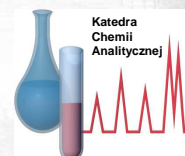


NARZĘDZIA ANALITYCZNE DO OZNACZANIA POZIOMÓW EMISJI ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH EMITOWANYCH Z ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA POMIESZCZEŃ ZAMKNIĘTYCH

Mariusz Marć, Bożena Zabiegała, Jacek Namieśnik

Katedra Chemii Analitycznej
Wydział Chemiczny
Politechnika Gdańska
ul. G. Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk, Polska
tel: (0 58) 347 10 10
fax: (0 58) 347 26 94
e-mail: chemanal@pg.gda.pl

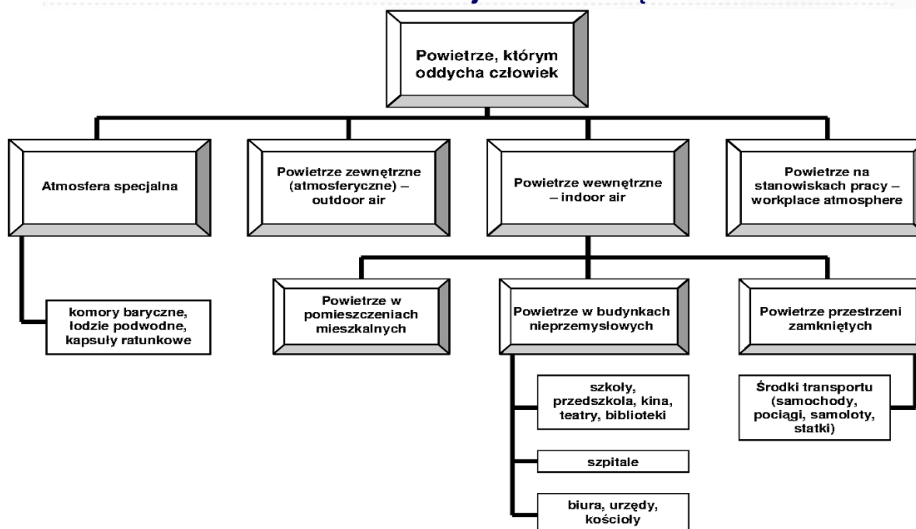


„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

1

Powietrze – niejedno ma imię!



„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

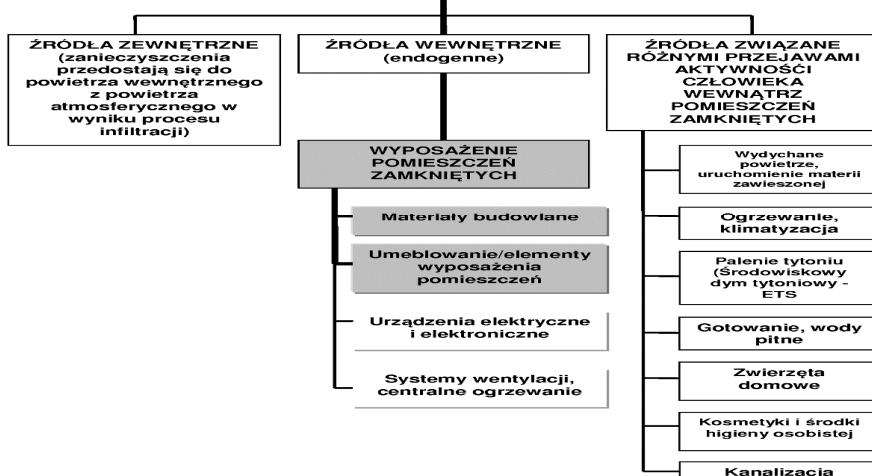
2

DLACZEGO JAKOŚĆ POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO JEST TAK WAŻNA?

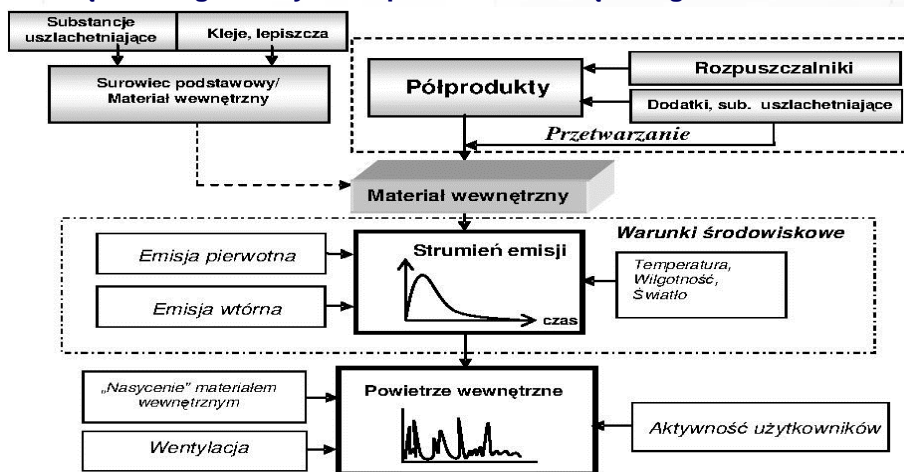
- ❑ Wysokie stężenia ksenobiotyków (np. związków chemicznych z grupy LZO)
- ❑ Długi czas narażenia

**DOROSŁY CZŁOWIEK SPĘDZA W
POMIESZCZENIACH ZAMKNIĘTYCH OD 70
DO 90% CAŁEGO SWOJEGO ŻYCIA**

ŹRÓDŁA ZANIECZYSZCZEŃ W POWIETRZU WEWNĘTRZNYM



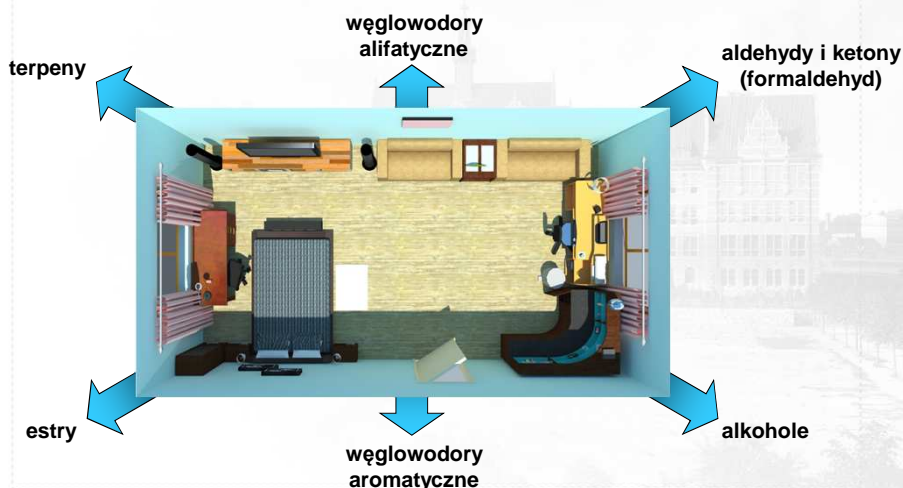
Procesy i zjawiska odpowiedzialne za wprowadzanie związków organicznych do powietrza wewnętrznego



T. Salthammer and M. Bahadir, *Clean*, 37 (2009) 417

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”

Główne grupy związków organicznych emitowanych z elementów wyposażenia pomieszczenia zamkniętego



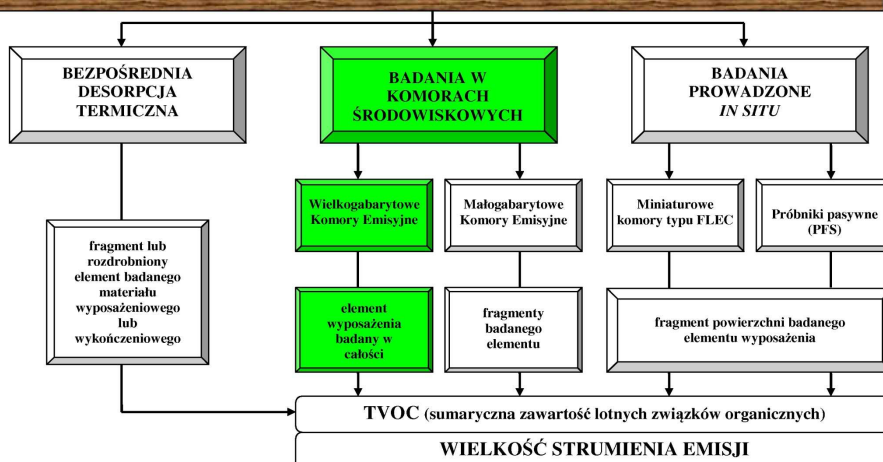
„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”

Sposoby oszacowywania wielkości strumienia emisji związków organicznych

W praktyce wykorzystywane są dwa podejścia do zagadnienia oszacowania intensywności emisji związków chemicznych z grupy lotnych oraz średniolotnych związków organicznych z materiałów wewnętrznych:



MATERIAŁ WEWNĘTRZNY



Stacjonarne komory emisyjne

- ❑ Skonstruowane z materiału, który nie wchodzi w reakcje z oznaczanymi związkami chemicznymi oraz nie adsorbuje na swojej powierzchni analitów (efekt pamięci ścianki),
- ❑ Zapewniają możliwość przeprowadzenia badań w warunkach niemal identycznych z warunkami panującymi w pomieszczeniach zamkniętych, dzięki możliwości monitorowania takich parametrów jak:
 - ❑ temperatura,
 - ❑ wilgotność,
 - ❑ natężenie przepływu strumienia powietrza lub gazu obojętnego,
 - ❑ „wysycenie” komory materiałem wewnętrznym.

