

Rekomendacje
Prezesa Urzędu Zamówień Publicznych

**UDZIELANIE ZAMÓWIEŃ PUBLICZNYCH
NA DOSTAWĘ ZESTAWÓW
KOMPUTEROWYCH**

Urząd Zamówień Publicznych

Marzec 2021 r.

Spis treści

1. Wstęp	4
2. Konstruowanie SWZ w sposób nieograniczający konkurencji.....	6
2.1. Definicje urządzeń komputerowych	6
2.2. Zasada ogólna opisu przedmiotu zamówienia na dostawę urządzeń komputerowych	7
2.3. Podstawowe zasady opisu przedmiotu zamówienia	8
2.4. Wymagania dotyczące stosowanych testów	11
2.5. Zakup urządzeń komputerowych, a zakup licencji na oprogramowanie użytkowane na nabywanych urządzeniach	14
2.6. Zapisy niedopuszczalne	15
2.7. Dyskryminujący zbieg wymagań	17
2.8. Odstępstwa od rekomendacji.....	17
3. Uzasadnienie zasad konstruowania SWZ.....	18
3.1. Wyjaśnienia do zapisów szczegółowych.....	19
3.1.1. Obszar zastosowań.....	19
3.1.2. Procesor	19
3.1.3. Wydajność urządzenia	21
3.2. Pamięć operacyjna.....	21
3.3. Karta graficzna	21
3.4. Płyta główna	22
3.5. Dysk twardy.....	23
3.6. Monitor i inne urządzenia peryferyjne	23
3.7. Dyskryminujący zbieg wymagań	24
4. Przykładowy opis wymagań dla urządzenia komputerowego.....	24
5. Zastrzeżenia	31

6. Normy i certyfikaty	32
7. Przykładowe kryteria równoważności dla niektórych certyfikatów i norm	35
8. Bezpieczeństwo urządzeń.....	37

1. Wstęp

Szanowni Państwo,

oddajemy w Państwa ręce „*Rekomendacje Prezesa Urzędu Zamówień Publicznych dotyczące udzielania zamówień publicznych na dostawę zestawów komputerowych*”. Dokument ten jest efektem wspólnej pracy przedstawicieli Urzędu Zamówień Publicznych oraz przedstawicieli branżowych zrzeszeń informatycznych, którzy uczestniczyli w pracach grupy roboczej opracowującej niniejszy dokument.

Zamówienia na dostawę zestawów komputerowych stanowią istotną część rynku zamówień publicznych w Polsce. Dlatego też podjęliśmy inicjatywę, która ma na celu wspieranie Zamawiających w procesie udzielania zamówień w tym obszarze. Ponadto, praca nad niniejszą publikacją jest realizacją kompetencji Prezesa UZP wynikającej z art. 469, ust.7 ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2019 r. poz. 2019 ze zm.), zgodnie z którym Prezes Urzędu przygotowuje i upowszechnia przykładowe wzory umów w sprawach zamówień publicznych, regulaminów oraz innych dokumentów stosowanych przy udzielaniu zamówień.

Założeniem, którym się kierowaliśmy przy pracy nad Rekomendacjami było stworzenie dokumentu stricte technicznego, zawierającego praktyczne wskazówki dotyczące formułowania zapisów w dokumentacji zamówienia na dostawę zestawów komputerowych. Uwypuklając aspekty techniczne nie chcieliśmy, aby dokument koncentrował się na kwestiach proceduralnych dotyczących udzielania zamówień, nie stanowią one bowiem dla Zamawiających tak dużego wyzwania, jak zagadnienia techniczne.

Kolejnym naszym założeniem było, aby dokument pokazywał rozwiązania techniczne, ale też pozostawiał Zamawiającym swobodę w ich wyborze. Mając świadomość, iż część zamówień będzie odpowiadała na niestandardowe potrzeby różnych Zamawiających, staraliśmy się w tych sytuacjach pokazać spectrum możliwości, nie koncentrując się na jednym rozwiązaniu.

Cieszymy się, że nasze zaproszenie do udziału w pracach grupy roboczej opracowującej Rekomendacje spotkało się z niezwykle pozytywnym odbiorem ze strony przedstawicieli branżowych zrzeszeń firm informatycznych, którzy w trakcie prac nad dokumentem podzielili się swoją specjalistyczną wiedzą i doświadczeniem. Z perspektywy czasu należy podkreślić, iż zaangażowanie zrzeszeń branżowych i uczestników rynku w trakcie konsultacji dokumentu okazało się kluczowe dla powodzenia całego projektu.

Odpowiadając na nasze publiczne zaproszenie do udziału w pracach nad stworzeniem nowych Rekomendacji dotyczących udzielania zamówień publicznych na dostawę zestawów komputerowych, w skład grupy roboczej weszli przedstawiciele: Polskiej Izby Informatyki i Telekomunikacji, ZIPSEE Cyfrowa Polska, Polskiego Towarzystwa Informatycznego, Polskiego Związku Ośrodków Przetwarzania Danych oraz Izby Gospodarki Elektronicznej.

Prace grupy roboczej zainaugurowane zostały pod koniec 2019 roku. Grupa robocza opracowała dokument, który w połowie października 2020 został poddany szerokim konsultacjom publicznym. W ich trakcie zgłoszono ważne uwagi, które zostały rozpatrzone, a duża część z nich została uwzględniona w finalnym opracowaniu. Warto w tym miejscu podkreślić, iż finalny dokument został zaakceptowany przez Komitet Rady Ministrów do spraw Cyfryzacji, a Centralne Biuro Antykorupcyjne nie zgłosiło do niego uwag.

Dziękujemy członkom grupy roboczej za merytoryczny wkład poświęcony czas i uwagę, za niezwykle pouczające dyskusje i zaangażowanie w prace nad dokumentem, czego efektem jest publikacja, która odpowiada na aktualne wyzwania i stanowić będzie realną pomoc dla Zamawiających w procesie udzielania zamówień.

Jednocześnie deklarujemy, że jeżeli pojawi się konieczność aktualizacji Rekomendacji, podjęte zostaną prace mające na celu aktualizację dokumentu, zgodnie z metodologią zastosowaną przy jego tworzeniu.

Hubert Nowak

Prezes Urzędu Zamówień Publicznych

2. Konstruowanie SWZ w sposób nieograniczający konkurencji

2.1. Definicje urządzeń komputerowych

Rekomendowane jest posługiwanie się przez zamawiających w opisie przedmiotu zamówienia poniższymi definicjami w celu określenia przedmiotu zamówienia.

Komputer stacjonarny – urządzenie elektroniczne składające się z elementów takich jak: procesor, płyta główna, pamięć operacyjna, karta graficzna, inne karty rozszerzeń, pamięć masowa (dysk twardy), zasilacz, obudowa.

Monitor – urządzenie elektroniczne wyposażone w wyświetlacz będący źródłem światła, przetwarzający sygnały odbierane z komputera. Monitor wyposażony jest w niezależny od innych urządzeń system zasilania.

Komputer stacjonarny typu All in One – komputer, w którym podzespoły komputerowe takie jak: płyta główna, procesor czy układ graficzny zostały umieszczone w jednej obudowie z ekranem w taki sposób, który uniemożliwia odłączenie komputera od monitora, posiadający wspólny system zasilania.

Zestaw komputerowy typu All in One – połączenie komputera stacjonarnego z monitorem ekranowym w zestaw za pomocą dedykowanej podstawy/wnęki, która umożliwia oddzielenie komputera od monitora.

Urządzenia peryferyjne – urządzenia pozwalające na pełne wykorzystanie funkcjonalności komputera stacjonarnego, komputera stacjonarnego typu All in One, komputera przenośnego, tabletu. W skład urządzeń peryferyjnych zalicza się m.in. mysz, klawiatura, urządzenia drukujące, zewnętrzne nośniki danych (optyczne, masowe) itp.

Zestaw komputerowy – w skład zestawu wchodzi: komputer stacjonarny, komputer stacjonarny typu All in One, zestaw komputerowy typu All in One, komputer przenośny (we wszystkich jego odmianach), monitor ekranowy, urządzenia peryferyjne, system operacyjny.

Komputer przenośny – urządzenie elektroniczne, składające się z elementów takich jak: procesor, płyta główna, pamięć operacyjna, karta graficzna, karty rozszerzeń, pamięć masowa (dysk twardy), bateria, kamera, mikrofon, zintegrowana klawiatura, urządzenie wskazujące i wyświetlacz.

Komputer przenośny typu „wzmocniony” – komputer przenośny o wzmocnionej konstrukcji mechanicznej, np. przetestowany wg. norm MIL-STD-810G.

Komputer przenośny konwertowalny typu 2 w 1 – komputer przenośny z możliwością obracania wyświetlacza o 360 stopni w celu uzyskania funkcjonalności typu „tablet”.

