogram, do rozpoznawania których stosuje się już metody rozpoznawania obrazów, dlatego można przyjąć, że użycie metod rozpoznawania obrazów dla chromatogramów pozwoli osiągnąć zamierzone rezultaty.

Zadanie rozpoznawania jest to proces rozpoznawania przynależności różnego typu obiektów do klas [20]. Rozpoznawanie takie ma zachodzić w sytuacji braku wiedzy apriorycznej dotyczącej przynależności obiektów do poszczególnych klas. Jedyną wiedzą zawartą jest w zbiorze obiektów, dla których znana jest prawidłowa klasyfikacja. W rozpatrywanej sytuacji zbiór ten będzie składał się z obrazów chromatogramów. Klasyfikacja będzie określona przez zespół ekspertów. Na podstawie ocen sensorycznych zostaną określone grupy przynależności poszczególnych chromatogramów. W rezultacie każdy podzbiór chromatogramów, określający np. daną mieszaninę związków chemicznych, otrzyma wartość klasyfikującą go (np. 11 – słaby zapach spalin, 12 - wyraźny zapach spalin, 21 – słaby zapach benzyny,...). Podzbiory skupione pod daną wartością klasyfikującą nazywane będą dalej klasami. Proces określania przynależności chromatogramów, które wcześniej nie budowały klas, będzie nazywana klasyfikacją. Skracać – klasyfikacja będzie tutaj procesem badania przynależności chromatogramu do klasy. Będziemy mieli zatem do czynienia z rozpoznaniem chromatogramu jako takiego jakim został określony przez ekspertów.

Podejście do chromatogramów jako obrazów jest bardziej złożone niż pokazano powyżej – uproszczeń dokonano celem objaśnienia zadania w kontekście metod stosowanych w rozpoznawaniu obrazów.

Zagłębiając się w rozwiązanie zadania przyjętymi metodami należy wspomnieć o fakcie, iż każdy obiekt klasy (tutaj chromatogram) jest opisywany przez swoje cechy. Cechami chromatogramu mogą być wszystkie jego wartości, ale lepiej jest dokonać wyboru lub ekstrakcji cech. Operacja ekstrakcji cech polega na analizie obrazu i wyborze tylko takich elementów obrazu, które mogą go dobrze opisywać. Jeśli doszukiwać się analogii, to w przypadku rozpoznawania twarzy mogą to być takie wielkości jak odległość oczu, oczu od nosa, nosa od ust itp.. W przypadku chromatogramów cechami takimi mogą być lokalne maksima i ich położenie. Oczywiście wybór cech musi podlegać badaniom. Im lepiej określony jest zbiór cech tym lepiej można dokonać późniejsze operacje klasteryzacji.

Operacja klasteryzacji ma za zadanie rozdzielenie danych na podstawie ich nieskorelowanych cech. Informacje te można wydobyć transformując dane za pomocą przekształcenia Karhunen-Loevego (KLT). Dzięki takiemu przekształceniu, i połączeniu dodatkowo z metodą Principal Component Analysis (PCA), możemy operować w przestrzeni cech najbardziej istotnymi cechami, dobrze rozdzielonymi w przestrzeni cech [21]. Jeśli cechy wstępne zostały obrane poprawnie, to w przestrzeni cech powinny wystąpić skupiska obiektów opisywanych przez cechy (klasy). Od skuteczności rozdzielenia klas zależy skuteczność rozpoznawania, czyli badania przynależności do klas.

Ponieważ przestrzeń cech może być różnie konstruowana dlatego doprowadzenie do optymalnych rozwiązań wymaga szeregu badań na poszczególnych etapach algorytmu postępowania.