T. Salthammer et al., *Chem. Rev.*, **110** (2010) 2536.

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

9

Stacjonarne komory emisyjne

- ❑ Stacjonarne komory emisyjne można zaliczyć do dwóch podstawowych grup:
 - ❑ **małogabarytowe** testowe komory emisyjne – ich objętość nie przekracza $1,0 \text{ m}^3$,
 - ❑ **wielkogabarytowe** testowe komory emisyjne – objętość komory oscyluje w granicach od $1,2$ do 80 m^3 .

T. Schripp et al., *Anal. Bioanal. Chem.*, **387** (2007) 1907

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

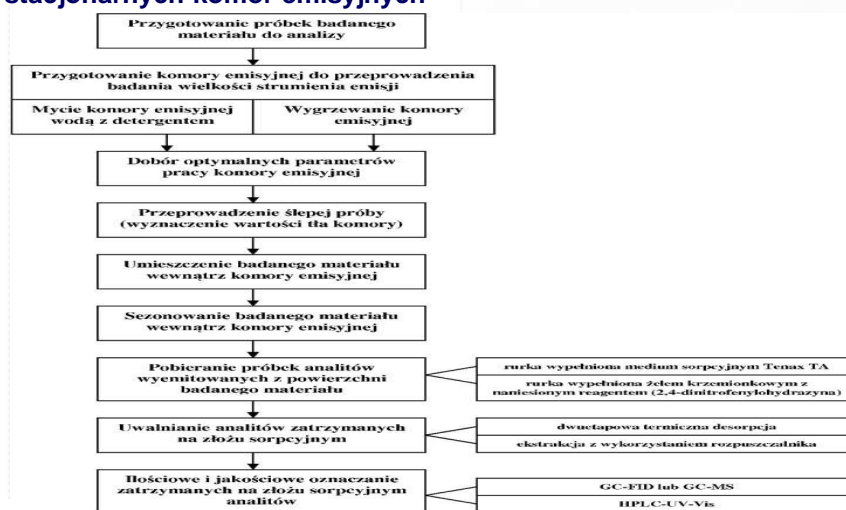
Lublin, 04-06.06.2013

10

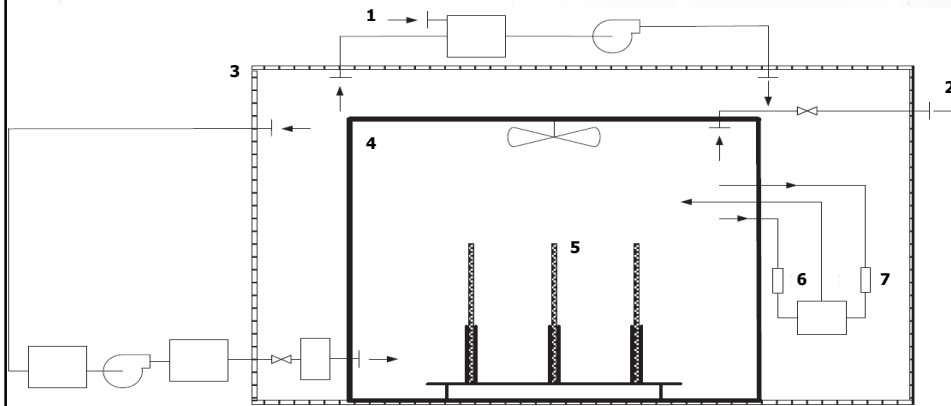
Stacjonarne komory emisyjne

- ❑ Konieczność przetransportowania materiału budowlanego lub konstrukcyjnego do laboratorium,
- ❑ Stosowanie wielkogabarytowych testowych komór emisyjnych jest praco-, czaso- i kosztochłonne,
- ❑ Zapewniają możliwość oznaczania poziomów emisji związków chemicznych z całych (nie podlegających wcześniejszemu procesowi rozdrabniania) materiałów budowlanych i elementów wyposażenia pomieszczeń zamkniętych (meble, sprzęt AGD i RTV),
- ❑ Konieczność zmniejszenia gabarytów elementów i wyposażenia (demontaż i rozdrobnienie na kawałki o odpowiedniej długości i szerokości) w przypadku stosowania komór małogabarytowych.

Procedury analityczne związane ze stosowaniem stacjonarnych komór emisyjnych



Wielkogabarytowe komory emisyjne – zasada działania



- | | |
|--|---|
| 1. Wlot czystego strumienia powietrza | 5. Badany materiał budowlany lub konstrukcyjny |
| 2. Wylot zużytego strumienia powietrza | 6. Rurka z medium sorpcyjnym do pobierania formaldehydu |
| 3. Laboratorium | 7. Rurka z medium sorpcyjnym do pobierania związków z grupy LZO |
| 4. Wielkogabarytowa komora emisyjna | |

Y. Yao et al., Atmos. Environ., **45** (2011) 5602

13

Wielkogabarytowe testowe komory emisyjne



T. Salthammer, Emissions of Volatile Organic Compounds from Products and Materials in Indoor Environments, The Handbook of Environmental Chemistry, **4** (2004) 37

T. Salthammer et al., Chem. Rev., **110**, 2536 (2010)

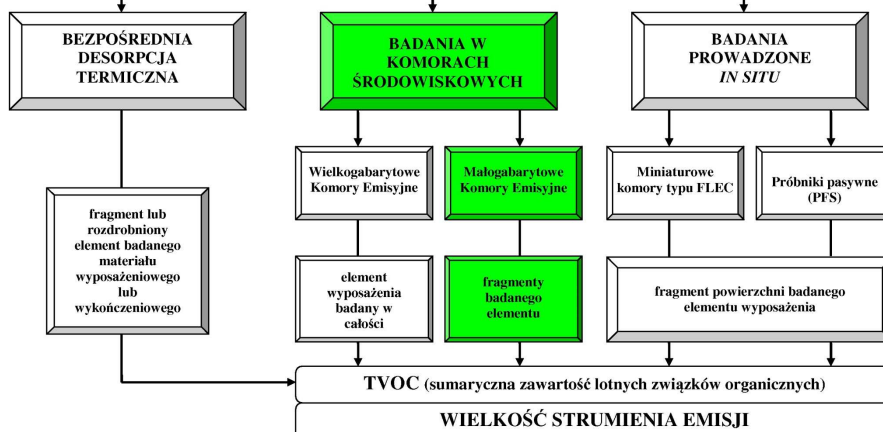
„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”

www.pg.gda.pl

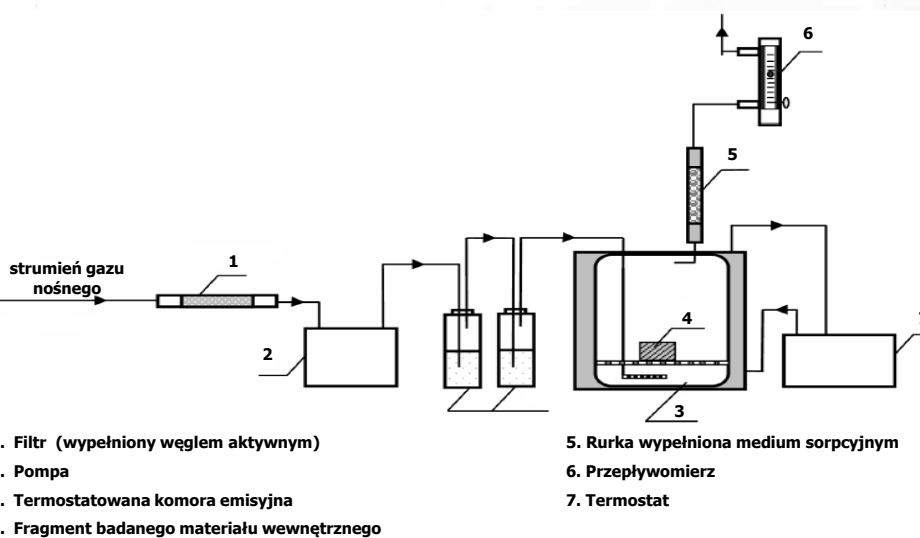
Lublin, 04-06.06.2013

14

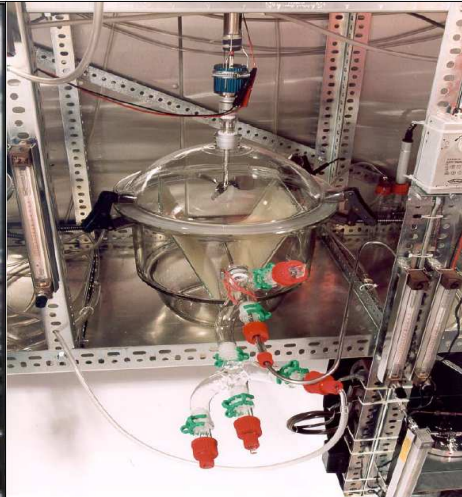
MATERIAŁ WEWNĘTRZNY



Małogabarytowe komory emisyjne – zasada działania



Małogabarytowe testowe komory emisyjne



S. Kim et al., *Poly. Test.*, **25**, 605 (2006)

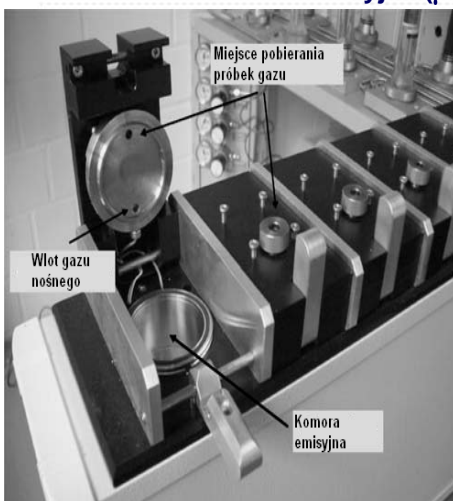
S. Kemmler et al., *Atmos. Environ.*, **37**, 5485 (2003)

