

Załącznik nr 6 Specyfikacje techniczne do programu funkcjonalno-użytkowego

# Specyfikacje techniczne

## Spis treści

1.	Sterowniki sygnalizacji świetlnej .....	4
1.1.	Wymagania formalne .....	4
1.2.	Wymagania sprzętowe .....	4
1.3.	Wymagane zabezpieczenia .....	5
1.4.	Wymagania funkcyjne .....	6
2.	Sygnalizatory sygnalizacji świetlnej .....	6
3.	Urządzenia detekcji pojazdów .....	7
4.	Urządzenia detekcji pieszych i rowerzystów .....	8
5.	Sygnalizacja akustyczna dla pieszych .....	9
6.	Maszty niskie .....	9
7.	Maszty wysięgnikowe .....	10
8.	Okablowanie .....	11
8.1.	Kable sygnalizacyjne .....	11
9.	Ekran kontrastowe .....	11
10.	Konsole .....	12
11.	Głowice masztowe .....	12
12.	Tablice przystankowe LED .....	13
12.1.	Wymogi ogólne .....	13
12.2.	Wymogi odnośnie obudowy i montażu .....	13
12.3.	Wymogi odnośnie wyświetlaczy LED .....	14
12.4.	System zapowiedzi głosowej .....	14
12.5.	Komunikacja z systemem centralnym .....	15
13.	Tablice przystankowe e-paper .....	16
13.1.	Specyfikacja ogólna .....	16
13.2.	Specyfikacja obudowy .....	16
13.3.	Zasilanie .....	17
13.4.	Funkcjonalność tablicy .....	17
14.	Autokomputery (sterowniki) .....	20
14.1.	Wymogi ogólne .....	20
14.2.	Funkcje interfejsu komputera pokładowego .....	22
14.3.	Panel kierowcy z autoryzacją .....	24
15.	Biletomaty .....	26
15.1.	Szczegółowe wymagania dot. biletomatów: .....	26

16.	Tablice informacji parkingowej .....	28
16.1.	Wymagania Tablic Informacji Parkingowej typ A .....	28
16.2.	Wymagania dla tablic informacji parkingowej - typ B.....	30
17.	Tablice zmiennej treści .....	31
18.	Kamery ANPR.....	33
19.	Stacje meteo i stacje pomiaru zanieczyszczeń powietrza .....	34
20.	Kamery CCTV .....	35
20.1.	Kamery stacjonarne:.....	35
20.2.	Kamery PTZ:.....	35
20.3.	Wymogi dla instalacji kamerowych .....	35
21.	Sprzęt IT – wyposażenie serwerowe .....	36
21.1.	Klaster systemu wirtualizacji typu HCI (Hyperconverged Infrastructure).....	36
21.2.	Konfiguracja klastra systemu wirtualizacji typu HCI.....	39
21.3.	przełączniki .....	41
21.4.	Oprogramowanie systemu wirtualizacji.....	43
21.5.	Oprogramowanie do zarządzania systemem wirtualizacji .....	45
21.6.	System ochrony danych .....	46
22.	Stacje robocze .....	62
22.1.	Oprogramowanie dla komputerów.....	68
23.	Ekran Wielkoformatowy 4x55 .....	69

# 1. Sterowniki sygnalizacji świetlnej

## 1.1. Wymagania formalne

Sterownik musi spełniać wymagania odpowiednich przepisów i norm, w tym:

„Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” – załącznik nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach;

PN-EN 50556 (lub równoważne) – Systemy sygnalizacyjne ruchu drogowego oraz norm z nimi powiązanych. W ramach normy wymaga się spełnienia następujących klas przez sterowniki sygnalizacji świetlnej: B1,C1,D1,E1,F3, T2,U1, AB2, AE3, AG3;

PN-EN 12675 (lub równoważne) - Kontrolery sygnalizatorów – Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa. W ramach normy wymaga się spełnienia następujących klas przez sterowniki sygnalizacji świetlnej: AA1, AB1, AE1, AF1, AJ1, CA1, CE1, DA1, FE1, GA1;

PN-EN 50293 (lub równoważne) – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).

## 1.2. Wymagania sprzętowe

Sterownik powinien zapewniać prawidłową pracę w zakresie napięcia zasilającego 230V - 20% do +15% (klasa A21 zgodnie z PN-EN 50556 lub równoważne).;

Sterownik powinien zapewniać prawidłową pracę w zakresie temperatur -25°C do +55°C (klasy AB2 i AE3 zgodne z PN-EN 50556 lub równoważne) bez potrzeby stosowania urządzeń grzewczych lub chłodzących.;

Sterownik musi posiadać zabezpieczone gniazdo serwisowe 230V.;

Sterownik powinien posiadać obudowę z materiałów odpornych na korozję posiadającą przynajmniej 5-letnią gwarancję na jej trwałość.;

Sterownik musi być wyposażony w pulpit operacyjny umożliwiający przynajmniej :  
załączeniu pracy sterownika w trybie ostrzegawczym lub trybie ogólnie-czerwonym,

wyłączenie całkowite sygnalizacji;

włączenie trybu pracy normalnej;

włączenie programu pracy awaryjnej;

włączenie trybu pracy z realizacją sterowania sygnalizacją przez centralny system sterowania ruchem;

wybór realizacji dowolnego programu/struktury programu zapisanego w pamięci sterownika;  
przegląd rejestru wszystkich zdarzeń sterownika w postaci komunikatów tekstowych;

Zamek główny musi być wyposażone we wkładkę patentową,

Sterownik musi zapewniać bezpieczeństwo sterowania sygnałami poprzez zastosowanie konstrukcji składającej się minimum z dwóch niezależnych układów kontrolujących pracę sterownika. Niezależne jednostki muszą niezależnie kontrolować poprawność wyświetlania sygnałów.

Sterownik musi zapewniać nadzór grup sygnałowych zgodnie z Instrukcją , rozszerzony o pomiar prądu dla przynajmniej toru sygnału czerwonego.

Ze względu na pracę w systemie sterowania ruchem musi być zapewniony nadzór torów sygnałów żółtych i zielonych dla wszystkich grup sygnałowych.

Sterownik musi zapewniać obsługę źródeł światła (w zależności od zastosowanych źródeł światła na skrzyżowaniu) :

230V o mocy min 12W (specyfikacja CLC/TS 50509 TYPE E);

40/42V o mocy min 5W;

Każdy sterownik musi umożliwiać zapewniać rezerwę 2 grup sygnałowych trzykanałowych oraz możliwość dołożenia modułów wykonawczych dla kolejnych 2 grup bez konieczności rozbudowy sterownika oraz umożliwiać podłączenie dodatkowych 4 detektorów bez konieczności rozbudowy. Wymaganie rezerwy dodatkowych grup nie dotyczy sterowników instalowanych na przejściach dla pieszych.

Sterownik musi umożliwiać komunikację za pośrednictwem sieci Ethernet (na kablach miedzianych lub optycznych).

Sterownik musi zapewniać nadzór pracy detektorów ruchu (pętli indukcyjnych i wejść dwustanowych). Sterownik musi realizować ściemnianie źródeł światła.

Częstotliwość próbkowania wejść pętli indukcyjnych nie może być mniejsza niż 1/50s.

Sterownik musi umożliwiać pomiar stopnia zajętości strefy detekcji oraz umożliwiać pomiar natężeń ruchu.

Sterownik musi umożliwiać sterowanie wyodrębnionymi sprzętowo lub programowo przynajmniej 2 skrzyżowaniami

Sterownik realizujący priorytet dla transportu zbiorowego musi być wyposażony w odpowiednie urządzenia do odbioru żądań od autobusów komunikacji miejskiej.

Sterownik musi posiadać „panel policjanta” umożliwiający kontrolowany dostęp do ograniczonej liczby funkcjonalności (auto / żółte migające).

### 1.3. Wymagane zabezpieczenia

Nadzór minimalnych czasów międzzielonych, minimalnych zielonych i minimalnych czerwonych przez 2 niezależne układy.

Nadzór odmierzania podstawy czasu.

Nadzór prawidłowości wyświetlania sekwencji sygnałów.

Zgodność z normami przytoczonymi w PN-EN 50556 S1 (lub równoważne) w zakresie stopni ochrony przed zwarciami, zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym i przeciwporażeniowym.

Możliwość sprawdzenia logiki sterowania przy wyłączonych obwodach zewnętrznych.

Zabezpieczenie przed zdalnym wgraniem parametrów bezpieczeństwa ruchu.

Niezależne zabezpieczenie przed przypadkowym wgraniem parametrów bezpieczeństwa ruchu (np. odrębne oprogramowanie, zworki, odrębny port komunikacyjny).

#### 1.4. Wymagania funkcyjne

Sterownik musi mieć możliwość pracy w następujących trybach

stałoczasowym (izolowany lub skoordynowany)

akomodacyjnym cyklicznym (izolowany lub skoordynowany)

akomodacyjny cyklicznym z priorytetem dla komunikacji publicznej

acyklicznym (z priorytetem dla komunikacji publicznej)

Sterownik powinien rejestrować informacje o zdarzeniach i awariach. Wymaga się, aby pamięć przeznaczona na w/w informacje wystarczała na zapis przynajmniej 1000 informacji.

Sterownik powinien mieć możliwość lokalnej i zdalnej zmiany parametrów programu oraz wgrania kompletnych programów sygnalizacji bez przerywania pracy sterownika- nie dotyczy to parametrów bezpieczeństwa ruchu (macierze kolizji i minimalnych czasów międzyzielonych, definicje grup sygnałowych).

Sterownik musi mieć dostępny programowy interfejs do programu symulacyjnego, dostarczanego w ramach zamówienia, umożliwiający symulowanie wykonania programów sygnalizacji wielu sterowników na raz, za pomocą komputera PC.

Sterownik powinien stosować sparametryzowane metody zapisu programów.

Sterownik musi umożliwiać obiektowe testowanie nadawania sygnałów przez grupy wykonawcze.

## 2. Sygnalizatory sygnalizacji świetlnej

W ramach zadania we wskazanych lokalizacjach należy zainstalować nowe sygnalizatory, które powinny spełniać następujące wymagania:

sygnalizatory powinny odpowiadać co najmniej IV klasie fantomowej zgodnie z EN-PN 12368 (lub równoważne);

wymagana jest funkcjonalność automatycznej (zdefiniowanej) redukcji strumienia świetlnego w zależności od natężenia światła zewnętrznego;

w celu potwierdzenia zgodności wymagań technicznych z wymaganiami specyfikacji mają być dostarczone wyniki badań z notyfikowanego laboratorium;

sygnalizatory należy wyposażyć w źródła światła LED o niskim poborze mocy w zakresie 5-14 W/ jedną komorę sygnalizatora;

komory sygnałowe winny posiadać równomierność luminancji sygnału świetlnego powierzchni świecącej nie mniejsza niż  $I_{min}$ :  $I_{max} > 1:10$ . Fakt ten musi mieć odzwierciedlenie w dostarczonych badaniach zgodnie z PN-EN 12368 (lub równoważne);

sygnalizatory ze źródłem światła LED mają podlegać minimum 6 letniej gwarancji;

sygnalizatory muszą posiadać udokumentowane badania uprawniające do oznakowania znakiem CE, w tym badania kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z PN-EN 50293 (lub równoważne);

obudowy muszą być wykonane z poliwęglanu lub aluminium i posiadać potwierdzone badania zgodności z PN-EN 60068 (lub równoważne) oraz być przystosowane do montażu dwupunktowego;

stopień ochrony wkładu: IP65;

zakres temperatury pracy: klasa B wg PN-EN 12368 (lub równoważne);

muszą spełniać wymagania zawarte w rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – załącznik nr 3 „Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach”;

zgodność z PN-EN 12368 (lub równoważne) opisującą urządzenia do sterowania ruchem drogowym,

### 3. Urządzenia detekcji pojazdów

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej polegającej na dostosowaniu metody detekcji pojazdów zgodnej z algorytmami i logiką instalowanego systemu sterowania ruchem. Detektory należy wykonać / zainstalować na każdym pasie ruchu na wszystkich wlotach skrzyżowania, powinny mieć możliwość wykrywania również pojazdów jednośladowych. Dodatkowo na kierunkach podporządkowanych należy przewidzieć instalację detekcji oddalonej (do 50 m od linii zatrzymania) w celu detekcji pojazdu nadjeżdżającego i meldowania jego zgłoszenia do sterownika sygnalizacji świetlnej.