Komputer przenośny typu 2w1 z odłączaną klawiaturą – komputer przenośny z odłączaną klawiaturą fizyczną.

Tablet – urządzenie przenośne, posiadające wbudowany dotykowy wyświetlacz, nieposiadający fizycznej klawiatury.

Komputer stacjonarny typu „stacja graficzna” – wyspecjalizowany komputer stacjonarny charakteryzujący się dużą mocą obliczeniową, wyposażony w procesory serwerowe z obsługą dużej ilości pamięci operacyjnej wspierające technologię korekcji błędów, wyposażony w dedykowane układy graficzne przeznaczone do pracy ze specjalistycznym oprogramowaniem np. obróbka grafiki 3D, rendering wideo, CAD. Stacja graficzna powinna być certyfikowana przez producenta oprogramowania pod kątem zgodności z ISV (Workstation ISV Certification).

Komputer przenośny typu „mobilna stacja graficzna” – wyspecjalizowany komputer przenośny charakteryzujący się dużą mocą obliczeniową wyposażony w dedykowane układy graficzne przeznaczone do pracy ze specjalistycznym oprogramowaniem (np. obróbka grafiki 3D, rendering wideo) CAD. Stacja graficzna powinna być certyfikowana przez producenta oprogramowania pod kątem zgodności z ISV (Workstation ISV Certification).

Komputer przenośny do pracy w trudnych warunkach – wyspecjalizowany komputer przenośny przystosowany do pracy w trudnych warunkach środowiskowych (niska, wysoka temperatura, zwiększony poziom wilgoci, kurz, odporność na zalania, wibracje). Przetestowany wg. norm MIL-STD-810G oraz MIL-STD-461F.

2.2. Zasada ogólna opisu przedmiotu zamówienia na dostawę urządzeń komputerowych

Podstawową zasadą opisu przedmiotu zamówienia na dostawę urządzeń komputerowych powinno być specyfikowanie właściwości użytkowych urządzeń, a nie ich szczegółowych parametrów konstrukcyjnych, przy czym zbiór wymaganych parametrów użytkowych winien wynikać ze specyfikacji dziedziny zastosowań, dla której urządzenia komputerowe są zamawiane.

Potrzeby zamawiającego są bowiem wyznaczone nie rozwiązaniami technicznymi zawartymi w zamawianym sprzęcie, lecz atrybutami określającymi przydatność urządzenia komputerowego do realizacji zadań zamawiającego, czyli poprzez właściwości użytkowe tego urządzenia. Te zaś wyznaczone są przede wszystkim:

- wydajnością urządzenia komputerowego popartą przeprowadzonym testem;
- ergonomią pracy;
- zgodnością urządzenia komputerowego z oprogramowaniem wykorzystywanym przez zamawiającego;
- cyklem życia produktu, w tym okresem dostępności podzespołów do napraw;
- jakością procesu wytwarzania, decydującą o trwałości i niezawodności sprzętu na podstawie odpowiednich norm;
- warunkami gwarancji świadczonej przez producenta.

W szczególnych, wyjątkowych, przypadkach wskazanych w części pt.: „Odstępstwa od rekomendacji”, lista ta może zawierać pewne parametry charakteryzujące detale konstrukcji sprzętu, jeśli umieszczenie tych parametrów wśród wymagań jest niezbędne z punktu widzenia przewidywanego zastosowania zamawianych urządzeń. W tym zakresie stosuje się szczegółowe wytyczne zawarte w sekcji „Odstępstwa od rekomendacji”.

2.3. Podstawowe zasady opisu przedmiotu zamówienia

W Tabeli 1. przedstawiono listę atrybutów urządzenia komputerowego wraz z rekomendacjami wskazującymi zalecany sposób opisu wymagań stawianych zamawianym urządzeniom komputerowym. Lista ta nie może być traktowana jako zamknięta i w razie potrzeby może zostać odpowiednio uzupełniona przez zamawiającego o dodatkowe atrybuty. Te zaś winny zostać opisane w sposób nienaruszający ogólnej zasady opisu przedmiotu zamówienia na dostawę urządzeń komputerowych w sposób nie ograniczający uczciwej konkurencji, z zastrzeżeniem, że zamawiający mają prawo stawiać wymagania dostarczenia urządzeń komputerowych wysokiej jakości (tj. wyższej niż przeciętna) pod warunkiem, iż są to w stanie uzasadnić, mając na uwadze przeznaczenie tego urządzenia.

Tabela 1. Elementy opisu przedmiotu zamówienia na dostawę urządzeń komputerowych

<i>Atrybut</i>	<i>Sposób określania</i>
Typ	Określa jaki typ urządzeń komputerowych jest przedmiotem zamówienia.
Zastosowanie	Wskazuje obszar zastosowań, w którym będzie stosowane dane urządzenie komputerowe – np. aplikacje biurowe, stacja graficzna, aplikacje edukacyjne, aplikacje obliczeniowe, itp.
Wydajność obliczeniowa	Określona wynikami obiektywnych, tj. nie optymalizowanych dla podzespołów wybranego producenta(ów) testów aplikacyjnych.
Pamięć operacyjna	Minimalna wymagana pojemność pamięci, maksymalna obsługiwana pojemność, zapewnienie wolnego miejsca na rozszerzenie pamięci.
Wydajność grafiki	Określona wynikami obiektywnych testów (benchmark) graficznych lub testów aplikacyjnych mierzących wydajność przetwarzania grafiki w rzeczywistych aplikacjach.
Monitor/wyświetlacz	Typ wyświetlacza, obszar aktywny, kontrast typowy, jasność, czas reakcji, rozdzielczość natywna, wymagane certyfikaty zgodności ze standardami jakości, inne wymagane właściwości (warstwa antyodblaskowa, złącza, możliwość zabezpieczenia np. przez zapięcie linki).
Parametry pamięci masowej	Minimalna wymagana pojemność, typ nośnika.
Wypożyczenie multimedialne	Wskazanie, w jakie urządzenia multimedialne ma być wyposażone urządzenie komputerowe – np. mikrofon, głośniki, kamera, rodzaje wyjść sygnału wideo itd.

Wymagania dotyczące baterii / zasilania (dot. komputerów przenośnych)	Czas pracy na akumulatorze potwierdzony niezależnymi testami aplikacyjnymi.
Zgodność z systemami operacyjnymi	Na podstawie certyfikatów zgodności wydawanych przez producentów oprogramowania.
Waga (dot. komputerów przenośnych)	Określone wymaganie względem wagi komputera przenośnego – np. waga kompletnego urządzenia, tj. komputera z zasilaczem i baterią albo np. samego komputera z baterią.
Ergonomia	Parametry opisujące głośność zestawu komputerowego i inne parametry wpływające na komfort pracy (jasność i kontrast wyświetlacza, przekątna ekranu, możliwość dostosowania położenia, dostępność i łatwe korzystanie z portów itp.).
Niezawodność / jakość wytwarzania	Wymagania dotyczące jakości procesu wytwarzania określone przez wskazanie standardów zarządzania jakością, wymaganie stosowania norm przez producenta urządzeń komputerowych potwierdzone stosownym certyfikatem wystawionym przez niezależny organ certyfikujący.
Warunki gwarancji	Wg. potrzeb zamawiającego, przez podanie wymaganego czasu trwania okresu gwarancji oraz warunków realizacji świadczenia warunków gwarancji.
Wsparcie techniczne	Opis sposobu udostępniania sterowników i poprawek przez producenta urządzenia.
Wymagania dodatkowe	Inne uzasadnione potrzebami zamawiającego wymagania, sformułowane w sposób niewykluczający konkurencji: • preinstalowany system operacyjny i inne aplikacje, • wielkość obudowy, jeśli wynika ze specyfiki, • zamówienia, • rodzaj, liczba i miejsce wyprowadzenia gniazd, • wyposażenie w czytnik lub nagrywarkę płyt CD/DVD, • układ klawiatury (m.in. umiejscowienie klawiatury numerycznej),

	• mysz, torba, stacja dokująca itp., • zdalne zarządzanie, np. sprzętowy KVM (Klawiatura, Video, Mysz). • Dedykowana partycja „RECOVERY” umożliwiająca odtworzenie systemu operacyjnego fabrycznie zainstalowanego na komputerze po awarii. W przypadku braku partycji „RECOVERY” do komputera wymagany jest nośnik zewnętrzny umożliwiający odtworzenie systemu operacyjnego fabrycznie zainstalowanego na komputerze po awarii lub oprogramowanie producenta komputera umożliwiające utworzenie takiego nośnika
--	---

Wymagania dotyczące stosowanych testów

W miarę rozwoju technologii i stopnia skomplikowania architektur urządzeń komputerowych, porównywanie wydajności komputerów tylko na podstawie parametrów ich komponentów składowych stało się niewystarczające. Niezbędne jest zatem badanie wydajności komputerów w praktyce. W tym celu stosuje się testy wydajnościowe – tzw. benchmarki.

