



Załącznik Nr 3 do SIWZ „Specyfikacja techniczna”

Nr sprawy: ZP/3/2012

SPECYFIKACJA TECHNICZNA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Na dostawę 1 kpl. spektrometru Ramana w ramach realizacji zadania nr 3 projektu POIG 02.01.00-14-111/09-00 „Centrum Radiochemii i Chemii Jądrowej na potrzeby energetyki jądrowej i medycyny nuklearnej”.

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia:

I. Opis przedmiotu zamówienia

Spektrometr Ramana jest aparaturą przeznaczoną do identyfikacji grup funkcyjnych w badanych związkach (np.: kompleksach metali, polimerach, związkach organicznych i nieorganicznych). Spektroskopia Ramana jest jedną z podstawowych metod badawczych w dziedzinie analizy struktury związków chemicznych. Stanowi metodę komplementarną do spektroskopii IR. Aparat musi umożliwiać pomiary badanych próbek w postaci stałej i ciekłej. Obok pomiarów makroskopowych powinien zapewniać również wykonywanie pomiarów mikroskopowych. Ponadto musi umożliwiać pomiary w podczerwieni. Oferowana aparatura musi zawierać najnowocześniejsze światowe rozwiązania techniczne i spełniać co najmniej wymagania techniczne zamieszczone w poniższej tabeli.

II. Spektrometr Ramana musi spełniać następujące parametry techniczne:

L.p.	Treść	Parametry	
		wymagane	oferowane
I.	Spektrometr Ramana		
1	Spektrometr FT-Raman:	– Wyposażony w co najmniej 2 W nowoczesny laser neodymowy 1064 nm o mocy regulowanej z poziomu oprogramowania, – posiadający detektor InGaAs pracujący w temperaturze pokojowej, bez konieczności chłodzenia oraz wysokoczuły detektor germanowy chłodzony ciekłym azotem z dewarem utrzymującym ciekły azot przez przynajmniej 48 godzin, a także umożliwiający automatyczne przełączanie detektorów z poziomu oprogramowania,	



		– zapewniający pomiary w zakresie spektralnym przesunięcia Ramana co najmniej $100 - 3500 \text{ cm}^{-1}$ ze spektralną zdolnością rozdzielczą nie gorszą niż $0,8 \text{ cm}^{-1}$, – posiadający standaryzowane, kontrolowane komputerowo źródło światła białego do korekcji widma Ramana, – wyposażony w monolityczne zwierciadła w układzie optycznym pokrywane złotem, – posiadający wysokosprawny filtr odcinający promieniowanie Rayleigha pozwalający na pomiar pasma stokesowskiego, – posiadający aperturę wiązki z płynną kontrolą ustawienia przesłony z poziomu oprogramowania, – zapewniający kompletną konfigurację pomiarową 180° z podstawą mocowaną w przedziale próbek ze standardowym uchwytem na próbki i pozycjonowaniem próbki regulowanym z poziomu komputera, – wyposażony w zestaw uchwytów umożliwiających pomiar próbek dowolnego kształtu, ciał stałych w postaci proszków, filmów i folii oraz cieczy w kapilarach i fiolkach (m.in. uchwyt na buteleczki, złożony uchwyt na rurki NMR, regulowany uchwyt do fiolek, uchwyt do pomiaru małych ilości proszków, zestaw do sprasowania próbki w uchwycie na proszki, uchwyt do folii o grubości do 2 mm, – zawierający w zestawie rurki NMR (przynajmniej 30 szt.) i kapilary pomiarowe (przynajmniej 30 szt.) wolne od fluorescencji, – posiadający komunikację aparatu z jednostką sterującą przez szybki port USB (co najmniej USB 2.0).	
2	Wypożyczenie do pomiarów mikroskopowych	– zawierające przystawkę makro/mikroskopową całkowicie zamkniętą w przedziale próbek,	