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

17

Miniaturowa komora emisyjna (μ -CTE)



T. Schripp et al., *Anal Bioanal Chem.*, **387** (2007) 1907

www.markes.com

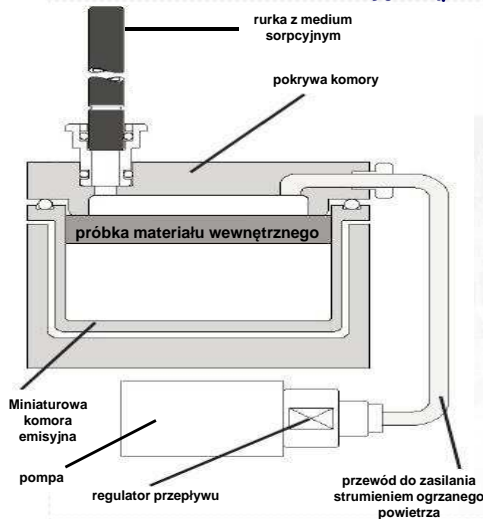
„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

18

- Urządzenie dostępne jest w dwóch wersjach:
- Zestaw 6 miniaturowych komór emisyjnych:
 - zakres temperatury - od temperatury otoczenia do 120°C,
 - objętość wewnętrzna pojedynczej komory - 44 cm³.
 - Zestaw 4 miniaturowych komór emisyjnych:
 - zakres temperatury - od temperatury otoczenia do 250°C
 - objętość wewnętrzna pojedynczej komory - 144 cm³.
 - Natężenie przepływu strumienia gazu nośnego - od 50 do 500 ml/min,
 - Gaz nośny - powietrze, azot lub hel.

Miniaturowa komora emisyjna (μ -CTE)



- Związki organiczne emitowane z powierzchni badanego materiału są transportowane do rurki (ze stali) ze złożem medium sorpcyjnego (*Tenax TA*) lub pojemnika wypełnionego żelazem krzemionkowym z naniesionym reagentem (2,4 – *DNPH*)



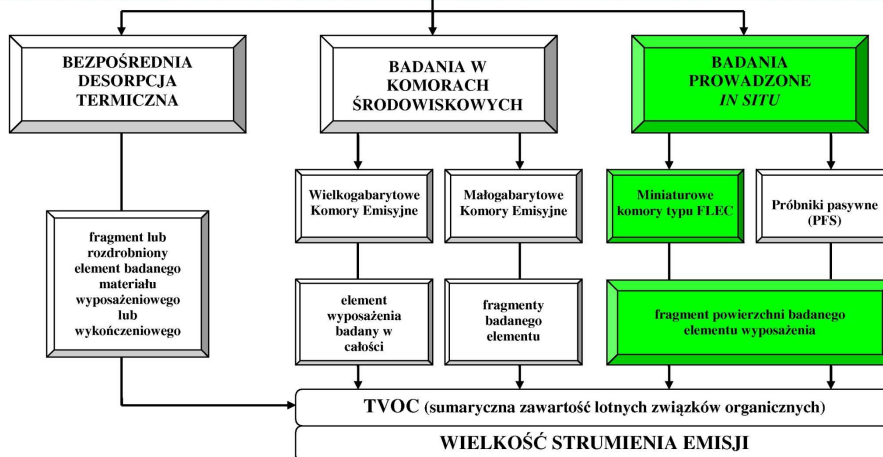
„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.markes.com

www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

19

MATERIAŁ WEWNĘTRZNY



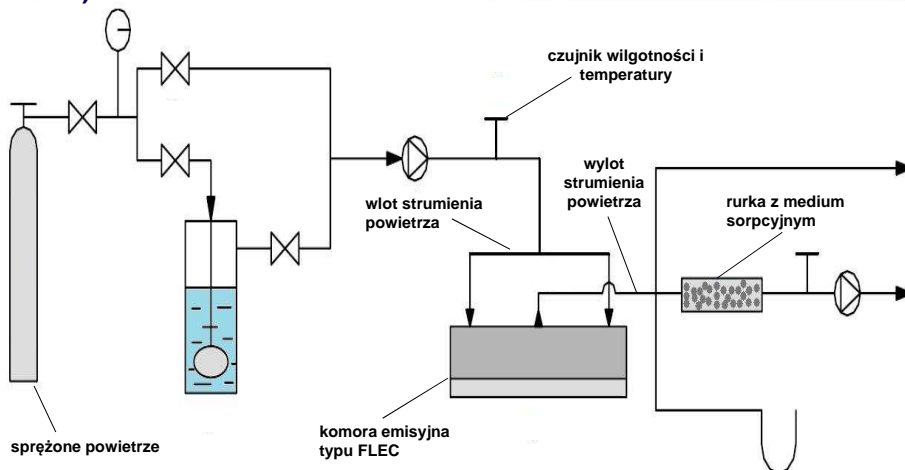
„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.markes.com

www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

20

Komory emisyjne typu FLEC (*Field and Laboratory Emission Cell*) – zasada działania

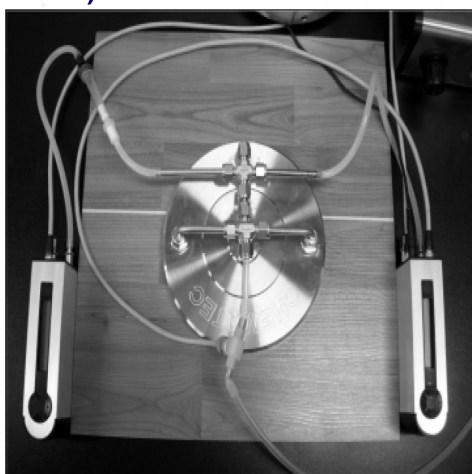


L. Z. Zhang and J. L. Niu, *Int. J. Heat Mass Tran.*, **46** (2003) 2415
Z. He et al., *Build. Environ.*, **47** (2012) 197
„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

21

Komory emisyjne typu FLEC (*Field and Laboratory Emission Cell*)



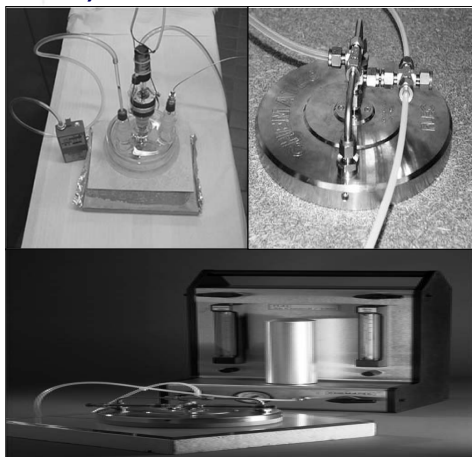
- przeznaczone do określania poziomów emisji zanieczyszczeń emitowanych z powierzchni płaskich (materiały podłogowe, płyty drewnopochodne, tekstylia) pokrytych farbą, lakierem lub klejem,
- łatwe do transportu i instalacji w dowolnym miejscu w pomieszczeniu zamkniętym,
- małe gabaryty urządzenia,
- łatwe w obsłudze i tanie w eksploatacji,
- brak przeszkód w normalnym użytkowaniu danego pomieszczenia.

S. Kim et al., *Mokchaekonghak*, **35** (2007) 24
„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

22

Komory emisyjne typu FLEC (*Field and Laboratory Emission Cell*)



- okrągłe spodki zbudowane z wypolerowanej stali nierdzewnej (lub szkła) o średnicy 150 mm i maksymalnej wysokości rzędu 18 mm,
- mogą być wyposażone w uszczelkę silikonową, która zapewnia odpowiednią szczelność układu w trakcie przeprowadzanej analizy,
- pozwalają na oznaczanie poziomów emisji zanieczyszczeń z powierzchni wynoszącej 0,0177 m²,
- objętość komór emisyjnych jest rzędu 0,035 dm³.

C. Howick, *Green Chem.*, **9** (2007) 243

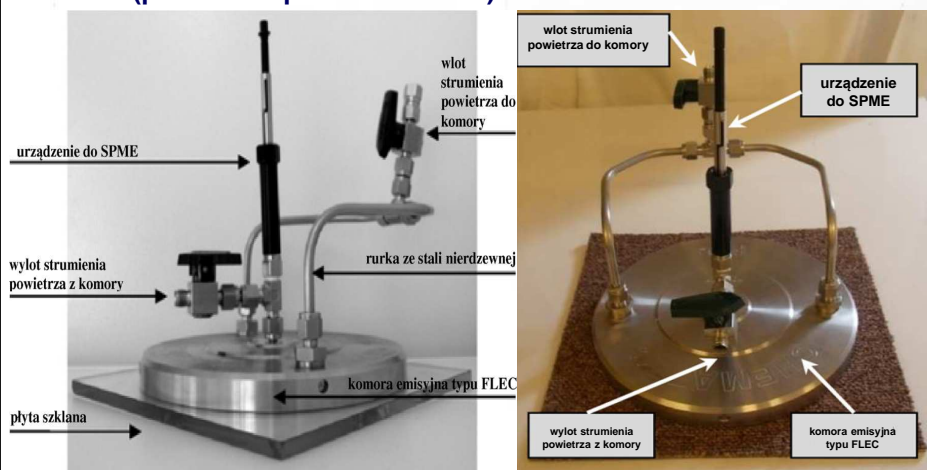
S. Kemmlin et al., *Atmos. Environ.*, **37** (2003) 5485

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

23

Komora emisyjna typu FLEC sprzężona z urządzeniem do SPME (pobieranie próbek analitów)