Wyróżniamy dwa podstawowe rodzaje testów wydajnościowych:

- **testy syntetyczne** – polegające na badaniu teoretycznej maksymalnej wydajności komputera pod kątem danego zastosowania (np. kompresja danych, dźwięku, obrazu, szyfrowanie, przetwarzanie grafiki 3D). Używają one do tego specjalnie dla danego celu zoptymalizowanych programów testowych;
- **testy aplikacyjne** – które mierzą wydajność komputera przy użyciu pewnego zestawu standardowych programów używanych w normalnej pracy z komputerem. Preferowanym i rekomendowanym sposobem określania wymagań dotyczących wydajności jest odwołanie do wymaganych, minimalnych wskaźników uzyskiwanych przez urządzenia komputerowe w testach aplikacyjnych. Przewaga w testach syntetycznych może bowiem nie przekładać się na postrzeganą przez użytkownika wydajność komputera. Przykładowo - urządzenie z bardzo silnym procesorem i dość powolnym dyskiem twardym może być postrzegane przez użytkownika jako wolne,

mimo, że w teście syntetycznym, mierzącym moc obliczeniową, urządzenie to uzyska wysoki wynik.

Kryterium wyboru testu powinna być niezależność organizacji opracowującej dany zestaw testów od producentów komponentów urządzenia komputerowego (testy są opracowywane przez firmy komercyjne, organizacje non-profit, konsorcja z udziałem procentów komponentów urządzeń komputerowych). Ich rodzaje i liczba ulegają zmianie wraz z rozwojem technologii. Zamawiający wybierając test stanowiący podstawę określania wymagań względem wydajności urządzenia komputerowego powinien rozważyć, czy organizacja sygnująca dany test spełnia wskazane powyżej kryterium. Nie należy stosować testów opracowanych przez producentów sprzętu. Przykładowe testy aplikacyjne, spełniające, na dzień sporządzenia niniejszych rekomendacji, opisane wymaganie wymieniono w Tabeli 2.

Tabela 2. Rekomendowane testy aplikacyjne dostępne w dacie opracowania rekomendacji

<i>Organizacja</i>	<i>Nazwa testu</i>
BAPCO	SYSmark2018 Overall Rating oraz testy składowe: Productivity, Creativity, Responsiveness
	MobileMark 2018 Battery Life Rating przy określonym Performance Qualification dla pomiaru czasu pracy na baterii
UL Laboratory	PC Mark 10 Overall score oraz testy składowe: Essentials score, Productivity score, Digital Content Creation score
	PCMark 10 Modern Office Battery Life score dla pomiaru czasu pracy na baterii

Rekomenduje się używanie zawsze najnowszych wersji wyżej wskazanych w tabeli testów np. w dniu publikacji niniejszego dokumentu dostępny jest już Sysmark 25, oraz trwają już prace nad kolejną wersją PC Mark.

Tabela 3. Porównanie testów wydajnościowych PCMark 10 i BAPCo SYSSmark 2018

Charakterystyka	UL/Futuremark PCMark 10	BAPCo SYSSmark 2018
Wydawca	UL/Futuremark(UL)	Business Applications Performance Corporation (BAPCo)
Profil działalności wydawcy	Prywatna, globalna firma komercyjna certyfikująca w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w obszarze m.in. urządzeń gospodarstwa domowego, baterii elektrycznych, sprzętu audio i wideo, instrumentów muzycznych i sprzętu IT, oraz oferująca testy wydajności komputerów (po wchłonięciu w 2018 r. firmy Futuremark).	Konsorcjum non-profit którego statututową działalność stanowi opracowywanie i dystrybucja zestawu obiektywnych testów porównawczych wydajności dla komputerów osobistych opartych na popularnych aplikacjach i systemach operacyjnych. Obecni członkowie BAPCo to m. in.: Acer, ARCIntuition, Compal, Dell, Dynabook, Hewlett-Packard, Hitachi, Intel, Inventec, LC Future Center, Lenovo, Pegatron, Quanta Computer, Samsung, Western Digital, Wistron i inni.
Istotne aplikacje wykorzystane w benchmarku	LibreOffice* ImageMagick* Chromium*	Microsoft Office* Adobe Creative Cloud* Google Chrome*
Profil aplikacji	Oprogramowanie open source. Zbudowany i skompilowany przez UL / Futuremark – niedostępne komercyjnie (tzw. not commercial shrink-wrapped).	Powszechnie wykorzystywane aplikacje zwiększające produktywność. Komercyjnie dostępne wersje oprogramowania (tzw. commercial shrink-wrapped) dostarczone bezpośrednio od Microsoft and Adobe.
Kompilacja oprogramowania	Aplikacje są tworzone na potrzeby testu przy użyciu własnych parametrów producenta.	Aplikacje są dostarczane w postaci gotowej, bezpośrednio od firm Microsoft i Adobe.

Koszt licencji dla sektora publicznego	Darmowe licencje dla sektora publicznego. https://benchmarks.ul.com/services/public-sector-procurement	Darmowe licencje dla sektora publicznego. https://bapco.com/contact/bgn/
---	--	--

2.4. Zakup urządzeń komputerowych, a zakup licencji na oprogramowanie użytkowane na nabywanych urządzeniach

Zakup urządzeń komputerowych może, ale nie musi być realizowany łącznie z zakupem licencji na oprogramowanie użytkowane na nabywanych komputerach. Decyzja w tym zakresie zależy od konkretnej sytuacji zamawiającego w zakresie posiadanych przez niego licencji i winna mieć charakter ekonomiczny.

W pewnych sytuacjach zakup licencji na system operacyjny i oprogramowanie podstawowe (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program do tworzenia prezentacji, klient poczty elektronicznej) wraz z nabywanym urządzeniem komputerowym może być uzasadniony ekonomicznie (w wielu przypadkach licencje takie są tańsze niż licencje kupowane oddzielnie). Natomiast w wielu innych sytuacjach (np. zamawiający dysponuje już niezbędnymi licencjami, dysponuje licencją obejmującą całą organizację, posiada możliwość tańszego zakupu licencji w ramach zawartych wcześniej umów z licencjodawcą), korzystniejszy może być oddzielny zakup licencji.

W specyficznych przypadkach wyłączości danego podmiotu na sprzedaż licencji na dane oprogramowanie, połączenie zamówienia na dostawę licencji na oprogramowanie z zamówieniem na dostawę urządzeń komputerowych może prowadzić do dyskryminującego zbiegu wymagań ograniczającego konkurencję i nie można wykluczyć, że w konkretnych stanach faktycznych stanowić może, w świetle zasady nieograniczania uczciwej konkurencji, zabieg niedopuszczalny. W takim wypadku, tak sformułowany opis przedmiotu zamówienia w tej części może zostać uznany za niedopuszczalny. Kwestia ta powinna podlegać szczególnej uwadze i nadzorowi ze strony zamawiającego.

2.5. Zapisy niedopuszczalne

W opisie przedmiotu zamówienia powinno się unikać specyfikowania urządzeń komputerowych przez wskazywanie szczegółowych parametrów komponentów wykorzystywanych do ich budowy, gdyż podobne właściwości użytkowe mogą być zapewnione przez wiele różnych konstrukcyjnie urządzeń.

W szczególności w przypadku komponentów złożonych, takich, jak procesory, karty graficzne, płyty główne, powinno się unikać wskazywania szczegółowych parametrów charakteryzujących wewnętrzne rozwiązania techniczne stosowane w takich podzespołach. Zapisy takie mają bowiem moc potencjalnie dyskryminującą niektórych producentów sprzętu komputerowego. W Tabeli nr 4, przedstawione zostały zapisy niedopuszczalne z punktu widzenia dbałości o zachowanie konkurencji między wytwórcami sprzętu komputerowego.