	FT-Ramana	zapewniającą pełne bezpieczeństwo pracy z laserem, z horyzontalnym mocowaniem próbek ze stolikiem z automatyczną kontrolą przesuwu, z wbudowaną kolorową kamerą wideo do obserwacji pola o wielkości ok. 3 mm, rozdzielczości przestrzennej (wielkości plamki lasera) w pomiarach mikroskopowych nie gorszej niż 50 μm (1 mm w trybie makro), z krokiem przesuwu stolika we wszystkich płaszczyznach nie większym niż 20 μm, z kompletem naczynek i szkiełek mikroskopowych. Lub (Zamawiający dopuszcza zaoferowanie mikroskopu FT-Ramana zamiast przystawki makro/mikroskopowej) – Mikroskop FT-Ramanowski z pełnym wyposażeniem pozwalającym na analizę próbek w skali mikro, obejmujący m.in.: optykę przystosowaną do pomiarów refleksyjnych i transmisyjnych, współpracującą z linią wzbudzającą 1064 nm, system podłączenia do spektrometru.	
3	Spektrometr FT-IR do pomiarów w średniej i dalekiej podczerwieni	– Sprzężony ze spektrometrem FT-Ramana z automatycznym przełączaniem wiązki, – Umożliwiający rejestrację widm w średniej i dalekiej podczerwieni, – wyposażony w dwa źródła promieniowania wybierane i przełączane komputerowo trwale, zapewniające właściwe i wydajne pomiary: źródło ceramiczne na zakres co najmniej 8000 – 50 cm^{-1} oraz lampę wolframową na zakres co najmniej 27000 - 2000 cm^{-1}. Źródło ceramiczne nie wymagające chłodzenia wodą z temperaturą kontrolowaną elektronicznie. Układ sterujący powinien pozwalać na pracę w trybach: oszczędnościowym, standardowym i maksymalnej energii. Gwarancja na źródło ceramiczne co najmniej 5 lat, – posiadający dzielniki wiązki (beamsplittery): beamsplitter Ge/KBr na zakres spektralny 7800 – 350 cm^{-1}, beamsplitter do dalekiej podczerwieni na	



		zakres co najmniej $650 - 50 \text{ cm}^{-1}$ oraz beamsplitter Si/CaF₂ na zakres $14500 - 1200 \text{ cm}^{-1}$, zoptymalizowany do pomiarów FT-Ramana. Układ musi wykazywać możliwość rozbudowy o dodatkowe beamsplittery gwarantujące pokrycie zakresu spektralnego co najmniej $27000 - 20 \text{ cm}^{-1}$. Miejsce na przechowywanie dwóch zapasowych beamsplitterów wewnątrz aparatu w głównym przedziale optyki – osuszonym i przedmuchiwany albo w specjalnym, osuszonym miejscu (pojemniku) na zewnątrz aparatu, – wyposażony w dwa detektory: DLaTGS z okienkiem KBr na zakres $12000 - 350 \text{ cm}^{-1}$ z termostabilizacją układem Peltiera oraz DLaTGS/PE na zakres co najmniej $700 - 50 \text{ cm}^{-1}$, – posiadający komputerowo sterowany układ wyboru detektorów, – posiadający odchylaną pokrywę przedziału detektorów umożliwiającą łatwy dostęp i wymianę detektorów, – posiadający odpowiedni, nowoczesny interferometr, nie wymagający zasilania sprężonym powietrzem, odporny na wibracje i wpływ zmian temperaturowych, wykorzystujący wiązkę lasera He-Ne do monitorowania i utrzymywania idealnego względnego położenia kąтового zwierciadeł interferometru. Gwarancja na interferometr co najmniej 5 lat, – wykazujący maksymalną szybkość zbierania danych nie gorszą niż 60 skanów/s dla rozdzielczości 16 cm^{-1}, – wykonujący pomiary z precyzją długości fali co najmniej $0,02 \text{ cm}^{-1}$ i zdolnością rozdzielczą nie gorszą niż $0,2 \text{ cm}^{-1}$, – zapewniający automatyczną (z poziomu oprogramowania) optymalizację energii, – posiadający system automatycznego rozpoznawania z poziomu oprogramowania elementów systemu takich jak detektory i beamsplittery oraz	
--	--	---	--