Oczekuje się że detekcja indukcyjna będzie podstawowym typem wykrywania pojazdów. W uzasadnionych przypadkach i za zgodą Zamawiającego dopuszcza się stosowanie wideo detekcji, spełniających poniższe wymagania:

- Wymaga się o wysokiej niezawodności w odniesieniu do prawidłowości wskazań, która nie może być niższa niż 95%, przy czym nie może być więcej niż 2% niewykrytych pojazdów. Powyższe parametry odnoszą się do detekcji obecności w warunkach oświetlenia dziennego bez mgły i opadów atmosferycznych.

- Identyfikacja pojazdów powinna odbywać się na podstawie obrazu z kamer IP umieszczonych w osobnych obudowach, niż procesor przetwarzania obrazu.
- Panele wykonawcze muszą mieć możliwość montażu w sterowniku w mechanice EuroCard 3U.
- Komunikacja z kartą detekcji wideo powinna odbywać się przez port Ethernet.
- Urządzenie musi mieć możliwość ustawienia stref detekcji wirtualnej, na których można wykonywać funkcje logiczne.
- Detektory powinny umożliwiać wprowadzenia interwałów i zwłok czasowych dla każdego detektora oddzielnie.
- Urządzenie powinno posiadać funkcje nadzoru obrazu, które na wypadek pogorszenia jakości obrazu lub braku sygnału wideo spowodują stałą zajętość wyjść karty detekcji.
- Strefy detekcji wirtualnej powinny mieć możliwość wyboru identyfikacji pojazdów
  - poruszających się zgodnie z zadaniem kierunkiem
  - poruszających się przeciwnie do zadanego kierunkiem
  - obecności
- Oprogramowanie powinno mieć możliwość wprowadzania detektorów w postaci obszaru (prostokąta), jak i detektorów liniowych.
- Oprogramowanie powinno umożliwiać usunięcie części detektora, który został naniesiony w postaci obszaru (prostokąta).
- Ilość wyjść z karty detekcji wideo powinna wynosić minimum 24
- Karta detekcji powinna umożliwiać komunikację ze sterownikiem przez udostępniony protokół komunikacyjny
- Wszystkie procesy powinny odbywać się na jednej karcie urządzenia tj.:
  - Obróbka obrazu
  - Identyfikacja pojazdów
  - Wyjścia sygnałów
  - Łącze komunikacji Ethernet
- System detekcji wideo bezwzględnie musi posiadać możliwość podglądu obrazu z kamery wraz z naniesionymi detektorami, w czasie rzeczywistym.
- Musi posiadać możliwość zdalnej zmiany parametrów.
- Połączenie z kamerami siecią LAN.

#### 4. Urządzenia detekcji pieszych i rowerzystów

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej polegającej na wymianie bądź instalacji przycisków dla pieszych i automatycznej detekcji rowerzystów.

Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych należy instalować na masztach sygnalizatorów lub kolumnie wysięgnika na wysokości 1,20 — 1,35 m. Obudowa przycisku powinna być wytrzymała,



uniemożliwiająca szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku. Ze względu na potrzeby osób niedowidzących barwa obudowy musi kontrastować z barwą konstrukcji, na której będzie zamontowana. Dodatkowo każdy dostarczony przycisk powinien być wyposażony w urządzenia dźwiękowe naprowadzające niewidomych pieszych na powyższy przycisk.

Przyciski muszą spełniać wymagania: napięcie 24V lub 40V, stopień ochrony IP55 lub wyższy.

## 5. Sygnalizacja akustyczna dla pieszych

Sygnalizatory dźwiękowe muszą być zainstalowane na wszystkich przejściach dla pieszych i powinny spełniać wymagania:

- Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnie wyłącznie podczas nadawania sygnału zielonego dla pieszych, przy czym sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien różnić się od sygnału dźwiękowego odpowiadającego sygnałowi zielonemu migającemu.
- Pomocnicze sygnały dźwiękowe (jeżeli są wymagane), nadawane podczas sygnału czerwonego, powinny różnić się w zasadniczy sposób od sygnałów będących odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego i migającego.
- Podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu, powinien być sygnałem przerywanym o częstotliwości zawartej w granicach 5 - 12,5 Hz. Częstotliwość dźwięków stosowanych w sygnale podstawowym powinna wynosić 880 Hz ( z tolerancją 50 Hz).
- Podstawowy sygnał dźwiękowy równoważny sygnałowi zielonemu migającemu powinien być sygnałem przerywanym o częstotliwości powtarzania dwukrotnie większej niż sygnału podstawowego.
- Sygnalizatory dźwiękowe muszą posiadać głośnik umożliwiający ustawienieżądanego kierunku emitowanego dźwięku.
- Wymaga się adaptacyjnych sygnalizatorów dźwiękowych.
- Wymaga się możliwości nadawania predefiniowanych komunikatów głosowych w trakcie trwania sygnałów zielonych i czerwonych.
- Wszystkie sygnały dźwiękowe muszą mieć możliwość sterowania za pomocą aplikacji centralnej (włączanie, wyłączanie i ustawianie harmonogramu pracy).

## 6. Maszty niskie

Maszt powinien spełniać następujące warunki wytrzymałościowe i funkcjonalne:

- powinien być wykonany ze stali rurowej R 35 według PN-80/H-74219, lub aluminium o średnicy 108 mm, umożliwiając dwupunktowy montaż sygnalizatorów ze skrajnią 2,2 m nad chodnikiem dla pieszych i 2,5m nad ścieżką rowerową,

- maszt musi posiadać wnękę instalacyjną na wysokości 1,2-1,5m nad poziomem terenu,
- wszystkie krawędzie masztu powinny być sfazowane lub zabezpieczone wkładkami z tworzywa sztucznego aby wyeliminować uszkodzenie izolacji kabla podczas jego wciągania i późniejszej pracy,
- maszt powinien mieć konstrukcję dwudzielną: maszt właściwy połączony śrubowo z fundamentem,
- maszt stalowy powinien być dwustronnie ocynkowany (zgodnie z PN-EN ISO 1461 lub równoważne) lub zabezpieczony antykorozyjnie metodą ciepłego natrysku aluminium, posiadające gwarancję producenta na minimum 10 lat,
- fundamenty masztów powinny być tak posadowione aby, w przypadku zieleńca wystawały 3-5 cm powyżej gruntu rodzimego, natomiast w przypadku montażu w zabrukach poziom fundamentu musi pokrywać się (licować się) z nimi.

## 7. Maszty wysięgnikowe

Maszt powinien spełniać następujące warunki wytrzymałościowe i funkcjonalne:

- przenosić obciążenia wynikające z obciążenia urządzeniami i rygłem oraz parcia wiatru dla III strefy wiatrowej (wg PN-EN 1991-1-4:2008 lub równoważne),
- w swej dolnej części oraz na wysokości ok. 3,00 m posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy i zamykaną szczelnie pokrywą,
- elementy wewnętrzne masztu, w które wciągane są kable i przewody, powinny być sfazowane lub zabezpieczone wkładkami z tworzywa sztucznego aby wyeliminować uszkodzenie izolacji kabla podczas jego wciągania i późniejszej pracy,
- maszt powinien być połączony śrubowo z fundamentem,
- w części fundamentowej powinien mieć możliwość wprowadzenia rury PCW110 dla wprowadzenia kabli,
- maszt powinien posiadać śrubę do podłączenia przewodów ochronnych,
- maszt powinien posiadać wywiercone otwory do mocowania konsol i przepuszczenia przewodów wykonane od dołu konstrukcji i uniemożliwiające wlewanie się wody do wnętrza masztu. Otwory takie muszą być również wykonane w częściach poziomych (wysięgniki lub rygle),
- maszt powinien być dwustronnie ocynkowany (zgodnie z PN-EN ISO 1461 lub równoważne) lub zabezpieczony antykorozyjnie metodą ciepłego natrysku aluminium, posiadające gwarancję producenta na minimum 10 lat.
- fundamenty masztów powinny być tak posadowione aby, w przypadku zieleńca wystawały 3-5 cm powyżej gruntu rodzimego, natomiast w przypadku montażu w zabrukach poziom fundamentu musi pokrywać się (licować się) z nimi.

Wzór i kolorystkę wysięgników należy uzgodnić na etapie projektowania.

## 8. Okablowanie

### 8.1. Kable sygnalizacyjne

Kable sygnalizacyjne używane do sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania PN- 93/E-90Q03. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych, w izolacji polwinitowej.

Kabel ochronny

Przewód ochronny PE - przewód jednożyłowy lub kilka przewodów izolowane przystosowane do przewodzenia prądu elektrycznego, do którego przyłączone są przewodzące części i obudowy urządzeń elektrycznych podlegające ochronie przed porażeniem. Stosowany jest dla dodatkowej ochrony przed porażeniem.

Należy stosować kable sygnalizacyjne:

YKSY nx1,5- kable sygnalizacyjne miedziane o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 0,6/1kV, o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> i liczbie żył n=7 do 37, spełniające normę PN-E-90403:1993 (lub równoważne)

YKY-żo- kable sygnalizacyjne miedziane o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną na napięcie 0,6/1kV, o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> 3 żyłach, spełniające normę PN-E-90403:1993 oraz PN-HD 603 S1 (lub równoważne).

XzTKMXpw nx2x0,8- telekomunikacyjny kabel miejscowy z wiązkami parowymi, o izolacji z polietylenu piankowego z cienką zewnętrzną warstwą z polietylenu jednolitego o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, n=1..9-parowy o średnicy znamionowej żył 0,8 mm<sup>2</sup>, zgodny z normą PN-T-90336 (lub równoważne)

LiYCY-P nx2x0,75- telekomunikacyjny kabel miejscowy z wiązkami parowymi, o izolacji z polietylenu piankowego z cienką zewnętrzną warstwą z polietylenu jednolitego o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, n=1..9-parowy o średnicy znamionowej żył 0,8 mm<sup>2</sup>, zgodny z normą PN-T-90336 (lub równoważne)

LgYd- Przewód o żyłach miedzianych wielodrutowej giętkiej i izolacji z polwinitu, wzmocniony, zgodny z normą PN-E-90054:1987 (lub równoważne).

## 9. Ekran kontrastowy

Należy zastosować ażurowe, prostokątne ekrany kontrastowe z ABS (poli(akrylonitryl-cobutadien-co-styren)) lub aluminiowe mocowane do korpusu sygnalizatora.

## 10. Konsole

Konsole powinny spełniać wymagania:

- powinny zapewniać trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczymi,
- elementy połączeniowe konsol powinny być tak ukształtowane, aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej i sygnalizatora oraz zapewniały odpowiedni wysięg. Konsole muszą być przystosowane do dwupunktowego montażu sygnalizatorów,
- powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne konsol powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi.

## 11. Głowice masztowe

Głowice powinny spełniać następujące wymagania:

- powinny posiadać zaciski na napięcie 500 V przystosowane do podłączenia dwóch żył kabla lub przewodów o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> w ilości przekraczającej liczbę żył kabla użytego w danym rozwiązaniu,
- zaciski powinny być montowane na materiale elektroizolacyjnym, niepalnym, odpornym na zmiany temperatury i umiarkowane udary mechaniczne,
- konstrukcja głowic powinna być dostosowana do wymiarów masztów i zapewniać wygodny ich montaż i dostęp do styków,
- głowice muszą być wyposażone w osłonę.