Klasyfikacja może być dokonywana na podstawie metryk odległościowych i sprowadza się do kwestii odległości w przestrzeni cech. Do określania odległości można stosować różne metryki: Euklidesową, Hamminga, Czebyszewa, Camberra, Minkowskiego, Pearsona, Mahalanobisa. Dla wykorzystanych metryk podejmowana jest decyzja na podstawie jednej z funkcji przynależności. Sposobów określania funkcji przynależności jest wiele, ale opis metod ich określania nie jest tutaj celem. Jedną ze skutecznych są metody minimalnoodległościowe. Najprostsza z tej grupy metod, a przedstawiana tutaj

celem objaśnienia całości, jest metoda najbliższego sąsiada (ang. nearest neighbour). Polega ona na tym, iż chcąc dokonać rozpoznania obiektu określa się jego odległość w przestrzeni cech za pomocą przyjętej metryki i przyjmuje, że obiekt przynależy do klasy, do której przynależy najbliższy mu obiekt budujący przestrzeń cech. Metoda ta może często powodować błędne klasyfikacje z uwagi na to, iż mierzona jest odległość do najbliższego elementu, a ten może znajdować się bliżej niż jego klasa (np. pomiędzy nim a jego klasą może istnieć inna klasa). Problem ten może być rozwiązany np. przez zastosowanie metody k-średnich.

Podsumowując należy podkreślić, iż całość wymaga badań, ale widoczna jest możliwość osiągnięcia korzystnych rezultatów prowadzących w konsekwencji do stworzenia modelu postrzegania zapachów przez człowieka. W dalszej kolejności umożliwi to na stworzenie urządzeń będących w stanie zastąpić grupy ekspertów, zajmujące się odorymetrią.

3. Metodyka badań - jak oferent zamierza rozwiązać postawione zadania i na czym będzie polegać analiza i opracowanie wyników badań

Obiektami badań sensoryczno-chromatograficznych będą zarówno modelowe mieszaniny odorantów, jak rzeczywiste gazy odlotowe, np. gazy z przetwórci tworzyw sztucznych lub powietrze wentylacyjne malarni.

Podczas gromadzenia chromatograficznych charakterystyk badanych mieszanin zostaną wykorzystane:

- chromatograf gazowy SRI 8610C, który – zgodnie z celami niniejszego programu – będzie dodatkowo wyposażony w Sniffer Port,
- chromatograf gazowy sprzężony z detektorem mas GC/MS AGILENT 689ON.

Podczas gromadzenia sensorycznych charakterystyk badanych mieszanin zostaną wykorzystane:

- techniki skalowania intensywności zapachu i hedonicznej jakości zapachu (użycie skal wzorców skal werbalnych, punktowych lub/i graficznych) [2, 22-25],
- oznaczenia stężeń zapachowych metodą dynamicznych rozcieńczeń zgodnie z EN 13725 [1], z użyciem olfaktometru czterostanowiskowego TO7 i z udziałem zespołu oceniających (pięcioosobowa grupa studentów WTilCh PS).

Neuronowe modele korelacji cechy chromatogramu-chechy zapachu będą tworzone z użyciem programów Statistica Neural Network (wykonawcy dysponują wersjami 3.1 i 6.1).

Nowatorskie badania możliwości wykorzystania technik rozpoznawania obrazów podczas „olfaktometrycznej interpretacji” chromatogramów i widm masowych obejmą:

1. Wybór obiektów badań i technik pomiarów chromatograficznych i sensorycznych
2. Zebranie danych charakteryzujących mieszaninę zapachową na podstawie sygnału z detektora wykorzystującego metody instrumentalne (np. chromatografu) w postaci zbioru obrazów oraz opinii grupy ekspertów na temat subiektywnej oceny zapachu (np. rodzaj, intensywność, jakość hedoniczna), traktowanych jako czynnik klasyfikujący mieszaniny.
3. Wybór cech charakterystycznych (np. położenie i wysokość pików) zbioru analizowanych obrazów (klasy), istotnych dla klasy mieszanin scharakteryzowanych przez zespół ekspertów za pomocą czynnika klasyfikującego.
4. Zbadanie i wybór metod dla konstrukcji efektywnej przestrzeni cech.
5. Zbadanie i wybór funkcji przynależności pod kątem skuteczności rozpoznawania.
6. Konstrukcja zintegrowanego systemu sprzętowo-programowego (oprogramowanie komputerowe sprzężone z chromatografem lub innym narzędziem analizy instrumentalnej).
7. Walidacja systemu.

