



Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Bankowa 12, 40-007 Katowice, <http://www.us.edu.pl>

Załącznik nr 2 – Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

CZĘŚĆ A indeks 1000070307

SZLIFIERKO-POLERKA 1 szt. oraz PRZECINARKA 1szt.

1) Szlifierko-polerka materiałograficzna 1szt.

- Moc silnika: 250 W
- Prędkość obrotowa dysku: przełączana, minimum 250 i 500 obr/min
- Średnica dysku: 200 lub 230 mm
- Ilość dysków: 1
- Wyposażenie w głowicę do pracy półautomatycznej:
- Zasilanie wodne: przyłącza dopływu i odpływu wody, zawór wodny
- Zasilanie elektryczne: 1 x 220 V / 50 Hz
- Wymiary: nie więcej niż:
 - szerokość: 410 mm
 - głębokość: 670 mm
 - wysokość: 315 mm
- Masa: nie więcej niż 22 kg
- Pokrywa kompatybilna do zamawianej szlifierko-polerki
- Dysk magnetyczny, 200 mm dysk aluminiowy, pokryty folią magnetyczną średnica 200 mm
- Uchwyt próbek do ręcznego szlifowania na zadaną grubość. Do próbek o średnicy 28-30 mm. Może być wyposażony we wkładki do próbek 28-30 mm.
- Wkładka do uchwytu do szlifowania płaskich próbek, tak by uzyskać płaskie i równoległe powierzchnie próbek.
- 200 mm tarcza mocowana na dysku magnetycznym, na której można mocować i łatwo usuwać folię SiC lub samoprzylepne tarcze do szlifowania i polerowania. średnica 200 mm, 2 szt./opak. 2 opakowania.
- Folia SiC #320, 200 mm folia typu PET pokryta ścierniwem z węgla krzemu SiC, do szlifowania na mokro materiałów o twardości HV 30 – 800. Do stosowania na zamawianych tarczach, ziarnistość 320, średnica 200 mm, 100 szt./opak. 2 opakowania.
- Folia SiC #500, 200 mm folia typu PET pokryta ścierniwem z węgla krzemu SiC, do szlifowania na mokro materiałów o twardości HV 30 – 800. Do stosowania na



Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Bankowa 12, 40-007 Katowice, <http://www.us.edu.pl>

zamawianych tarczach, ziarnistość 500, średnica 200 mm, 100 szt./opak. 2 opakowania.

- Folia SiC #800, 200 mm folia typu PET pokryta ścierniwem z węgla krzemu SiC, do szlifowania na mokro materiałów o twardości HV 30 – 800. Do stosowania na zamawianych tarczach, ziarnistość 800, średnica 200 mm, 100 szt./opak. 2 opakowania.
- Folia SiC #1000, 200 mm folia typu PET pokryta ścierniwem z węgla krzemu SiC, do szlifowania na mokro materiałów o twardości HV 30 – 800. Do stosowania na zamawianych tarczach, ziarnistość 1000, średnica 200 mm, 100 szt./opak. 2 opakowania.
- Folia SiC #1200, 200 mm folia typu PET pokryta ścierniwem z węgla krzemu SiC, do szlifowania na mokro materiałów o twardości HV 30 – 800. Do stosowania na zamawianych tarczach, ziarnistość 1200, średnica 200 mm, 100 szt./opak. 2 opakowania.
- Folia SiC #2000, 200 mm folia typu PET pokryta ścierniwem z węgla krzemu SiC, do szlifowania na mokro materiałów o twardości HV 30 – 400. Do stosowania na zamawianych tarczach, ziarnistość 2000, średnica 200 mm, 50 szt./opak. 2 opakowania.
- Folia SiC #4000, 200 mm; folia typu PET pokryta ścierniwem z węgla krzemu SiC, do szlifowania na mokro materiałów o twardości HV 30 – 400. Do stosowania na zamawianych tarczach, ziarnistość 4000, średnica 200 mm, 50 szt./opak.
- Instalacja, uruchomienie i przeszkolenie w zakresie obsługi oferowanych urządzeń.
- Sprężarka powietrzna, pojemność zbiornika min 15 L nie więcej niż 20L, Zasilanie 1 x 230 V / 50 Hz – 1 szt.