Tabela 4. Zapisy niedopuszczalne w opisie przedmiotu zamówienia na dostawę urządzeń komputerowych (niedopuszczalny jest każdy ze wskazanych niżej zapisów)

<i>Parametr techniczny</i>	<i>Treść zapisu niedopuszczalnego</i>
Zapisy dotyczące urządzenia jako całości	1. Wskazywanie konkretnego producenta lub producentów urządzenia. 2. Wymaganie, aby wszystkie lub część komponentów urządzenia (np. płyta główna, monitor, klawiatura, mysz, urządzenia peryferyjne) pochodziły od tego samego producenta i były sygnowane logiem producenta komputera. Nie wyklucza to wymagania jednolitej wersji komponentów dla całej puli urządzeń objętych zamówieniem.
Model zainstalowanego procesora (ów)	1. Konkretny producent/nazwa modelu z dopiskiem „lub równoważny”. 2. Konkretna liczba rdzeni. 3. Konkretna częstotliwość zegara. 4. Wszystkie parametry charakteryzujące wewnętrzną architekturę procesora – np.: a. Konkretna wielkość pamięci podręcznych (różnych poziomów)

	b. Konkretny rodzaj/częstotliwość magistrali procesora c. Konkretny mnożnik częstotliwości podstawowej.
Płyta główna	1. Producent, model. 2. Producent i model tzw. chipset'u. 3. Rodzaj i częstotliwość szyny systemowej. 4. Typy obsługiwanych pamięci (np. DDR, RDRAM, etc.). 5. Model i producent układów kart zintegrowanych (specyfikacja tylko przez realizowane technologie, np. AC'97, HD Audio, DTS,).
BIOS	Zapisów niedopuszczalnych nie wskazano.
Karta Graficzna	1. Konkretnie parametry dotyczące taktowania rdzenia karty graficznej. 2. Konkretna przepustowość pamięci karty graficznej. 3. Konkretna szerokość szyny danych (w bitach).
Pamięć operacyjna	1. Konkretnie typy obsługiwanych pamięci (np. DDR, DDR2, SDRAM). 2. Konkretna częstotliwość pracy. 3. Konkretna liczba cykli opóźnienia (ang. cycle latency) i inne parametry charakteryzujące działanie układów pamięci.
Pamięć masowa (dysk twardy lub dysk SSD)	1. W przypadku dysków twardych konkretna: a. pamięć podręczna, b. prędkość obrotowa. 2. W przypadku dysków SSD – wskazywanie technologii / rozwiązań właściwych tylko dla jednego producenta.
Napęd optyczny	Zapisów niedopuszczalnych nie wskazano.

Obudowa	1. Konkretny wymiary obudowy, tj. podane z dokładnością do pojedynczego centymetra lub większą (np. 340 x 380 x 100 mm /dokładnie/, ale dopuszczalne może być potraktowanie tych wymiarów jako maksymalnych, w granicach niewykluczających konkurencji). 2. Wymaganie rodzaju obudowy wspieranego przez ograniczoną liczbę producentów (np. obudowa typu BTX). 3. Wymaganie umiejscowienia gniazd i złączy w konkretnych miejscach obudowy w przypadku komputerów przenośnych.
Monitor / wyświetlacz	Wymaganie, by monitor pochodził od tego samego producenta, co jednostka centralna.

2.6. Dyskryminujący zbieg wymagań

Z dyskryminującym zbiegiem wymagań mamy do czynienia wtedy, gdy opis przedmiotu zamówienia zawiera wymagania, z których każde z osobna nie prowadzi samoistnie do dyskryminacji jakiegokolwiek producenta, lecz ich koniunkcja (wymaganie łącznego spełnienia) sprawia, że tylko jedno dostępne na rynku urządzenie może je spełnić. Promowana w niniejszych rekomendacjach zasada specyfikowania właściwości użytkowych urządzenia komputerowego, a nie szczegółowych parametrów technicznych jego konstrukcji oraz przedstawiona lista zapisów niedopuszczalnych, ogranicza ryzyko powstania dyskryminującego zbiegu wymagań.

2.7. Odstępstwa od rekomendacji

Odstępstwo od powyższych zaleceń uzasadnione jest w przypadkach zakupów dla szczególnych zastosowań, w których określenie pewnych specyficznych parametrów technicznych może być konieczne z punktu widzenia przeznaczenia zamawianych urządzeń komputerowych i uzasadnionych w związku z tym potrzeb zamawiającego. W dalszym ciągu podstawowe znaczenie powinna mieć w tym przypadku wydajność urządzenia komputerowego ustalona na wyższym niż przeciętny poziomie (benchmark) w stosunku do typowego

przeznaczenia biurowego. Specyfikowanie parametrów technicznych urządzenia powinno mieć charakter wyjątkowy.

Przykładowo, jeśli na zamawianym komputerze studenci mają uczyć się programowania współbieżnego, wówczas można uznać, że wymaganie konkretnej liczby procesorów, czy ich rdzeni można uznać za uzasadnione. Zwróćmy jednak uwagę, że taki zapis w kontekście zastosowania nabywanych urządzeń komputerowych jest zgodny z ogólną zasadą specyfikowania parametrów użytkowych, a nie parametrów konstrukcyjnych – w powyższym przypadku liczba procesorów i rdzeni jest istotnym parametrem użytkowym z punktu widzenia specyfiki obszaru zastosowań zamawianych urządzeń komputerowych.

Każde zawarte w opisie przedmiotu zamówienia wymaganie specyficznego parametru technicznego komponentów winno jednoznacznie wynikać ze specyfiki zastosowań, dla których urządzenia komputerowe są nabywane. Liczba takich zapisów powinna być minimalizowana, przy jednoczesnym dążeniu do unikania określania przedmiotu zamówienia w sposób wskazujący na konkretnego producenta urządzenia lub jego komponentów.

Nie można uznać, że wystarczającą podstawą do odejścia od niniejszych rekomendacji jest planowane używanie na zamawianych komputerach specjalizowanego oprogramowania – np. oprogramowania klienckiego systemu ERP, czy oprogramowania dedykowanego dla danej instytucji.

3. Uzasadnienie zasad konstruowania SWZ

Punktem odniesienia w ocenie zapisów wchodzących w skład opisu przedmiotu zamówienia na dostawę urządzeń komputerowych pod kątem jego dopuszczalności i zasadności jest przewidywany sposób wykorzystania nabywanych urządzeń wyznaczający zbiór ich właściwości użytkowych, określających przydatność urządzenia komputerowego dla danego zastosowania.

Z uwagi na istniejącą wśród zamawiających tendencję do budowy opisu przedmiotu zamówienia przez naśladowanie sposobu specyfikacji parametrów urządzeń komputerowych przez ich producentów, wskazano oddzielnie, jakie zapisy są dopuszczalne, a jakie nie, z punktu widzenia nie ograniczania konkurencji producentów urządzeń komputerowych i wchodzących w ich skład podzespołów.

3.1. Wyjaśnienia do zapisów szczegółowych

3.1.1. Obszar zastosowań

Wskazanie obszaru zastosowań zamawianego urządzenia komputerowego może być przydatne przy rozstrzyganiu sporów związanych z postępowaniem o udzielenie zamówienia publicznego. Pełni ono także rolę uzasadniającą treść techniczną specyfikacji. Rekomendowane jest przy tym posługiwanie się definicjami urządzeń przedstawionymi na wstępie niniejszego dokumentu.

3.1.2. Procesor

Procesor jest centralnym elementem urządzenia komputerowego, w dużej mierze decydującym o jego wydajności. Wydajność procesora zależy od wielu czynników – częstotliwości taktowania, wielkości pamięci podręcznej, wewnętrznej architektury procesora i innych.

Producenci procesorów tworzą i implementują coraz to nowe techniki zwiększenia ich wydajności w różnych zastosowaniach. Szczegóły tych rozwiązań są często trzymane w tajemnicy i stanowią zasadniczo domenę tylko jednego producenta. Z tego też powodu SWZ nie powinna odwoływać się do nazw technologii zaimplementowanych w wewnętrznej strukturze procesora, jeśli nie jest to uzasadnione specyfiką potrzeb zamawiającego, gdyż zapisy takie mogą potencjalnie dyskryminować któregoś z producentów procesorów.

Przykład: wymaganie posiadania przez procesor rozszerzeń zestawu instrukcji wspierających virtualizację: Intel-VT (nawet z dopiskiem „lub równoważny”) jest niewłaściwe. Konkurent Intela – AMD posiada własny zestaw rozszerzeń wspomagających virtualizację, który w inny sposób niż Intel-VT osiąga zamierzony rezultat. Również inni konkurenci firmy Intel mogą wprowadzić własne rozszerzenia wspomagające virtualizację. Zatem wskazywanie z nazwy technologii firmy Intel ogranicza konkurencję w tym sensie, że nakłada na dostawców obowiązek dowodzenia „równoważności” ich rozwiązań. Poprawnym byłby zapis o sprzętowym wspomaganiu virtualizacji przez procesor. Dodatkowo można wymagać obsługi tych rozszerzeń przez docelowe oprogramowanie realizujące virtualizację.

