



Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia  
Wersja ujednolicona po modyfikacji z dn. 14.06.2018 r.

Część 4 – Zakup i dostawa spektrometru ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprężonej z detektorem mas (ICP-MS), spektrometru absorpcji atomowej w technice płomieniowej (FAAS) i metodą pieca grafitowego (GFAAS), wielostanowiskowego mineralizatora mikrofalowego wysokociśnieniowego oraz systemu dostarczania gazów

Lp.	Nazwa wyposażenia / minimalne parametry wymagane przez Zamawiającego	Opis techniczny oferowanego produktu (uwaga kolumnę wypełnia Wykonawca, który dokument ten przedkłada Zamawiającemu w trybie art. 26 ust. 1 ustawy Prawo Zamówień Publicznych, zgodnie SIWZ)
1.	2.	3.
1.	<p>Nazwa sprzętu/wyposażenia Spektrometr masowy z plazmą wzbudzoną indukcyjnie ICP-MS Ilość: 1 sztuka</p> <p>Spektrometr masowy z plazmą wzbudzoną indukcyjnie do oznaczania pierwiastków wraz z wyposażeniem, instalacją doprowadzenia gazów eksploatacyjnych, instalacją spektrometru, uruchomieniem i szkoleniem pracowników:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• system o wadze maksymalnej do 150 kg do instalacji na stole laboratoryjnym,</li> <li>• instrukcja obsługi w języku polskim, obejmująca zasadnicze informacje niezbędne dla prawidłowego użytkowania i obsługi przez użytkownika,</li> </ul> <p>Układ wprowadzania próbki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nebulizer - niskopręptywowy rozpylacz koncentryczny, zapewniający jednorodność rozpylania próbki o objętościowym natężeniu przepływu w pełnym zakresie od 0,08 do 0,3 ml/min,</li> <li>• komora mgiełna stabilizowana temperaturowo za pomocą układu Peltier w pełnym zakresie nie wyższym niż od -5°C do +15°C,</li> <li>• pompa perystaltyczna o niskiej pulsacji posiadająca minimum trzy kanały dozowania w tym jeden do precyzyjnego podawania wzorca wewnętrzznego, jeden do podawania próbki oraz jeden do drenażowania komory mgielnej,</li> <li>• opcja rozcieńczania aerozolu gazem obojętnym np. argonem z możliwością bezpośredniego</li> </ul>	<p>Opis winien potwierdzać spełnienie wszystkich wymagań określonych w kol. 2</p> <p>Marka, model:</p> <p>Parametry</p>

- podawania próbek z zawartością min. 2,5% substancji stałych rozpuszczonych, automatyczny podajnik próbek z minimalną ilością 100 stanowiąc z możliwością stosowania pojemników o różnych pojemnościach,

#### Plazma

- generator wysokich częstotliwości dostosowujący się do zmian matrycy o mocy w pełnym zakresie od minimum 600 do 1600 W o częstotliwości min. 25 MHz i max. 35 MHz
- palnik jednoczęściowy lub z wymiennymi rurkami centralnymi kwarcowymi o średnicy wewnętrznej rurki wtryskiwacza standardowo 2,5 mm (+/- 0,1 mm) z automatycznym ustawianiem pozycji w osiach XYZ

#### Separacja jonów

- układ maksymalnie dwóch stożków niklowanych. Wymiana oraz wykonywanie rutynowych czynności konserwacyjnych stożków – bez konieczności likwidowania próżni,
- soczewki optyki jonowej bez konieczności rutynowego czyszczenia
- optyka jonowa uginająca wiązkę jonów pod kątem 90 stopni, usuwająca fotony i cząstki niejonizowane lub rozwiązanie polegające na podwójnym ugięciu wiązki jonów
- optyka jonowa uginająca wiązkę jonów z lokalizacją przed komorą zderzeniowo-reakcyjną,

#### Komora zderzeniowo-reakcyjna

- umożliwiająca usuwanie interferencji z użyciem He. Komora z szybkim kontrolerem gazu umożliwiający zmianę trybu pracy (np. z He na no gas) w czasie <3 sek. z możliwością późniejszej rozbudowy o gaz reakcyjny. System usuwania prekursorów interferencji poprzez eliminację jonów o masach niższych niż aktualnie analizowana, lub która umożliwia jednoczesną pracę w trybie He i bez He pokrywa funkcjonalność komory, która w jednej chwili pracuje w opcji z użyciem He zaś w innej, po zmianie trybu pracy, w opcji bez He, bez systemu usuwania prekursorów interferencji.