## 12. Tablice przystankowe LED

### 12.1. Wymogi ogólne

- Tablica powinna fabrycznie nowa, wyprodukowana nie wcześniej niż w 2021 roku.
- Tablica informacyjna powinna być wykonana w sposób spełniający wszystkie wymagania oraz normy przyjęte dla tego typu urządzeń, oraz obowiązujące na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
- Rodzaj tablic: dwustronne, konieczne jest aby tablica umożliwiała:
  - prezentowanie tych samych treści po obu jej stronach,
  - prezentowanie różnych treści z każdej strony,
  - wyłączenie jednej ze stron tablicy,
- Wygląd zewnętrzny, tablice powinny posiadać:

wyśrodkowaną nazwę przystanku o wysokości minimum 70 mm,

napisane na obudowie tablicy bezpośrednio nad matrycą LED nagłówki kolumn:

„Linia” (wyrównanie do lewego marginesu): wysokość minimum 50 mm, „Kierunek/przez:”

(wyrównanie do lewego marginesu): wysokość minimum 50 mm, „Odjazd” (wyrównanie do lewego

marginesu): wysokość minimum 50 mm,

- Wykonawca musi dostarczyć wszystkie niezbędne elementy np. dedykowany sprzęt i oprogramowanie konieczne do bieżącej obsługi i przeprowadzenia diagnostyki tablicy;
- Wykonawca musi dostarczyć najpóźniej do dnia zgłoszenia do odbioru pierwszych tablic opis oferowanej tablicy zawierający podstawowe parametry w szczególności opis techniczny, funkcjonalny oraz obliczenia pod względem obciążeń przenoszonych przez tablicę;
- Z uwzględnieniem wyników prezentacji próbki w czasie procedury przetargowej, ostateczny wzór wyglądu tablicy oraz słupa ich szczegółowa kolorystyka, grafika, obudowa itp. zostaną uzgodnione z Zamawiającym po podpisaniu umowy;
- Zamawiający zastrzega sobie prawo akceptacji wyglądu tablicy przed instalacją na terenie miasta Świnoujście
- Zamawiający oczekuje również ustandaryzowania oznaczeń zestawów słupów, tablic i stałej informacji o przystanku (dla lokalizacji SDIP), z tym zastrzeżeniem, że standard ów może podlegać zmianom funkcjonalnym jeśli będą one wymagane w drodze projektowania i akceptacji przez służby konserwatora zabytków i/lub innych jednostek administracji publicznej;
- napięcie zasilania: 230V 50Hz;

### 12.2. Wymogi odnośnie obudowy i montażu

- Obudowy Tablice, słupy i zewnętrzne elementy mechaniczne winny być ocynkowane powłoką dla kategorii korozyjności C5 wg PN -EN ISO 12944 – 2 lub równoważnej i malowane dwukrotnie. Wykonawca udziela 6 lat gwarancji na powłoki antykorozyjne;

- Zamawiający wymaga aby strony czołowe tablic zapewniały eliminowanie refleksów i odbić oraz były zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi (aktami wandalizmu). Cała tablica musi zostać zabezpieczona powłoką antygraffiti;
- Tablice informacyjne będą montowane na słupach wykonanych i zamontowanych przez Wykonawcę. Dolna krawędź tablicy informacyjnej musi znajdować się na wysokości co najmniej 2,5 m nad podłożem. Muszą być zachowane konieczne odstępstwa bezpieczeństwa względem pasów ruchu itd. Słupy do montażu tablic muszą być zabezpieczone przed korozją. Nie mogą posiadać ostrych krawędzi. Mocowanie tablic do słupa musi posiadać zabezpieczenia utrudniające kradzież tablic, musi również zapewniać możliwość odchylenia od pionu o 5 stopni;
- Wszystkie prace budowlano-montażowe muszą być realizowane zgodnie z opracowanymi przez Wykonawcę projektami;

### 12.3. Wymogi odnośnie wyświetlaczy LED

- Tablice muszą być wykonane z diód LED wysokiej jasności, kolor: bursztynowy (amber – długość emitowanej fali w zakresie 585-610 nm), przy czym wśród diód w dostarczanej do Zamawiającego partii tablic nie może występować rozrzut koloru świecenia (w stosunku do dominującej długości fali) większy niż 3 nm, , czas pracy wyświetlacza przy 50% ubytku jasności i przy prądzie nominalnym powinien być równy co najmniej 85 000 godzin roboczych;
- Jasność matrycy LED w tablicy to minimum 4000 cd/m<sup>2</sup> ,jasność pojedynczej diody to min. 600mcd. (należy do oferty załączyć wyniki badań wymaganego parametru jasności wykonanego przez akredytowane laboratorium badawczego);
- Matryce LED tablic muszą być sterowane sygnałem cyfrowym HDMI / DVI co pozwoli na:
  - wyświetlanie tekstu o dowolnej wysokości i szerokości,
  - wyświetlanie dowolnych czcionek w wielu językach,
  - wyświetlanie dowolnych symboli graficznych,
  - praca w trybie graficznym,
  - elastyczność konfiguracji tablicy np.: w chwili, kiedy na tablicy wyświetlane są 2 lub 3 wiersze można zwiększyć wielkość czcionki, a po dodaniu kolejnych wierszy zmniejszyć czcionkę;
  - wyświetlanie plików AVI i BMP
- Nie dopuszcza się skalowania obrazu - jeden piksel obrazu musi odpowiadać jednej diodzie matrycy LED tablicy;
- raster diod: 5 mm;
- diody tablicy, aby zapewnić czytelność informacji w szerokim zakresie kąta obserwacji, muszą charakteryzować się szerokim kątem widzenia - min. 120° w poziomie i 120° w pionie;

### 12.4. System zapowiedzi głosowej

Każda z tablic informacji przystankowej (stanowiskowej), niezależnie od sposobu jej zamontowania powinna być wyposażona w moduł zapowiedzi głosowej, który ma informować osoby niewidome lub

niedowidzące o godzinie odjazdu wyświetlanych połączeń (pojazdów) lub minutach, jakie pozostały do odjazdu najbliższego/najbliższych autobusów poczynając chronologicznie od pojazdów, które przyjadą najwcześniej;

Tablice informacji pasażerskiej powinny być przystosowane do potrzeb osób niewidomych i niedowidzących poprzez umiejscowienie specjalnie oznaczonego przycisku, w ściśle określonej lokalizacji jednorodnej dla wszystkich tablic;

System zapowiedzi głosowej nie będzie odtwarzał informacji predefiniowanych wyświetlanych na tablicy, takich jak aktualna data i godzina;

Powinna być zapewniona możliwość zdalnej dezaktywacji zapowiedzi głosowej z poziomu stanowiska operatorskiego (w przypadku konieczności/ewentualności nadawania komunikatów specjalnych w czasie nadzwyczajnych sytuacji awaryjnych);

## 12.5. Komunikacja z systemem centralnym

Tablice muszą być wyposażone w modem obsługujący transmisję pakietową przez GSM/LTE we wszystkich dostępnych prędkościach i automatycznym wybieraniem największej prędkości dostępnej w danej lokalizacji. (karty SIM dostarczy Wykonawca na podstawie wybranej przez siebie oferty operatora GSM). Wykonawca ponosi wszystkie koszty łączności przez okres wdrożenia i utrzymania systemu;

Tablice muszą komunikować się z serwerami za pośrednictwem transmisji pakietowej przez HSDPA (ang. High Speed Downlink Packet Access), lub LTE (Long Term Evolution);

Zamawiający wymaga, aby każda z tablic obsługiwała wymianę danych z serwerami zapewniającą spełnienie wszystkich wymagań stawianych tablicom i systemowi;

Tablica musi wysyłać sygnał diagnostyczny do serwerów w przypadku zakłóceń w pracy wyświetlacza;

## 13. Tablice przystankowe e-paper

### 13.1. Specyfikacja ogólna

Tablica powinna fabrycznie nowa, wyprodukowana nie wcześniej niż w 2021 roku.

Tablica informacyjna powinna być wykonana w sposób spełniający wszystkie wymagania oraz normy przyjęte dla tego typu urządzeń, oraz obowiązujące na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

### 13.2. Specyfikacja obudowy

- Wymiary tablicy informacyjnej nie mogą przekroczyć następujących parametrów:
  - wysokość: 530 mm,
  - szerokość: 300 mm,
  - grubość: 65 mm.
- Górna część obudowy tablicy musi być zaprojektowana i wykonana w sposób uniemożliwiający umieszczenie na niej dodatkowych przedmiotów.
- Obudowa tablicy powinna być wykonana z materiałów wysokiej jakości, zapewniających jej wymaganą trwałość, integralność, odporność na akty wandalizmu oraz bezpieczeństwo użytkowania.
- Tablica informacyjna powinna spełniać wymagania w zakresie odporności na warunki atmosferyczne. Tablica musi zachować pełną funkcjonalność i pracować poprawnie w zakresie temperatur zewnętrznych od -35°C do + 7°C oraz przy wilgotności względnej od 30% do 95%.
- Obudowa tablicy musi być wodoszczelna, pyłoszczelna i wykonana z zapewnieniem stopnia ochrony IP65. Wpusty kablów i złącza wtykowe muszą również być wodoszczelne;
- Tablica powinna być zabezpieczona przeciw tworzeniu się wody kondensacyjnej, zatorom cieplnym, szkodom powstałym wskutek mrozów oraz posiadać powierzchnię bezrefleksyjną poprzez zastosowanie szyb przeciwodblaskowych;
- Tablica informacyjna powinna być wyposażona w pięć przycisków funkcyjnych. Przyciski muszą mieć trwałą obudowę o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP65, uniemożliwiającą ich oderwanie lub zniszczenie. Przyciski powinny być na stałe zintegrowane z obudową tablicy.
- Kolor obudowy informacyjnej powinien być dobrany z palety RAL, zgodnie ze wskazaniem Zamawiającego.
- Obudowa musi być wykonana z materiałów nie palnych i odpornych na działanie wysokich temperaturach;
- Elementy stalowe obudowy (o ile będą stosowane) winny być ocynkowane powłoką dla kategoria korozyjności C53 wg PN -EN ISO 12944 – 2 lub równoważnej i malowane dwukrotnie. Wykonawca udziela 6 lat gwarancji na powłoki antykorozyjne



### 13.3. Zasilanie

- Tablica informacyjna powinna być zamontowana i dostosowana do infrastruktury zasilającej udostępnionej przez Zamawiającego.
- Tablica będzie zasilana ze światła zmierzchowego. W ciągu dnia tablica powinna pracować na bateriach instalowanych w przestrzeni technicznej wiaty przystankowej.
- Tablica powinna posiadać panel solarny instalowany na dachu wiaty.
- Zasilanie akumulatorów powinno działać w sposób hybrydowy. W ciągu dnia ładowanie akumulatorów powinno być realizowane za pomocą paneli solarnych, a w nocy, z wykorzystaniem zasilania zmierzchowego.
- Tablica informacyjna powinna umożliwiać pracę w sposób w pełni autonomiczny (bez dostępu do zasilania zmierzchowego) oraz z zachowaniem pełnej funkcjonalności, przez czas minimum 48 godzin.
- Tablica informacyjna powinna posiadać inteligentną ładowarkę, realizującą i posiadającą następujące funkcjonalności:
  - określenie poziomu naładowania akumulatorów oraz dostarczenie obliczonych wartości poprzez API Zamawiającego,
  - ładowarka powinna realizować ciągły pomiar prądu oraz napięcia ładowania oraz udostępniać tę informację z wykorzystaniem API Zamawiającego,
  - ładowarka musi posiadać zaimplementowane zabezpieczenie nadnapięciowe, nadprądowe i nadtemperaturowe oraz w razie wystąpienia przekroczenia ustalonych progów, chronić system przed jego uszkodzeniem. Informacja o zdarzeniu powinna być wysyłana do API Zamawiającego.
  - ładowarka musi zabezpieczać akumulatory przed przeładowaniem poprzez odłączenie ładowarki, gdy akumulatory są naładowane.
  - ładowarka powinna wysyłać informacje do API Zamawiającego o krytycznie niskim poziomie naładowania akumulatorów.
  - ładowarka powinna wysyłać status czy aktualnie ładowanie następuje poprzez panel solarny czy poprzez zasilanie zmierzchowe.
  - ładowarka powinna automatycznie przełączać źródło zasilania pomiędzy zasilaniem zmierzchowym oraz solarnym.