Praktyka pokazuje, że specyfikowanie szczegółowych parametrów konstrukcji urządzenia, takich, jak częstotliwości taktowania procesora, wielkości pamięci podręcznych, czy innych parametrów budowy wewnętrznej procesora niesie ze sobą ryzyko dyskryminacji któregoś z producentów. W szczególności należy pamiętać, że:

- procesory o różnych architekturach wewnętrznych mogą osiągać wymaganą wydajność przy innych wartościach częstotliwości zegara, czy wielkości pamięci podręcznej. Co więcej, rozwój technologii może zmieniać udział poszczególnych podzespołów komputera w osiąganiu jego wydajności – np. technologie pozwalające wykorzystywać moc procesorów graficznych do obliczeń nie związanych z przetwarzaniem obrazu będą zwiększały wpływ układu graficznego na wydajność całego urządzenia komputerowego. Dlatego zabronione jest określanie w SWZ szczegółowych parametrów wewnętrznej architektury procesora;
- wymaganie wspierania przez procesor równoległego wykonania kilku wątków (np. poprzez posiadanie kilku rdzeni) stanowi wymaganie, które wskazuje na sposób realizacji wzrostu mocy obliczeniowej. Dlatego jest niepożądane i może prowadzić do pośredniego preferowania podzespołów jednego producenta;
- zwiększanie mocy obliczeniowej procesora powyżej pewnego poziomu (zwłaszcza poprzez zwiększanie możliwości zrównoleglenia wykonania kodu) nie będzie miało wpływu na odczuwaną przez użytkownika wydajność urządzenia. Procesor z większą liczbą rdzeni nie będzie wykonywał zadań szybciej, jeśli zadania te nie są zoptymalizowane dla przetwarzania równoległego lub gdy pojawi się wąskie gardło w innym miejscu systemu. Zadania, które mogą dużo zyskiwać dzięki zrównolegleniu, z definicji nie mogą wymagać (częstej) interakcji ze strony użytkownika (gdyż oczekiwanie na tę reakcję niweluje zysk ze zrównoleglenia). Z kolei o komforcie pracy użytkownika decydują przede wszystkim aplikacje, które wymagają jego interakcji. Aplikacje takie, jak edytor tekstu, klient poczty elektronicznej, przeglądarka, nie zyskują wiele na postrzeganej przez użytkowników wydajności dzięki zdolności procesora do wykonywania wielu wątków jednocześnie. Wymaganie konkretnych technologii wspierających zrównoleglenie obliczeń, może dyskryminować niektórych producentów sprzętu, w wielu przypadkach minimalnie wpływając na postrzeganą przez użytkowników wydajność;
- zgodnie z prawem Amdahla, przyspieszenie wykonania obliczeń poprzez ich zrównoleglenie ma swoje granice. Gdyby w przyszłości któryś z producentów procesorów stwierdził, że dalsze zwiększanie liczby rdzeni w procesorach przeznaczonych dla zwykłych użytkowników nie zwiększa wydajności urządzenia, wówczas specyfikacje wskazujące wymaganą liczbę rdzeni mogą naruszać zasady uczciwej konkurencji poprzez wskazywanie na produkty jednego producenta – np. jeden

z modeli procesora Core i7 firmy Intel ma 4 rdzenie oraz implementuje technologię Hyper-Threading, która w sprzyjających okolicznościach pozwala podwoić liczbę wykonywanych jednocześnie wątków. Specyfikacja wymagająca procesora o maksymalnej liczbie jednocześnie wykonywanych wątków ≥ 8 wskazuje pośrednio na produkt jednej firmy;

- wskazywanie minimalnej częstotliwości zegara może dyskryminować któregoś z producentów procesorów np. wymuszając zastosowanie procesora z innej „półki cenowej” i zastosowaniowej (np. procesor serwerowy zamiast zwykłego procesora komputera osobistego).

3.1.3. Wydajność urządzenia

Wymaganie dostarczenia sprzętu o odpowiedniej wydajności dotyczy całego urządzenia komputerowego, a nie tylko wybranych jego komponentów. Obiektywny pomiar spełnienia wymagań wydajnościowych zapewni stosowanie niezależnych testów aplikacyjnych.

3.2. Pamięć operacyjna

Wielkość pamięci operacyjnej jest istotnym parametrem decydującym o jakości pracy na komputerze. Zbyt mała ilość pamięci operacyjnej powoduje konieczność częstszego odwoływania się do znacznie wolniejszej pamięci dyskowej. To zamawiający wie, ile i jakich aplikacji będzie używać, dlatego też do niego należy określenie wymagań w tym zakresie.

Nie oznacza to konieczności specyfikowania rodzaju układów pamięci RAM, które mają znaleźć się w urządzeniu komputerowym, ani szczegółowych parametrów ich działania (opóźnienia, taktowanie i in.). Parametry te mogą oczywiście wpływać na wydajność urządzenia komputerowego, tę jednak w sposób zadowalający można określić **wymagając uzyskania odpowiedniego wyniku w teście aplikacyjnym**. Podawanie tych parametrów może potencjalnie dyskryminować któregoś z producentów sprzętu, a jednocześnie nie jest konieczne – stąd rekomendacje wykluczają tego typu zapisy w opisie przedmiotu zamówienia.

3.3. Karta graficzna

Karta graficzna jest elementem o złożonej architekturze. Podobnie jak w przypadku procesora, jej wydajność zależy od wielu czynników. Także wydajność osiągnięta jest dzięki różnym rozwiązaniom architektonicznym.

Przykładowo: karta producenta A może mieć pamięć taktowaną zegarem o dwukrotnie wyższej częstotliwości, niż pamięć karty producenta B, ale z kolei karta producenta B może mieć 2 razy szerszą szynę danych. Karty mogą się też różnić liczbą jednostek obliczeniowych różnego typu i być taktowane zegarem o różnych częstotliwościach. Pomimo tych różnic mogą mieć podobną wydajność zmierzoną odpowiednim testem. Dlatego zamieszczanie w opisie przedmiotu zamówienia szczegółowych parametrów charakteryzujących budowę i działanie karty graficznej jest zbędne – stąd odpowiedni zapis w rekomendacji.

Należy dodać, że dla niektórych zastosowań graficznych ilość pamięci może mieć znaczenie dla wydajnego działania aplikacji, jednakże nie oznacza to, że uzasadnione będzie zamieszczenie w opisie przedmiotu zamówienia szczegółowych parametrów budowy i działania karty, z wyjątkiem ilości pamięci.

3.4. Płyta główna

Wymagania dotyczące płyty głównej powinny się koncentrować na udostępnianej przez płytę funkcjonalności, np. na zespolonych z nią fabrycznie nieusuwalnych podzespołach (np. zespolona karta dźwiękowa, sieciowa, moduł TPM), obsługiwanych przez płytę standardach (np. USB, Firewire) i dostępności złączy (liczba złącz USB 2.0/3.0, liczba złącz kart rozszerzeń, liczba wolnych slotów pamięci).

Określanie elementów składowych płyty głównej, takich jak model chipsetu, nawet w postaci „chipset zaprojektowany/dedykowany przed producenta jednostki centralnej”, nie powinno mieć miejsca, gdyż wymaganie to nie wpływa na właściwości użytkowe typowego urządzenia komputerowego ponad właściwości określone innymi parametrami specyfikacji, a może naruszać konkurencję na rynku chipsetów – stąd odpowiednie zapisy w rekomendacjach.

Przykładowo: firma nie produkująca procesorów, ale produkująca chipsety płyt głównych byłaby dyskryminowana w takim postępowaniu o udzielenie zamówienia.

Również wymagania dotyczące magistral łączących podzespoły płyty głównej między sobą, z procesorem lub z kartami rozszerzeń nie powinny być specyfikowane. Stosowane w tej materii rozwiązania będą ulegać zmianie, a także konkurują między sobą. Przykładowo magistrala HyperTransport jest właściwa dla komputerów opartych na procesorach AMD,

a z kolei QuickPath Interconnect dla procesorów firmy Intel. Wymaganie konkretnego typu magistrali (lub konkretnej częstotliwości jej taktowania) może naruszać konkurencję.

Zapisy takie uznano więc zarówno za zbędne, jak i potencjalnie ograniczające konkurencję.

3.5. Dysk twardy

Należy dostosować pojemność dysku do przewidywanego zapotrzebowania na dane. Przykładowo, w przypadku zamawiania urządzenia na typowe potrzeby biurowe nie jest konieczne, aby dysk miał bardzo dużą pojemność. Na rynku dostępne są obecnie trzy rodzaje dysków ze względu na technologię przechowywania danych: talerzowe, półprzewodnikowe oraz hybrydowe (łącznie w jednej obudowie tradycyjny nośnik talerzowy oraz podręczną pamięć półprzewodnikową). Wybór technologii będzie miał duże wpływy na wydajność całego urządzenia komputerowego oraz relacje pojemności do ceny.

W przypadku dysków twardych wewnętrznych, zamawianych jako osobny produkt do rozbudowania pojemności na dane posiadanego już komputera możliwe jest określenie szczegółowych parametrów technicznych w celu określenia wymaganej wydajności i trwałości.

3.6. Monitor i inne urządzenia peryferyjne

Urządzenia peryferyjne, takie jak mysz, klawiatura, dysk zewnętrzny czy monitor (z wyłączeniem komputerów przenośnych) stanowią zewnętrzny i łatwo wymienny element dołączany do urządzenia komputerowego. Z tego względu wymagania odnośnie tych elementów mogą być w zasadzie określane dowolnie, o ile ich spełnienie jest możliwe przez więcej niż jeden produkt. Nie należy jednak wymagać, by pochodziły one od jednego producenta lub od producenta jednostki centralnej, gdyż zbędnie ogranicza to konkurencję, która istnieje także między producentami monitorów i innych urządzeń peryferyjnych.