#### Analizator masowy i detektor

- o pełnym zakresie mas od 2 do minimum 260 amu i zakresie liniowości  $10^9$  z filtrem kwadрупolowym (pręty ceramiczne pokryte metalem szlachetnym lub wykonane z molibdenu). Stabilność pomiaru masy <0,05 amu/dzień. Dyskryminacja jonów na podstawie masy jonów,
- częstotliwość kwadрупola nie niższa niż 2 MHz,
- detektor w postaci powielacza elektronów, pracujący w trybie pulsowym i analogowym,

Wydajność analityczna (wszystkie parametry muszą być spełnione jednocześnie dla trybu pracy bez gazu w komorze)

- Tlenki (CeO/Ce):  $\leq 2\%$ ,
- Jony podwójnie naładowane: (Ce<sup>++</sup>/Ce<sup>+</sup>):  $\leq 3,0\%$ ,
- Granice wykrywalności ng/l (ppt) – w trybie bez gazu:

	<p>Be (9) <math>\leq 0,5</math>,  In (115) <math>\leq 0,1</math>,  U (238) lub Bi (209) <math>\leq 0,1</math>,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precyzja wyznaczenia stosunków izotopowych (%RSD): <math>Ag^{107}/Ag^{109} \leq 0,6</math>,</li> <li>• Czulość, minimum:  Li (7) <math>\geq 50</math> (Mcps/ppm),  In (115) lub Y (89) <math>\geq 160</math> (Mcps/ppm),  Tl (205) lub U (238) <math>\geq 80</math> (Mcps/ppm),</li> </ul> <p>System próżni</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• system utrzymania próżni oparty na układzie pomp klasycznych i turbomolekularnych,</li> <li>• kontrola próżni zabezpieczająca system próżni przed nagłym brakiem dopływu zasilania,</li> </ul> <p>Układ chłodzenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• system chłodzący- chiller w zamkniętym obiegu wodnym, wraz ze wszystkimi niezbędnymi przyłączeniami,</li> </ul> <p>Sterowanie:  Komputer sterujący:  <b><u>Komputer stacjonarny</u></b>  Procesor:  min.czterordzeniowy. Osiągający, co najmniej 3882 punktów w teście wydajnościowym PassMark CPU Benchmarks wg. kolumny Passmark CPU Mark, Zamawiający będzie weryfikował ten parametr na podstawie danych z drugiej kolumny tabeli z wynikami testów procesorów, które są załącznikiem do SIWZ</p> <p>wielkość pamięci RAM: min. 4 GB  dysk twardy: min 500 GB  napęd optyczny: DVD+/-RW DL  karta graficzna: dowolna z obsługą 2 monitorów  komunikacja: LAN 1 Gbps  interfejsy: min. 6 x USB  w zestawie: mysz, klawiatura</p> <p>Preinstalowany system operacyjny, klasy PC musi spełniać wymagania według poniższego załącznika (przypis 1) poprzez wbudowane mechanizmy, bez użycia dodatkowych aplikacji (np. Windows 10 lub równoważny wg opisu).</p> <p><b><u>Monitor</u></b>  ilość: 2 szt.  Przekątna ekranu: min. 24"</p>	
--	--	--