4. Opis i charakterystyka oczekiwanych wyników badań naukowych lub prac rozwojowych na tle dorobku polskiego i światowego w dziedzinie i dyscyplinie naukowej objętej projektem zamawianym

Techniki instrumentalnych pomiarów odorymetrycznych, polegające na wykorzystaniu olfaktometrycznych interpretacji chromatogramów, są oryginalne – zostały zaproponowane w Pracowni Zapachowej Jakości Powietrza Politechniki Szczecińskiej. Wyniki wstępnych badań systemu GC-NN, wykonanych w latach 2000-2006, były wielokrotnie publikowane. Ich prezentacje na specjalistycznych konferencjach międzynarodowych wzbudziły zainteresowanie, co zaowocowało nawiązaniem współpracy z niemieckimi ośrodkami badawczymi [11–18].

5. Sposób przekazywania, upowszechnienia i wykorzystania wyników projektu, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości zastosowania praktycznego

Publikacje, udział w konferencjach naukowych i naukowo-technicznych.
Istnieje możliwość opatentowania niektórych nowych rozwiązań.

6. Wykaz najważniejszej literatury dotyczącej problematyki wniosku

1. EN 13725:2003; PN-EN 13725(U):2005: Air quality – *Determination of odour concentration by dynamic olfactometry*
2. Kośmider J., Mazur-Chrzanowska B., Wyszyński B.: *Odory*. Wydawnictwo Naukowe PWN 2002
3. Kośmider J., Krajewska B.: *Normalizacja olfaktometrii dynamicznej. Podstawowe pojęcia i jednostki miar*. Normalizacja 1, 15–22, 2005
4. Kośmider J., Wyszyński B.: *Artificial olfaction*. Review. Chem. Anal. Warsaw 3, 483-500, 2000
5. Nakamoto T., Ishida H., Moriizumi T.: *A sensing system for odor plumes*. Analytical Chemistry, 71(15):531A--537A, August 1999
6. Tanaka Y., Nakamoto T., Moriizumi T.: *Study of highly sensitive smell sensing system using gas detector tube combined with optical sensor*, IEEE Seul 2005
7. Wyszyński B., Pakpum Somboon, Takamichi Nakamoto: *Lipid-derived materials as coatings for QCM odor-sensors*, 210th Electrochemical Society Meeting 208th Meeting - Los Angeles, California, October 16-21, 2005
8. Wyszyński B., Yamanaka T., Nakamoto T.: *Study of reproducing citrus flavors using odor recorder*, Technical Digest of Sensor Symp., IEEJ, Po-3, 2003
9. <http://www.nose-network.org/>;
10. <http://www.nose-network.org/content/view/31/0/>
11. Kośmider J., Zamelczyk-Pajewska M.: *Sieć neuronowa oceniająca zapach cykloheksanu i heksanu*. Inż. Chem. i Proc. 23, 207-218, 2002
12. Kośmider J., Krajewska B.: *Odour Monitoring Adapting GC-NN*, [w:] *Olfactory Bioresponse III*, 37, Drezno, 2-5 grudnia 2003
13. Kośmider J., Zamelczyk-Pajewska M., Krajewska B.: *Intensywność zapachu gazów przemysłowych. Możliwość pomiarów instrumentalnych*, Ochrona Powietrza i Problemy Odpadów, 2, 54-61, 2004
14. Kośmider J., Krajewska B.: *GC-NN System Estimating Odour Quality*, Archiwum Ochrony Środowiska 1, 3–12, 2005
15. Kośmider J., Krajewska B.: *Level of Information Noise and Perspectives of Odour Assessing GC-NN System*, [w:] European Conf. on Envir.Odour Management, 521-524, Kolonia, 17-19 listopada 2004
16. Linder R. (Lubeka), Zamelczyk-Pajewska M., Pöppel S. J. (Lubeka), Kośmider J.: *An artificial neural network is capable of predicting odour intensity*, Polish Journal of Environmental Studies 14 (4), 477-481, 2005