Z kolei wyświetlacz w laptopie jest elementem niewymiennym. Przy jego specyfikowaniu należy unikać stosowania nazw technologii właściwych dla jednego producenta. Można natomiast specyfikować wymagania funkcjonalne typu kąty patrzenia w pionie i poziomie, typ matrycy (matowa, odbłaskowa), rodzaj podświetlenia, wielkość i rozdzielczość natywna.

3.7. Dyskryminujący zbieg wymagań

Przykładem dyskryminującego zbiegu wymagań jest łączny zakup licencji na oprogramowanie oraz sprzętu, w sytuacji, gdy na danym rynku istnieje tylko jeden podmiot dysponujący możliwością udzielenia / sprzedaży licencji na oprogramowanie.

Powyższy błąd łatwo popełnić szczególnie w przypadku specyfikacji dotyczących komputerów przenośnych (laptopy, notebooki). Są one komputerami, w których możliwość wprowadzania zmian w konfiguracji jest nieduża, ponieważ większość podzespołów jest niewymienna. Dlatego jest tu szczególnie łatwo o sytuację, w której zbieg kilku potencjalnie niedyskryminujących wymagań prowadzi do ograniczenia wyboru do jednego modelu komputera przenośnego.

Generalnie w przypadku specyfikowania pewnej wąskiej klasy komputerów przenośnych (np. niewielkie komputery mobilne o masie do 1,5 kg lub laptopy wysokowydajne) należy być ostrożnym w formułowaniu wymagań odnośnie dodatkowego wyposażenia wbudowanego w laptop i jego właściwości, gdyż istnieje tu znaczne ryzyko, że tak określone wymagania będą dyskryminowały któregoś z producentów. Stosowanie zasady, że specyfikowane powinny być właściwości użytkowe powinno pomóc uniknąć powstania dyskryminującego zbiegu wymagań.

4. Przykładowy opis wymagań dla urządzenia komputerowego

Specyfikacja jednostki centralnej

Atrybut	Sposób określenia
Typ urządzenia	Zgodnie z definicjami urządzeń komputerowych (pkt 1.1.)
Zastosowanie	Komputer będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych.
Wydajność obliczeniowa	Komputer powinien osiągać w teście wydajności - dla testów BAPCO: Sysmark 2018 – Overall Rating wynik min.xxxxxxx

	Dodatkowo, w zależności od przewidywanego sposobu użytkowania zamawiający może wymagać podania wyniku dla jednego z poniższych testów składowych Overall Rating: Productivity – co najmniej wynik xxxxx punktów Creativity – co najmniej wynik xxxxx punktów Responsiveness – co najmniej wynik xxxxx punktów Wymagane testy wydajnościowe wykonawca musi przeprowadzić na automatycznych ustawieniach konfiguratora dołączonego przez firmę BAPCO i przy natywnej rozdzielczości wyświetlacza oraz włączonych wszystkich urządzeniach. Nie dopuszcza się stosowanie overclockingu, oprogramowania wspomagającego pochodzącego z innego źródła niż fabrycznie zainstalowane oprogramowanie przez producenta. Lub - dla testów PC Mark 10 Overall score – wynik min.: XXXXX Dodatkowo, w zależności od przewidywanego sposobu użytkowania zamawiający może wymagać podania wyniku dla jednego z poniższych testów składowych Overall score: Essentials score – wynik min.: XXXXX Productivity score – wynik min.: XXXXX Digital Content Creation score – wynik min.: XXXXX Wymagane testy wydajnościowe wykonawca musi przeprowadzić na automatycznych ustawieniach konfiguratora dołączonego przez firmę UL Laboratory i przy natywnej rozdzielczości wyświetlacza oraz włączonych wszystkich urządzeniach. Nie dopuszcza się stosowanie overclockingu, oprogramowania wspomagającego pochodzącego z innego źródła niż fabrycznie zainstalowane oprogramowanie przez producenta.
--	---

	Zamawiający zastrzega sobie, iż w celu sprawdzenia poprawności przeprowadzonych wszystkich wymaganych testów Wykonawca musi dostarczyć Zamawiającemu oprogramowanie testujące, komputer w zaoferowanej konfiguracji zgodnej z wymaganiami opisu przedmiotu zamówienia do testu oraz dokładny opis metodyki przeprowadzonego testu wraz z wynikami w celu ich sprawdzenia w stosownym terminie wyznaczonym przez Zamawiającego od otrzymania zawiadomienia od Zamawiającego.
Pamięć operacyjna	pojemność: min. 8 GB, maksymalna obsługiwana pojemność: min. 64GB, wolne złącza pamięci: min. 2
Karta graficzna	Zintegrowana z procesorem z dynamicznie przydzielają pamięcią współdzieloną lub/i zewnętrzna karta graficzna z min. xxxxx MB pamięci własnej niewspółdzielonej.
Parametry pamięci masowej	Dysk półprzewodnikowy o pojemności min. 128, 256, 512 GB itp. Dysk talerzowy o pojemności min. 500 GB, 1TB, 2TB, itp.
W wyposażenie multimedialne	Płyta główna wyposażona w kartę dźwiękową Wbudowano głośnik mono
Wymagania dotyczące baterii/zasilania (dot. komputerów przenośnych)	Komputer powinien osiągać: - w teście BAPCO wynik: MobileMark 2018 Battery Life Rating na poziomie min.: XXXX dla wyniku YYYY Performance Qualifications - w teście PC Mark 10 wynik: PCMark 10 Modern Office Battery Life na poziomie min.: XXXX Testy czasu pracy na baterii należy przeprowadzić przy jednakowych ustawieniach trybu zasilania systemu operacyjnego w testowanych komputerach. Rekomendujemy ustawienie trybu zasilania “większa wydajność”.

Waga (dot. komputerów przenośnych)	Nie dotyczy.
Ergonomia	Głośność przy maksymalnym obciążeniu nie powinna przekraczać 22dB, mierzona zgodnie z normą ISO 7779 oraz wykazana zgodnie z normą ISO 9296 w pozycji obserwatora w trybie pracy dysku twardego (IDLE).
Niezawodność / jakość wytwarzania	Potwierdzona certyfikatami: Certyfikat CE ISO 14001 ISO 9001
Warunki gwarancji	3 lata od daty dostawy w miejscu instalacji komputera. Usunięcie awarii - następny dzień roboczy po otrzymaniu zgłoszenia (przyjmowanie zgłoszeń w dni robocze w godzinach 8.00-16.00 telefonicznie), w przypadku braku możliwości naprawy w w/w terminie podstawienie sprzętu zastępczego o nie gorszych parametrach technicznych. W przypadku awarii dysków twardych w okresie gwarancji, dyski pozostają u Zamawiającego – wymagane jest dołączenie do oferty oświadczenia podmiotu realizującego serwis lub producenta sprzętu o spełnieniu tego warunku. Serwis urządzeń musi być realizowany przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta – wymagane oświadczenie Wykonawcy potwierdzające, że serwis będzie realizowany przez Producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta (należy dołączyć do oferty). Serwis urządzeń musi być realizowany zgodnie z wymaganiami normy ISO 9001 – do oferty należy dołączyć dokument

	potwierdzający, że serwis urządzeń będzie realizowany zgodnie z tą normą.
Wsparcie techniczne	Dostęp do aktualnych sterowników zainstalowanych w komputerze urządzeń, realizowany poprzez podanie identyfikatora klienta lub modelu komputera lub numeru seryjnego komputera, na dedykowanej przez producenta stronie internetowej – należy podać adres strony oraz sposób realizacji wymagania (opis uzyskania w/w informacji)
Wymagania dodatkowe	1. 6 gniazd USB, w tym 2 wyprowadzone na przedzie obudowy w układzie 1xUSB 3.1. typ A i 1x USB 3.1 typ C 2. złącza cyfrowe wideo zgodne z zaoferowanym monitorem, 3. gniazda słuchawek i mikrofonu wyprowadzone na przedni panel obudowy lub port combo 4. gniazdo Gigabit Ethernet 5. Nagrywarka DVD+/-R Zainstalowane: • System operacyjny, • Pakiet biurowy Komputer musi być wyposażony w zabezpieczenie sprzętowe umożliwiające zabezpieczenie haseł użytkowników, administratora oraz danych użytkownika. Zabezpieczenie ma składać się z dedykowanego urządzenia szyfrującego (współpracującego z płytą główną), którego usunięcie uniemożliwi uruchomienie komputera, a odczyt zabezpieczonych danych z dysku twardego nie będzie możliwy na innym komputerze Mysz optyczna USB 800 DPI, Klawiatura USB (układ polski programisty)

Specyfikacja monitora

<i>Atrybut</i>	<i>Sposób określenia</i>
Typ wyświetlacza	IPS, PLS, VA, TN, LCD
Obszar aktywny	Przynajmniej 19"
Kontrast typowy	Przynajmniej 1000:1
Jasność	Przynajmniej 250
Czas reakcji	Max 8ms
Rozdzielczość podstawowa:	min. 1920x1080 60Hz
Certyfikaty i standardy	Certyfikat CE ISO 14001 ISO 9001
Inne	Regulacja wysokości, funkcja pochyłu, funkcja pivot, Porty USB min. 2 x USB 2.x/3.x Warstwa przeciwoodblaskowa Złącza cyfrowe zgodnie z oferowanym komputerem bez konieczności stosowania przejściówek Funkcja ograniczenia emisji światła niebieskiego. Funkcja ograniczenia migotania ekranu. Pobór energii mniejszy niż 0.5W w trybie czuwania. Możliwość przypięcia monitora przy pomocy linki zapinanej na klucz.