### 13.4. Funkcjonalność tablicy

- Elementem aktywnym tablicy powinien być ekran o przekątnej co najmniej 13,3 cala.
- Rozdzielczość ekranu co najmniej 1600x1200 px (150 PPI)
- Tablica informacyjna powinna posiadać funkcję detekcji naruszenia integralności obudowy wraz z powiadomieniem do API Zamawiającego o jej naruszeniu.
- Tablica powinna być w stanie pracować w zakresie temperatur od -35°C do +70°C; o ile w tym celu wymagane będzie zastosowanie systemu podgrzewania i utrzymania odpowiedniej temperatury panującej wewnątrz obudowy, tablica powinna informować Zamawiającego

(poprzez API) o temperaturach wewnątrz tablicy i czasach włączenia/wyłączenia elementów grzejnych.,

- Tablica powinna posiadać wewnątrz czujnik wilgotności – higrometr oraz informować Zamawiającego, poprzez API, o aktualnym poziomie wilgotności.
- Tablica powinna zawierać sprzętowe i programowe mechanizmy nadzorujące pracę urządzenia oraz wykonującego procedurę restartu w przypadku stwierdzenia nieprawidłowej pracy.
- Wykonawca musi zaimplementować w oprogramowaniu tablicy mechanizm API pozwalający na wywołanie odpowiednią metodą/funkcją pobrania zrzutu ekranu z wybranej tablicy. Zrzut ekranu powinien zostać zwrócony w postaci pliku graficznego z rozszerzeniem \*.bmp, \*.jpg lub \*.png. Pobranie zrzutu ekranu wybranej tablicy nie może przekraczać 10 sekund od momentu wystąpienia żądania.
- Tablica informacyjna powinna zapewniać interaktywną komunikację z użytkownikiem, poprzez wykorzystanie modułów NFC (pracujących w standardzie ISO/IEC 15693), zintegrowanych z obudową tablicy oraz oznaczonych logiem (NFC – TAP ME). Konfiguracja treści udostępnianej poprzez NFC musi być realizowana dynamicznie poprzez API Zamawiającego.
- Ekran tablicy powinny być wyposażone we frontowe, krawędziowe podświetlenie. Podświetlenie powinno mieć barwę białą, zimną. Sterowanie jasnością podświetlenia poprzez API Zamawiającego oraz ze względu na porę dnia, wyliczoną na podstawie algorytmu wschodów i zachodów słońca dla danej lokalizacji geograficznej.
- Ekran powinien mieć możliwość odświeżenia częściowego (niecałości ekranu) np. tylko pojedynczej godziny albo zegara w celu przedłużenia żywotności ekranów.
- Ekran powinien udostępniać możliwość zmiany kontrastu czarno-biały – białoczarne.
- Tablica informacyjna powinna komunikować się z API Zamawiającego poprzez modem 3G i LTE. Modem musi być odporny na zakłócenia generowane przez sąsiadujące linie elektryczne i elektroenergetyczne oraz przez zasilanie własne.
- Tablica powinna posiadać czujniki sygnalizujące wystąpienie udarów wynikających z aktów wandalizmu – odpowiednie sygnały i zdarzenia muszą być przekazywane poprzez API Zamawiającego.
- Tablica powinna zostać wyposażona w modem GPS i wysyłać informacje do API Zamawiającego o położeniu tablicy w momencie wykrycia aktu wandalizmu.
- Tablica musi wyświetlać informacje w oparciu o konfigurację udostępnianą przez API Zamawiającego. Tablica musi aktualizować konfigurację zgodnie z parametrami przekazywanymi w API Zamawiającego, nie rzadziej niż raz na 5 minut. W danych konfiguracji przekazywane są między innymi parametry:
  - częstotliwość odświeżania prognoz,
  - częstotliwość odświeżania komunikatów,
  - częstotliwość odświeżania konfiguracji,
  - liczbę wyświetlanych wierszy prognoz.
- W ramach zamówienia wykonawca dostarczy zamawiającemu oprogramowanie pozwalające na konfigurowanie parametrów komunikacji pomiędzy tablicą a API Zamawiającego.

- Na tablicach muszą być wyświetlane następujące informacje przekazywane przez API Zamawiającego:
  - Ekran rozkładu jazdy:
    - wyświetlanie wszystkich dostępnych rozkładów linii komunikacyjnych na wybranym przystanku,
    - możliwość zmiany wyświetlania treści za pomocą przycisków mechanicznych: wybrana linia, typ dnia (dzień powszedni, sobota, święta, itd.),
    - możliwość podglądu przebiegu trasy całej linii (wszystkich przystanków na jakich zatrzymuje się linia wraz z ulicami oraz obiektami specjalnymi – np.: objazdy – wymaganymi przez Zamawiającego),
    - możliwość zmiany treści wyświetlanego obrazu na „informacje”,
    - ekranem domyślnym jest ekran wyświetlający informację dla pierwszej w kolejności linii dla obecnego („dzisiejszego”) typu rozkładu jazdy.
  - Ekran systemu informacji pasażerskiej:
    - oznaczenie linii – co najmniej 3 znaki alfanumeryczne, z wyrównaniem do prawego marginesu kolumny z oznaczeniem linii,
    - kierunek jazdy (nazwa przystanku krańcowego) – co najmniej 30 znaków alfanumerycznych, z wyrównaniem do lewego marginesu kolumny z oznaczeniem kierunku, z zachowaniem odstępu pomiędzy oznaczeniem linii a nazwą kierunku; w przypadku, gdy nazwa przystanku krańcowego nie mieści się w polu przeznaczonym na jej prezentację Wykonawca musi zaprezentować przesłaną w API nazwę przystanku w sposób skrócony,
    - informacja o pojazdach niskopodłogowych w postaci piktogramu wózka inwalidzkiego umieszczoną w kolumnie z oznaczeniem kierunku, z zachowaniem odstępu pomiędzy nazwą kierunku a piktogramem,
    - prognoza odjazdu - czas pozostały do odjazdu autobusu, z dokładnością do jednej minuty - co najmniej 3 znaki alfanumeryczne, z wyrównaniem do prawego marginesu kolumny z czasem do odjazdu,
    - informacja o typie prognozy – wyświetlenie znaku/ciągu znaków uzgodnionych z Zamawiającym w przypadku wyświetlania prognozy, która nie jest oparta na rzeczywistej lokalizacji autobusu danej linii,
    - komunikaty specjalne dotyczące wystąpienia sytuacji awaryjnej na trasie (np. zamknięcia tunelu i innych utrudnień w ruchu, tymczasowych zmian tras autobusów, zdarzeń z udziałem pojazdów, itp.) oraz inne zaprogramowane do wyświetlania w zdefiniowanym terminie informacje,

## 14. Autokomputery (sterowniki)

### 14.1. Wymogi ogólne

Sterownik należy zamontować w kabinie kierowcy, w miejscu zapewniającym łatwy dostęp i obsługę. Sterownik musi umożliwiać zdalne zaprogramowanie (poprzez wgranie odpowiednich plików) informacji o wszystkich obsługiwanych liniach komunikacyjnych, tj. informacji o trasach, przystankach, odległościach między przystankami, rozkładach jazdy oraz plików zapowiedzi głosowych i zawartości prezentowanych na tablicach wewnętrznych; zalecana jak największa automatyzacja pracy systemu, np. przy zmianie obsługiwanej linii. Możliwość przechowywania w pamięci wszystkich wymienionych składników, w tym kilku możliwych następnym planowanych zmian wszystkich wymienionych składników (pełna zmiana lub tylko aktualizacja - do wyboru), z automatycznym przełączaniem na aktualne dane zgodnie z datą ważności załadowanych danych,

Sterownik musi umożliwiać wprowadzenie w każdym momencie przez kierowcę wyświetlania dowolnego oznaczenia linii, w celu obsługi linii rezerwowych lub zastępczych,

Funkcje wyboru wyświetlanych informacji mają być łatwo dostępne dla kierowcy, czynności obsługowe ograniczone do niezbędnego minimum; zalecane jest zastosowanie jednego sterownika do sterowania wszystkimi urządzeniami,

Sterownik musi być wyposażony w elektroniczny układ pomiarowy mierzący drogę (geolokalizacja), czas i rejestrujący fakt zamknięcia drzwi, z możliwością bieżącej weryfikacji rozkładów jazdy oraz rejestracji danych. Sterownik oprócz obsługi systemu informacji liniowej (tablic kierunkowych) musi pełnić funkcję autokomputera, to znaczy musi być dostosowany do rejestracji wskazanych przez Zamawiającego sygnałów technicznych (np. poziom paliwa, zużycie paliwa, temp. silnika, ciśnienie oleju, pozycja skrzyni biegów, obroty silnika, praca silnika, stan pracy pieca, stan pracy klimatyzacji, temp. wewnątrz pojazdu – pełna lista sygnałów technicznych zostanie ustalona w trybie roboczym z Wykonawcą),

Sterownik musi pobierać dane techniczne bezpośrednio z szyny CAN lub OBD (udostępnione przez producenta pojazdu z szyny CAN lub OBD). Nie wymaga się montażu dodatkowych czujników. Wykonawca musi przedstawić dokumentację opisującą listę odczytywanych danych technicznych.

Sterownik musi mieć możliwość współpracy i zarządzania systemem łączności alarmowej planowanym do wykonania przez Zamawiającego,

Sterownik musi być wyposażony w dodatkowy moduł umożliwiający komunikację z systemami informatycznymi Zamawiającego. Technologia powinna zapewniać zasięg transmisji w odległości minimum 200 m od anten, oraz umożliwiać komunikację z więcej niż 10 sterownikami jednocześnie. Preferowane rozwiązanie: Wi-Fi). Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia systemu po stronie odbiorczej wraz z oprogramowaniem, pozwalającej na wymianę danych pomiędzy systemami

informatycznymi a sterownikiem, oraz wykonać instalację tego systemu na terenie zajezdni KA Świnoujście.

Sterownik musi posiadać możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania oraz zdalnej zmiany konfiguracji parametrów sterownika. Wykonawca musi dostarczyć licencje na oprogramowanie umożliwiające w/w funkcje. Wykonawca musi zobowiązać się do zapewnienia wsparcia technicznego dla oprogramowania w okresie nie krótszym niż 5 lat od daty podpisania umowy,

Sterownik musi być wyposażony w system automatycznej głosowej informacji o trasie umożliwiający głosowe zapowiadanie przystanków, po wprowadzeniu do systemu treści zapowiedzi w postaci plików dźwiękowych w formacie MP3 lub odczytywanych przez syntezytor mowy z plików tekstowych (text-to-speech), którego licencję (TTS) Wykonawca przekaże Zamawiającemu - komunikat z nazwą bieżącego przystanku, komunikat z nazwą następnego przystanku, komunikat o charakterze przystanku (np. „na żądanie” granica stref biletowych), informacje o przesiadkach, dodatkowe komunikaty np. o przystanku końcowym, awarii pojazdu itp.; system automatycznej głosowej informacji musi umożliwiać przekazywanie przez głośnik zewnętrzny komunikatów o trasie w trakcie postoju na przystanku: „linia, numer linii, kierunek, nazwa krańca” + dodatkowy komunikat w razie potrzeby: „trasa zmieniona / trasa skrócona / kurs skrócony” (zgodnie z informacją wyświetlaną na tablicach kierunkowych); system musi umożliwiać automatyczną regulację poziomu głośności zapowiedzi w zależności od pory dnia,

Aktualizacja plików zapowiedzi głosowych musi odbywać się zdalnie, Wykonawca musi dostarczyć licencje na oprogramowanie umożliwiające w/w aktualizację,

Oprogramowanie umożliwiające: korzystanie z systemu tablic elektronicznych, korzystanie z danych zarejestrowanych przez sterownik oraz umożliwiające transmisję danych do serwera,

Wykonawca musi zobowiązać się do zapewnienia wsparcia technicznego dla dostarczonego oprogramowania w okresie nie krótszym niż 5 lat od daty podpisania umowy,

Wymagania do oprogramowania:

- automatycznie pobiera i przetwarza elektroniczne rozkłady jazdy KA Świnoujście,
- daje możliwość generowania podpowiedzi dla kierowcy o przebiegu trasy zadania przewozowego (graficznie i/lub akustycznie),
- automatycznie pobiera aktualizacje plików audio,
- umożliwia kierowcy bieżące śledzenie czasu, położenia na trasie strefy,
- automatycznie wypowiada komunikaty głosowe przystankowe wewnętrzne i zewnętrzne oraz indywidualne komunikaty kierowcy,
- steruje wyświetlaniem treści na tablicach informacyjnych autobusu (LED i LCD) zarówno na podstawie rozkładów jazdy, jak i treści indywidualnych,
- steruje wyświetlaniem treści komunikatów wyświetlanych na tablicach systemu mobilnej wizualizacji (emisji informacji), także w zależności od położenia pojazdu,

