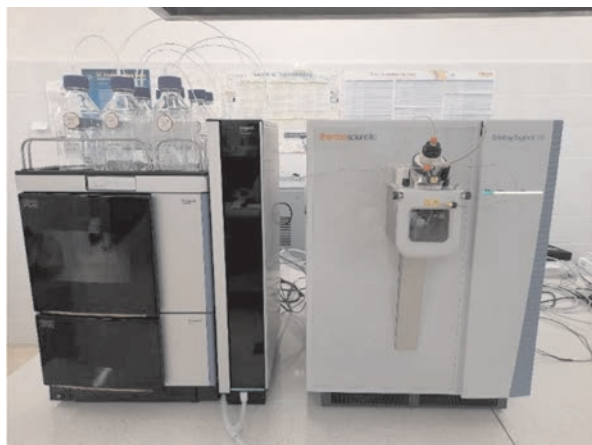


# PRACOWNIA ANALIZ CHROMATOGRAFICZNYCH ZAKŁADU RADIOMETRII I MONITORINGU SKAŻEŃ

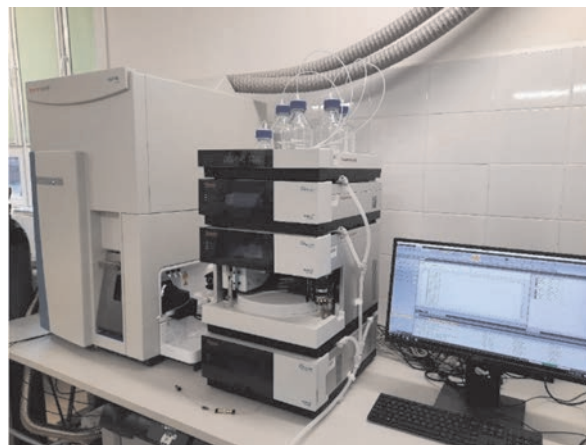
Pracownia analiz chromatograficznych zajmuje się szeroko pojętą analizą instrumentalną – specjalizuje się w analizie próbek środowiskowych pod kątem obecności bojowych środków trujących, materiałów wybuchowych i związków pokrewnych. Metody laboratoryjne pozwalają na analizę tych związków w śladowych ilościach w próbkach o skomplikowanych matrycach. Pracownia dysponuje wysokiej klasy aparaturą analityczną, taką jak: wysokorozdzielczy spektrometr mas typu orbitrap sprzężony z chromatografem cieczowym, tandemowe spektrometry mas typu potrójny kwadrupol sprzężone z chromatografem cieczowym i gazowym, spektrometr mas sprzężony z plazmą wzbudzaną indukcyjnie. W połączeniu z posiadaną aparaturą pomocniczą wykorzystywaną na etapie przygotowania próbek (np. mineralizator mikrofalowy) wyposażenie pracowni pozwala wykonać niemal każdą analizę jakościową lub ilościową w dowolnej matrycy.

Pracownia analiz chromatograficznych uczestniczyła w realizacji projektów krajowych oraz międzynarodowych, takich jak CHEMSEA czy DAIMON. W trakcie realizacji tych prac laboratorium współpracowało z wieloma renomowanymi ośrodkami naukowymi, między innymi Finnish Institute for Verification of the Chemical Weapons Convention (VERIFIN).

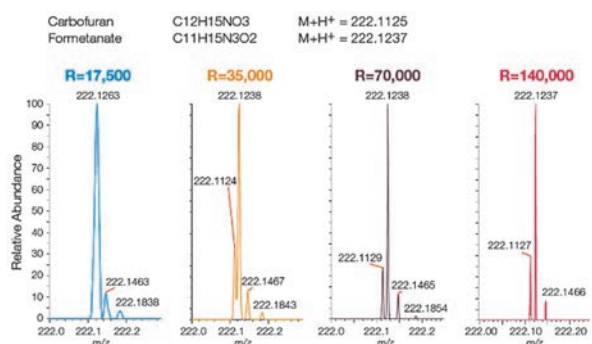
Pracownia bierze aktywny udział w analizie skażeń podczas realizacji przedsięwzięć reagowania kryzysowego w ramach Krajowego Systemu Wykrywania Skażeń i Alarmowania.