Specyfikacja dysków twardych zamawianych jako osobny produkt nie wchodzący w skład zestawu komputerowego:

Wariant 1 – komputery osobiste – Dysk SATA SSD

Pojemność	Min. 250GB
Interfejs	SATA III
Odczyt sekwencyjny	Min. 500 MB/s
Zapis sekwencyjny	Min. 500 MB/s
TBW (Total Bytes Written)	Min. 150
MTBF	Min. 1.5mln godz.
Gwarancja	Min. 5 lat gwarancji producenta

Wariant 1 - komputery specjalistyczne – Dysk NVMe

Pojemność	Min. 250 GB
Interfejs	M.2
Odczyt sekwencyjny	Min. 1600 MB/s
Zapis sekwencyjny	Min. 1000 MB/s
TBW (Total Bytes Written)	Min. 300
MTBF	Min. 1.5mln godz.
Gwarancja	Min. 5 lat gwarancji producenta

Wariant 2 - komputery specjalistyczne – Dysk NVMe

Pojemność	Min. 480 GB
-----------	-------------

Interfejs	M.2
Odczyt sekwencyjny	Min. 2500 MB/s
Zapis sekwencyjny	Min. 1600 MB/s
TBW (Total Bytes Written)	Min. 300
MTBF	Min. 1.5mln godz.
Gwarancja	Min. 5 lat gwarancji producenta

Przenośne dyski zewnętrzne:

Pojemność	Min. 250 GB
Odczyt sekwencyjny	Min. 500 MB/s
Zapis sekwencyjny	Min. 500 MB/s
Interfejs	Min. USB 3.1 typ A lub C
Gwarancja	Min. 3 lata gwarancji producenta
	Nie dopuszcza się uzyskania funkcjonalności poprzez dysk i kieszeń jako oddzielne podzespoły.

5. Zastrzeżenia

a. Wszelkie nazwy własne znajdujące się w rekomendacjach – np. dotyczące urządzeń lub ich komponentów, a także oprogramowania zostały przywołane jedynie przykładowo i nie mogą być w żaden sposób traktowane jako rekomendacja ich nabycia, użycia, czy promocji.

b. Powołanie przykładowej nazwy własnej w niniejszym opracowaniu nie może być interpretowane jako ocena właściwości danego urządzenia czy programu komputerowego, ani tym bardziej jako przesłanka uznania ich za lepsze od innych analogicznych urządzeń czy innego porównywalnego oprogramowania.

6. Normy i certyfikaty

W przypadku wymagania poniższych certyfikatów nie rekomenduje się oświadczeń producentów.

Certyfikaty stosowane w Unii Europejskiej

- **certyfikat CE (znak CE)** – oznacza, że produkt spełnia wymogi dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, które obowiązują w Unii Europejskiej. Oznakowanie CE jest to symbol deklaracji producenta, iż jego wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami zawartymi w dyrektywach dotyczących danego produktu (jednej lub wielu).
- **ISO 9001** - międzynarodowa norma ISO 9001 jest szeroko znanym i akceptowanym na świecie systemem zarządzania jakością. Certyfikat ISO 9001 jest obiektywnym dowodem, że wszystkie procesy w organizacji zorientowane są na osiągnięcie wysokiej jakości.
- **ISO 14001** – system zarządzania środowiskowego. Istotą normy ISO 14001 jest wspomaganie organizacji – niezależnie od jej charakteru, wielkości i rodzaju – w zarządzaniu wpływem jej działań, wyrobów i usług na środowisko oraz minimalizacja tego oddziaływania i efektywne wykorzystanie dostępnych zasobów. Norma ISO 14001 została opracowana, aby wspomóc firmy i organizacje w zakresie ochrony środowiska i ograniczaniu zanieczyszczeń zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju.
- **Zgodność z dyrektywą ROHS** - potwierdzenie spełnienia kryteriów środowiskowych, w tym zgodności z dyrektywą RoHS Unii Europejskiej o eliminacji substancji niebezpiecznych w postaci oświadczenia producenta jednostki (wg wytycznych Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A., zawartych w dokumencie „Opracowanie propozycji kryteriów środowiskowych dla produktów zużywających energię możliwych do wykorzystania przy formułowaniu specyfikacji na potrzeby zamówień publicznych”, pkt. 3.4.2.1; dokument z grudnia 2006), w szczególności zgodności z normą ISO 1043-4 dla płyty głównej oraz elementów wykonanych z tworzyw sztucznych o masie powyżej 25 gram.

Przykładowe pozostałe certyfikaty

Zaleca się przeprowadzenie przez zamawiającego wstępnych konsultacji rynkowych w celu weryfikacji posiadania norm i certyfikatów przez producentów i wykonawców.

- **Znak „TUV RHEINLAND”** jest to certyfikacja, która informuje, iż urządzenie komputerowe spełnia normę MPRII oraz normę ISO9241/3.
- **Znak „GS”** to certyfikat, który potwierdza normy bezpieczeństwa oraz ochrony zdrowia pracownika, ergonomicznego projektowania urządzeń.
- **ISO 50001** - „Systemy zarządzania energią. Wymagania i zalecenia użytkowania.” wprowadza oraz opisuje pojęcie zarządzania energią stawiając za cel efektywne gospodarowanie energią w każdej formie. Określa wymagania dla systemu zarządzania energią, które pozwolą przedsiębiorstwu na systematyczne dążenie do ciągłej poprawy efektywności użytkowania energii, biorąc pod uwagę uwarunkowania prawne i inne wymagania, które przedsiębiorstwo powinno spełniać. System zarządzania energią jest szczególnie istotny w energochłonnej gałęzi przemysłu lub w przypadku konieczności sprostania wymaganiom i regulacjom dotyczącym emisji gazów cieplarnianych. Norma może funkcjonować niezależnie lub może być zintegrowana z innymi systemami zarządzania.
- **Raport głośności** - raport według normy ISO 9296, mierzony według ISO 7779. Certyfikat wystawiony przez niezależną akredytowaną jednostkę na podstawie wykonanych testów.
- **Certyfikat Energy Star** - Energy Star to znak ekologiczny umieszczany na energooszczędnych produktach. Pomaga konsumentom w identyfikacji energooszczędnych urządzeń już na etapie podejmowania decyzji o zakupie. Wyższa efektywność energetyczna produktów zgodnych ze standardem Energy Star gwarantuje efektywniejsze wykorzystanie energii elektrycznej. Efektywne wykorzystywanie energii elektrycznej, powoduje wymierne korzyści finansowe w postaci niższych rachunków. Produkty kwalifikowane jako zgodne z Energy Star to także produkty wytworzone z komponentów o wyższej jakości, zaprojektowany w przemyślny sposób.
- **Certyfikat EPEAT** - wszechstronny system wskaźnika ekologiczności, który wskazuje sprzęt elektroniczny spełniający określone kryteria z zakresu ochrony środowiska w połączeniu z wszechstronnymi kryteriami z zakresu produkcji, wykorzystania energii i recyklingu wraz z niezależną weryfikacją oraz roszczeniami producentów.
- **TCO** – TCO Certified to wiodąca na świecie certyfikacja urządzeń elektronicznych w zakresie zrównoważonego rozwoju, która powstała 25 lat temu. Kryteria obejmują społecznie odpowiedzialną produkcję, ekologię, zdrowie i bezpieczeństwo użytkownika

oraz ergonomiczną budowę. Wszystkie kryteria zostały określone z perspektywy cyklu życia produktu, który obejmuje produkcję, okres stosowania produktu oraz jego utylizację lub przywracanie po awarii. Urządzenia przechodzące proces certyfikacji oraz zakłady, w których są one produkowane, są niezależnie weryfikowane pod kątem zgodności z przepisami oraz inicjatyw firmy dotyczących zrównoważonego rozwoju. Certyfikat TCO jest przyznawany w ośmiu kategoriach produktów, w tym komputerów, projektorów i wyświetlaczy. TCO Certified to oznakowanie ekologiczne typu I zgodne z normą ISO 14024.