	<p>Rodzaj matrycy: LED  Rozdzielczość ekranu: min. 1920 x 1080 (FullHD)  Format ekranu: 16:9  Jasność: min. 350 cd/m<sup>2</sup>  Rodzaje wejść / wyjść min.  VGA (D-sub)  HDMI  DVI-D .  Głośniki</p> <p><b>Drukarka:</b>  Technologia druku: Laserowa, monochromatyczna  Maksymalny format nośnika: A4  Szybkość druku w mono: min. 40 str./min  Druk dwustronny (dupleks) Automatem  Interfejsy: LAN (Ethernet), USB  Dołączone akcesoria: Kabel USB, kabel zasilający, pachcord UTP min. 1,8 m</p> <p>Oprogramowanie w pełni zgodne z CFR11 lub umożliwiający rozbudowę o funkcje zgodne z CFR11 pracujące w preinstalowanym systemie operacyjnym, klasy PC spełniającym wymagania według poniższego załącznika (przypis 1) poprzez wbudowane mechanizmy, bez użycia dodatkowych aplikacji (np. Windows 10 lub równoważny wg opisu ), do kontroli wszystkich modułów urządzenia ICP-MS i zbierania, analizy, przechowywania oraz przetwarzania danych spektralnych,</p> <p>Automatyczne strojenie,  Możliwość generowania raportów według wskazań użytkownika,  Możliwość doposażenia o oprogramowanie sterujące chromatografem cieczowym i gazowym,</p> <p>Wraz ze spektrometrem ICP-MS należy dostarczyć zestaw materiałów startowych:  stożki Ni - 1 komplet  palnik kwarcowy 2.5 mm – 1szt.  zestaw wężyków transportujących próbkę - 2 opakowania  zestaw wężyków do ścieków – 1 opakowanie  uszczelki stożka – jeśli wymagane, min 2 szt.  olej pompy wstępnej - min. 1 l  zestaw do czyszczenia i konserwacji (detergent, glinka, papier polerski) – 1 komplet  zestaw do wprowadzania wzorca wewnętrzznego – 1 szt.  zestaw rozтворów do strojenia spektrometru - 1 szt.</p> <p>Media</p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• maksymalny przepływ argonu nie większy niż 30 l/min palenia się płazmy,</li> <li>• wymagane natężenie przepływu gazów odprowadzanych ze stanowiska podczas pracy urządzenia nie powinno być większe niż 8 m<sup>3</sup>/min.</li> </ul> <p>Instalacja gazów eksploatacyjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• szafa lub wiata na butle na zewnątrz budynku (C2H2 - 1 butla, Ar2 – min. 2 x po 2 butle, max. 2 x po 3 butle, N2 - 1 butla, H2 - 1 butla)</li> <li>• instalacja umożliwiająca docelowo montaż czterech gazów (Ar2, N2, H2, C2H2) o długości indywidualnej rury gazowej około 10 mb dla Ar2 i C2H2 i ok. 20 mb dla N2 i H2,</li> <li>• wszystkie instalacje z rury min. fi 6x1 mm lub 8x1 mm, 316L czyszczonej. Rurociąg czyszczony chemicznie przez producenta.</li> <li>• wejście do środka pomieszczenia na wysokości ok. 5-6 m,</li> </ul> <p>Acetylen: 1 butla, stacja rozprężania dla acetyleny, manometr kontaktowy, wewnątrz laboratorium, 1 punkt poboru do acetyleny wewnątrz laboratorium lub manometr kontaktowy umieszczony na butli, a w laboratorium urządzenie – odbiornik sygnału z manometru kontaktowego, który zasygnalizuje niski poziom gazu w butli.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Argon: półautomatyczny panel redukcyjny I-go stopnia z rampą zasilającą 2 x 2 butle lub 2 x 3 butle; 2 x węże elastyczne; manometry kontaktowe; 2 x punkty poboru (dla spektrometru ICP-MS i spektrometru absorpcji atomowej) manometry kontaktowe na każdej instalacji lub konfiguracja manometru kontaktowego na butli z instalacją sygnalizacyjną wewnątrz laboratorium.</li> <li>• Wodór: 1 butla, stacja ręczna GCE lub równoważna, 1 x punkt poboru wewnątrz laboratorium, manometr kontaktowy, lub konfiguracja z manometrem kontaktowym na butli z instalacją sygnalizacyjną wewnątrz laboratorium</li> <li>• Azot: 1 butla, stacja ręczna GCE lub równoważna, 1 x punkt poboru wewnątrz laboratorium, manometr kontaktowy, lub konfiguracja z manometrem kontaktowym na butli z instalacją sygnalizacyjną wewnątrz laboratorium</li> <li>• system niskiego poziomu mediów - długość instalacji sygnalizacyjnej ok. 10 mb lub monitoring liniowy z odczytem ciągłym w laboratorium wartości gazu w butlach.</li> <li>• elektrozwory dla C2H2 i H2,</li> <li>• system detekcji gazów dla C2H2 i H2,</li> <li>• wymagana dzierżawa butli gazowych na okres minimum 24 miesięcy,</li> <li>• wymagane awaryjne odcinanie gazu w każdym pomieszczeniu, gdzie są odbiorniki gazów, dla wszystkich rodzajów gazów.</li> </ul> <p>Przeszkolenie z obsługi min. 4 pracowników w czasie min. 16 godz.</p>
--	---