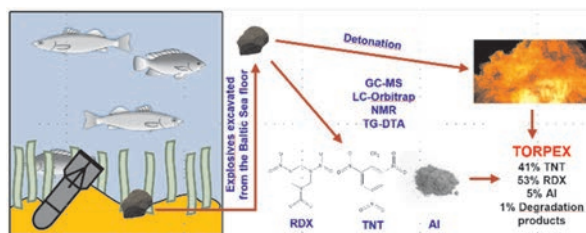
Chromatograf cieczowy sprzężony z wysokorozdzielczym spektrometrem mas (LC-Orbitrap)



Spektrometr mas sprzężony z plazmą wzbudzaną indukcyjnie (ICP-MS)



Wpływ rozdzielczości (R) na otrzymane widmo mas za pomocą wysokorozdzielczego spektrometru mas typu Orbitrap



Abstrakt graficzny publikacji: J. Nawala, M. Szala, D. Dziedzic, D. Gordon, B. Dawidziuk, J. Fabisiak, S. Popiel, *Analysis of samples of explosives excavated from the Baltic Sea floor*, Sci. Total Environ., 708 (2020) 135198

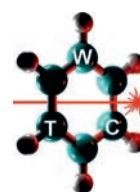


Wydział Nowych Technologii i Chemii

Jakub Nawala

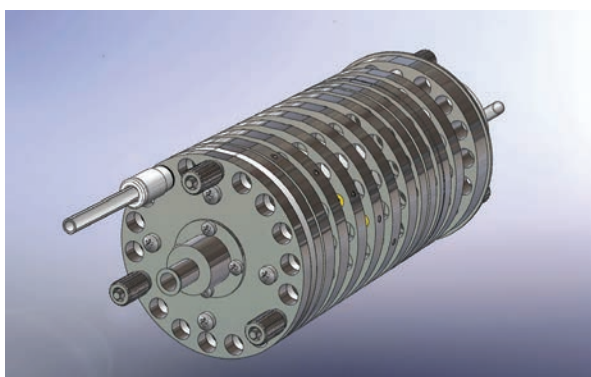
tel. 261 839 572

e-mail: jakub.nawala@wat.edu.pl

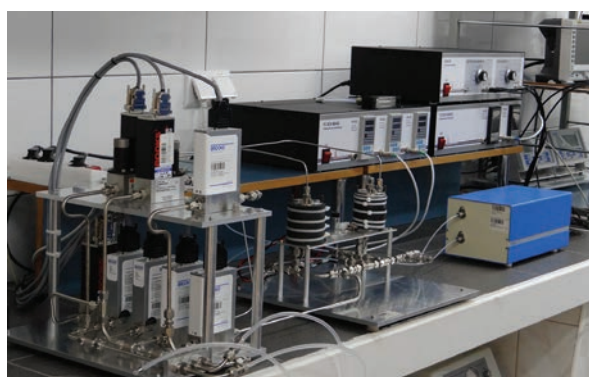


# DETEKTORY JONIZACYJNE DO WYKRYWANIA SKAŻEŃ CHEMICZNYCH I SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNYCH

Wiele współczesnych metod analitycznych opartych jest na jonizacji, w wyniku której cząsteczki analizowanej substancji przekształcane są w jony. Właściwości tych jonów, takie jak masa, ruchliwość lub stabilność, pozwalają zidentyfikować różne substancje i określić ich stężenie. Metody jonizacyjne charakteryzują się bardzo wysoką czułością i są przydatne do wykrywania różnych materiałów niebezpiecznych. Są uznawane za podstawowe techniki pomiarowe do wykrywania bojowych środków trujących i materiałów wybuchowych.