- steruje biletomatem oraz kasownikami biletów (włączanie, wyłączanie, blokada)
- zbiera i przekazuje informacje z urządzeń liczenia pasażerów,
- zbiera i przekazuje informacje alarmowe z urządzeń monitoringu i szyny CAN lub OBD (sygnały techniczne z urządzeń - np. poziom paliwa, zużycie paliwa, temp. silnika, ciśnienie oleju, pozycja skrzyni biegów, obroty silnika, praca silnika, stan pracy pieca, stan pracy klimatyzacji, temp. wewnątrz pojazdu – pełna lista sygnałów technicznych zostanie ustalona w trybie roboczym) + „czarna skrzynka”,
- sprawdza stan zapełnienia nośników, sygnalizuje ich brak, awarię rejestratora i kamer zainstalowanych na pokładzie autobusu i wysyła alerty o stanie ich pracy we wskazane miejsce,
- zbiera i przekazuje informacje o położeniu i czasie – do wykorzystania w planowanym systemie nadzoru ruchu,
- zbiera i przekazuje informacje o otwarciu i zamknięciu drzwi, wciśnięciu "gorącego guzika", wciśnięciu przycisku STOP przez pasażerów, aktywacji i dezaktywacji układu otwierania drzwi przez pasażerów oraz aktywacji funkcji automatycznego zamykania drzwi itp.,
- zbiera i przekazuje informacje o logowaniu się kierowców (czarna lista użytkowników),
- umożliwia zdalne ustawienie częstości wymiany danych,
- umożliwia zdalną wymianę oprogramowania zarządzającego urządzeniami,
- sprawdza stan wszystkich tablic w pojeździe,
- umożliwia i zarządza połączeniami alarmowymi z centralą nadzoru ruchu,
- wyświetla alerty o awarii (np. status pracy) wybranych urządzeń pokładowych (np. kasownik, biletomat),
- synchronizuje czas systemowy autokomputera ze wskazanego źródła,
- komputer identyfikuje daną jazdę autobusu co najmniej 4 cyfrowym identyfikatorem kursu (unikalny identyfikator jazdy autobusu może stanowić kompilację np. identyfikatora kursu w połączeniu z numerem wariantu, numerem linii, wariantem linii, datą ważności od, datą ważności do – szczegółową propozycję takiego systemu oznaczeń Wykonawca przedstawi Zamawiającemu w terminie 4 tygodni po podpisaniu umowy); identyfikator ten nie mógłby opisywać innego kursu w ciągu doby, ani innego kursu na innej linii,
- kierowca każdorazowo rozpoczynając jazdę wybiera z użyciem komputera numer kursu,
- wszelkie zdarzenia i wyjątki rejestrowane przez autokomputer, a generowane przez urządzenia zainstalowane w autobusie (w szczególności: kasowniki, system monitoringu, inne czujniki podłączone do szyny CAN) są oznaczane znacznikiem czasu z minimalną dokładnością do 1 sek., dodatkowo znacznikiem lokalizacji GPS oraz numerem kursu i nazwą przystanku, na którym autobus stoi lub poprzednim, z którego odjechał.

#### 14.2. Funkcje interfejsu komputera pokładowego

W celu osiągnięcia pożądanej funkcjonalności systemu komputer pokładowy (autokomputer) musi zapewnić następujące funkcjonalności.

1. Należy zapewnić procedury logowania pojazdów do systemu po uruchomieniu komputera pokładowego pojazdu. Podczas logowania musi być zapewniona procedura weryfikacji prawidłowości danych w jednostce lokalnej pod kątem zgodności z danymi w centrum zarządzania

- zapewnienie graficznego wyświetlacza LCD
- zapewnienie przycisków dla szybkiego dostępu do najczęściej używanych funkcji
- przycisk żądania połączenia głosowego
- przycisk alarmowy
- przycisk wyłączenia/włączenia kasowników
- przycisk włączenia/wyłączenia zapowiedzi głosowych następnym przystanków.

2. Minimalny zestaw informacji na wyświetlaczu interfejsu:

- Bieżący czas synchronizowany poprzez GPS
- numer linii
- przystanek docelowy
- następny przystanek
- aktualne odchylenie od rozkładu jazdy lub interwał pomiędzy poprzednim i następnym pojazdem obsługującym tę samą linię.

3. Komunikacja i transmisji danych

- Komputer pokładowy musi wspomagać prowadzącego pojazd w nawiązywaniu łączności z dyspozytorem poprzez wyposażenie autobusów w urządzenia alarmowej łączności zapewniającej kontakt kierowcy z dyspozytorem. Natychmiastowe powiadomienie dyspozytora przez kierowcę o sytuacji krytycznej poprzez użycie przycisku bezpieczeństwa wraz z automatycznym uruchomieniem połączenia z dyspozytorem i przesłanie informacji o położeniu autobusu.
- Natychmiastowe powiadomienie dyspozytora ma się odbyć poprzez wysłanie powiadomienia w postaci informacji na mapę - wyróżnienia pojazdu zgłaszającego alarm (sytuację krytyczną). Dodatkowo kierowca musi mieć możliwość przesłania wiadomością tekstową minimum 10 predefiniowanych (uzgodnionych z Zamawiającym w projekcie) komunikatów do Dyspozytora. Podstawowe medium transmisji tj. GSM/GPRS/LTE.

4. Lokalizacja pojazdu

- System automatycznej lokalizacji pojazdów powinien bazować na logice urządzeń lokalnych, którymi są komputery pokładowe. Wymaga się, aby zapewniał dokładność lokalizacji minimum 10m. Lokalizacja pojazdem przynajmniej z użyciem systemu GPS, Galileo. Przekazywanie informacji o pozycji do systemów zewnętrznych nie rzadziej niż co 5 sekund.

5. Kalkulacja odchyłki od planowanego rozkładu jazdy

- Automatyczna kalkulacja odchyłki czasowej od rozkładu jazdy musi być zapewniona. W tym celu wymagane jest aby komputer pokładowy posiadał aktualny rozkład jazdy dla całej siatki połączeń.
6. Zarządzanie urządzeniami pokładowymi
- Komputer pokładowy musi udostępniać techniczną możliwość zarządzania urządzeniami pokładowymi, jak kasowniki, tablice informacyjne wewnątrz pojazdów, biletomaty. Funkcja sterowania urządzeniami pokładowymi powinna być uruchomiona w ramach tego samego zamówienia.
7. System zapowiedzi głosowych
- Komputer pokładowy musi realizować funkcję głosowych zapowiedzi następnych przystanków wewnątrz pojazdu oraz na zewnątrz reprezentacji numeru linii i kierunku docelowego. Z poziomu centralnego powinno być dostarczone oprogramowanie pozwalające na parametryzację tej funkcji, będzie realizowany przy pomocy syntezy mowy (wraz z eksportem do formatu mp3) oraz formatu mp3.
  - Wymaga się dostarczenia minimum jednej licencji dla oprogramowania syntezy mowy, jednak ostateczna liczba licencji niezbędnych do dostarczenia przez Wykonawcę będzie wynikała z zaprojektowanego przez niego systemu.
  - Wymaga się minimum 1 głosu, przy czym oprogramowanie powinno być tak skonstruowane, aby Zamawiający mógł doinstalowywać kolejne głosy bez konieczności dokupywania dodatkowych licencji.
  - Zamawiający oczekuje istnienia, konfigurowalnej na poziomie systemu autokomputera, możliwości zapowiedzi głosowych w uzgodnionych na etapie wdrożenia głosach/językach
8. System sterowania wyświetlaczami informacji pasażerskiej LCD
- Komputer pokładowy musi realizować funkcję multimedialnej informacji pasażerskiej prezentowanej na wyświetlaczach LCD zamontowanych wewnątrz kabiny pasażerskiej. Komputer pokładowy musi zapewnić obsługę wyświetlaczy w co najmniej numer linii, aktualną godzinę, przystanek końcowy oraz minimum 3 następne w kolejności przystanki na trasie przejazdu wraz z rzeczywistym czasem podróży.

### 14.3. Panel kierowcy z autoryzacją

1. Panel kierowcy z autoryzacją powinien być zamontowany zapewniając ergonomię i bezpieczeństwo pracy kierującego pojazdem.
2. Minimalne wymagania dla panelu kierowcy:
  - wyświetlacz kolorowy TFT LCD od 5,5" , maksymalnie do 10",



- ekran dotykowy odpowiednio zabezpieczony,
- system operacyjny (np. Linux lub Windows),
- możliwość mocowania na wierzchu lub przez wpuszczenie w pulpit,
- rozplanowanie wyglądu interfejsu panelu do uzgodnienia z Zamawiającym,
- znamionowe napięcie zasilania: 24V.

## 15. Biletomaty

Biletomat powinien zapewniać:

- sprzedaż biletów papierowych,
- elastyczność w definiowaniu taryf biletowych,
- doładowanie i odczyt kart elektronicznych MIFARE (karty miejskie, bilety okresowe, elektroniczne portmonetki),
- obsługę bezgotówkową,
- wysoki poziom wandaloodporności,
- dostosowanie do pracy w szerokim zakresie temperatur,
- wandaloodporny kolorowy ekran dotykowy oraz intuicyjny interfejs użytkownika,
- wydajną drukarkę do wydawania biletów i potwierdzeń,
- zdalną obsługę, konfigurację oraz raportowanie poprzez system centralny,
- współpracę z autokomputerem autobusu (sterownikiem), w tym możliwość włączania/wyłączania biletomatu poprzez autokomputer
- zaawansowany układ stabilizacji i podtrzymywania zasilania, zapewniający stabilną pracę oraz zakończenie transakcji i bezpieczne wyłączenie automatu w przypadku braku zasilania elektrycznego,
- dostosowanie do pracy w warunkach przemieszczającego się pojazdu (odporność na wstrząsy, uderzenia itp.).

Biletomaty

### 15.1. Szczegółowe wymogi dot. biletomatów:

- Ekran dotykowy:
  - Wysokokontrastowy, wandaloodporny, kolorowy, TFT LCD lub lepszy, z podświetleniem LED,
  - Wielojęzyczny interface (przynajmniej języki: polski, angielski, niemiecki, ukraiński, szwedzki),
  - Rozmiar: co najmniej 10,4",
  - Jasność: co najmniej 500 cd/m<sup>2</sup>,
  - Rozdzielczość: co najmniej 768 x 1024;
- Płatność Kartami:
  - Moduł płatności zbliżeniowych (bezstykowych)                      Obsługa kart zbliżeniowych Visa payWave i MasterCard PayPass,
  - Certyfikaty EMV Level 1, MasterCard PayPass M/Chip, Visa qVSDC,
  - Certyfikaty aplikacji płatniczych – qVSDC (Visa Europe) i TIP ContactLess (MasterCard International),
  - Moduł płatności stykowych – obsługa kart stykowych Visa i MasterCard (chip i pasek magnetyczny),
  - Certyfikaty EMV Level 1 i Level 2,
  - Certyfikaty aplikacji płatniczych – ADVT (Visa Europe) i TIP (MasterCard International),

- Aplikacja płatnicza: Certyfikacja PCI PA DSS do współpracy z centrum rozliczeniowym,
- Moduł do obsługi kart MIFARE TM / MIFARE Plus TM: Obsługa kontraktów kodowanych na kartach, np. biletów okresowych, e-purse'
- Wydruki:
  - Programowalna drukarka termiczna, 200 DPI, pełne wsparcie grafiki, włączając kody 2D, monitorowanie stanu papieru, samoostrząca gilotyna, uchwyt na co najmniej dwie rolki papieru;
- Obudowa, ogólne parametry pracy:
  - Obudowa i ochrona:
    - Wandalooodporna, zabezpieczona systemem alarmowym. Krawędzie zapobiegające zranieniom lub uszkodzeniom odzieży. Farba antygraffiti. Zewnętrzna kontrolka stanu LED RGB,
    - Klasa szczelności zgodnie z normą PN-EN 60529: IP 54,
    - Mechanizm zamka: co najmniej 3-punktowy,
    - Wymiary (Wysokość x szerokość x głębokość [mm]): nie większe niż 1100 x 600 x 350,
  - Waga urządzenia bez papieru do wydruków: do 80 kg,
  - Zasilanie:
    - Inteligentny system podtrzymywania zasilania w przypadku jego wahań lub krótkoterminowego braku,
    - Zasilanie nominalne: 24VDC +/- 30%,
  - Warunki środowiskowe:
    - Temperatura pracy: -25 °C do +55 °C,
    - Temperatura przechowywania: -40 °C do +85 °C,
    - Wilgotność pracy i przechowywania (bez kondensacji): (<95%),
    - System ogrzewania i kontroli temperatury.