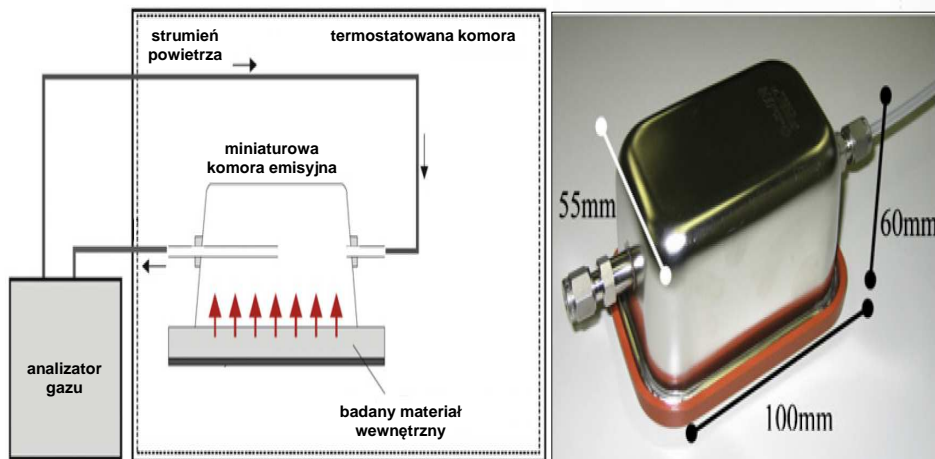
J. Nicolle et al., *J. Chromatogr. A*, **1208** (2008) 10

J. Nicolle et al., *Talanta*, **80** (2009) 730

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

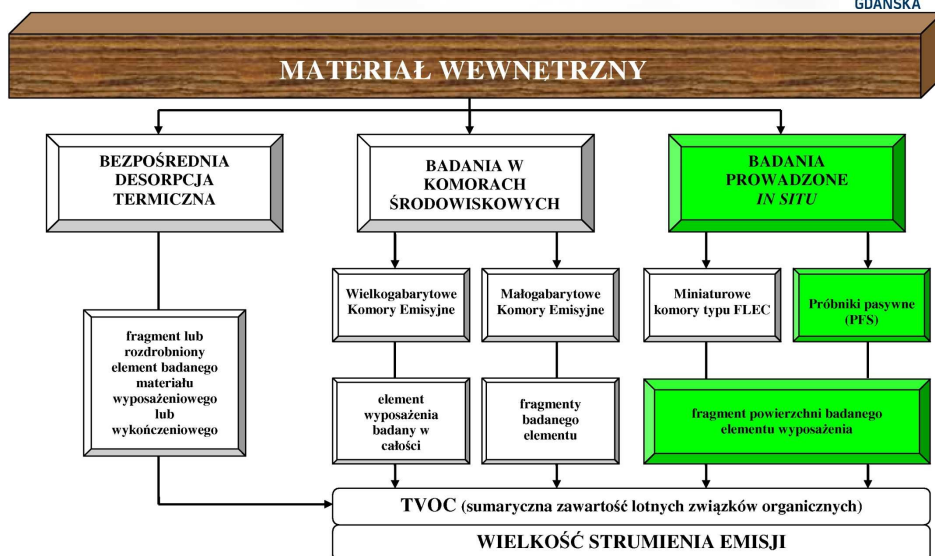
24



K. Ito and K. Takigasaki, *BUILD. Environ.*, **46** (2011) 518

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl
Lublin, 04-06.06.2013

25



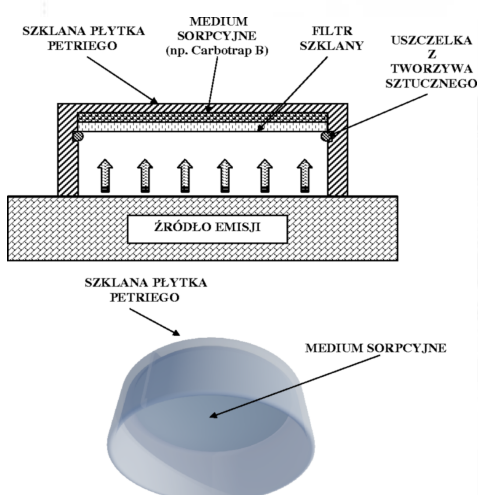
„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl
Lublin, 04-06.06.2013

26

Standardowe próbniki pasywne (*Passive Flux Sampler – PFS*)

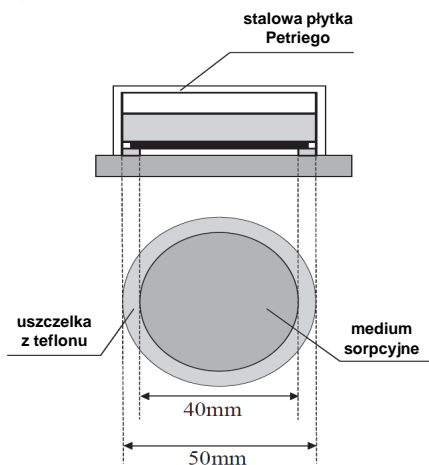
- W tego typu urządzeniach, na etapie pobierania próbek analitów emitowanych z badanych materiałów, wykorzystuje się technikę pasywnego pobierania analitów z medium gazowego,
- Podstawowymi zaletami próbników pasywnych do badania procesu emisji różnego typu zanieczyszczeń organicznych są:
 - możliwość pracy *in-situ*,
 - eliminacja źródła zasilania w energię,
 - brak dodatkowego wyposażenia w postaci linii do transportu strumienia gazu obojętnego,
 - określenie strumienia emisji zanieczyszczeń w warunkach rzeczywistych (temperatura, ciśnienie i wilgotność powietrza wewnątrz pomieszczenia),
 - prostota obsługi,
 - możliwość instalacji w dowolnym miejscu danego pomieszczenia bez ingerencji w jego funkcjonowanie i bez zakłócania zachowania użytkowników.

Standardowe próbniki pasywne (*Passive Flux Sampler – PFS*)



- próbniki pasywne mają kształt okrągłej płytki (wyglądem przypominają płytkę Petriego) o średnicy wewnętrznej rzędu kilkudziesięciu milimetrów i wysokości oscylującej w granicach od kilku do kilkunastu milimetrów,
- transport związków chemicznych obecnych w materiałach wyposażeniowych i wykończeniowych do złoża sorpcyjnego odbywa się na zasadzie dyfuzji molekularnej (I-sze Prawo dyfuzji Ficka).

Standardowe próbniki pasywne (Passive Flux Sampler – PFS)



- Próbniki pasywne mogą być wykonane z takich materiałów jak:
 - przyciemnione lub przezroczyste szkło,
 - wypolerowana stal nierdzewna,
 - tworzywo sztuczne takie jak: poli(tereftalan etylenu) lub poli(tetrafluoroetylen),
- Na dnie próbnika pasywnego zainstalowane jest medium sorpcyjne w kształcie dysku:
 - Carbotrap B,
 - żel krzemionkowy lub filtr z włókna szklanego nasączony reagentem: 2,4 – dinitrofenylohydrazyna (2,4 - DNPH).

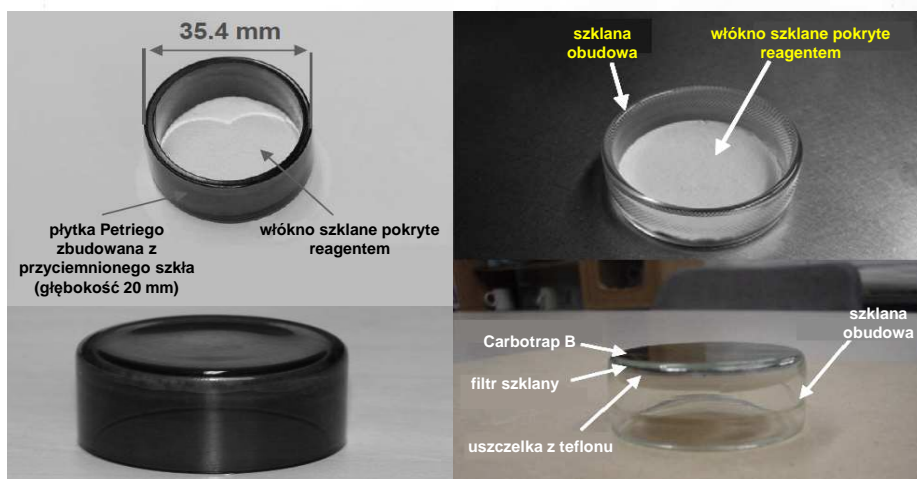
M. Fujii et al., *Atmos. Environ.*, **37** (2003) 5495

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

29

Standardowe próbniki pasywne (Passive Flux Sampler – PFS)



A. Blondel and H. Plaisance, *Anal. Methods*, **2** (2010) 2032

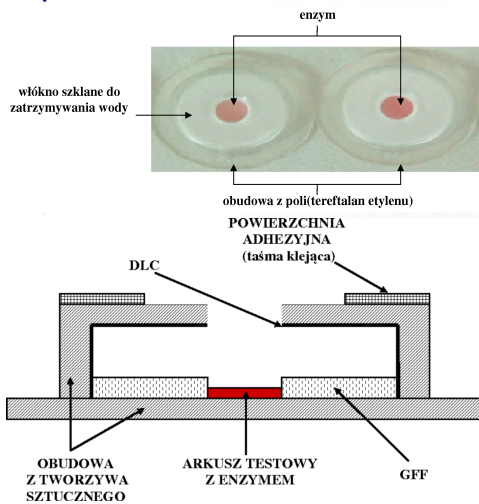
N. Shinohara et al., *Build. Environ.*, **44** (2009) 859

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

30

Pasywny kolorymetryczny czujnik do pomiaru emisji (Passive Emission Colorimetric Sensor - PECS)



- czujnik przeznaczony do szacowania poziomów emisji formaldehydu (*in-situ*) z powierzchni materiałów podłogowych oraz elementów wyposażenia pomieszczeń zamkniętych takich jak: ściany, drzwi, szafy, biurka i łóżka,
- czas ekspozycji czujnika nie przekracza **30 minut**,
- urządzenie to zbudowane jest z:
 - obudowy wykonanej z tworzywa sztucznego PET (poli(tereftalan etylenu)) pokrytego od wewnętrznej strony powłoką węglową diamentopodobną (DLC),
 - filtra szklanego zatrzymującego wodę (GFF),
 - dwustronnej taśmy nie zawierającej formaldehydu, umożliwiającej zainstalowanie kolorymetrycznego czujnika pasywnego na dowolnej płaskiej powierzchni materiału wewnętrznego.