		akcesoriów (np. przystawki ATR, DRIFT), – zawierający elementy układu optycznego montowane stabilnie oraz monolityczne zwierciadła w układzie optycznym pokrywane złotem, – posiadający szczelny i osuszany układ optyczny z odpowiednimi, dla pomiarów w średniej i dalekiej podczerwieni, okienkami oddzielającymi optykę od przedziału próbek, – wyposażony w kompletny zestaw do przedmuchu obejmujący: generator powietrza bez CO₂ i pary wodnej, wąż pneumatyczny, złączki, reduktor ciśnienia z filtrem ze wskaźnikiem stopnia osuszenia i regulator przepływu z rotametrem oraz cichą, bezolejową sprężarkę o wydajności co najmniej 100 l/min oraz głośności nie przekraczającej 60 dB, – posiadający możliwość podłączenia do opcjonalnego przedmuchu spektrometru i przedziału próbek osuszonym gazem, – zawierający odpowiednio dużą komorę pomiarową z prostym zdejmowaniem pokrywy przedziału próbek bez używania narzędzi umożliwiającym wygodną pracę w przypadku używania różnorodnych akcesoriów, – posiadający łatwo wymienialne (bez konieczności zdejmowania obudowy aparatu) wkłady osuszające w obudowie ze wskaźnikiem wilgotności z możliwością ich regeneracji w suszarce, – komunikujący się z jednostką sterującą przez szybki port USB (co najmniej USB 2.0), – posiadający automatyczny system wyprowadzania promieniowania do pomiarów w modułach zewnętrznych, – posiadający dodatkowe źródło ceramiczne na zakres co najmniej 8000 – 50 cm⁻¹.	
4	Wyposażenie do pomiarów IR	– Zawierające przystawkę pomiarową do pomiarów transmisyjnych powtarzalnie	



		mocowaną w przedziale pomiarowym, integrującą się z obudową spektrometru, przystosowaną do mocowania standardowych akcesoriów transmisyjnych, uszczelniającą drogę optyczną i włączona w system przedmuchu, – zawierające wysokociśnieniową, jednoodbiciową przystawkę (lub przystawki) ATR z monolitycznym kryształem diamentowym oraz kryształami ZnSe, Ge i Si (z możliwością łatwej wymiany kryształu w przystawce ATR) do szybkich analiz ciał stałych i cieczy bez konieczności przygotowywania próbek, wyposażoną w odchylane urządzenie dociskowe o regulowanej sile docisku, powtarzalnie mocowaną w przedziale pomiarowym i integrującą się z obudową spektrometru – po założeniu uszczelniającą drogę optyczną i jednocześnie włączoną w system przedmuchu, – zawierające kryształ ZnSe w oprawce do przystawki Miracle (Pike) wraz z odpowiednim układem do montowania tej przystawki w przedziale pomiarowym próbek, – zawierające przystawkę typu DRIFT ze śrubą mikrometryczną do optymalizowania wysokości próbki, wyposażoną w lustro do justowania na maksimum energii, komplet naczynek na próbki (cztery małe i cztery duże) oraz kompletny zestaw do przygotowywania próbek, – obejmujące wyposażenie do analiz ciał stałych metodą pastylek KBr zawierające: pastylkarkę ze stali nierdzewnej o średnicy 13 mm, uchwyt magnetyczny do pastylek, młódkę agatową o średnicy co najmniej 65 mm z tłoczkiem, proszek KBr (co najmniej 200 g) oraz proszek CsI (co najmniej 50 g), – obejmujące kuwetę cieczową rozbieralną z kompletem przekładek teflonowych dla	
--	--	--	--