17. Wagner M., Sudhoff H., Zamelczyk-Pajewska M., Kośmider J., Linder R.: *A computer-based approach to assess the perception of composite odour intensity: a step towards automated olfactometry calibration*. Physiological Measurement (PMEA) 27, 1-12, 2006
18. Wagner M, Zamelczyk-Pajewska M, Landes C, Sudhoff H, Kośmider J, Richards T, Krause UM, Stark R, Groh A, Weichert F, Linder R.: *Simulating soft data to make soft data applicable to simulation*. In Vivo (International Journal of Experimental and Clinical Pathophysiology and Drug Research) 20 (1), 49-54, Jan-Feb 2006
19. Skangiel-Kramska J., Rogozińska K.: *Zmysł węchu — kodowanie zapachów — Nagroda Nobla z fizjologii lub medycyny w 2004 roku*. Kosmos – Problemy Nauk Biologicznych, 54 (2–3), 149–154, 2005
20. Ryszard Tadeusiewicz, Mariusz Flasiński, *Rozpoznawanie obrazów*, PWN, Warszawa, 1991
21. Georgy Kukharev, Adam Kuźmiński, *Techniki biometryczne – część I – Metody rozpoznawania twarzy*, Wydział Informatyki, Politechnika Szczecińska, 2003
22. VDI-Richtlinie: VDI 3882 Blatt 2. *Olfaktometrie - Bestimmung der hedonischen Geruchswirkung (Olfactometry - Determination of hedonic odour tone)*, 1994-09
23. VDI-Richtlinie: VDI 3882 Blatt 1: *Olfaktometrie; Bestimmung der Geruchsintensität (Olfactometry; determination of odour intensity)*, 1992-10
24. Baryłko-Pikielna N., *Zarys analizy sensorycznej żywności*, WNT, Warszawa 1975
25. Baryłko-Pikielna N., Matuszewska I., Jeruszka M., Kozłowska K., Brzozowska A., Roszkowski, w: *Discriminability and appropriateness of category scaling versus ranking methods to study sensory preferences in elderly*. Food Quality and Preference, 15, 167-175, 2004

E. HARMONOGRAM WYKONANIA WYODRĘBNIONEJ CZĘŚCI PROJEKTU ZAMAWIANEGO

1. Podział zadań badawczych na etapy oraz pomiędzy jednostki naukowe lub zespoły badawcze

Nr etapu	Lp. zadania	Nazwa zadania badawczego ^{*/}	Rodzaj zadania badawczego ^{**/}	Jednostka realizująca zadanie	Termin rozpoczęcia zakończenia zadania ^{***}	Przewidywane koszty (zł)
1	2	3		4	5	6
1	1.1	Wstępne próby wykorzystania technik rozpoznawania obrazów w odorymetrii z wykorzystaniem bazy danych Pracowni Zapachowej Jakości Powietrza (chromatogramy próbek powietrza z trzema zanieczyszczeniami i wyniki ich analiz sensorycznych).	S	Politechnika Szczecińska Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska	1 / 12	269.863
	1.2	Wybór obiektu badań (np. próbki surowe i częściowo oczyszczone z przetwórcy tworzyw sztucznych) i opracowanie procedury gromadzenia nowych zbiorów danych z GC-MS i GC-FID	S		1 / 6	
2	2.1	Gromadzenie bazy danych chromatograficzno-sensorycznych (ewent. uzupełnionej o inne wyniki analiz instrumentalnych): – GC-FID (chromatogramy w formacie ASCII i jako obraz), – GC-MS (chromatogramy, widma masowe z różnymi zakresami integracji), – cechy zapachu próbek: intensywność, jakość hedoniczna, stężenie zapachowe – cechy zapachu składników próbek (badania GC-O)	S		7 / 26	
3	3.1	Badania efektywności technik rozpoznawania obrazów w procesie klasyfikacji próbek zapachowych (wykorzystanie przestrzeni cech skonstruowanej z użyciem danych chromatograficzno-sensorycznych zgromadzonych w etapie 1). Wybór funkcji przynależności pod kątem skuteczności rozpoznawania.	S		13 / 30	133.843
	3.2	Badania jakości modeli neuronowych, otrzymanych z użyciem danych chromatograficzno-sensorycznych zgromadzonych w etapie 1.	S		13 / 30	86.902
4	4.1	Wybór najbardziej efektywnej metody „olfaktometrycznej interpretacji” chromatogramów. Konstrukcja zintegrowanego systemu sprzętowo-programowego (oprogramowanie komputerowe sprzężone z chromatografem lub innym narzędziem analizy instrumentalnej). Walidacja systemu.	R		31 / 36	
RAZEM (zł)						490.607

*/ Nie są zadaniami badawczymi czynności techniczne służące wykonaniu zadania np. zakup aparatury i materiałów, opracowanie raportów itp.