## 16. Tablice informacji parkingowej

### 16.1. Wymagania Tablic Informacji Parkingowej typ A.

Przed wykonaniem tablic, projekt graficzny tablic powinien zostać przedstawiony do zaopiniowania i akceptacji Zamawiającego.

Elektroniczne tablice o zmiennej treści należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, aprobatami oraz przepisami prawa, a w szczególności:

- PN-EN 12966:+A1:2019 (lub równoważne) – Pionowe znaki drogowe, Drogowe znaki informacyjne o zmiennej treści,
- Certyfikat CE,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311 ze zm.), załącznik nr 1 „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”, część 1 „Warunki techniczne umieszczania znaków drogowych”, pkt 1.6 „Znaki o zmiennej treści”.

Tablice zmiennej treści należy wykonać w kolorystyce RGB, umożliwiającej wyświetlanie wszystkich kolorów przy użyciu w pełni programowalnej, pełnej matrycy zdolnej do wyświetlania treści alfanumerycznych oraz graficznych.

Parametry wyświetlacza graficznego:

- Pełna matryca LED RGB, wszystkie kolory, w pełni programowalna,
- Rozdzielczość (wys. x szer.) – 64 x 128 pikseli,
- Odstęp międzypikselowy – 12 mm,
- Wymiary matrycy (wys. x szer.) – 768 x 1536 mm,
- Konfiguracja piksela – 1 dioda LED RGB SMD – kąt świecenia 120°,
- Specyfikacja optyczna:
  - luminancja:
    - kolor czerwony – 5900 cd/m<sup>2</sup>,
    - kolor zielony – 13900 cd/m<sup>2</sup>,
    - kolor niebieski – 2780 cd/m<sup>2</sup>,
    - kolor biały – 22580 cd/m<sup>2</sup>,
    - kolor żółty – 19800 cd/m<sup>2</sup>.

Wyświetlany obraz musi być wolny od efektu migotania.

Należy zastosować tablice zmiennej treści o następujących parametrach środowiskowych zgodnie z normą PN-EN 12966 -1 (lub równoważne):

- zakres temperaturowy dla pracy modułów – T2/T3,
- odporność na zanieczyszczenia – D4,
- stopień ochrony zapewniony przez obudowę – P3 oraz dla matrycy IP66.

Technologia wykonania tablic powinna zapewnić:

- średni czas pomiędzy awariami - 60.000 godzin (minimum),
- czas zużycia diod LED – 100.000 godzin (minimum),
- oczekiwany czas życia produktu – 15 lat.

Dla zapewnienia łączności z systemem nadrzędnym tablice należy wyposażyć w interfejs Ethernet TCP/IP umożliwiający komunikację przy użyciu protokołu NTCiP.

Automatyczną regulację jasności świecenia tablicy w zależności od oświetlenia zewnętrznego należy zrealizować na podstawie pomiarów z czujników oświetlenia zewnętrznego umieszczonych z przodu i z tyłu obudowy. Musi zostać zapewniona również możliwość manualnej regulacji jasności świecenia poprzez interfejs komunikacyjny.

W celu ostrzeżenia o próbach włamania tablice należy wyposażyć w czujniki otwarcia drzwi po jednym na każde drzwi.

W celu diagnostyki pracy tablicy należy zapewnić możliwość kontroli pracy o ostrzeżeniach o błędach, a w szczególności:

- kontrola systemu komunikacji,
- kontrola statusu diod LED.

Konfiguracja i sterowanie tablic zmiennej treści musi zapewniać:

- potwierdzenia wyświetlanej treści,
- konfigurację treści rozruchowej,
- funkcję pulsowania z konfigurowalnym czasem,
- wyświetlanie treści alternatywnych z możliwością konfigurowania treści i czasu wyświetlania,
- kontrolę jasności świecenia w 8 poziomach jasności konfigurowalnych w 256 krokach
- konfigurację adresu komunikacyjnego,
- konfigurację time outu komunikacji.

Należy zaprojektować i wykonać przyłącza energetyczne zapewniające stabilną pracę uwzględniając następujące parametry elektryczne tablic zmiennej treści:

- napięcie zasilania 230 V AC, 50 Hz,
- maksymalna konsumpcja mocy tablicy (tryb testowy) – 1700 W,
- typowa/normalna konsumpcja mocy 600W,
- prąd rozruchowy zespołu zasilaczy 120A,
- zabezpieczenie przepięciowe – klasa II,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe C16 A.

Wszystkie połączenia kablowe prowadzone do tablicy należy prowadzić wewnątrz konstrukcji wsporczej. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów instalacyjnych na konstrukcji wsporczej oraz konstrukcji tablicy.

Należy zastosować tablice o parametrach konstrukcyjnych: WL9, TDB2, TDT0, DSL0.

Maksymalne wymiary zewnętrzne tablicy (wys. x szer. x głęb.) - 900 x 1700 x 140 mm.

Płytę czołową należy wykonać z poliwęglanu z filtrem UV i powłoką antyrefleksyjną.

Obudowę i drzwi należy wykonać z aluminium pomalowanego elektrostatycznie proszkowo kolor uzgodnić z Zamawiającym

Drzwi tylne należy wyposażyć w zamek drzwiowy oraz blokadę na wiatr. Konstrukcja tablicy powinna umożliwiać naprawę i wymianę elementów oraz zapewniać łatwy i bezpieczny dostęp do podzespołów elektronicznych w celu prowadzenia czynności konserwacyjno- serwisowych bez zdejmowania całej tablicy z konstrukcji wsporczej.

Konstrukcję wsporczą należy wykonać jako konstrukcję stalową. Konstrukcję należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461 (lub równoważne) oraz malowanie proszkowe na kolor uzgodniony z Zamawiającym.

Tablicę informacji parkingowej należy zamontować na konstrukcji wsporczej na poboczu z ewentualnym uwzględnieniem ruchu pieszego (chodników). Należy zachować pionową skrajnię 2,7 m (do skrajnego elementu konstrukcji) oraz drogową skrajnię poziomą.

Dla poprawnej widoczności tablicy zmiennej treści, słup w osi pionowej należy obrócić o 5° w stosunku do osi prostopadłej do jezdni.

## 16.2. Wymagania dla tablic informacji parkingowej - typ B.

Tablice typu B przeznaczone zostaną do przekazywania informacji o napełnieniu poszczególnych parkingów. Należy zlokalizować tablice przed wjazdem na dany parking z podaniem informacji o ilości miejsc wolnych dla pojazdów z uwzględnieniem również specjalnego pola dla pojazdów osób z niepełnosprawnościami. Tablicę należy umieszczać przy drodze z której następuje zjazd, po prawej stronie, zasady umieszczania jak dla znaków informacyjnych.

Wymaga się instalacji 17 szt. znaków typu B, po jednym przed każdym wjazdem na parking P1-P17.

Tablice składają się z części statycznej oraz części dynamicznej, 3-znakowy wyświetlacz LED dla określenia wolnych miejsc na parkingu, 1-znakowy wyświetlacz LED dla określenia miejsc wolnych dla osób z niepełnosprawnością.



Rysunek 2. Rysunek przykładowej tablicy typu B

Wymagania Tablic Informacji Parkingowej typ B:

- podświetlone pole z liczbą wolnych miejsc parkingowych, liczbą wolnych miejsc parkingowych dla osób z niepełnosprawnością, ze znakiem P oraz kierunkiem dojazdu do parkingu, jego nazwą lub adresem, oznaczenie – symbol miejsc dla osób z niepełnosprawnością;

- pole dla 3 znaków o rozdzielczości co najmniej 16 x 32 piksele, pole dla 1 znaku o rozdzielczości co najmniej 16 x10 pikseli, pola z rastrem 10 mm wykonane z 3-kolorowych diod LED
  - kolor zielony – będzie oznaczał niski poziom zajętości parkingu,
  - kolor żółty – będzie oznaczał średni poziom zajętości parkingu,
  - kolor pomarańczowy – będzie oznaczał wysoki poziom zajętości parkingu,
  - kolor czerwony – będzie oznaczał brak miejsc poziom zajętości parkingu
  - system informacji parkingowej musi umożliwiać administratorowi definiowanie ww. przedziałów w odniesieniu do każdego z parkingów osobno.
- jasność matrycy LED tablicy: minimum 2500 cd/m<sup>2</sup>;
- diody o szerokim kącie widzenia - min. 110° w poziomie i 110° w pionie;
- obudowa nieulegająca korozji o klasie szczelności min. IP54;
- wymiar obudowy tablicy: min. 1450 x 280 x 200 mm;
- montaż na słupie z fundamentem w sposób umożliwiający instalację minimum 3 tablic.
- Tablice informacji parkingowej muszą być wyposażone w czujniki oświetlenia zewnętrznego oraz układy automatycznej regulacji jasności świecenia, w zależności od natężenia oświetlenia zewnętrznego.
- Tablice muszą mieć możliwość zdalnej regulacji jasności świecenia z poziomu Centrum Sterowania Ruchem.
- Tablice muszą raportować do centrum wszelkie wykryte awarie, w szczególności awarię wyświetlacza LED (dowolnej jego części).
- Tablice muszą posiadać uniwersalny protokół np. NTCIP 1203.

Wymiary, kształt, czcionka i wygląd tablic musi zostać uzgodniony z Zamawiającym. Zamieszczony rysunek ma charakter poglądowy.

Częstotliwość odświeżania informacji na tablicach parkingowych powinna być automatyczna, a system nie powinien mieć dłuższej zwłoki (od momentu zmiany zajętości parkingu do wyświetlenia na tablicy) niż jedna minuta.

## 17. Tablice zmiennej treści

Znaki i tablice o zmiennej treści muszą być oznakowane znakiem CE zgodnie z normą PN-EN 12966 (lub równoważne). Certyfikat potwierdzający zgodność z wymaganiami normy wyrobu powinien zawierać istotne informacje w odniesieniu do celu, któremu znaki i tablice o zmiennej treści mają służyć, a w szczególności dane o wartości prądu zasilania diod LED, przy jakim osiągnięto klasy charakterystyki optycznej. Wymagana jest również dokumentacja Zakładowej Kontroli Produkcji.

Wymagania techniczne dla tablicy zmiennej treści TZT:

- Matryca LED RGB o rozdzielczości: 152 x 232;

- Odległość pomiędzy pikselami: 12 mm;
- Wymiary powierzchni obrazowej: poziomo – 1824; pionowo – 2784;
- Charakterystyka: C2, L3(\*), R3. B7;
- Zakres temperatur: T2/T3
- Stopień ochrony IP: matryca IP56, obudowa IP54;
- Korozje: SP2;
- Napór wiatru: WL9;
- Wyginania: TDB2/TDT0;
- Dynamiczny napór śniegu: DSL2;
- Odporność na udary, wstrząsy zgodnie z PN-EN 12966 (najnowsza wersja) lub równoważne;
- Maksymalny pobór mocy: 1300 W (barwa biała, jasność 100%, wszystkie piksele);
- Napięcie zasilanie, kompatybilność EMC: zgodnie z wymaganiami PN-EN 12966 lub równoważne;

Spełnione muszą być również wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311 ze zm.), zał. nr 1 „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”, cz. 1 „Warunki techniczne umieszczania znaków drogowych”, pkt 1.6 „Znaki o zmiennej treści”.

Ponadto:

- Znaki powinny zapewniać m. innymi podłączenie rozłączalne poprzez interfejs RS 232/485 lub Ethernet Base-T, dostarczać zwrotnej informacji o stanie wyświetlanej informacji, oraz mieć możliwość automatycznego dostosowania jasności oświetlenia znaku do warunków otoczenia dla utrzymania odpowiedniego poziomu i współczynnika luminacji.
- Konstrukcja pola obrazowego tablicy VMS powinna ograniczać do minimum osadzanie się pyłu, zanieczyszczeń, spalin, działania soli rozmrażającej, deszczu i śniegu, a w konsekwencji szybkiej utraty czytelności wyświetlanego komunikatu.
- Obudowa winna być zabezpieczona antykorozyjną powłoką poliestrową nanoszoną metodą malowania proszkowego lub równorzędną powłoką antykorozyjną.
- Bezpieczeństwo bierne elementów nośnych tablic VMS, jeżeli producent deklaruje taki, to powinno być zgodne z jedną z klas podanych w PN-EN 12767 (lub równoważne), jeśli nie deklaruje to elementy należy zakwalifikować jako klasę 0 wg PN-EN 12767 (lub równoważne).
- Znaki winny zapewniać bierną lub czynną ochronę przed przeciążeniem termicznym, oraz przed porażeniem elektrycznym, co najmniej w zakresie przewidzianym normą PN-E/05032 (lub równoważne).
- Mocowanie znaku powinno odbywać się przy pomocy zawiesia dostarczonego wraz ze znakiem.