		długości co najmniej siedmiu różnych dróg optycznych w zakresie od 0.010 do 1 mm oraz zestawem okienek z KBr (dwie pary), ZnSe (dwie pary) i polietylenu (jedna para).	
5	Sprzęt komputerowy i oprogramowanie	– Cały układ musi być sterowany przez zewnętrzny komputer o parametrach nie gorszych niż: Procesor Intel i5, 4 GB RAM, dysk twardy minimum 500 GB, grafika 1024 MB, karta graficzna 32 bit, zawierający monitor LCD co najmniej 19", napęd DVD-RW, 4 wejścia USB co najmniej 2.0, mysz optyczną, klawiaturę, system operacyjny MS Windows 7 (Pro Pl), najnowszy pakiet MS Office z obsługą polskich czcionek oraz urządzenie wielofunkcyjne zawierające kolorową sieciową drukarkę laserową HP ze skanerem, – wyposażony w specjalistyczne, nowoczesne, licencjonowane oprogramowanie w pełni kontrolujące pracę układu oraz umożliwiające równoczesne pomiary, obliczenia i analizę danych oraz łączność sieciową, – zawierający pełny program do obsługi spektrometru zarówno do eksperymentów ramanowskich jak i IR co najmniej w języku polskim i angielskim z automatycznym wyborem wersji językowej, – oprogramowanie musi umożliwiać m.in.: • logowanie użytkownika z hasłem, • różne funkcje przetwarzania widm: automatyczną i manualną korekcję linii bazowej, dekonwolucję, odejmowanie spektralne, wyznaczanie pochodnych, znajdowanie maksimów, wygładzanie, transformację Kramersa Kroniga, korekcję ATR, pomiar wysokości i położenia pasma, pomiar pola powierzchni pasm, • funkcję rozkładu pasm na składowe uwzględniającą co najmniej następujące typy pasm: Gaussian, Lorentzian,	



		mieszany Gaussian/Lorentzian, Voight, • przeprowadzanie analiz chemometrycznych obejmujące algorytmy analizy ilościowej i klasyfikacyjnej, • przeszukiwanie bibliotek w celu identyfikacji widma nieznanej próbki, • rozszerzoną analizę widm obejmującą algorytm jednoczesnej wieloskładnikowej identyfikacji widm, pozwalającą na identyfikację składników mieszaniny w trakcie pojedynczego przeszukiwania biblioteki, bez konieczności stosowania odejmowania widm poszczególnych składników, • przeszukiwanie bibliotek widm o wysokiej rozdzielczości – z co najmniej 10000 widm Ramana i IR: substancji nieorganicznych, silanów, węglowodorów, alkoholi, fenoli, ketonów, aldehydów, kwasów karboksylowych, estrów, barwników, związków azotu, fosforu, siarki itp., • tworzenie własnych bibliotek użytkownika, • automatyczną korekcję promieniowania kosmicznego, • możliwość podglądu widm zapisanych na dysku przed ich otwarciem, • analizę kinetyczną, umożliwiającą programowanie eksperymentów, tworzenie i wyświetlanie profili czasowych w oparciu o wybrane pasma, piki, stosunek pików itp., z prezentacją graficzną 3D, • automatyczną korekcję zawartości CO₂ i pary wodnej bez konieczności zbierania widm referencyjnych, • automatyczne wykonywanie testów jakości widm z informowaniem użytkownika m.in. o niepożądanych pasmach spektralnych w widmie tła, nieprawidłowym kształcie pasm,	
--	--	--	--



