

DOTACJE NA INNOWACJE - INWESTUJEMY W WASZĄ PRZYSZŁOŚĆ

IMIM/DOP/1296/2012
PN-05-2012

Kraków, dnia 24 maja 2012

**Odpowiedzi
na pytania oferentów**

dotyczy postępowania prowadzonego w formie przetargu nieograniczonego na dostawę Elektrochemicznego Mikroskopu ze Skanującą Sondą (SPM, Tunelowy oraz Sił Atomowych), zakup, montaż, uruchomienie, instruktaż.

1. Czy Zamawiający wymaga konfokalności wiązki lasera pochodzącej ze spektrometru? Wiązka konfokalna jest trudniejsza do uzyskania, ale zapewnia lepszą rozdzielczość i mniejszy poziom szumów.

Odp. Wymagany jest konfokalny mikroskop optyczny zintegrowany ze spektrometrem ramanowskim. Wymagania dotyczące mikroskopu zawarto w pkt. 3.3.5.7. Zamawiający wymaga typowych możliwości pracy zarówno z wiązką konfokalną, a także nie w pełni konfokalną.

2. Czy Zamawiający wyraża zgodę na doprecyzowanie zapisów dotyczących ogniskowania lasera ramanowskiego na sondzie o maksymalny dopuszczalny rozmiar plamki lasera poniżej 0,3 μm^2 (mikrometra kwadratowego)? Oznacza to plamkę lasera o średnicy ok. 600 nm. Zapis taki pozwoliłby na ewentualne zaoferowanie rozwiązań równoważnych w kilku miejscach zachowując jednocześnie ten bardzo istotny dla badań parametr. Rozmiar plamki lasera powinien być jednocześnie widoczny i możliwy do określenia za pomocą podglądu optycznego pozwalającego na spozycjonowanie tej plamki na sondzie.

Odp. Zamawiający nie narzuca konkretnych rozwiązań, gdyż konkretne rozwiązanie musi spełniać warunki związane z integracją AFM-Raman. Niemniej urządzenie musi pozwalać na optymalizację ogniskowania na sondzie z rzeczywistym krokiem znacznie mniejszym od średnicy wiązki laserowej umożliwiającym systematyczne przesuwanie po ostrzu sondy. Rozwiązanie, w których optymalizacja będzie bazowała na przypadkowym znalezieniu optymalnego ogniskowania nie będzie uznane za spełniające SIWZ. Rozwiązania muszą być, co najmniej równoważne opisanym w pkt. 3.3.5.2, a całe rozwiązanie musi umożliwiać tryb pomiarowy 3.3.1.12 oraz przejść, co najmniej testy wymienione w pkt. 3.4.3. Procedura odbiorcza obejmuje jednakże sprawdzenie zgodności wszystkich wymagań zawartych w SIWZ, stąd w przypadku wątpliwości Zamawiający może żądać wyników potwierdzających spełnienie każdego wymagania zawartego w SIWZ. Zamawiający wymaga podania opisu oferowanego sprzętu wraz z jego faktycznymi parametrami technicznymi w taki sposób, by Zamawiający był w stanie stwierdzić czy zaoferowany sprzęt spełnia wymagania określone w specyfikacji.

Z tego względu zadeklarowanie dopuszczalnego rozmiaru plamki nie jest wystarczającym parametrem dla Zamawiającego potwierdzającym spełnienie warunku integracji AFM-RAMAN (np. plamka o pewnym określonym rozmiarze, ale oscylująca ze względu np. na przenoszenie się drgań z systemu chłodzenia lasera może w istocie zajmować znacznie większy obszar niż deklarowany). Niemniej w opisie oferowanego sprzętu powinny być wyszczególnione parametry techniczne umożliwiające teoretyczną weryfikację zastosowanych rozwiązań (np. apertura, powiększenie obiektywu, itd. lub dokładny opis rozwiązania) już na poziomie oferty, a przed praktycznymi testami odbiorczymi zdefiniowanymi w pkt. 3.4.3.

3. Czy Zamawiający wyraża zgodę na doprecyzowanie zapisu dotyczącego długości fali lasera używanego do detekcji wychylenia belki na co najmniej 800nm? Krótsza długość fali może

**DOSTOSOWANIE POTENCJAŁU BADAWCZEGO IMIM PAN DO WYMAGAŃ ŚWIATOWYCH STANDARDÓW
KOMPLEMENTARNYCH BADAŃ W ZAKRESIE INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ**

DOTACJE NA INNOWACJE - INWESTUJEMY W WASZĄ PRZYSZŁOŚĆ

powodować dodatkowy sygnał dla detektora spektrometru i przekłamywać zakłamywać otrzymane wyniki.