**/ Odpowiedni symbol: badania podstawowe – P, badania stosowane – S, prace rozwojowe - R

***/ Liczba miesięcy liczonych od faktycznego terminu rozpoczęcia projektu

2. Uzasadnienie podziału zadań na etapy oraz pomiędzy jednostki lub zespoły badawcze, w tym zespoły zagraniczne, z przedstawieniem potencjału kadrowego i aparatury naukowo-badawczej możliwej do udostępnienia przy realizacji tych zadań

Etap 1

Wybór obiektu badań oraz technik gromadzenia zbiorów sensoryczno-chromatograficznych musi być dokonany racjonalnie, na podstawie wyników rozpoznawczych badań próbek zanieczyszczonych gazów odlotowych z różnych źródeł. Konieczne jest zapewnienie zmienności ocenianego obiektu (zmiany zapachu i zmiany kształtu rejestrowanych chromatogramów). To kryterium wyboru obiektu może być spełnione dzięki wykorzystaniu zmienności, charakterystycznej dla badanego źródła (np. zmiany rodzaju lub jakości surowców, zmiany parametrów technologicznych itp.). Istnieje też możliwość „wymuszania” pożądanej zmienności obiektu, np. przeprowadzanie częściowej laboratoryjnej dezodoryzacji części próbek.

Etap 2

Gromadzenie bazy danych chromatograficzno-sensorycznych jest zasadniczą częścią planowanych badań eksperymentalnych. Przewiduje się wykonanie:

- analiz sensorycznych (stężenie zapachowe, skalowanie intensywności zapachu i jego jakości hedonicznej);
 - o miejsce pomiarów: **Laboratorium Odorymetrii z wysokosprawną instalacją wentylacyjno-klimatyzacyjną** (Pracownia Zapachowej Jakości Powietrza)
 - o aparatura: **czterostanowiskowy olfaktometr dynamiczny TO7**,
 - o osoba odpowiedzialna za zadanie: **prof. dr hab. inż. Joanna Kośmider**
- analiz chromatograficznych, połączonych z badaniem widm masowych wybranych części mieszanin zanieczyszczeń;
 - o miejsce pomiarów: Instytut Technologii Chemicznej Organicznej; Zakład Syntezy Organicznej i Technologii Leków,
 - o aparatura: chromatograf gazowy sprzężony z detektorem mas, **GC/MS AGILENT 6890N**, chromatografy cieczowe LC 5 Laboratorni Pistoje z pompą izokratyczną wyposażone w detektory UV i RI, kolektor frakcji. Software: Chromed, spektrofotometri UV-VIS - SPECORD M40 Carl Zeiss, spektrofotometr IR - SPECORD 75ir Carl Zeiss,
 - o osoba odpowiedzialna za zadanie: **dr inż. Małgorzata Dziecioł**; specjalistka w zakresie analizy zanieczyszczeń środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem produktów termicznego rozkładu materiałów polimerowych i zanieczyszczeń żywności (Medal STN dla wyróżniających się młodych naukowców *Amicus Scientiae et Veritatis 2000* za badania związków emitowanych z tworzyw sztucznych),
- analiz chromatograficznych GC-FID i GC-O-FID:
 - o miejsce pomiarów: **Laboratorium Odorymetrii z wysokosprawną instalacją wentylacyjno-klimatyzacyjną** (Pracownia Zapachowej Jakości Powietrza)
 - o aparatura: **chromatograf gazowy SRI 8610C**; planowane uzupełnienie wyposażenia w przystawkę **Sniffing Port**
 - o osoby odpowiedzialne za zadanie:
 - **mgr inż. Monika Sosiałuk** (p.o. kierownika Laboratorium Toksykologicznego w IICHiPOŚ PS);
 - **mgr inż. Beata Krajewska** (doktorantka),