		obecności pasm całkowicie absorbujących, nachyleniu linii podstawowej, zbyt małej energii interferogramu, • aktywną diagnostykę z monitorowaniem stanu elementów systemu i wizualnym wskaźnikiem poprawnej pracy aparatu, • archiwizowanie gotowych raportów w nieedytowalnych skoroszytach elektronicznych, • przeniesienie wyników pomiarowych do innego programu graficznego typu Excel lub Origin, – zawierający moduł oprogramowania dla mikroskopii FT-Ramana do tworzenia i analizy map spektralnych, w tym map liniowych, map obszarów, zestawów punktów dyskretnych wskazanych przez użytkownika zapewniający: a) automatyczne tworzenie map mozaikowych z obszarów większych niż pole obserwacji, b) interaktywną kontrolę przesuwu stolika (m.in. przesunięcie stolika do punktu wskazanego myszką), c) tworzenie map spektralnych przekrojowych (konturowych) i trójwymiarowych d) kalibrację wymiarów próbek itp., – wymagana jest licencja na całość oprogramowania sterującego oraz oprogramowania do analizy danych ważna dla całego Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej (powinna istnieć możliwość instalowania oprogramowania na wielu komputerach), – wymagane jest aby oprogramowanie umożliwiało obróbkę danych niezależnie od wykonywanego eksperymentu.	
6	Eksykator szafkowy	– Do przechowywania próbek i materiałów wrażliwych na wilgoć, – o pojemności minimum 40 l, – o trwałej konstrukcji wykonanej z aluminium,	



		– o szczelnej zabudowie, – o transparentnych ściankach wykonanych z PLEXI (PMMA, szkło akrylowe) o grubości 5 mm, – z szerokim zakresem regulacji wysokości półek, – posiadający minimum 4 półki z PLEXI, – posiadający magnetyczny system zamknięcia, – z miernikiem temperatury i wilgotności, – wyposażony w tackę na materiał higroskopijny, – zawierający wskaźnikowy żel osuszający, minimum 500 g, – zawierający dodatkowo półkę z pełnej oraz perforowanej blachy ze stali nierdzewnej.	
7	Dewar na ciekły azot	– przeznaczony do magazynowania oraz transportowania ciekłego azotu, – charakteryzujący się niską stratą azotu (zapewniający przechowywanie ciekłego azotu przez okres przynajmniej 30 dni), – lekki o pojemności co najmniej 10 litrów z pokrywą i uchwytem do łatwego przenoszenia, – wyposażony w pompkę oraz pojemnik do nalewania azotu do komory chłodzącej detektora.	
8	Pozycje książkowe	– Minimum dwie pozycje książkowe z zakresu spektroskopii ramanowskiej i spektroskopii w podczerwieni.	
9	Dalsze wymagania w stosunku do aparatury	– Aparatura wraz z niezbędnymi akcesoriami, musi być fabrycznie nowa i powinna pochodzić z seryjnej produkcji, – wszystkie elementy układu muszą być w pełni kompatybilne i pochodzić od jednego producenta, – aparatura musi być zasilana prądem przemiennym (AC) 230 V/50-60 Hz, – układ musi być wyposażony w zasilacz	



		(zasilacze) awaryjny UPS min. 2 kVA, – aparatura musi być kompletna, tak aby po zainstalowaniu przez Wykonawcę wszystkich elementów wyposażenia w tym komputera i podłączeniu do źródła prądu, urządzenia były natychmiast gotowe do przeprowadzania pomiarów, bez konieczności zakupu przez Zamawiającego dodatkowych elementów.	
--	--	--	--