Odp. Warunek SIWZ dotyczący integracji SPM-Raman wyklucza dopuszczenie rozwiązania mogącego generować powyższy efekt.

Ze względu na możliwą rozbudowę spektrometru o dodatkowe typowe w badaniach ramanowskich lasery wzbudzające, według Zamawiającego można przyjąć, że długość fali lasera używanego do detekcji wychylenia belki powinna wynosić, co najmniej 850nm. Niemniej podstawowym warunkiem jest wynikająca z SIWZ integracja SPM-Raman wykluczająca dopuszczenie rozwiązania mogącego generować powyższy efekt. Stąd, jeżeli dostawca wykaże np., że mniejsza o kilka nm długość fali lasera jest wystarczająca, to rozwiązanie zostanie zaakceptowane, jako spełniające warunek integracji Raman-AFM.

4. Czy Zamawiający wyraża zgodę na zaoferowanie obiektywu do skupiania wiązki lasera spektrometru o mniejszym powiększeniu niż 60x i NA poniżej 0,6? Proszę obiektyw pozwoliłby nam na zastosowanie tańszej wersji układu sprzężenia optycznego. Słabszy obiektyw powodowałby jednak zwiększenie plamki lasera, osłabienie sygnału ramanowskiego i spadek rozdzielczości. Zastosowany układ nie pozwoliłby też na późniejszą wymianę tego obiektywu na lepszy.

Odp. Zamawiający nie wyraża zgody. Wszystkie obiektywy mają być dostarczone zgodnie z wymaganiami SIWZ. Układ sprzężenia optycznego AFM-Raman musi spełniać swoją funkcję możliwie optymalnie, co wiąże się z właściwym doбором obiektywu, aby rozwiązanie umożliwilo tryb pomiarowy 3.3.1.12 oraz mogło przejść, co najmniej testy wymienione w pkt. 3.4.3.

5. Czy układ służący do ogniskowania lasera spektrometru na ostrzu powinien być w jakikolwiek sposób zmotoryzowany lub zautomatyzowany tak, aby umożliwiać użytkownikowi po wybraniu w oprogramowaniu odpowiedniej opcji, samodzielne znalezienie właściwego punktu przez układ? W specyfikacji kilkakrotnie jest mowa o systemie zintegrowanym oraz o automatycznym pomiarze, dlatego też chcielibyśmy doprecyzować, które elementy powinny być zautomatyzowane, a które mogą być sterowane ręcznie, np. za pomocą precyzyjnych śrub mikrometrycznych bądź sterowników obsługiwanych ręcznie. Ponieważ głównym kryterium jest cena, a każdy układ zautomatyzowany podnosi cenę systemu, jest to bardzo istotne.

Odp. Zgodnie z odpowiedzią 7 z dnia 11 maja 2012 roku zamawiający uważa całkowicie zautomatyzowane rozwiązanie do ogniskowania na sondzie lasera spektrometru z nanometryczną dokładnością za rozwiązanie równoważne (pod warunkiem, że rzeczywiście będzie spełniać swoją funkcję). Pozostałe rozwiązania muszą być zautomatyzowane w stopniu, co najmniej odpowiadającym opisanemu w pkt. 3.3.5.2, tzn. np. eliminującym podczas ogniskowania konieczność dotykania urządzeń znajdujących się na stole optycznym z wibroizolacją i muszą spełniać swoją funkcję umożliwiając optymalizację ogniskowania na sondzie lasera spektrometru.

6. Ze względu na konieczność zogniskowania i ustawienia plamki lasera spektrometru na ostrzu sondy, której promień zaokrąglenia wynosi kilkadziesiąt nanometrów, układ sprzężenia optycznego powinien umożliwiać wykonanie tego z rozdzielczością rzeczywistą (wykluczając rozdzielczość elektroniczną, mikro-kroki, etc.) około 10 nm. Układ ten powinien też mieć możliwość zweryfikowania prawidłowości ustawienia tego punktu. Ponieważ jest to zbyt duża dokładność dla układu optycznego, który powinien widzieć plamkę lasera i umożliwić

DOSTOSOWANIE POTENCJAŁU BADAWCZEGO IMIM PAN DO WYMAGAŃ ŚWIATOWYCH STANDARDÓW KOMPLEMENTARNYCH BADAŃ W ZAKRESIE INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ

DOTACJE NA INNOWACJE - INWESTUJEMY W WASZĄ PRZYSZŁOŚĆ

sprawdzenie jej rozmiaru, układ powinien mieć możliwość sprawdzenia tego punktu pod kątem uzyskanego wzmocnienia. Czy takie doprecyzowanie jest zgodne z wymaganiami Zamawiającego? Prosimy o dokładniejsze opisanie wymogów stawianych takiemu układowi, ponieważ bez dokładniejszego opisu możliwe będzie zaoferowanie układu o słabych parametrach, który będzie w stanie spełnić wymogi testu akceptacyjnego, ale ogniskowanie może trwać nawet przez kilka godzin.

Odp. Zamawiający nie narzuca konkretnych rozwiązań. Niemniej urządzenie musi pozwalać na optymalizację ogniskowania na sondzie z rzeczywistym krokiem znacznie mniejszym od średnicy wiązki laserowej umożliwiającym systematyczne przesuwanie po ostrzu sondy. Rozwiązanie, w których optymalizacja będzie bazowała na przypadkowym znalezieniu optymalnego ogniskowania nie będzie uznane za spełniające SIWZ. Rozwiązania wymagające od operatora czasu poświęconego na ogniskowanie dłuższego od kilku minut nie mogą być również uznane za spełniające wymagania SIWZ (nie spełniony warunek sprzężenia AFM-RAMAN). Testy instalacyjne zawarte w pkt. 3.4.3. dotyczą również sprawdzenia działania układu ogniskowania. Układ umożliwiający optymalizację ogniskowania z rozdzielczością rzeczywistą około 10nm z możliwością zweryfikowania prawidłowości ustawienia tego punktu zostanie uznany za równoważny, jeżeli będzie spełniał pozostałe wymagania SIWZ.

7. Układ w geometrii off-axis wymagany przez Zamawiającego jest rozwiązaniem przestarzałym i oferowanym przez firmy, które nie potrafią bądź nie są w stanie zrealizować układów w innej geometrii. W publikacji "Nanoscale Chemical Imaging Using Top-Illumination Tip-Enhanced Raman Spectroscopy" J. Stadler, T. Schmid, and R. Zenobi, Nano Letters (2010) opisana została geometria, którą chcemy zaoferować i jej zalety w porównaniu z geometrią off-axis. Czy w związku z tym Zamawiający wyraża zgodę na zaoferowanie układu w geometrii on-axis (z dostępem światła ze zbieraniem sygnału od góry, nad sondą), o ile będzie on realizował wszystkie funkcje wymagane od układu off-axis?

Odp. Zamawiający dopuszcza jedynie rozwiązania układu pomiarowego w geometrii off-axis z możliwością optymalizacji efektu TERS. Komentarz i przykładową literaturę dotyczącą porównania geometrii zawarliśmy w odpowiedzi na pytanie 13 z dnia 11 maja 2012 zadane przez tego samego pytającego, niemniej ze względu na wielce uproszczoną kategorię opinię zawartą w pytaniu należy wspomnieć, że układy pomiarowe w geometrii off-axis pozwalają na detekcję TERS nawet pojedynczych molekuł, co wykazano w wielu publikacjach (dokładne referencje można znaleźć w publikacjach przeglądowych dotyczących TERS i stosowanych w TERS technikach badawczych, np. „Tip-enhanced Raman Spectroscopy – Its status challenges and future directions”, B.Yeo, J.Stadler, R.Zenobi, W.Zhang, Chem.Phys.Lett. 472 (2009) 1, lub „Raman spectroscopy of surfaces” „ A.Kudelski, Surf. Sci. 603 (2009) 1328).

8. Czy, ze względu na duży stopień skomplikowania systemu i zadane pytania, które mogą mieć ogromny wpływ na kształt oferty, Zamawiający wyraża zgodę na przesunięcie terminu składania ofert o 3 tygodnie.

Odp. Odpowiedzi nie wnoszą żadnych zmian do SIWZ, niemniej ze względu na późny termin zadania pytań i ogłoszenia odpowiedzi na pytania, zamawiający przesunął termin składania ofert na dzień 4.06.2012 w celu umożliwienia zapoznania się z nimi wszystkim zainteresowanym.

DOSTOSOWANIE POTENCJAŁU BADAWCZEGO IMIM PAN DO WYMAGAŃ ŚWIATOWYCH STANDARDÓW KOMPLEMENTARNYCH BADAŃ W ZAKRESIE INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