2. Nazwa sprzętu/wyposażenia **Spektrometr absorpcji atomowej z kuweta grafitową (wraz z komputerem sterującym i oprogramowaniem)**  
Ilość: 1 sztuka

Dwuwiązkowy spektrometr absorpcji atomowej pracujący w wariantach: atomizacji płomieniowej, atomizacji elektrotermicznej w piecu grafitowym lub spektrometr dualny umożliwiający automatyczną analizę wielopierwiastkową wraz z wyposażeniem, instalacją, uruchomieniem i szkoleniem pracowników.

- instrukcja obsługi w języku polskim, obejmująca zasadnicze informacje niezbędne dla prawidłowego użytkowania i obsługi przez użytkownika,

Parametry techniczne

- wyposażenie w minimum 6-pozycyjny, sterowany z komputera, zmiennacz lamp lub karuzelę z automatyczną adjustacją lamp w wiązce optycznej lub manualną adjustacją lamp (pod warunkiem zmiennacza lamp wyższego niż 6-pozycyjny)
- automatyczne rozpoznawanie lamp kodowanych,
- ustawianie długości fali z poziomu oprogramowania,
- automatyczne wyszukiwanie maksimum energii oraz komputerowe ustawianie szczeliny spektralnej,
- możliwość rozbudowy poprzez podłączenie systemu do generacji wodoroków oraz zimnych par rtęci,
- hermetyczny układ optyczny zapewniający maksymalną rozdzielczość,
- elektroniczna modulacja lamp,

Układ optyczny i detektor

- układ optyczny o wysokiej rozdzielczości: monochromator Czerneho-Turnera lub Echelle o długości drogi optycznej min. 250 mm,
- detektor - fotopowielacz,
- siatka dyfrakcyjna minimum 1800 linii/mm,
- zmienna regulowana szczelina monochromatora

Palnik

- komputerowe sterowanie przepływem gazów umożliwiające automatyczny dobór stechiometrii płomienia,
- korekcja tła z wykorzystaniem lampy deuterowej
- system płomieniowy z palnikiem tytanowym o długości min. 50 mm pracującym w układzie acetylen-powietrze,
- komputerowe ustawianie wysokości palnika z możliwością jej automatycznej optymalizacji dla analiz wielopierwiastkowych,
- pełny zakres spektralny pracy w trybie płomieniowym od 190 do 900 nm,

Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego na lata 2014-2020

- możliwość skręcania palnika do 90°,
  - wymagana dzierżawa butli gazowych na okres minimum 24 miesięcy.
- Piec grafitowy
- piec grafitowy pracujący w zakresie temperatur do min. 3000°C, z podgrzewaniem wzdłuż osi optycznej kuwety lub **popręcznym ogrzewaniem kuwety grafitowej**
  - komputerowe sterowanie przepływem gazów wewnątrz kuwety, niezależne od przepływu gazu omywającego kuwetę z zewnątrz,
  - pełny zakres spektralny w trybie pracy kuwety grafitowej od 190 do 900 nm,
  - korekcja tła minimum z wykorzystaniem efektu Zeemana,
  - kamera video umożliwiająca podgląd kuwety grafitowej (etap suszenia i pirolizy)
- Chłodzenie:
- zamknięty układ chłodzenia z wbudowanym agregatem chłodniczym o mocy co najmniej 1000W w temp. 20°C z cyfrową kontrolą temperatury,
- Automatyczny podajnik próbek
- Podajnik próbek minimum 50-pozycyjny lub dwa podajniki minimum 50-pozycyjne w opcji spektrometru dualnego,
  - Funkcje podajnika próbek :
    - automatyczne dodawanie modyfikatorów matrycy (z suszeniem przed i po próbie, na mokro)
    - automatyczne rozcieńczenie reagentów (przygotowanie krzywej wzorcowej z jednego roztworu standardu)
    - zagęszczanie próbek przez wielokrotny nastrzyk do podgrzanej rurki
    - specjalne tryby pobierania roztworu (np. wolniejsze zasysanie i nastrzykiwanie dla roztworów o wysokiej lepkości)
    - samoczynny dobór rozcieńczenia przez system w przypadku próbek wykraczających poza zakres krzywej wzorcowej
- Wyposażenie:
- zestaw kodowanych lamp pierwiastkowych HCL do oznaczeń Cu, Cd, Mn, Cr, Pb, Ni, Fe, Al, V, Sb, Ag, Co, Sn, Zn, As, Se,
  - wraz ze spektrometrem należy dostarczyć zestaw materiałów eksploatacyjnych na okres min. 24 miesięcy, których wymiana będzie wymagana w trakcie standardowych przeglądów serwisowych w określonych przedziałach czasowych nawet w przypadku gdy analizator nie pracuje w pełnym trybie obciążenia
  - kompresor powietrza,
  - zestaw wężyków do zasysania prób min. 3 m
  - rurki elektrografitowe min. 10 szt.
  - zapasowe końcówki podajnika próbek min. 10 szt.