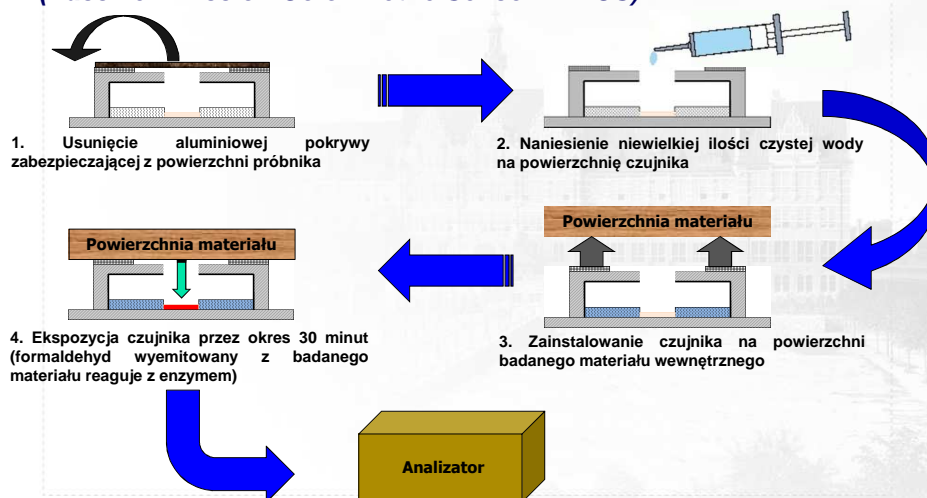
N. Shinohara et al., *Environ. Sci. Technol.*, **42**, (2008) 4472

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

31

Pasywny kolorymetryczny czujnik do pomiaru emisji (Passive Emission Colorimetric Sensor - PECS)

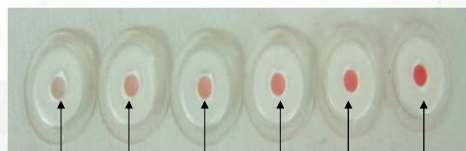


„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

32

Pasywny kolorymetryczny czujnik do pomiaru emisji (Passive Emission Colorimetric Sensor - PECS)



0,00 mg/l 0,08 mg/l 0,23 mg/l 0,79 mg/l 1,42 mg/l 3,00 mg/l

Poziomy stężenia formaldehydu emitowanego z płyty wiórowej

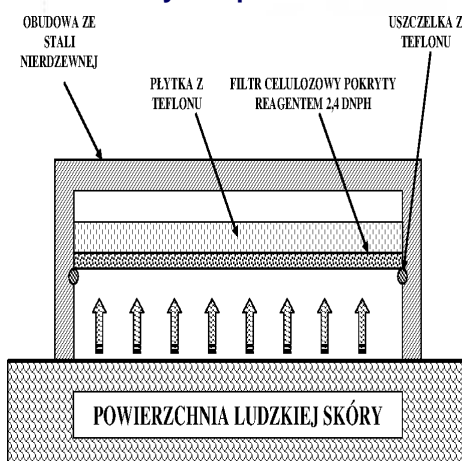
Miejsce instalacji czujnika PECS



N. Shinohara et al., *Environ. Sci. Technol.*, **42**, (2008) 4472

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”

Próbniki pasywne do pobierania próbek ketonów i aldehydów emitowanych z powierzchni ludzkiej skóry



- średnica zewnętrzna - 39 mm,
- wysokości - 9 mm,
- w celu zapewnienia odpowiedniej szczelności układu stosuje się specjalną opaskę elastyczną,
- badana powierzchnia skóry ludzkiej - 7,79 cm²,
- czas ekspozycji pasywnego próbnika na powierzchni wybranej części ciała ludzkiego - 1 godzina.

Y. Sekine et al., *J. Chromatogr. B*, **859** (2007) 201

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”

Próbniki pasywne do pobierania próbek ketonów i aldehydów emitowanych z powierzchni ludzkiej skóry



Związkami chemicznymi emitowanymi z powierzchni skóry, które obrazują przebieg procesów metabolicznych zachodzących w ludzkim organizmie są m.in.:

□ **aceton** – produkt reakcji metabolicznych kwasów tłuszczowych.

Emisja tego związku ze skóry człowieka może być związana z takimi chorobami jak cukrzyca lub kwasica ketonowa,

□ **aldehid octowy** – metabolit alkoholu etylowego.

Emisja tego związku ze skóry człowieka może być związana z występowaniem choroby alkoholowej.

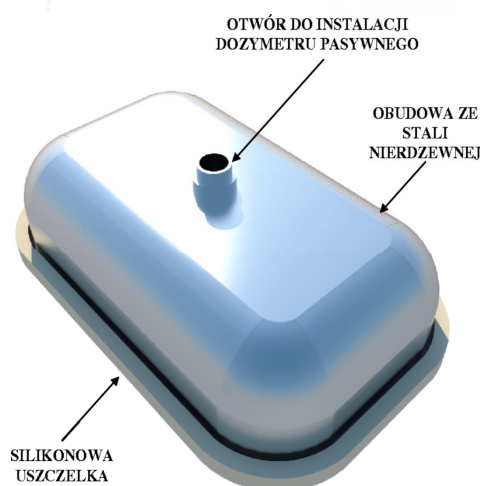
Y. Sekine et al., *J. Chromatogr. B*, **859** (2007) 201

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

35

Miniaturowe pasywne komory emisyjne



□ prostopadłościenna miniaturowa pasywna komora emisyjna o wymiarach 105 mm x 68 mm x 69 mm,

□ w jednej ze ścian miniaturowej pasywnej komory emisyjnej znajduje się otwór, w którym umieszczany jest dozymetr pasywny typu rurkowego z medium sorpcyjnym,

□ w zależności od usytuowania powierzchni płaskiej badanego materiału, otwór ten może znajdować się w górnej części urządzenia (powierzchnie poziome: podłogi, sufity, wnętrza mebli), bądź też w części bocznej (powierzchnie pionowe: ściany),

□ czas ekspozycji rzędu **24 godzin**.

D. H. Kang et al., *Build. Environ.*, **45** (2010) 1816

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

36

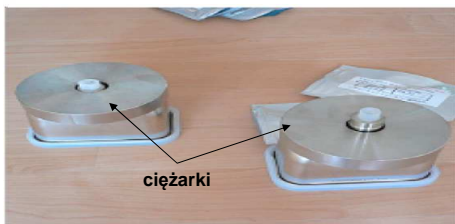
Miniaturowe pasywne komory emisyjne



sposób instalacji próbników na powierzchni ściany



sposób instalacji próbników na powierzchni sufitu



sposób instalacji próbników na powierzchni podłogi



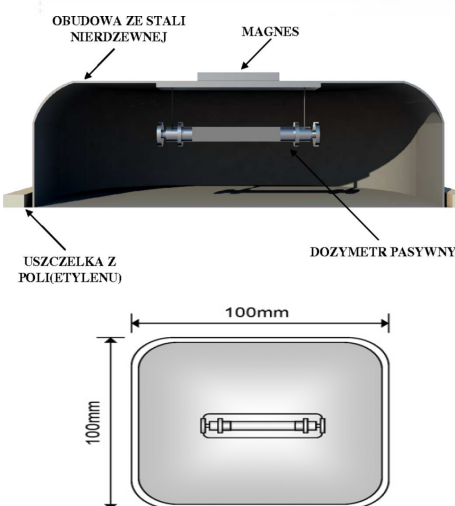
sposób instalacji próbników na powierzchni ściany dennej szafy