- W ramach projektu, dla tablicy VMS należy zaprojektować konstrukcje wsporcze w postaci masztu. Skrajnia pionowa dla tablicy VMS ma wynosić minimum 4,7 m od nawierzchni jezdni.

## 18. Kamery ANPR

Kamery powinny zliczać natężenie ruchu z podziałem na strukturę kierunkową (wjazd/wyjazd) i rodzajową (co najmniej SO, SD, A, AP, SC, SCP, M, R, inne, a na przeprawie również zliczanie pieszych i rowerzystów).

Przy wyborze miejsca instalacji kamer ANPR należy wziąć pod uwagę wymagania montażowe sugerowane przez producenta, w szczególności wysokość i kąt montażu kamery, pozwoli to na uzyskanie wymaganej skuteczności wykrycia, odczytu i identyfikacji tablicy rejestracyjnej.

System ANPR powinien spełniać następujące wymagania minimalne:

- detekcja pojazdów na poziomie 97%
- rozpoznawanie tablic rejestracyjnych na poziomie 95%;
- wykrywanie i rozpoznanie tablic z terenu co najmniej wszystkich krajów europejskich;
- archiwizacja danych z systemu ANPR powinna wynosić co najmniej 90 dni.

Kamery ANPR powinny posiadać:

- Przetwornik min. 1/1.8" CMOS
- Rozdzielczość przynajmniej 2688x1520,
- Częstotliwość odświeżania obrazu min 60fps
- Kompresja obrazu H.264, H.265, MotionJPEG
- Możliwość generowania min. 4 strumieni
- Czułość kolor min. 0.02 Lux i 0,003 Cz/b
- Obiektyw z przysłoną P-iris
- Zakres dynamiki min.141dB
- Karta pamięci: slot micro SD, obsługa kart min 256GB

Protokoły:

- IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP,FTP, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link local address), NTP (SNTP), SNMP (V1, V3, MIB-II), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS, SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox™, CHAP, digest authentication

Bezpieczeństwo danych:

- Wsparcie uwierzytelnienia poprzez protokół EAP-TLS 1.2 także z możliwością wgrania certyfikatu w zakresie infrastruktury klucza publicznego do szyfrowania cyfrowego dostarczonego przez producenta kamery, tworzonych przez użytkownika oraz certyfikowane rozwiązania firm 3-ch

- Wsparcie szyfrowania na poziomie sprzętowym tj. fabrycznie zabudowany moduł TPM (Trusted Platform Module), który wykorzystuje klucz kryptograficzny do ochrony wszystkich zarejestrowanych danych
- Zakres temperatury pracy min. od -40 do +60 C
- Klasa szczelności min. IP66,
- Wandalodporność min. IK10+

Dla kamery ANPR należy dobrać zewnętrzny oświetlacz podczerwieni emitujący światło w paśmie min. 850nm zgodny z kątami widzenia kamery ANPR.

Dla zapewnienia komunikacji z systemem centralnego nadzoru monitoringu należy zaprojektować router sieciowy LTE o minimalnych parametrach:

- Interfejsy WAN: USB, GigabitEthernet, modem LTE z podwójnym slotem SIM
- Interfejsy LAN: 2x GigabitEthernet
- Przepustowość 300Mbps
- LTE Downlink/Uplink 300Mbps/50Mbps
- Temperatura pracy -40° – 60°C
- Złącza anten SMA
- Anteny zewnętrzne:
- częstotliwość 690 – 960/1710 – 2170/2400-2700MHz
- impedancja 50 Ohm
- zysk 2,15 dBi
- polaryzacja pionowa
- złącze SMA męskie
- wysokość 25cm

## 19. Stacje meteo i stacje pomiaru zanieczyszczeń powietrza

Stacja będzie mierzyć co najmniej aktualne stężenia następujących substancji:

- pył zawieszony 10 mikrometrów (PM 10),
- pył zawieszony 2,5 mikrometra (PM 2,5),
- dwutlenek azotu (NO<sub>2</sub>),
- tlenek węgla (CO),

Drogowe stacje pomiarowe winny współpracować z zestawem czujników pomiarowych, zapewniającym pomiar następujących parametrów nawierzchni i jej otoczenia:

- temperatury powietrza,
- wilgotności względnej powietrza,
- prędkości wiatru,
- kierunku wiatru,

- intensywności opadu atmosferycznego ze zdolnością rozróżnienia rodzaju opadu: deszcz, śnieg, śnieg z deszczem,
- temperatury nawierzchni,
- temperatury podłoża na głębokości 6 cm,
- stanu nawierzchni, z możliwością rozróżnienia nawierzchni suchej, wilgotnej, mokrej, pokrytej szronem, śniegiem, błotem pośniegowym lub lodem, ze zdolnością detekcji chemicznych substancji odladzających,
- stężenia pokrywających nawierzchnię chemicznych substancji odladzających,
- widoczności.

Stacja powinna określać temperaturę zamarzania nawierzchni.

## 20. Kamery CCTV

Wymagania co do kamer:

### 20.1. Kamery stacjonarne:

- kamera cyfrowa IP (praca w sieci TCP/IP);
- interfejs transmisyjny: elektryczny port RJ-45 10/100/1000Base-T;
- praca dziennie – nocna;
- rozdzielczość minimum 3 megapiksele (1920x1080 pikseli) Full HD;
- wbudowane oświetlacze podczerwieni;

### 20.2. Kamery PTZ:

- kamera cyfrowa IP (praca w sieci TCP/IP);
- interfejs transmisyjny: elektryczny port RJ-45 10/100/1000Base-T;
- praca dziennie – nocna;
- rozdzielczość minimum 3 megapiksele (1920x1080 pikseli) Full HD;
- możliwość zbliżenia optycznego minimum x35;
- możliwość zbliżenia cyfrowego minimum x16;
- wbudowane oświetlacze podczerwieni (zasięg 200m)

### 20.3. Wymogi dla instalacji kamerowych

Jako punkty kamerowe dla obserwacji terenu Centrum komunikacyjnego wymaga się zastosowania kamer stacjonarnych, oraz obrotowych PTZ o parametrach minimalnych podanych w tabelach.

Montaż kamer musi odbyć się na dedykowanych uchwytych oraz modułach montażowych tego samego producenta co kamera. Nie dopuszcza się instalacji kamer na uchwytych wykonanych metodą rzemieślniczą. Uchwyty oraz moduły muszą pochodzić z seryjnej produkcji.

Punkty kamerowe muszą być konsolidowane do pośrednich punktów dostępowych umieszczonych w skrzynkach terenowych. Dopuszcza się montaż skrzynek następowych. Terenowe pośrednie punkty dystrybucyjne muszą posiadać poziom szczelności min. IP65, IK08.

Jeśli odległość punktu kamerowego do pośredniego punktu dostępowego przekroczy 90 m należy zastosować jako medium transmisyjne światłowód. Przy stosowaniu światłowodu wymaga się stosowania min. 4 włókien klasy OS2. Wszystkie włókna należy odpowiednio zaterminować. Nie dopuszcza się pozostawienia niezaterminowanych wolnych włókien w światłowodzie. Terminowanie włókien światłowodowych realizować metodą spawania do pigtaila. Gniazda miedziane, światłowodowe zakańczać na szynie DIN. Stosować kable przeznaczone do warunków środowiskowych w jakich będą układane.

W terenowych pośrednich punktach dostępowych należy stosować wszystkie urządzenia w postaci przemysłowej. Wymagane minimalne parametry przełączników przemysłowych opisane w tabeli.

Dla terenowych pośrednich punktów dystrybucyjnych, oraz kamer należy zaprojektować odpowiednie zabezpieczenia przeciwprzebiegowe zarówno toru zasilania jak i transmisji danych.

## 21. Sprzęt IT – wyposażenie serwerowe

### 21.1. Klaster systemu wirtualizacji typu HCI (Hyperconverged Infrastructure)

#### **Wymagania funkcjonalne**

Oferowane urządzenia muszą być urządzeniami typu appliance czyli zintegrowane przez jednego producenta w fabryce elementy sprzętu i oprogramowania zwane dalej rozwiązaniem.

1. Rozwiązanie zapewnia architekturę klastrową wysoce skalowalną - z możliwością obsługi minimum 64 węzłów pamięci masowej w pojedynczym klastrze lub federacji.
2. Rozwiązanie musi być oparte o węzły serwerowe x86 integrujące procesory, pamięć operacyjną i pamięć masową opartą wyłącznie o dyski SSD SATA przy czym każdy z serwerów wyprowadza co najmniej dwa interfejsy 25 Gigabit Ethernet dla łączności w klastrze.
3. Węzły pamięci masowej umożliwiają wykorzystanie dysków SSD oraz HDD, przy czym oczekiwana jest implementacja klastra węzłów wyposażonych jedynie w zasoby pamięci flash (tzw. All-Flash).
4. Każdy serwer fizyczny powinien dostarczać zarówno moc obliczeniową do klastra (CPU i RAM) jak również przestrzeń dyskową, na podstawie których oferowane rozwiązanie zbuduje pamięć masową typu Software Defined Storage oraz moc obliczeniową dla potrzeb wirtualizatora.

5. Rozwiązanie zapewnia implementację wspólnego zasobu pamięci masowej (datastore) w oparciu o cały klastrer, dostępnego w taki sam sposób dla każdego węzła wchodzącego w skład klastra.
6. Rozwiązanie musi zapewniać ciągłość i funkcjonalność działania w przypadku jednoczesnej awarii nawet dwóch węzłów klastra przy nadmiarowości pojemności (dyski pojemnościowe serwerów klastra) maksymalnie 50%. W przypadku braku takiej funkcjonalności wymaga się dostarczenia dwukrotnie większej pojemności na dyskach pojemnościowych klastra.
7. Rozwiązanie musi być skalowalne (scale-out) - czyli rozbudowa musi być zapewniona poprzez bezprzerwowe dołożenie kolejnego węzła do klastra.
8. Rozwiązanie musi być skalowalne (scale-up) czyli rozbudowa zapewniona będzie poprzez bezprzerwowe dołożenie kolejnego, pojedynczego dysku „pojemnościowego” do węzła klastra.
9. Rozwiązanie musi zapewniać pełną ciągłość i funkcjonalność działania w wypadku awarii lub całkowitej niedostępności pojedynczego węzła.
10. Rozwiązanie musi zapewniać pełną ciągłość i funkcjonalność działania w wypadku jednoczesnej awarii pojedynczego dysku w dwóch węzłach.
11. Rozwiązanie musi zapewniać wysoką dostępność oraz odporność na awarie usług uruchomionych na serwerach z zainstalowanym oprogramowaniem do udostępniania przestrzeni dyskowej. Wysoka dostępność rozwiązania musi być realizowana w oparciu o wbudowane mechanizmy i nie dopuszcza się stosowania produktów firm trzecich lub dedykowanych komponentów sprzętowych, aby zapewnić ciągłość działania w przypadku awarii komponentów takich jak: serwer fizyczny i jego komponenty takie jak: cache, dysk pojemnościowy.
12. Rozwiązanie posiada możliwość kontrolowanego wyłączenia pojedynczego węzła z klastra poprzez przełączanie go w tryb utrzymaniowy (serwisowy) w sposób niewymagający przestoju i przerwy w dostępie do działających usług wirtualnych.
13. Rozwiązanie musi integrować się z infrastrukturą wirtualizacyjną pracującą pod kontrolą Oprogramowania Systemu Wirtualizacji opisanego w pkt C.
14. Rozwiązanie musi posiadać wbudowany portal do zarządzania i monitorowania (lub musi być zintegrowane z centralną konsolą zarządzającą platformą wirtualizacyjną) i umożliwiać:
  - a. Raportowanie i monitorowanie węzłów pamięci masowej oraz ich zasobów dyskowych
  - b. Zarządzanie pamięcią masową rozwiązania.
  - c. Monitorowanie i wizualizowanie wydajności rozwiązania, w tym parametrów: ilość operacji / sekundę, opóźnienie pamięci masowej, przepustowość
  - d. Uruchamianie i zatrzymywanie maszyn wirtualnych VM oraz tworzenie ich klonów oraz kopii migawkowych
  - e. Konfigurowanie replikacji danych między różnymi ośrodkami
  - f. Dziennik czynności, zdarzeń i alarmów
  - g. Aktualizację oprogramowania pamięci masowej oraz innych komponentów