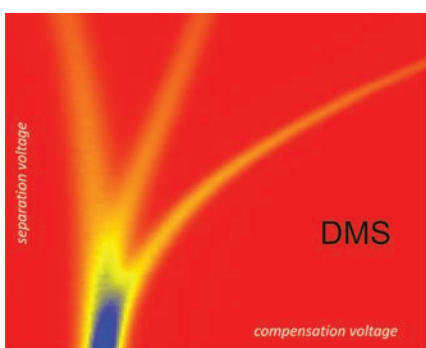
Detektor IMS – konstrukcja opracowana w ZRiMS



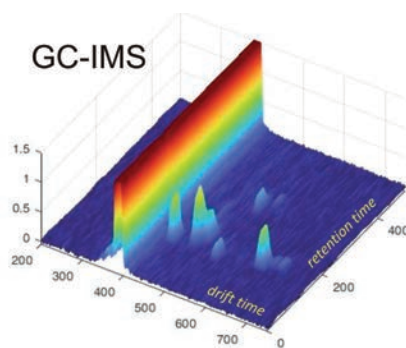
Detektor IMS na stanowisku pomiarowym przeznaczonym do kalibracji – konstrukcje opracowane w ZRiMS

OCHRONA ŚRODOWISKA

W Zakładzie Radiometrii i Monitoringu Skażeń (ZRiMS) prowadzone są badania różnych detektorów jonizacyjnych. Prace te obejmują opracowania konstrukcji detektorów i układów współpracujących z nimi, badania zjawisk związanych z transportem jonów, a także testowanie urządzeń detekcyjnych. Szczególne miejsce w działalności Zakładu zajmuje technika pomiarowa zwana spektrometrią ruchliwości jonów (IMS, *Ion Mobility Spectrometry*). Detektory IMS są obecnie bardzo często wykorzystywane w sposób umożliwiający uzyskanie dwuwymiarowego sygnału analitycznego. Zwiększa to selektywność detekcji i wpływa na zmniejszenie ryzyka fałszywych alarmów.



Dwuwymiarowe sygnały analityczne uzyskane z różnicowego spektrometru ruchliwości jonów i z układu GC-IMS – pomiary wykonane w ZRiMS



Miniaturowy spektrometr ruchliwości jonów przeznaczony do wykrywania bojowych środków trujących



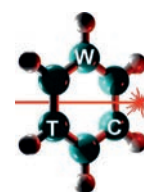
Wydział Nowych Technologii i Chemii

Instytut Chemii

Jarosław Puton

tel. 261 837 182

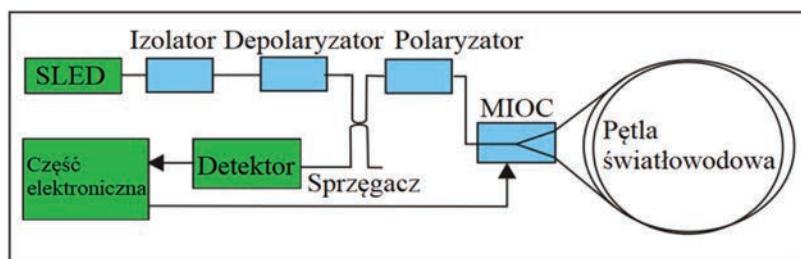
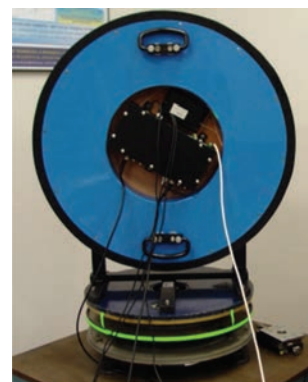
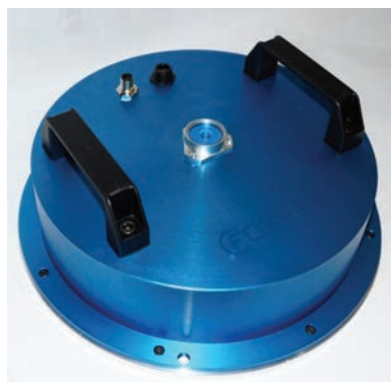
e-mail: jaroslaw.puton@wat.edu.pl