2) Automatyczna przecinarka metalograficzna 1szt.

- Prędkość obrotowa ściernicy: od minimum 300 do 3000 obr/min
- Regulowana krokowo prędkość ściernicy; co najwyżej 100 obr/min
- Posuw przedmiotu ciętego: regulowany w zakresie od minimum 0,005 do maksimum 3,000 mm/s
- Zakres przesuwu przedmiotu ciętego:
 - wzdłuż osi Y (prostopadle do osi ściernicy): 110 mm, z dokładnością do $\pm 0,1$ mm
 - wzdłuż osi X (równolegle do osi ściernicy): 60 mm, z dokładnością do $\pm 0,005$ mm



Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Bankowa 12, 40-007 Katowice, <http://www.us.edu.pl>

- Średnica tarczy koła: 75 mm (3 ") - 150 mm (6")
- Średnica otworu: 12,7 mm
- Długość próbki: 40 mm / 195 mm do 25 mm średnicy(+/- 5%)
- Długość obrabiania: 250 mm Szerokość materiału i wysokość: 50 x 130 mm
- Sekcja obrabiany krzyż: 54 mm bez obrotów / 108 mm z obrotu
- Układ chłodzenia w obiegu zamkniętym:
 - pojemność: 4,75 L (+/- 10%)
 - wydatek - co najwyżej: 1,6L/min
- Moc silnika: 370 W (przy prędkości obrotowej 3000 obr/min)
- Oprogramowanie i układy elektroniczne: zainstalowany wyświetlacz ciekłokrystaliczny: TFT-colour 320 x 240
 - przyciski sterujące: panel dotykowy
 - baza danych: możliwość zapisania min: 10 metod cięcia
- Zasilanie elektryczne: 1 x 220 V / 50 Hz (maksymalne obciążenie 10 A)
- Wymiary co najwyżej (bez otwartych klap):
 - szerokość: 644 mm
 - głębokość: 720 mm
 - wysokość: 440 mm
- Masa maksimum: 68 kg
- Ściernica diamentowa do cięcia próbek zainkludowanych i materiałów zawierających żywice lub tworzywa sztuczne. Powlekana galwanicznie. 150 mm x 0,4 mm x 12,7 mm
- Uchwyt próbek, imadłowy do małych próbek, kompatybilna z zamawianą przecinarką.
- Uchwyt próbek płaski uchwyt, na który można nalepić próbkę.
- Płyn dodawany do chłodziwa dla ochrony maszyny przed korozją oraz dla poprawy jakości cięcia i chłodzenia. 1 L środek przyjazny dla środowiska. Do stosowania w układach chłodzenia w obiegu zamkniętym.
- Papier filtracyjny do układu chłodzenia w urządzeniach opakowanie 100 szt.
- Instalacja, uruchomienie i przeszkolenie w zakresie obsługi oferowanych urządzeń.



Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Bankowa 12, 40-007 Katowice, <http://www.us.edu.pl>

CZĘŚĆ B indeks 1000070126

KALORYMETR 1szt.

1. Wymagania ogólne.

Urządzenie musi pracować w temperaturach od temperatury otoczenia do 1600°C oraz umożliwiać pracę w różnych trybach pomiarowym TG-DSC. Musi być możliwość doposażenia o dodatkowe detektory do DTA oraz Cp (do Cp detektor 3D musi mieć co najmniej 10 termopar oplatających przestrzeń w której znajduje się tygiel z próbką o pojemności co najmniej 380 ul.).

- 1) Urządzenie musi mieć szybkość grzania w zakresie 0,01 do 100°C/min z dokładnością ustawienia 0,01°C/min.
- 2) Dokładność temperatury nie gorzej niż: $\pm 1^\circ\text{C}$.
- 3) Urządzenie musi mieć możliwość podłączenia co najmniej dwóch gazów (ochronnych lub reakcyjnych) i ich przełączania z poziomu oprogramowania
- 4) Urządzenie musi mieć możliwość podłączenia pompy próżniowej
- 5) Urządzenie musi mieć możliwość rozbudowy o analizę gazów powstałych w trakcie pomiarów za pomocą jednoczesnego pomiaru MS, GCMS lub FTIR. Przewód dostarczający gazy do tych analizatorów powinien być ogrzewany do 300°C.