III. Wymagania dodatkowe:

- Oferowany spektrometr Ramana musi być fabrycznie nowy, wyprodukowany co najmniej w 2011 roku.
- Zamówienie musi być zrealizowane z pełną instalacją układu, jego uruchomieniem, przetestowaniem (potwierdzeniem zgodności parametrów dostarczonej aparatury z parametrami przedstawionymi w ofercie, w szczególności przeprowadzeniem oceny sprawności działania poprzez wykonanie testowych pomiarów dla próbek wzorcowych) i przeszkoleniem personelu Zamawiającego zorganizowanym w dwóch etapach:
 - podstawowym - w ciągu dwóch tygodni od daty dostawy aparatury, przeprowadzonym w języku polskim (co najmniej 2-dniowe dla co najmniej 3 pracowników w siedzibie Zamawiającego), zakończonym podpisaniem protokołu zdawczo – odbiorczego oraz
 - uzupełniającym - bezpłatnym, po 6 miesiącach od dnia podpisania protokołu odbioru przeprowadzonym w języku polskim (co najmniej 1-dniowe dla co najmniej 3 pracowników w siedzibie Zamawiającego).
- Przeszkolenie personelu Zamawiającego zakończone zostanie wydaniem stosownych potwierdzeń (świadectw lub certyfikatów) i stanowić będzie zakończenie całego okresu realizacji zamówienia.
- Wymaga się, aby Wykonawca udzielił co najmniej **dwuletniej gwarancji** na przedmiot zamówienia (**pięcioletnią gwarancję na źródło i interferometr**).
- Wykonawca zapewni na **terenie Polski** serwis gwarancyjny oraz serwis pogwarancyjny i zakup części zamiennych przez Zamawiającego przez okres co najmniej 5 lat, od daty zakończenia okresu gwarancji.
- W ramach udzielonej gwarancji Wykonawca pokryje koszty napraw urządzenia, jego wyposażenia i oprogramowania a także pokryje koszty wymiany uszkodzonych elementów lub całej aparatury jeżeli zajdzie taka konieczność, koszty transportu, ubezpieczenia, koszty robocizny oraz ewentualne koszty podróży i pobytu specjalistów w Polsce.
- W okresie gwarancyjnym Wykonawca zapewni wykonanie całościowego przeglądu aparatury na miesiąc przed upływem terminu jej gwarancji.
- Wymagany termin dla realizacji niniejszego zamówienia, w tym instalacji, uruchomienia, testowania i przeszkolenia personelu Zamawiającego jest na wezwanie Zamawiającego nie później niż do **31 lipca 2012 r.**



9. Oferta musi być czytelna, sporządzona w języku polskim. Dopuszcza się możliwość składania opisów technicznych i folderów w języku angielskim. Każdy dokument składający się na ofertę sporządzony w innym języku niż język polski powinien być złożony wraz z tłumaczeniem na język polski, poświadczonym przez Wykonawcę. W razie wątpliwości uznaje się, że wersja polskojęzyczna jest wersją wiążącą.
10. Wykonawca dostarczy: kompletną szczegółową dokumentację techniczną, instrukcje obsługi aparatury i oprogramowania wraz z postępowaniem w przypadkach awarii aparatury i oprogramowania w języku polskim.
11. W przypadku dostarczenia aparatury z wadami lub jej poszczególnych elementów z wadami, Wykonawca zobowiązany jest do wymiany aparatury lub jej elementów na wolne od wad w terminie 60 dni od dnia otrzymania zgłoszenia od Zamawiającego o wadzie.
12. Serwis techniczny Wykonawcy powinien się skontaktować z Zamawiającym w ciągu 5 dni telefonicznie, faksem lub elektronicznie od momentu pisemnego, faksowego lub elektronicznego zgłoszenia reklamacji przez Zamawiającego lub bieżącej konsultacji, a w przypadku potrzeby powinien zgłosić się w siedzibie użytkownika w ciągu 15 dni od powyższego zgłoszenia.
13. Jeżeli Wykonawca odmówi lub będzie zwlekał z wypełnieniem swoich zobowiązań wynikających z gwarancji powyżej 30 dni od daty zgłoszenia przez Zamawiającego lub też nie działał z najwyższą konieczną skutecznością, to Zamawiający ma prawo wykonać konieczne naprawy na koszt i ryzyko Wykonawcy bez utraty praw do gwarancji.
14. Czas napraw gwarancyjnych uniemożliwiających użytkowanie aparatury zostaje dodany do okresu udzielonej gwarancji.
15. W przypadku naprawy gwarancyjnej termin gwarancji biegnie na nowo, jeżeli w toku jednej naprawy należy wykonać prace i wymienić aparaturę lub oprogramowanie o wartości równej lub wyższej od 50 % zapłaconej ceny aparatury lub oprogramowania.