D. H. Kang et al., *Build. Environ.*, **45** (2010) 1816
„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

37

Miniaturowe pasywne komory emisyjne



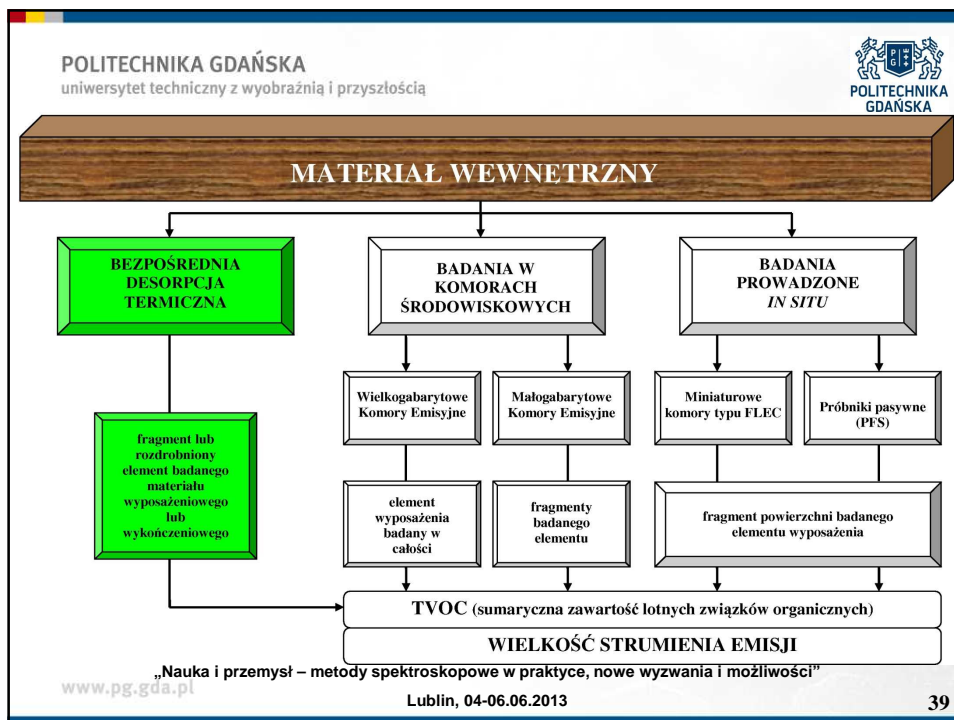
- ❑ komorę emisyjną stanowi prostopadłościenny pojemnik o wymiarach: 100 mm x 100 mm x 38 mm,
- ❑ dozymetr pasywny zainstalowany jest wewnątrz komory na wysokości 21 mm,
- ❑ urządzenie przeznaczone do oznaczania poziomów emisji z powierzchni mebli oraz materiałów podłogowych związków karbonylowych takich jak: **formaldehyd, acetaldehyd, aceton, n-heksanal**,
- ❑ polietylenowa uszczelka zapewnia szczelność układu w trakcie pobierania próbek analitów emitowanych z powierzchni badanego materiału,
- ❑ czas ekspozycji jest rzędu **6 godzin**.

S. Yamashita et al., *J. Hazard. Mater.*, **178** (2010) 370

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

38



Technika bezpośredniej termicznej desorpcji

- oznaczenie poziomów emisji szerokiego spektrum lotnych związków organicznych (TVOC) występujących w suchych lub jednorodnych materiałach budowlanych i konstrukcyjnych, takich jak: żywice, polimery, farby na bazie wody.
- **technika bezpośredniej desorpcji stosowana jest w procedurach oznaczania związków z grupy lotnych związków organicznych w zabawkach dla dzieci,**
- niezbędny jest dobór optymalnej temperatury desorpcji pierwotnej (z badanego materiału),
- w celu minimalizacji wpływu tzw. efektu pamięci ścianki, stosuje się rurki wykonane z teflonu, w których umieszcza się rozdrobniony fragment badanego materiału,
- **zaletą tej techniki jest jej szybkość, prostota oraz eliminacja rozpuszczalników z toku postępowania,**
- **stosowanie tej techniki wiąże się z koniecznością rozdrabniania badanego materiału wewnętrznego, co prowadzi to do całkowitego zniszczenia pierwotnej struktury badanego materiału.**

B. Zabęgala et al., *Ecol. Chem. Eng.*, **12** (2005) 191

Technika bezpośredniej termicznej desorpcji



Pusta teflonowa rurka

Rurka teflonowa wypełniona rozdrobnionym materiałem wewnętrznym

Mi 084047

Stalowa rurka do termicznej desorpcji

Dwuetaapowa termiczna desorpcja

- rozdrobniony fragment materiału wewnętrznego umieszcza się w teflonowej rurce i zabezpiecza watą szklaną,
- rurkę teflonową wraz z badaną próbką materiału umieszcza się w stalowej rurce desorpcyjnej i ogrzewa do temperatury 40°C (lub 100°C) przez okres 15 minut,
- uwolnione związki organiczne są adsorbowane na złożu sorpcyjnym mikropułapki (Tenax TA),
- desorpcja wtórna analitów odbywa się w temperaturze 300°C przez okres 5 min,
- wykorzystanie techniki GC-FID lub GC-MS na etapie wykrywania, identyfikacji i oznaczania ilościowego uwolnionych analitów.

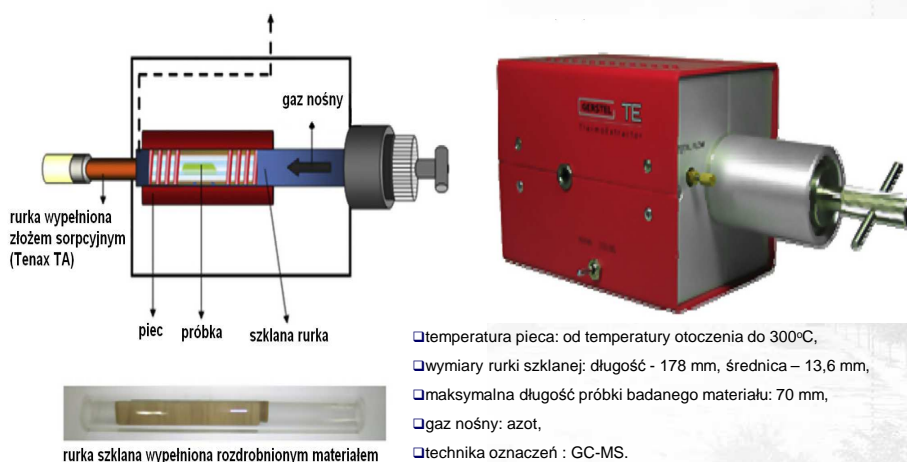
„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”

www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

41

Technika bezpośredniej termicznej desorpcji



gaz nośny

rurka wypełniona złożem sorpcyjnym (Tenax TA)

piec **próbka** **szklana rurka**

rurka szklana wypełniona rozdrobnionym materiałem

- temperatura pieca: od temperatury otoczenia do 300°C,
- wymiary rurki szklanej: długość - 178 mm, średnica - 13,6 mm,
- maksymalna długość próbki badanego materiału: 70 mm,
- gaz nośny: azot,
- technika oznaczeń: GC-MS.

Y.-K. Lee and H.-J. Kim, Build. Environ., 53 (2012) 95

www.gerstel.com

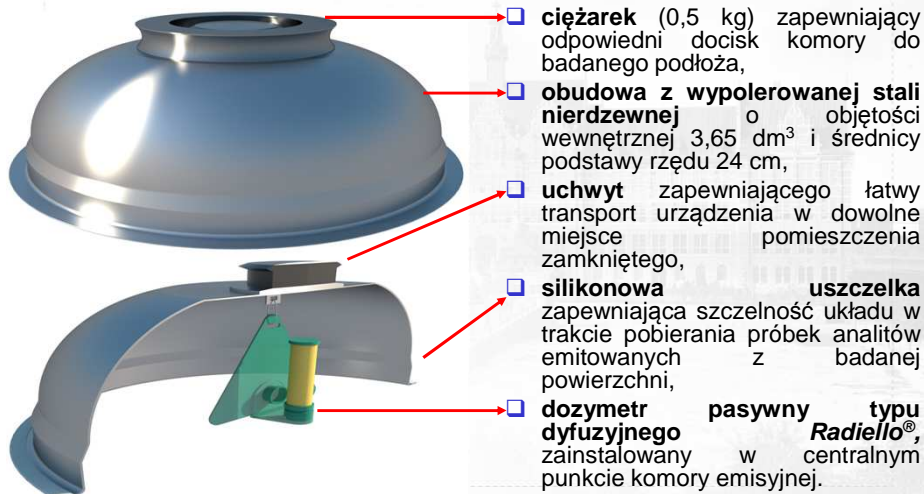
„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”

www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

42

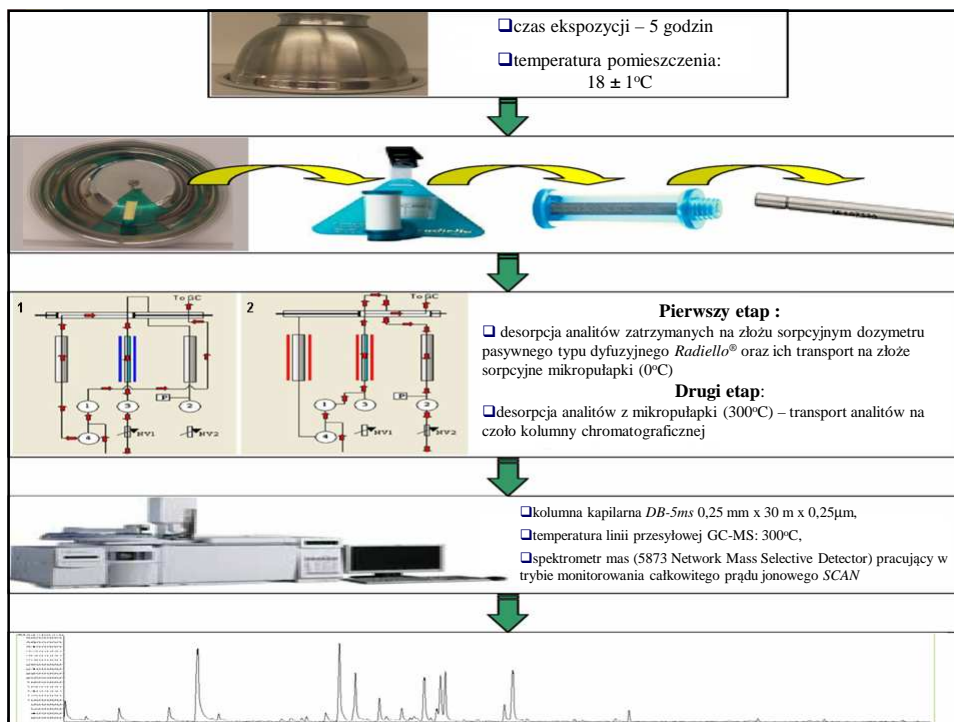
Miniaturowa pasywna komora emisyjna skonstruowana w Katedrze Chemii Analitycznej, WCh, PG