2. Wymagania pomiarowe.

- 1) Maksymalna nośność wagi musi wynosić 20 gramów.
- 2) Zakres pomiarowy musi wynosić ± 200 mg lub ± 1000 mg z rozdzielczością TGA odpowiednio 0,02µg lub 0,2 µg.
- 3) Musi być możliwość przełączania pomiędzy powyższymi zakresami oraz rozdzielczościami
- 4) Waga musi być w układzie pionowym z mechanizmem wagowym u dołu urządzenia, termostатовana aby uzyskać dryf dynamiczny poniżej 10 µg/godz.

3. Rodzaje czujników

Urządzenie musi posiadać detektory które mogą być wymieniane samodzielnie przez użytkownika - w celu zoptymalizowania wyników w zależności od warunków pomiarowych. Detektory powinny być wyposażone w wtyczkę typu „plug and play”.

Analizator powinien być wyposażony w detektor DSC z termoparą typu S (do 1600 °C +/- 50) do pomiarów jednoczesnych TGA/DSC.

Powinna istnieć możliwość doposażenia w przyszłości o następujące moduły:

- Pręt TGA do analiz samego TGA z naczyniami 500 µL
- Detektor DTA (z termoparami typu S lub typu P) do pomiarów jednoczesnych TGA/DTA lub pomiarów samego DTA.



Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Bankowa 12, 40-007 Katowice, <http://www.us.edu.pl>

- Detektor DSC z termoparą typu E (do 800 °C +/-50)
- 3-wymiarowy detektor Cp umożliwiający osiągnięcie bardzo dużej dokładności pomiaru Cp. Detektor musi całkowicie otaczać obszar w którym znajduje się próbka w celu uzyskania dokładności pomiaru Cp rzędu 2%, na próbce o wielkości do 380 µL

4. W dostawie powinny znaleźć się tygle:

Tygle platynowe (100µl) – 2 szt.

Pokrywka do naczynia platynowego – 2 szt.

Tygle aluminiowe DTA/DSC (80µl) – 100 szt.

Pokrywki aluminiowe do tygli – 100 szt.

Tygle korundowe ((90µl) – 10 szt.

Pokrywki do tygli korundowych – 10 szt.

Narzędzie do zamykania tygli aluminiowych

5. OPROGRAMOWANIE

Oprogramowanie musi się składać z dwóch oddzielnych części:

- do sterowania analizatorem i pobierania danych
- do obróbki danych pomiarowych

Moduł do akwizycji i obróbki danych pomiarowych, powinien umożliwiać przetwarzanie danych pomiarowych pochodzących z dowolnego typu analizatora termicznego który może eksportować dane pomiarowe w ASCII.

- Część oprogramowania dotycząca przetwarzania danych powinna zawierać:
- Możliwość importowania danych pomiarowych z innych urządzeń
- Obliczanie linii odniesienia
- Prezentację danych, w tym cieniowanie, wstawianie logo i wyświetlanie wielu krzywych na jednym ekranie
- Oddzielanie nakładających się pików pomiarowych w celu optymalnych obliczeń oraz prezentacji danych
- Bezpośrednią prezentację krzywych pomiarowych w programie Word.
- Szybkie obliczanie Cp,
- Wygładzanie linii odniesienia,
- Łatwy eksport danych w postaci (xls, ascii, xml.) oraz grafiki w postaci (png, gif, jpg, bmp..)
- Różne operacje na krzywych: Odchylenie standardowe, Korekcja temperatury, Wahania masy, Tarowanie, Zeszkalowanie, Odchylenie standardowe, Linia bazowa oraz całkowanie, Pojemność cieplna, Odejście linii bazowej, Pochodne,



Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Bankowa 12, 40-007 Katowice, <http://www.us.edu.pl>

Obcinanie sygnału, Interpolacja, Odwrotne filtrowanie, Korekcja krzywej,
Narzędzia do regresji, itd.