- polipropylenowe naczynka do autosamplera min. 1000 szt.
- zestaw uszczelek - min. 1 komplet na spektrometr (min. 2 komplety jeśli spektrometr w opcji dualnej)

Sterowanie:

**Komputer stacjonarny**

Procesor:

min. czterordzeniowy. Osiągający, co najmniej 3882 punktów w teście wydajnościowym PassMark CPU Benchmarks wg. kolumny Passmark CPU Mark, Zamawiający będzie weryfikował ten parametr na podstawie danych z drugiej kolumny tabeli z wynikami testów procesorów, które są załącznikiem do SIWZ

wielkość pamięci RAM: min. 4 GB

dysk twardy: min 500 GB

napęd optyczny: DVD+/-RW DL

karta graficzna: dowolna z obsługą 2 monitorów

komunikacja: LAN 1 Gbps

interfejsy: min. 6 x USB

w zestawie: mysz, klawiatura

Preinstalowany system operacyjny, klasy PC musi spełniać wymagania według poniższego załącznika (przypis 1) poprzez wbudowane mechanizmy, bez użycia dodatkowych aplikacji (np. Windows 10 lub równoważny wg opisu ).

**Monitor**

ilość: 1 szt.

Przekątna ekranu: min. 24"

Rodzaj matrycy: LED

Rozdzielczość ekranu: min. 1920 x 1080 (FullHD)

Format ekranu: 16:9

Jasność: min. 350 cd/m<sup>2</sup>

Rodzaje wejść / wyjść min.

VGA (D-sub)

HDMI

DVI-D .

Głośniki

Oprogramowanie w pełni zgodne z CFR11 lub umożliwiający rozbudowę o funkcje zgodne z CFR11 pracujące w preinstalowanym systemie operacyjnym, klasy PC spełniającym wymagania według poniższego załącznika (przypis 1) poprzez wbudowane mechanizmy, bez użycia dodatkowych