Etap 3

Zgromadzone w etapie 2 bazy danych chromatograficzno-sensorycznych zostaną wykorzystane podczas badań możliwości „olfaktometrycznej interpretacji chromatogramów”. Badania będą wykonane z użyciem programów **Statistica Neural Network 6.1** oraz innych programów komputerowych, którymi dysponują Wykonawcy:

- o **dr inż. Janina Możejko** (WTiCh, Zakład Chemii Fizycznej i Podstaw Ochrony Środowiska),
- o **mgr inż. Beata Krajewska** (WliTCh, Zakład Ekologicznych Podstaw Inżynierii Środowiska),
- o **mgr inż. Edward Półrolniczak** (Wydz. Informatyki PS, Instytut Grafiki Komputerowej i Systemów Multimedialnych).

Etap 4

Miejszem realizacji etapu (Wybór najbardziej efektywnej metody „olfaktometrycznej interpretacji” chromatogramów; oprogramowanie komputerowe sprzężone z chromatografem lub innym narzędziem analizy) będzie Instytut Grafiki Komputerowej i Systemów Multimedialnych (osoba odpowiedzialna: mgr inż. Edward Półrolniczak).

3. Informacja o sposobie kierowania realizacją projektu zamawianego

Przedmiotem wniosku jest realizacja jednego z zadań projektu zamawianego Nr PBZ-MEiN-5/2/2006 – zadania 2.

Proponowane jest wykonanie zadania przez jedną jednostkę – Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Szczecińskiej.

Zespół wykonawców będzie kierowany przez prof. dr hab. inż. Joannę Kośmider – kierownika Zakładu Ekologicznych Podstaw Inżynierii Środowiska, w której działa Pracownia Zapachowej Jakości Powietrza.

3. Informacja o przewidywanych wdrożeniach wyników badań, w tym w formie projektów celowych -

F. KOSZTORYS PROJEKTU BADAWCZEGO ZAMAWIANEGO

1. Poszczególne pozycje kosztorysu w cenach bieżących (zł)

Lp.	Treść	Planowane koszty w roku; zł			
		Rok I	Rok II	Rok III	Razem
1	2	3	4	5	7
1	Koszty bezpośrednie	272.587	122.956	81.848	407.390
	w tym:				
	1/ wynagrodzenia z pochodnymi	72.587	82.956	51.848	207.390
	2/ inne koszty realizacji projektu (łącznie z kosztem zakupu lub wytworzenia aparatury naukowo - badawczej)	165.000	20.000	15.000	200.000
2	Koszty pośrednie (30%) w tym koszty koordynacji	32.276	30.887	20.054	83.217
3	Koszty ogółem finansowane ze środków finansowych na naukę (1+2)	269.863	133.843	86.902	490.607
4	Koszty ogółem finansowane z innych źródeł niż środki finansowe na naukę	-	-	-	-
5	Koszty ogółem (3+4)	269.863	133.843	86.902	490.607

2. Kalkulacja poszczególnych pozycji kosztorysu

1) Wynagrodzenia

Liczba osób przewidzianych do udziału w realizacji projektu:

13

Liczba osobomiesięcy ogółem:

13 / 232

w tym:

Kierownik i wykonawcy projektu	kierownik	36	umowa o dzieło
	wykonawca 1	30	umowa o dzieło
	wykonawca 2	30	umowa o dzieło
	wykonawca 3	15	umowa o dzieło
	wykonawca 4	15	umowa o dzieło
	wykonawca 5	36	umowa o dzieło
Pracownicy pomocniczy (7 osób):			
pracownicy PS:	pracownik 1	15	umowa o dzieło
	pracownik 2	30	umowa/zlecenie
studenci	5 osób	45	umowa/zlecenie

2) Opis planowanych zakupów lub wytworzenia aparatury naukowo - badawczej

Nazwa zakupu	Przewidywany koszt, zł	Planowany miesiąc zakupu	Merytoryczne uzasadnienie
GC Sniffing Port	110.000	3	Niezbędny do realizacji zadania 2.1 (oceny cech zapachu składników próbek złożonych)
Programy komputerowe	20.000	12	Programy, które będą potrzebne do realizacji etapu 4, będzie można wybrać po zakończeniu zadania 1.1.