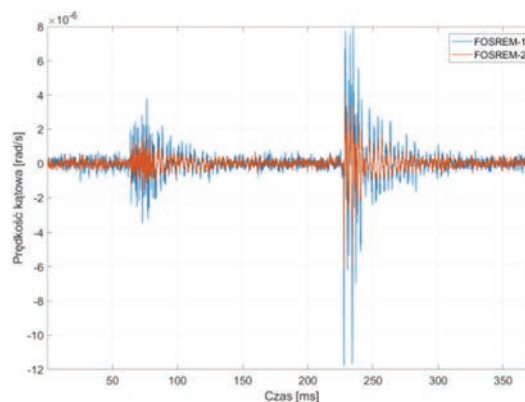
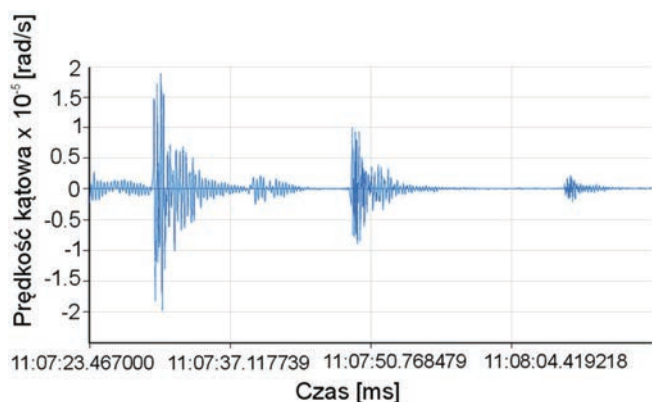
# FORS – ŚWIATŁOWODOWY SEISMOGRAF ROTACYJNY

Światłowodowy seismograf rotacyjny (FORS) to innowacyjny system do rejestracji efektów rotacyjnych wykorzystujący techniczną implementację światłowodowego interferometru Sagnaca. Skonstruowane układy: AFORS (*Autonomous Fibre-Optic Rotational Seismograph*) oraz FOSREM (*Fibre-Optic System for Rotational Events & Phenomena Monitoring*) zrealizowano z zastosowaniem specyficznych rozwiązań optoelektronicznych mających na celu maksymalizację czułości. AFORS przeznaczony jest do rejestracji efektów rotacyjnych mających miejsce podczas trzęsień ziemi, natomiast FOSREM ma monitorować ruchy skrętne budowli inżynierskich.



Światłowodowy seismograf rotacyjny AFORS. Parametry urządzenia:  
 pętla czujnika –  $D = 0,63 \text{ m}$ ,  $L = 15 \text{ km}$   
 czułość –  $1,97\text{E}-9 \text{ rad/s/Hz}^{1/2}$   
 pasmo detekcyjne –  $0,1-100 \text{ Hz}$   
 zakres pomiarowy –  $1,97\text{E}-9-6,4\text{E}-3 \text{ rad/s}$   
 rejestracja danych – FORS-Telemetric Server

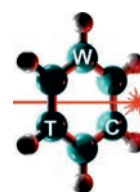
Światłowodowy seismograf rotacyjny FOSREM. Parametry urządzenia:  
 pętla czujnika –  $D = 0,214 \text{ m}$ ,  $L = 5 \text{ km}$   
 czułość –  $2,0\text{E}-8 \text{ rad/s/Hz}^{1/2}$   
 pasmo detekcyjne – DC – 328, 125 Hz  
 zakres pomiarowy –  $2,0\text{E}-8-10 \text{ rad/s}$   
 rejestracja danych – FORS-Telemetric Server