- TCO Certified pomaga konsumentom i producentom zmniejszyć ryzyko środowiskowe i społeczne oraz pomaga podjąć konkretne kroki w kierunku bardziej zrównoważonego cyklu życia urządzeń elektronicznych. Wiodący certyfikat zrównoważonego rozwoju IT. Kryteria zawarte w TCO zapewniają zrównoważony rozwój społeczny i środowiskowy w całym cyklu życia produktów. Obecnie większość produktów IT ma zbyt krótki proces użytkowania. Model przemysłowy gospodarki prowadzi do nadmiernego zużywania zasobów naturalnych, ludzkich i potężnych ilości e – odpadów. Certyfikacja TCO gwarantuje odpowiedzialną społecznie produkcję (zgodność z prawem, działania naprawcze, odpowiedzialne pozyskiwanie surowców naturalnych, mniejsze narażenie pracowników na działanie niekorzystnych substancji chemicznych), odpowiedzialną ekologicznie produkcję (zmniejszony wpływ produkcji – system zarządzania, zużycie energii), wydajność produktu (ergonomiczna konstrukcja, jakość, efektywność energetyczna produktu), przedłużenie żywotności produktu, zmniejszenie ilości substancji niebezpiecznych, odzyskiwanie materiałów (recykling).
- **Dla monitorów - Znak „TCO”** to certyfikat, potwierdzający spełnienie kryteriów, takich jak: zmniejszony pobór mocy, niskie promieniowanie, zmniejszoną emisję ciepła, spełnienie wymogów ekologicznych, obsługę zaawansowanego zarządzania energią, zmniejszona emisję szumów, jakość obrazu oraz odwzorowania kolorów. Definiuje następujące parametry: czytelność i stabilność obrazu, odporność na zakłócenia zewnętrzne, emisję promieniowania, energooszczędność oraz bezpieczeństwo elektryczne. Certyfikat musi spełniać wymagania normy ISO 14024.

7. Przykładowe kryteria równoważności dla niektórych certyfikatów i norm

Zamawiający określa kryteria równoważności dla wymaganych w postępowaniu certyfikatów i norm. Poniżej podajemy przykładowe kryteria równoważności dla wybranych norm.

TCO

- Wydajność energetyczna (obowiązująca norma Energy Star lub EPEAT)
- Zmniejszenie występowania niebezpiecznych substancji (kadm, rtęć, ołów i chrom sześciowartościowy, PBDE, PBB) – ROHS. Spełnieniem tego będzie przedstawienie **CERTYFIKATU** wystawionego przez niezależną, akredytowaną jednostkę, potwierdzającego zgodność urządzeń komputerowych z dyrektywą RoHS – (ang. Restriction of Hazardous Substances), z 27 stycznia 2003 r. (2002/95/EC), wprowadzoną w życie 1 lipca 2006 r., dyrektywa ta została transponowana do Rzeczypospolitej Polskiej rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 27 marca 2007 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących ograniczenia wykorzystywania w sprzęcie elektronicznym i elektrycznym niektórych substancji mogących negatywnie oddziaływać na środowisko (Dz. U. poz. 457) – ostatnia aktualizacja - Dz. U. 2019 poz. 1277 - rozporządzenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 24 czerwca 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie zasadniczych wymagań dotyczących ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym
- Ergonomiczna konstrukcja, jakość obrazu, możliwość regulacji i dostosowania środowiska pracy – równoważnie przedstawienie **CERTYFIKATU** wystawionego przez niezależną, akredytowaną jednostkę, potwierdzającego zgodność urządzenia z ISO 9241 lub TUV lub TUV Ergo.
- Przedłużenie żywotności produktu - Certyfikacja w oparciu o zdefiniowane kategorie parametrów dla danego sektora przemysłu lub usług oraz o analizę cyklu życia produktu na podstawie ISO 14040 przyznawane przez niezależną organizację.
- Zmniejszony wpływ produkcji – system zarządzania, zużycie energii. Za równoważne uznaje się przedstawienie certyfikatu ISO 50001.

- Zdrowie i bezpieczeństwo użytkowników:
 - pola elektryczne i magnetyczne na podstawie normy IEEE C95.1 – 2019
 - ograniczony poziom hałasu wykazany według normy ISO 9296, mierzony według ISO 7779. Certyfikat wystawiony przez niezależną akredytowaną jednostkę na podstawie wykonanych testów.

Energy Star

Certyfikat wystawiony przez niezależną, akredytowaną jednostkę badawczą, który potwierdza roczne zużycie energii ogółem, według ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) NR 617/2013. Oznacza to energię elektryczną zużytą przez produkt w określonych okresach w ramach zdefiniowanych trybów i stanów poboru mocy.

EPEAT

- wystawiony przez niezależną, akredytowaną jednostkę badawczą, który potwierdza:
- Efektywność energetyczna i żywotność baterii
- Kryteria podstawowe GPP w UE: ST1 i KU1 / kryteria kompleksowe: KU5 dla danego urządzenia komputerowego wg. wytycznych zawartych w Rozporządzeniu (EU) nr 617/2013.
- Lista substancji wzbudzających szczególnie duże obawy (SVHC) w stężeniu większym niż 0,1 % (w/w)
- Kryteria podstawowe GPP w UE: ST3 / kryteria kompleksowe: ST4 dla danego urządzenia komputerowego wg. wytycznych zawartych w Rozporządzeniu REACH (WE) nr 1907/2009.

Organizacje potwierdzające równowagę:

Wykaz przykładowych organizacji, w których można uzyskać potwierdzenie spełnienia wybranych przez zamawiającego kryteriów równoważnych:

- TÜV Rheinland Polska Sp. z o.o.
- DEKRA Certification Sp. z o.o.
- Ekolab Sp z o.o.
- Instytut Techniki Górniczej Komag Instytut Badawczy

Lista jednostek certyfikujących dostępna i aktualizowana na stronie internetowej Polskiego Centrum Akredytacji.

8. Bezpieczeństwo urządzeń

Komputery mogą stać się celem cyberataków, kradzieży danych i niewłaściwego wykorzystania danych, jak i kradzieży samego komputera. Takie ataki/kradzieże mogą zagrozić poufności, dostępności i integralności przetwarzanych danych przechowywanych w komputerach, a także wpłynąć na funkcjonowanie samych komputerów.

Rekomenduje się, aby w opisie przedmiotu zamówienia, w razie stwierdzenia takiej potrzeby przez Zamawiającego, wymagać wybranych zabezpieczeń sprzętu komputerowego spośród poniżej wskazanych:

- mechaniczna ochronę przed kradzieżą – uchwyty, kłódki, zamki, linki itp.
- moduł TPM, ukryty w laminacie płyty głównej - nie rekomenduje się TPM jako moduł wpinany do płyty głównej
- stosowanie dysków samoszyfrujących
- możliwość ustawienia hasła dla BIOS
- stosowanie zarządzania zdalnego, umożliwiającego min. kontrolę nad komputerem na odległość, w codziennej pracy jak i również w przypadku kradzieży np. wydanie polecenia kasowania danych.
- wielopoziomowa autentykacja – inteligentna karta (smart card), odcisk palca, inne dane biometryczne, pin, rozpoznawanie twarzy itp.
- filtr prywatyzujący – montowane na matrycy lub wbudowany w matrycę komputera przenośnego.
- stosowanie oprogramowania realizującego zabezpieczenie danych oraz ochrony danych w tym danych osobowych, szyfrowanie danych, z dostosowaniem używanego komputera oraz oprogramowania do regulacji RODO. Oprogramowanie takie musi oferować min.:
 - możliwość szyfrowania plików
 - możliwość szyfrowania folderów
 - możliwość odzyskiwania plików
 - zaszyfrowane przesyłanie plików

- szyfrowanie end to end
 - możliwość zabezpieczonego współdzielenia danych
 - możliwość szyfrowania plików zarchiwizowanych
 - możliwość szyfrowania back'up
 - możliwość śledzenia historii przetwarzania oraz rozliczania przez administratora danych osobowych
 - brak możliwości dostępu do szyfrowanych danych przez producenta narzędzia szyfrującego
 - możliwość zablokowania dostępu do szyfrowanych danych administratorowi sieci IT.
- wbudowany system diagnostyczny umożliwiający przetestowanie komponentów komputera w zakresie m.in.: procesor, płyta główna, pamięć RAM, dysk twardy oraz dla notebooka test baterii. Taki system musi działać niezależnie od obecności dysku twardego, dostępu do sieci i Internetu oraz bez konieczności stosowania urządzeń zewnętrznych.