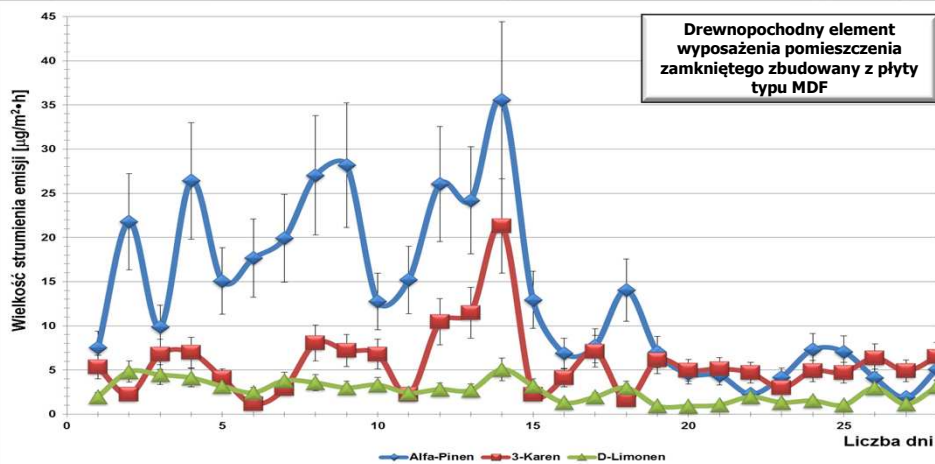
„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

43



Profil emisji wyznaczony dla związków z grupy terpenów emitowanych z powierzchni badanego materiału wewnętrznego z zastosowaniem miniaturowej pasywnej komory emisyjnej



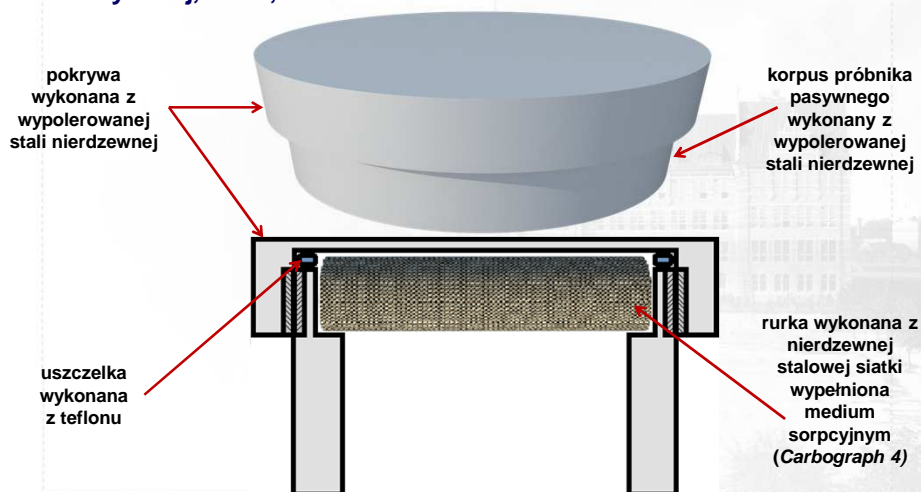
„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”

www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

45

Próbnik pasywny skonstruowany w Katedrze Chemii Analitycznej, WCh, PG



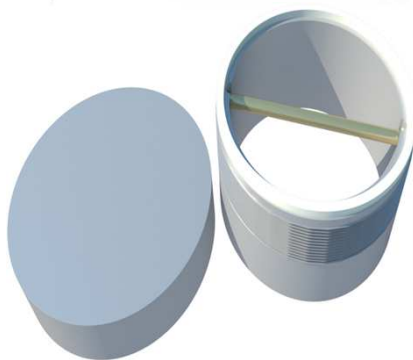
„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”

www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

46

Próbnik pasywny skonstruowany w Katedrze Chemii Analizycznej, WCh, PG



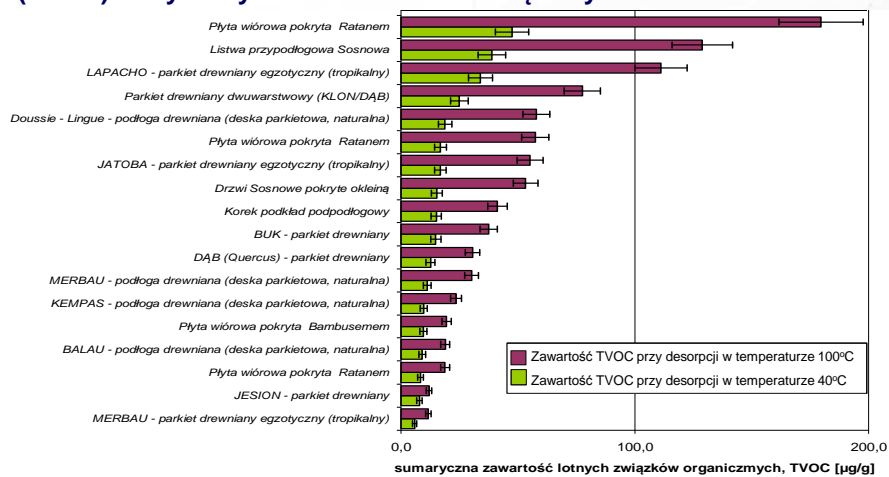
- masa – 400 g,
- wysokość – 35 mm,
- średnica wewnętrzna – 50 mm,
- zainstalowana wewnątrz próbnika pasywnego rurka wykonana jest z nierdzewnej stalowej siatki o długości 60 mm i średnicy zewnętrznej rzędu 4,8 mm. Wnętrze rurki wypełnione jest medium sorpcyjnym (Carbograph 4):
 - wielkość ziaren sorbentu: 35 – 50 mesh,
 - masa sorbentu: 300 ± 10 mg.
- wysokość złoża sorpcyjnego nad badaną powierzchnią – 20 mm.

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

47

Sumaryczna zawartość lotnych związków organicznych (TVOC) w wybranych materiałach wewnętrznych



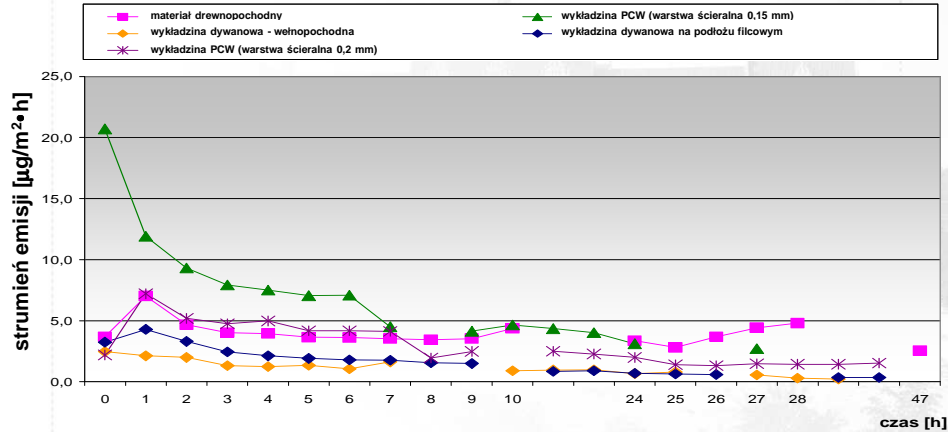
B. Zabiegała et al., *Int. J. Environ. Health*, 1 (2007) 13

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

48

Profil emisji sumarycznej zawartości lotnych związków organicznych (TVOC) z różnego typu materiałów wewnętrznych



B. Zabiegała et al., Chem. Inż., Ekol., 12 (2005) 191

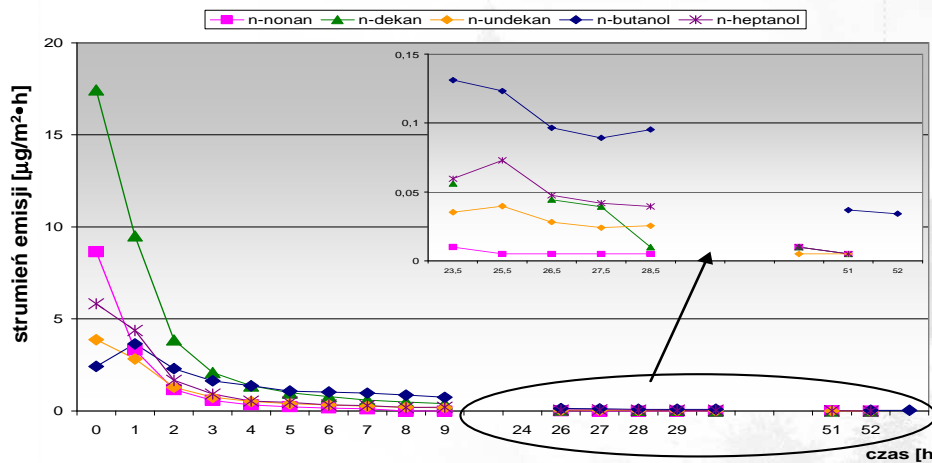
„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”

www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

49

Profil emisji wybranych lotnych związków organicznych emitowanych z próbki materiału wewnętrznego



B. Zabiegała et al., Int. J. Environ. Health, 1 (2007) 13

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”

www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

50

JAKI JEST CEL TAKICH BADAŃ

- ❑ Określenie czasu sezonowania materiałów (wyposażenia) przed ich montażem w pomieszczeniach zamkniętych,
- ❑ Określenie czasu sezonowania gotowych pomieszczeń przed ich zasiedleniem/rozpoczęciem użytkowania,
- ❑ Porównawcza ocena jakości różnych materiałów/elementów wyposażenia o podobnym przeznaczeniu,
- ❑ Sprawdzeniu wpływu prac remontowych i modernizacyjnych na jakość powietrza wewnętrznego,
- ❑ Ocena wpływu elementu wyposażeniowego lub wykończeniowego na jakość powietrza wewnętrznego.