- Dodatkowe wyposażenie:
- Reduktory 2-stopniowe do czystych gazów do analizatora

CZĘŚĆ C indeks 1000068801

PIROMETR 1szt.

1. Wymagania:

- Pirometr powinien działać w oparciu o porównanie intensywności widzialnego promieniowania świetlnego obiektu mierzonego i kalibrowanej lampy referencyjnej znajdującej się wewnątrz przyrządu.
- Obiekt mierzony jest obserwowany przez regulowaną optykę .
- Znaczniki porównawcze są odbijane na obrazie mierzonego obiektu.
- Poprzez ręczne nastawienie intensywności świecenia lampy referencyjnej jasność znacznika porównawczego harmonizuje się z obrazem obiektu tak, aby były one identyczne.
- Wartość temperatury odczytuje się z wyświetlacza przyrządu.
- Pomiary temperatury w zakresie od +700°C do +3500°C przy średnicy obiektu nie mniejszej niż 0,1 mm.
- Zestaw soczewek zmieniających ogniskową typu close-Up.
- Obiektyw powinien posiadać szkło ochronne.
- Wyświetlacz: 4 -cyfrowy LCD.
- Interfejs: RS232 do transferu danych do komputera, oprogramowanie dla PC
- Parametry nastawialne: Emisyjność: 10 -100%.
- Zasilanie 15V DC lub 230V AC poprzez zasilacz sieciowy



Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Bankowa 12, 40-007 Katowice, <http://www.us.edu.pl>

CZEŚĆ D indeks 1000068330

ZESTAW WZORCÓW DO BADAŃ ULTRADZWIĘKOWYCH

- Wzorzec kontrolny No.1

Zgodnie z normą EN12223. Wzorzec do kalibracji głowic prostych oraz kątowych. Sprawdzanie kąta załamania, czułości badania itd.

Wymiary: 300 x 100 x 25 mm, promień: R100

- Wzorzec kontrolny No.2

Miniaturowy wzorzec kontrolny zgodny z normą EN27963. Do sprawdzania właściwości głowic kątowych.

Wymiary: 75 mm, R25, R50, grubość 12,5 mm

- Wzorce schodkowe T1,T2

Wzorce schodkowe do pomiarów grubości i kalibracji grubościomierzy. Wykonane z stali. Dostępne również z wypełnieniem poniklowanym.

T1

Wymiar: 100 x 20 mm

Grubości: 1.2, 2, 3, 5, 10 mm

Tolerancja: ± 0.02 mm

T2

Wymiar: 80 x 30 mm

Grubości: 5, 10, 20, 25 mm

Tolerancja: ± 0.02 mm



Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Bankowa 12, 40-007 Katowice, <http://www.us.edu.pl>

CZĘŚĆ E indeks 1000066864

DEFEKTOSKOP ULTRADZWIĘKOWY Z KOMPLETEM GŁOWIC 1szt.

Urządzenie służy badań wewnętrznych wad materiału.

Powinno posiadać możliwość pracy w trybie konwencjonalnym oraz w trybie Phase Array.

Mody pracy:

Urządzenie służy badań wewnętrznych wad materiału.

Powinno posiadać możliwość pracy w trybie konwencjonalnym oraz w trybie Phase Array.

Mody pracy:

Impulsowa metoda echa, przepuszczanie, głowica podwójna, EMAT, Phased Array

Wypożyczenie i parametry:

- Ekran kolorowy 1024 (W) X 768 (H)
- Pamięć co najmniej 2 GB
- Porty komunikacyjne USB, RS232
- Częstotliwość powtarzania w trybie konwencjonalnym jak i w Phase Array - 10 Hz – 20 kHz
- Wzmocnienie do 110 dB w trybie konwencjonalnym i do 42 dB w trybie Phase Array
- Tryby skanowania – liniowy i sektorowy
- Cztery niezależne bramki – mierzenie, podbicie wzmocnienia, echo, start
- Prędkość 100 to 15240 m/s w stali
- Szerokość pasma 0,5 MHz do 30 MHz (w trybie konwencjonalnym) oraz 1 kHz do 10 MHz (w trybie Phase Array)
- Gniazda podłączenia głowic LEMO 0, LEMO 1