Efekty rotacyjne zmierzone przez systemy AFORS i FOSREM



Wydział Nowych Technologii i Chemii  
 Leszek R. Jaroszewicz  
 tel. 261 839 393  
 e-mail: leszek.jaroszewicz@wat.edu.pl



# POROWATE MATERIAŁY OTRZYMYWANE METODĄ MECHANOCHEMICZNĄ

Obecnie aktualnym zagadnieniem jest poszukiwanie przyjaznych środowisku metod syntezy różnych porowatych materiałów, w tym krzemionek, tlenków metali, węgla, struktur metaloorganicznych czy zeolitów, które wykazują bardzo dobre właściwości adsorpcyjne i katalityczne, np. do pochłaniania dwutlenku węgla czy magazynowania czystych nośników energii takich jak wodór i metan.

Mielenie kulowe można wykorzystać do ekonomicznego i ekologicznego otrzymywania różnych funkcjonalnych materiałów porowatych, w tym struktur z jednorodnie rozmieszczonymi (uporządkowanymi) porami o jednakowym wymiarze. Energia kinetyczna wytwarzana podczas mielenia kulowego wystarczy, by rozerwać już istniejące i utworzyć nowe wiązania chemiczne. Taki proces jest nazywany syntezą mechanochemiczną. Metodę tę wykorzystano w syntezie tlenku glinu z naturalnego minerału bemitu czy w syntezie wysoce porowatych węgla aktywnych oraz węgla z jednorodnymi porami z ekstraktów roślinnych. Ponadto z powodzeniem uzyskano krystaliczne struktury metaloorganiczne zawierające jony miedzi oraz kompozyty na bazie tych kryształów. Otrzymane mechanochemicznie materiały charakteryzowały się dużą porowatością oraz wyjątkowymi właściwościami adsorpcyjnymi względem różnych gazów. Materiały te opisano w następujących naszych pracach:

OCHRONA ŚRODOWISKA



1. B. Szczeńniak, J. Phuriragpitikhon, J. Choma, M. Jaroniec, *Mechanochemical synthesis of three-component graphene oxide/ordered mesoporous carbon/metal-organic framework composites and their carbon dioxide adsorption properties*, Journal of Colloid and Interface Science, 2020, 577, 163.
2. B. Szczeńniak, S. Borysiuk, J. Choma, M. Jaroniec, *Mechanochemical synthesis of highly porous materials*, Materials Horizons, 2020, 7, 1457.
3. B. Szczeńniak, J. Choma, M. Jaroniec, *Major advances in the development of ordered mesoporous materials*, Chemical Communications, 2020, 56, 7836.
4. B. Szczeńniak, J. Choma, M. Jaroniec, *Facile mechanochemical synthesis of highly mesoporous  $\gamma$ - $Al_2O_3$  using boehmite*, Microporous and Mesoporous Materials, 2021, 312, 110792.
5. S. Głowniak, B. Szczeńniak, J. Choma, M. Jaroniec, *Mechanochemistry: toward green synthesis of metal-organic frameworks*, Materials Today 2021, 46, 109.
6. S. Głowniak, B. Szczeńniak, J. Choma, M. Jaroniec, *Highly porous carbons synthesized from tannic acid via a combined mechanochemical salt-templating and mild activation strategy*, Molecules 2021, 26, 1826.
7. B. Szczeńniak, J. Choma, M. Jaroniec, *Recent advances in mechanochemical synthesis of mesoporous metal oxides*, Materials Advances, 2021, DOI: 10.1039/d1ma00073j.



Wydział Nowych Technologii i Chemii  
Instytut Chemii  
Jerzy Choma  
tel. 261 839 582  
e-mail: jerzy.choma@wat.edu.pl