TERMINOLOGIA ANALITYCZNA

Na każdym kroku trzeba o tym mówić:

- ❑ Używać właściwych terminów
- ❑ Próbować wprowadzać polskojęzyczne terminy dla anglojęzycznych nazw nowych technik i urządzeń analitycznych

HEDSPEJSOWAĆ !!!

(prowadzić badania z wykorzystaniem techniki analizy fazy nadpowierzchniowej)

Head Space Analysis - HSA

ANALIZA ↔ OZNACZANIE

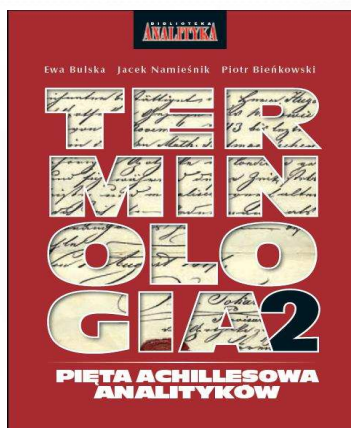
ANALIZA PRÓBK OZNACZANIE SKŁADNIKÓW PRÓBK

Analiza próbki w celu **oznaczenia** zawartych w niej **analitów**.

WŁAŚCIWE TERMINY

<i>Termin w j. angielskim</i>	<i>NIEPOPRAWNIE po polsku</i>	<i>POPRAWNIE po polsku</i>
Analyte(s)	Oznaczone anality Interesujące nas anality	ANALITY
Sampling	Pobór próbki	POBIERANIE PRÓBK
Preconcentration (enrichment)	Zagęszczanie } Prekoncentracja } Próbki Zatężanie }	WZBOGACANIE ANALITÓW
Sampler	Sampler	PRÓBNIK
Autosampler	Autosampler	AUTOMATYCZNY PODAJNIK PRÓBEK
Separation	Rozdział próbki	ROZDZIELANIE SKŁADNIKÓW PRÓBK
Sensor	Sensor	CZUJNIK

<i>Termin w j. angielskim</i>	NIEPOPRAWNIE po polsku	POPRAWNIE po polsku
Concentration	Koncentracja !!!	STĘŻENIE
Fortification	Fortyfikacja próbki	DODATEK WZORCA DO PRÓBK
Vial	Viała	FIOLKA, NACZYNKO
Mass Spectrometry	Spektrometria masowa	SPEKTROMETRIA MAS
Mass Spectrometry Detector	Detektor masowy	DETEKTOR MAS
Negative mode of ionization	Tryb negatywny pracy spektrometru mas	UJEMNA JONIZACJA
Positive mode of ionization	Tryb pozytywny pracy spektrometru mas	DODATNIA JONIZACJA
Reference method (technique) material	Metoda (technika) materiał referencyjna	METODA (TECHNIKA) MATERIAŁ ODNIESIENIA
Sediment	Sedyment	OSADY DENNE
Supernatant	Supernatant	ROZTWÓR NAD OSADEM



<http://www.malamut.pl/7,terminologia>

Katedra Chemii Analitycznej



<http://www.pg.gda.pl/chem/Katedry/Analityczna>

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

57

Kursy i szkolenia organizowane przez Katedrę Chemii Analitycznej

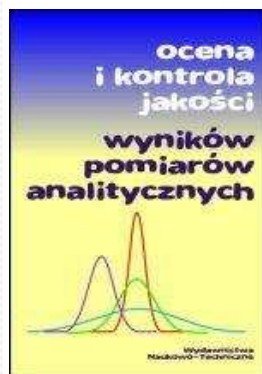
- Kursy indywidualne "Na zamówienie,,
- Kursy grupowe „Na zamówienie”,
- Chromatografia Gazowa - poziom podstawowy,
- Aspekty praktyczne wykorzystania Chromatografii Gazowej,
- Kontrola i jakość wyników pomiarów analitycznych,
- Współczesna chromatografia ciekłowa,
- Praktyczne zastosowania chromatografii ciekłowej,
- Kurs LC-MS,
- Przygotowanie próbek do analizy,
- ABC techniki SPE,
- Szkolenia indywidualne w zakresie HPLC.



„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

58



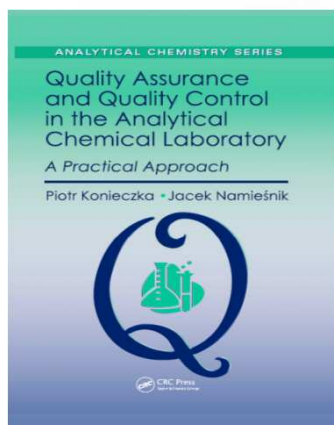
Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych, (praca zbiorowa pod redakcją P. Konieczki i J. Namieśnika), WNT, Warszawa, 2007

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

59

QUALITY ASSURANCE AND QUALITY CONTROL IN THE ANALYTICAL CHEMICAL LABORATORY: A PRACTICAL APPROACH



Piotr Konieczka

Gdansk University of Technology, Gdansk, Poland

Jacek Namieśnik

Gdansk University of Technology, Gdansk, Poland

Series: Analytical Chemistry

Opracowanie jest wyposażone
w CD z arkuszami kalkulacyjnymi

ISBN: 9781420082708

ISBN 10: 1420082701

CAT #: 82701

Pub Date: 2/23/2009

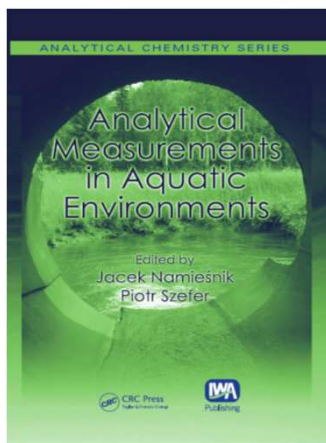
CRC Press Inc - Taylor & Francis Ltd

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

60

ANALYTICAL MEASUREMENTS IN AQUATIC ENVIRONMENTS



Piotr Szefer
Medical University of Gdansk, Poland

Jacek Namieśnik
Gdansk University of Technology, Gdansk, Poland

ISBN: 9781420082685
ISBN 10: 142008268X
CAT #: 8268X
Pub Date: 6/26/2009
CRC Press Inc - Taylor & Francis Ltd

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

61

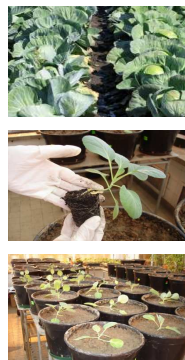
Wykorzystanie kapusty białej na potrzeby fitoremediacji i biofumigacji gleby (AGROBIOKAP)

- Oś priorytetowa:** 1. Badania i rozwój nowoczesnych technologii
- Działanie:** 1.3. Wsparcie projektów B+R na rzecz przedsiębiorstw realizowanych przez jednostki naukowe
- Poddziałanie:** 1.3.1. Projekty rozwojowe
- Nr projektu:** WND-POIG.01.03.01-00-138/09
- Rekomendowana kwota dofinansowania:** 3 391 950,00 PLN
- Termin realizacji projektu:** 01.07.2007-01.07.2013

KONTAKT

Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska
ul. G. Narutowicza 11/12,
80-233 Gdańsk
tel./fax: 58 347 26 25

e-mail: agrobiokap@chem.pg.gda.pl
<http://www.chem.pg.gda.pl/agrobiokap/>



Projekt „Wykorzystanie kapusty białej na potrzeby fitoremediacji i biofumigacji gleby (AGROBIOKAP)”
współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach
Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013.

GRANT

przyznany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju „MODAS”

„Opracowanie i atestacja nowych typów materiałów odniesienia niezbędnych do uzyskania akredytacji europejskiej przez polskie laboratoria, zajmujące się analityką przemysłową.”

Realizatorzy:

- prof. Baranowska (WCh PŚI)
- prof. E. Bulska (WCh UW)
- prof. B. Buszewski (WCh UMK)
- prof. K. Chojnacka (WCh PWr)
- prof. M. Jarosz (WCh PW)
- dr hab. H. Motrenko-Polkowska (ICHTiJ)
- prof. J. Namieśnik (WCh PG) - Kierownik



<http://www.pg.gda.pl/chem/modas/>

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

63

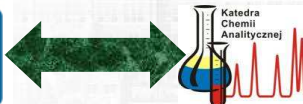
GRANT

z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Numer projektu: 006/2012/2013/2014 8545/R 12/R 14

Tytuł: Developing, improving and validating environmentally sustainable („green”) sampling and sample preparation techniques in environmental analysis of water and air samples.

Uczestnicy:



- Institute of Chemical Technologies and Analytics,
Politechnika Wiedeńska
- Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemiczny,
Politechnika Gdańska

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

64

European Master in Quality in Analytical Laboratories - EMQAL

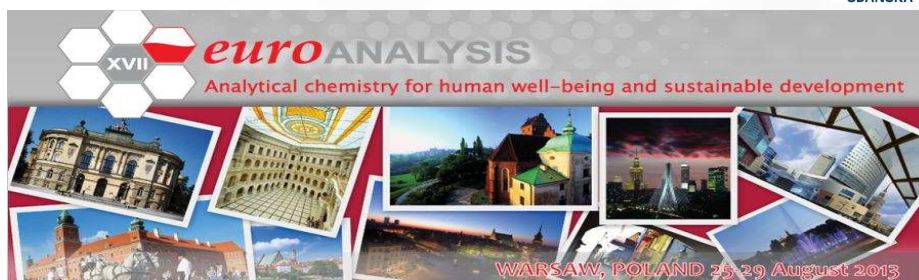


http://eacea.ec.europa.eu/erasmus_mundus/

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

65



<http://www.euroanalysis2013.pl/>

„Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”
www.pg.gda.pl

Lublin, 04-06.06.2013

66