3) Inne koszty bezpośrednie:

- Udział w konferencjach naukowych (opłaty konferencyjne i delegacje, przygotowanie materiałów do demonstracji wyników itp),
- Gazy techniczne do chromatografii gazowej,
- Kolumny chromatograficzne i inne drobne akcesoria GC,
- Odczynniki i szkło laboratoryjne,
- Materiały biurowe (tonery, papier)
- Itp.

Koszt: **70.000 zł**

G. OŚWIADCZENIA I PODPISY³⁾

1. Oświadczam, że zapoznałem się z ofertą o finansowanie projektu badawczego zamawianego pt.:

**Monitorowanie zapachu z wykorzystaniem idei elektronicznego nosa
(system GC-NN, GCMS-NN i inne)**

2. Oświadczam, że w jednostce naukowej istnieją warunki zapewniające należyte wykonanie projektu badawczego zamawianego i w przypadku przyjęcia oferty na wykonanie projektu badawczego zamawianego do finansowania jednostka zobowiązuje się do:
- włączenia projektu do planu zadaniowego jednostki
 - udostępnienia pomieszczeń, aparatury i obsługi administracyjno-finansowej
 - zatrudnienia osób niezbędnych do realizacji projektu na podstawie uzgodnionej z kierownikiem projektu i właściwymi wykonawcami formy zatrudnienia (mianowanie, umowa o pracę, umowa o dzieło, umowa zlecenie)
 - sprawowania nadzoru nad realizacją projektu i prawidłowością wydatkowania środków finansowych
3. Oświadczam, że jednostka nie może zapewnić dostępu do urządzeń wymienionych w wykazie aparatury w części F ust. 2 pkt 2
4. Oświadczam, że projekt obejmuje badania¹⁾:
- 1) wymagające przeprowadzania doświadczeń na zwierzętach⁴⁾
 - 2) nad gatunkami chronionymi lub na obszarach objętych ochroną⁴⁾
 - 3) nad organizmami genetycznie modyfikowanymi lub z zastosowaniem takich organizmów⁴⁾
5. Oświadczam, że do oferty dołączono dokumenty określone w § 31 ust. 5, 6, 7⁴⁾ rozporządzenia Ministra Nauki i Informatyzacji z dnia 4 sierpnia 2005 r. w sprawie kryteriów i trybu przyznawania i rozliczania środków finansowych na naukę
6. Oświadczam, że zgodnie z moją wiedzą przygotowana oferta o wykonanie projektu badawczego zamawianego nie narusza praw osób trzecich

H. INFORMACJE O OSOBIE ODPOWIEDZIALNEJ ZA SPORZĄDZENIE WNIOSKU

Imię i nazwisko, telefon, fax, e-mail

Ofertę sporządzono (miejscowość, data)

Pieczęć jednostki	Kierownik jednostki Rektor/Dyrektor	Główny księgowy/Kwestor	Kierownik projektu
Data	podpis i pieczęć	podpis i pieczęć	podpis

¹⁾ W przypadku oferty składanej przez jednostkę naukową, która nie otrzymuje dotacji na działalność statutową do oferty dołącza się dokumenty wymienione w § 31 ust. 3 oraz 4 rozporządzenia Ministra Nauki i Informatyzacji z dnia 4 sierpnia 2005 r. w sprawie kryteriów i trybu przyznawania i rozliczania środków finansowych na naukę

²⁾ Kosztorys należy wykonać dla całego projektu zamawianego i dla części wykonywanych wspólnie przez jednostki naukowe lub zespoły badawcze

³⁾ Dotyczy jednostki wykonującej projekt i jednostek współwykonujących projekt.

⁴⁾ Niepotrzebne skreślić