Główce:

- Głowica kątowna 35o
- Głowica kątowna 60o
- Głowica kątowna 80o
- Głowica normalna
- Głowica podwójna
- Głowica EMAT
- Głowica mozaikowa 16:16 lub 16:32



Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Bankowa 12, 40-007 Katowice, <http://www.us.edu.pl>

CZĘŚĆ F indeks 1000068596, indeks 1000068799

ANALIZATOR DRGAŃ 1 szt.

Urządzenie umożliwia pomiar drgań (amplitudy i częstości) w trzech płaszczyznach i jest przeznaczone m.in. do diagnostyki urządzeń.

Specyfikacja:

- co najmniej 3 akcelerometry o czułości co najmniej 10 mV/g z okablowaniem
- analizator sygnału – adapter i oprogramowanie posiadające:
- 2 kanały równoległe z możliwością rozszerzenia do 4
- Analiza bieżąca
- Zapisywanie danych oraz formy fali (waveform recorder)
- Analiza post-processing
- zakres częstotliwości co najmniej 84 kHz
- zakres dynamiczny co najmniej 115 dBfs
- co najmniej 2 analogowe wejścia
- port USB

Oprogramowanie analizatora drgań powinno współpracować z analizatorem dźwięków.

ANALIZATOR DŹWIĘKÓW 1szt. (indeks 1000068799)

Urządzenie umożliwia analizę dźwięków w szerokim zakresie częstotliwości

Specyfikacja:

- mikrofon pomiarowy z przedwzmacniaczem
- analizator sygnału - miernik oraz oprogramowanie pozwalające na:
- Analizę bieżącą w zakresie co najmniej 3-20 kHz, przy dynamice co najmniej 120 dB
- analizę danych z użyciem filtrów 1/1 i 1/3 oktawy
- połączenie z komputerem poprzez USB
- wyświetlacz na mierniku o wymiarach co najmniej 70x50 mm
- możliwość podłączenia innych mikrofonów, w tym wymagających polaryzacji 200 V

Oprogramowanie analizatora dźwięków powinno współpracować z analizatorem drgań (CZĘŚĆ F indeks 68596)



Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Bankowa 12, 40-007 Katowice, <http://www.us.edu.pl>

CZĘŚĆ G INDEKS 1000070316

EDUKACYJNY SPEKTROMETR NMR 1 szt.

Układ powinien umożliwić rejestrację sygnału magnetycznego rezonansu jądrowego dla próbek stałych ciekłych z możliwością obserwacji wyników na komputerze. Wymagany skład układu:

- Podstawowy zestaw do zapewniania spektrometrii
- Sterownik do pola przemiennego
- Kapsuły na próbki z próbkami woda, teflon, polistyren, gliceryna itp.
- Interfejs umożliwiający obserwację sygnałów na ekranie komputera
- Odpowiedni zasilacz prądu stałego do zasilania cewek elektromagnesu

CZĘŚĆ H indeks 1000067800

CHŁODZIARKO-ZAMRAŻARKA 1 szt.

Spełniająca wymogi klasy energetycznej A+ lodówka-zamrażarka powinna:

- być wyposażona w jeden agregat chłodniczy i system rozmrażania.
- Wewnątrz powinny znajdować się minimum 3 półki, w tym dwie o ustawianej wysokości, minimum 2 pojemniki (szuflady) wykonane z bezpiecznego szkła oraz minimalnie 7 półek na drzwiach.
- Całkowita pojemność lodówki powinna być nie mniejsza niż 190 l w tym pojemność chłodziarki nie powinna być mniejsza niż 145 l.
- Zamrażarka o pojemności min. 45 l w środku powinna mieć zamykaną półkę na mrożonki i wyposażona powinna być w funkcję szybkiego mrożenia. Część zamrażająca powinna znajdować się w górnej części lodówki.
- Maksymalny dozwolony poziom hałasu (A) emitowanego przez urządzenie nie powinien przekraczać poziomu 40 dB.
- Zamawiający wymaga, aby klasa klimatyczna była nie niższa niż ST-N.
- Maksymalne dozwolone wymiary urządzenia to 54/123/58 cm (S/W/G).
- Lodówka powinna ważyć nie więcej niż 45kg.
- Obudowa lodówki powinna być wykonana z materiału w kolorze białym.



Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Bankowa 12, 40-007 Katowice, <http://www.us.edu.pl>

CZEŚĆ I indeks 1000067806

LAMPA ULTRAFIOLETOWA

Zamawiający wymaga lampy o szerokim widmie promieniowania UV z zakresów UVA, UVB, UVC. Minimalna długość fali emitowana przez lampę nie powinna być większa niż 200nm.

Lampa powinna być wyposażona w filtry pozwalające usuwać w zależności od potrzeb widmo UVB, UVC, widmo widzialne promieniowania elektromagnetycznego.

Lampa powinna składać się z:

- **zasilacza o mocy minimum 320W, zasilanego napięciem 230V.** Zasilacz powinien wyświetlać liczbę godzin pracy zasilacza w celu informowania o konieczności wymiany żarnika,

- **2 sztuk reflektorów bez żarników i filtrów.** Reflektory powinny pozwalać na montaż żarników o różnych spektrach promieniowania. Uchwyt reflektora powinien być składany z możliwością obrotu o kąt minimum 90 stopni. Reflektor powinien mieć zabezpieczenie w postaci pręta dystansującego oraz możliwość instalacji filtrów w zależności od podłączonego żarnika. Maksymalny czas osiągania pełnej mocy przez reflektor nie powinien być dłuższy niż 4 minuty a czas zapłonu nie powinien przekraczać 75 sekund. Po wyłączeniu lampa powinna ulegać schłodzeniu maksymalnie czasie 5 minut aby możliwe było jej ponowne uruchomienie.

- **2 sztuk żarników UVA+UVB** emitujących promieniowania elektromagnetycznego z zakresu od maksymalnie 250 do minimalnie 600nm. Wymaga się aby moc żarnika była nie mniejsza niż 250W, a żarnik powinien spełniać wymagania bezpieczeństwa zalecane przez producenta lampy. Minimalny czas pracy żarnika (żywołność) 750 godzin.

- **2 sztuk żarników UVA+UVB+UVC** emitujących promieniowania elektromagnetycznego z zakresu od maksymalnie 220 do minimalnie 450nm. Wymaga się aby moc żarnika była nie mniejsza niż 250W, a żarnik powinien spełniać wymagania bezpieczeństwa zalecane przez producenta lampy. Minimalny czas pracy żarnika (żywołność) 500 godzin.

Lampa wyposażona powinna być w filtry dla widma promieniowania UVA+UVB+widmo widzialne (2szt.), UVA+UVB (2 szt.), UVA+UVB+UVC (2 szt.), oraz 2 zapasowe przełączniki temperatury, oraz obudowę do transportu zalecaną przez producenta lampy.



Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Bankowa 12, 40-007 Katowice, <http://www.us.edu.pl>

CZEŚĆ J indeks 1000066441
STROBOSKOP 1-300HZ (60-18000 U/MIN) 1szt.

Wysokowydajny stroboskop wyposażony w ksenonową lampą błyskową:

- z możliwości regulacji częstotliwość powtarzania błysków w zakresie od 1,0 do 300 błysków na sekundę (60 do 18000 obr./min).
- Stroboskop wyposażony powinien być w wyświetlacz mieszczący co najmniej 4 wyświetlane cyfr o wysokości minimalnie 20 mm oraz powinien pozwalać na wybór pomiędzy częstotliwością, obr./min, zew. wyzwaczem.
- Urządzenie powinno posiadać wejście i wyjście wyzwacza.
- Urządzenie powinno być wyposażone w gwint pozwalający na zamontowanie do statywu fotograficznego.
- Urządzenie o wymiary maksymalnych: 180 x 120 x 240 mm