	<p>aplikacji (np. Windows 10 lub równoważny wg opisu ), do kontroli wszystkich modułów urządzenia, zbierania, analizy, przechowywania oraz przetwarzania danych.</p> <p>Przeszkolenie z obsługi min. 4 pracowników w czasie min. 16 godz.</p>	
<p>3.</p>	<p>Nazwa sprzętu/wyposażenia <b>Mineralizator mikrofalowy wielostanowiskowy wysokociśnieniowy</b> Ilość: 1 sztuka</p> <p>Mineralizator mikrofalowy, wielostanowiskowy, wysokociśnieniowy umożliwiający mineralizację próbek w zamkniętych naczyniach wysokociśnieniowych wraz z instalacją, uruchomieniem i szkoleniem pracowników:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>instrukcja obsługi w języku polskim, obejmująca zasadnicze informacje niezbędne dla prawidłowego użytkowania i obsługi przez użytkownika,</li> </ul> <p>Komora mineralizatora:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>komora wykonana ze stali kwasoodpornej i zabezpieczona przed agresywnymi czynnikami kilkoma warstwami teflonu,</li> </ul> <p>Rotor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>w zestawie jeden rotor min. 8 pozycyjny wraz z kompletem min. 8 naczyń wysokociśnieniowych o pojemności min. 100 ml wykonanych z teflonu do pracy ze wszystkimi rodzajami kwasów, w tym z HF,</li> </ul> <p>Magnetron</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>niepulsacyjna emisja mikrofal,</li> <li>maksymalna dostępna moc wyjściowa magnetronów nie mniejsza niż 1800 W,</li> </ul> <p>Kontrola ciśnienia i temperatury</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>system kontroli temperatury w każdym naczyniu z wykorzystaniem czujników podzerwieni oraz bezpośredni pomiar temperatury w naczyniu referencyjnym za pomocą termopary,</li> <li>pomiar ciśnienia w naczyniu referencyjnym <b>lub</b> pomiar ciśnienia w każdym naczyniu: pośrednio (poprzez pomiar stężenia oparów pochodzących z kwasów) lub bezpośrednio,</li> </ul> <p>Zabezpieczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>system zabezpieczenia drzwi z wbudowanym zamkiem uniemożliwiającym otwarcie komory w trakcie procesu mineralizacji</li> <li>system zabezpieczenia pracy magnetronu (w trakcie awarii automatycznie wyłączający pracę magnetronu),</li> <li>system zabezpieczenia magnetronu przed promieniowaniem rozproszonym</li> </ul>	<p>Marka, model:</p> <p>Parametry</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• system odprowadzania wyemitowanych w trakcie mineralizacji gazów i oparów wraz z rurą przyłączeniową do instalacji wyciągowej laboratorium</li> </ul> <p>Sterowanie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zewnętrzny lub wbudowany sterownik z ekranem dotykowym</li> <li>• kontrola i sterowanie aparatem, zapis procedur użytkownika i ich archiwizacja</li> <li>• biblioteka gotowych procedur mineralizacji</li> </ul> <p>Wyposażenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klucz do zamykania naczyń (jeśli wymagany)</li> <li>• stojak na naczynia</li> <li>• komplet części zapasowych do naczyń takich jak membrany, sprężyny lub dyski bezpieczeństwa, pokrywki (jeśli wymagane)</li> <li>• zapasowy czujnik temperatury (termopara)</li> </ul> <p>Przeszkolenie z obsługi min. 4 pracowników w czasie min. 4 godz.</p>
--	--

#### Przypis 1.

Wymagania które musi spełniać system operacyjny

1 Dostępne dwa rodzaje graficznego interfejsu użytkownika:

a. Klasyczny, umożliwiający obsługę przy pomocy klawiatury i myszy,

b. Dotykowy umożliwiający sterowanie dotykkiem na urządzeniach typu tablet lub monitorach dotykowych

2 Interfejs użytkownika dostępny w wielu językach do wyboru – w tym polskim i angielskim

3 Możliwość tworzenia pulpitu wirtualnych, przenoszenia aplikacji pomiędzy pulpitemi i przełączanie się pomocą skrótów klawiaturowych lub GUI.

4 Wbudowane w system operacyjny minimum dwie przeglądarki Internetowe

5 Zintegrowany z systemem moduł wyszukiwania informacji (plików różnego typu, tekstów, metadanych) dostępny z kilku poziomów: poziom menu, poziom otwartego okna systemu operacyjnego;

6 Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, pomoc, komunikaty systemowe, menedżer plików.

7 Graficzne środowisko instalacji i konfiguracji dostępne w języku polskim

8 Wbudowany system pomocy w języku polskim.

9 Możliwość przystosowania stanowiska dla osób niepełnosprawnych (np. słabo widzących).

10 Możliwość dokonywania aktualizacji i poprawek systemu poprzez mechanizm zarządzany przez administratora systemu Zamawiającego.

11 Możliwość dostarczania poprawek do systemu operacyjnego w modelu peer-to-peer.

12 Zabezpieczony hasłem hierarchiczny dostęp do systemu, konta i profile użytkowników zarządzane zdalnie; praca systemu w trybie ochrony kont użytkowników.

13 Możliwość dołączenia systemu do usługi katalogowej on-premise lub w chmurze.

14 Umożliwienie zablokowania urządzenia w ramach danego konta tylko do uruchamiania wybranej aplikacji - tryb "kiosk".

15 Zdalna pomoc i współdzielenie aplikacji – możliwość zdalnego przejścia sesji zalogowanego użytkownika celem rozwiązania problemu z komputerem.

- 16 Transakcyjny system plików pozwalający na stosowanie przydziałów (ang. quota) na dysku dla użytkowników oraz zapewniający większą niezawodność i pozwalający tworzyć kopie zapasowe.
- 17 Oprogramowanie dla tworzenia kopii zapasowych (Backup); automatyczne wykonywanie kopii plików z możliwością automatycznego przywrócenia wersji wcześniejszej.
- 18 Możliwość przywracania obrazu plików systemowych do uprzednio zapisanej postaci.
- 19 Możliwość przywracania systemu operacyjnego do stanu początkowego z pozostawieniem plików użytkownika.
- 20 Możliwość blokowania lub dopuszczania dowolnych urządzeń peryferyjnych za pomocą polityk grupowych (np. przy użyciu numerów identyfikacyjnych sprzętu)."
- 21 Wbudowany mechanizm wirtualizacji typu hypervisor."
- 22 Wbudowana możliwość zdalnego dostępu do systemu i pracy zdalnej z wykorzystaniem pełnego interfejsu graficznego.
- 23 Dostępność bezpłatnych biletynów bezpieczeństwa związanych z działaniem systemu operacyjnego.
- 24 Wbudowana zapora internetowa (firewall) dla ochrony połączeń internetowych, zintegrowana z systemem konsola do zarządzania ustawieniami zapory i regułami IP v4 i v6.
- 25 Identyfikacja sieci komputerowych, do których jest podłączony system operacyjny, zapamiętywanie ustawień i przypisywanie do min. 3 kategorii bezpieczeństwa (z predefiniowanymi odpowiednio do kategorii ustawieniami zapory sieciowej, udostępniania plików itp.).
- 26 Możliwość zdefiniowania zarządzanych aplikacji w taki sposób aby automatycznie szyfrowały pliki na poziomie systemu plików. Blokowanie bezpośredniego kopiowania treści między aplikacjami zarządzanymi a niez zarządzanymi.
- 27 Wbudowany system uwierzytelnienia dwuskładnikowego oparty o certyfikat lub klucz prywatny oraz PIN lub uwierzytelnienie biometryczne.
- 28 Wbudowane mechanizmy ochrony antywirusowej i przeciw złośliwemu oprogramowaniu z zapewnionymi bezpłatnymi aktualizacjami.
- 29 Wbudowany system szyfrowania dysku twardego ze wsparciem modułu TPM
- 30 Możliwość tworzenia i przechowywania kopii zapasowych kluczy odzyskiwania do szyfrowania dysku w usługach katalogowych.
- 31 Możliwość tworzenia wirtualnych kart inteligentnych.
- 32 Wsparcie dla firmware UEFI i funkcji bezpiecznego rozruchu (Secure Boot)
- 33 Wbudowany w system, wykorzystywany automatycznie przez wbudowane przeglądarki filtr reputacyjny URL.
- 34 Wsparcie dla IPSEC oparte na politykach – wdrażanie IPSEC oparte na zestawach reguł definiujących ustawienia zarządzanych w sposób centralny.
- 35 Mechanizmy logowania w oparciu o:
- a. Login i hasło,
  - b. Karty inteligentne i certyfikaty (smartcard),
  - c. Wirtualne karty inteligentne i certyfikaty (logowanie w oparciu o certyfikat chroniony poprzez moduł TPM),
  - d. Certyfikat/Klucz i PIN
  - e. Certyfikat/Klucz i uwierzytelnienie biometryczne
- 36 Wsparcie dla uwierzytelniania na bazie Kerberos v. 5
- 37 Wbudowany agent do zbierania danych na temat zagrożeń na stacji roboczej.
- 38 Wsparcie .NET Framework 2.x, 3.x i 4.x – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach
- 39 Wsparcie dla VBScript – możliwość uruchamiania interpretera poleceń
- 40 Wsparcie dla PowerShell 5.x – możliwość uruchamiania interpretera poleceń

**KANCLERZ**  
*mgr inż. Sławomir Ziemiątkowicz*

..... dnia .....  
(miejscowość) .....  
(podpis i pieczęćka uprawnionego)

przedstawiciela Wykonawcy)