15. Rozwiązanie musi posiadać możliwość zarządzania i monitorowania z poziomu konsoli centralnego zarządzania Oprogramowania Systemu Wirtualizacji opisanego w pkt C.
16. Rozwiązanie musi posiadać możliwość weryfikacji i diagnozowania działania poprzez dedykowany interfejs linii komend (CLI)
17. Rozwiązanie musi zapewniać zwiększenie wydajności operacji wejścia/wyjścia za pomocą architektury Cache implementowanej na pojedynczych węzłach klastra.
18. Rozwiązanie musi posiadać udokumentowaną możliwość implementacji środowisk wirtualnych desktopów (VDI) oraz instalacji modułów GPU wspomagających przetwarzanie.
19. Rozwiązanie musi posiadać możliwość rozszerzenia funkcjonalności o szyfrowanie zapisywanych na dyskach danych bez konieczności rozbudowy sprzętowej.
20. Rozwiązanie musi zapewniać deduplikację i kompresję maszyn wirtualnych.
21. Rozwiązanie nie może wymagać instalacji dodatkowych komponentów i maszyn wirtualnych na serwerach wykorzystywanych do udostępniania przestrzeni dyskowych i musi posiadać integrację z **Oprogramowaniem Systemu Wirtualizacji** na poziomie jądra oprogramowania. W przypadku braku tej funkcjonalności, należy zwiększyć **konfigurację klastra systemu wirtualizacji typu HCI**. Dla każdego oferowanego węzła klastra, pamięć RAM i wydajność SPEC CPU2017 Integer Rate Results - Base muszą być większe o minimum 30%
22. Architektura rozwiązania musi umożliwiać maszynom wirtualnym na korzystanie również z innych, znajdujących się poza klastrem zasobów pamięci masowej udostępnianych poprzez FC, iSCSI, NFS.
23. Rozwiązanie musi posiadać wbudowany mechanizm dedykowanej asynchronicznej replikacji danych między dwoma ośrodkami przetwarzania danych (OPD) dla wybranych maszyn wirtualnych (VM) z możliwością ich odtwarzania po awarii (disaster recovery)
24. Rozwiązanie posiada możliwość obsługi funkcjonalności rozciągnięcia pojedynczego klastra na 2 odległe od siebie do 100km ośrodki przetwarzania danych (OPD) z synchroniczną replikacją danych i obsługą środowiska w trybie aktywne-aktywne między OPD (maszyny wirtualne VM aktywne w obu lokalizacjach) przy czym musi być zachowana spójność systemu w przypadku zerwania połączenia między OPD (split-brain) oraz możliwość automatycznego przełączenia do ośrodka zapasowego w przypadku awarii.
25. Musi być zapewniona możliwość aktualizacji firmware i oprogramowania systemowego dla wszystkich warstw, tj. infrastruktury sprzętowej, infrastruktury wirtualizacyjnej, oraz oprogramowania pamięci masowej z poziomu systemu zarządzania rozwiązaniem.
26. rozwiązanie musi wspierać funkcjonalność uruchomienia automatycznego informowania centrum wsparcia technicznego producenta rozwiązania o błędach i usterkach.
27. Musi istnieć możliwość monitorowania klastra poprzez interfejs REST API.
28. Wymagane jest regularne (przez cały czas trwania okresu gwarancji producenta) dostarczanie przez producenta rozwiązania pełnego zestawu aktualizacji jako kompletu poprawek do wszystkich jego komponentów: oprogramowania wirtualizacyjnego serwerów, oprogramowania do zarządzania pamięcią masową Software Defined Storage, oprogramowania do zarządzania systemem wirtualizacji, jak i serwerów stanowiących węzły

klastra (BIOS, procesor serwisowy, firmware kart storage, firmware kart sieciowych, firmware dysków, sterowniki do dysków). Poprawki te muszą być każdorazowo przetestowane przez producenta rozwiązania dla środowiska zgodnego z oferowanym rozwiązaniem.

## 21.2. Konfiguracja klastra systemu wirtualizacji typu HCI

1. Wymaga się dostarczenia pojedynczego klastra, implementującego na potrzeby środowiska wirtualnego jedną współdzieloną pamięć masową (datastore) wyłącznie w oparciu o nośniki Flash (tzw. All Flash).
2. Wymaga się dostarczenia co najmniej trzech węzłów dla zaimplementowania klastra, każdy węzeł musi być spełniać poniższe wymagania:

<b>Lp.</b>	<b>Parametr</b>	<b>Minimalne parametry techniczne</b>
1	Typ	<p>Serwer przeznaczony do montażu w szafie Rack 19". W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta. Wymagane jest jawne wyspecyfikowanie w ofercie wszystkich użytych podzespołów (procesora, pamięci, dysków twardej, kart sieciowych i zarządzających) poprzez podanie typu oraz nazwy handlowej (oznaczenie i kod Producenta).</p> <p>Maksymalna wysokość węzła - 1U, dostarczona z elementami umożliwiającymi montaż w szafie Rack, klatka dyskowa umożliwiająca zamontowanie minimum 10 dysków „hot-plug” bez konieczności modyfikacji/rozbudowy konstrukcji obudowy, wentylatory redundantne „hot-plug”, Wymagany wbudowany czujnik otwarcia obudowy współpracujący z kartą zarządzającą.</p> <p>Obudowa musi mieć możliwość wyposażenia interfejs umożliwiający dostęp bezpośredni poprzez urządzenia mobilne - serwer musi posiadać możliwość konfiguracji oraz monitoringu najważniejszych komponentów serwera przy użyciu dedykowanej aplikacji mobilnej (dostępnej na platformy Android/ Apple iOS) przy użyciu jednego z protokołów NFC/ BLE/ WIFI.,</p>
2	CPU	<p>Jeden zainstalowany procesor nie mniej niż 16-rdzeniowy, wielowątkowy z rodziny x86, 64 bitowy, umożliwiający osiągnięcie przez serwer wyniku w teście SPEC CPU2017 Integer Rate Results - Base min. 113 pkt. w teście dwuprocesorowym. Testy dla oferowanego modelu serwera (lub modelu serwera, na którym oferowane urządzenie konstrukcyjnie bazuje) w oferowanej konfiguracji (serwer/procesory) muszą być opublikowane i ogólnie dostępne na stronie <a href="http://www.spec.org">www.spec.org</a>.</p>
3	Pamięć RAM	<p>Zainstalowane min. 96 GB DDR4 w jednakowych kościach o częstotliwości pracy min. 3200MHz. Płyta główna powinna obsługiwać do 3 TB pamięci RAM. Na płycie głównej powinny znajdować się minimum 24 sloty przeznaczone dla pamięci.</p>

4	Płyta główna	Przystosowana do pracy ciągłej, dedykowana do pracy w serwerach 2 procesorowych, oznaczona znakiem firmowym (logo) Producenta serwera na etapie produkcji.
	Złącza PCIe	Minimum 2 aktywne sloty PCIe trzeciej generacji (umożliwiające instalację kart Ethernet i FC).
	Dyski systemowe	Serwer musi być wyposażony w dyski min. 240GB, przeznaczone na system operacyjny. Dyski te muszą pracować w sprzętowym RAID1 i nie mogą zajmować zatok przeznaczonych na dyski pojemnościowe. Dodatkowo muszą być zainstalowane nośniki przechowujące obrazy dysku (min. 2x 64GB), pozwalające na przywrócenie serwera do stanu fabrycznego – bez potrzeby podłączania/kopiowania czegokolwiek z nośników zewnętrznych.
5	Dyski pojemnościowe	Zainstalowane minimum 8 dysków SSD SATA typu HotPlug. Wszystkie dyski pojemnościowe muszą być takie same. Każdy dysk musi mieć pojemność minimum 3.84TB. Dysk musi być wspierany przez producenta rozwiązania SDS w kategorii dysków przeznaczonych pod zastosowania Capacity.
6	Cache	Zainstalowany minimum 2 dyski 400GB SSD SAS typu HotPlug WI o współczynniku DWPD=10, Dysk musi być wspierany przez producenta rozwiązania SDS w kategorii dysków przeznaczonych pod zastosowania Cache. Dopuszcza się zastąpienie dysków cache dodatkową pamięcią RAM w ilości minimum 800GB na każdy węzeł klastra.
7	Karty sieciowe Ethernet	Sumarycznie minimum 6 porty typu 25Gb/s SFP28.
8	Karty FC	nie wymagane
8	Zasilanie	2 zasilacze „hot-plug” (redundantne) o minimalnej mocy 1100W dla dostarczanej konfiguracji
9	Wyposażenie	Dokumentacja użytkownika, kpl. kabli zasilających, Obudowa ma posiadać dodatkowy, dedykowany przez producenta serwera, przedni panel zamykany na klucz, chroniący dyski twarde przed nieuprawnionym wyjęciem z serwera.
	<b>Oświadczenia deklaracje (załączyć do oferty)</b>	Certyfikat ISO9001 dla producenta sprzętu – dołączyć do oferty Certyfikat ISO 14001 dla producenta sprzętu – dołączyć do oferty Certyfikat ISO 50001 dla producenta sprzętu – dołączyć do oferty Deklaracja zgodności CE – dołączyć do oferty
10	Zarządzanie	Niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowany port Gigabit Ethernet RJ-45 i umożliwiająca: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej;</li> <li>- zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, konfiguracji serwera);</li> <li>- szyfrowane połączenie (TLS) oraz autentykację i autoryzację użytkownika;</li> <li>- możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów;</li> <li>- wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wsparcie dla IPv6;</li> <li>- wsparcie dla WSMAN (Web Service for Management); SNMP; IPMI2.0, SSH, Redfish;</li> <li>- możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym poboru prądu przez serwer;</li> <li>- możliwość zdalnego ustawienia limitu poboru prądu przez konkretny serwer;</li> <li>- integracja z Active Directory;</li> <li>- możliwość obsługi przez dwóch administratorów jednocześnie;</li> <li>- wsparcie dla dynamic DNS;</li> </ul> <p>wysyłanie do administratora maila z powiadomieniem o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej.</p> <p>możliwość bezpośredniego zarządzania poprzez dedykowany port USB na przednim panelu serwera</p>
--	--

### 21.3. przełączniki

Komponent	Minimalne wymagania
<b>Porty</b>	Przełącznik 1U wyposażony w porty: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 12 x 25 Gigabit Ethernet SFP28</li> <li>- 3 x 100 Gigabit Ethernet QSFP28</li> <li>- 1 port konsolowy RJ45</li> <li>- 1 port zarządzający typu out-of-band management</li> <li>- 1 port typu USB</li> </ul>
<b>Kable/wkładki</b>	Min. 2x wkładka sfp+ 10GbE SFP+ SR Min. 1x kabel QSFP28 to QSFP28 min. 0.5m Min. 4x kabel SFP28 to SFP28 DAC min. 2.5M
<b>System operacyjny</b>	Modułarny system operacyjny, Musi być zgodny ze standardem ONIE i umożliwiać instalacje systemów operacyjnych innych producentów, w celu uzyskania dodatkowych funkcjonalności.
<b>Zasilanie</b>	2 redundantne zasilacze AC
<b>RACK</b>	Musi zapewniać instalację w szafach 19"
<b>Pamięć</b>	Pamięć CPU: 8GB Pojemność bufora pakietów: 32MB
<b>Wydajność</b>	Musi posiadać matrycę przełączającą o wydajności min. 2.10 Tbps (full-duplex), min. 890Mpps
<b>Chłodzenie</b>	Musi posiadać możliwość chłodzenia urządzenia w trybie przód-do-tyłu lub tył-do-przodu (ustawienia fabryczne). Musi być wyposażone w redundantne i wymienne w trakcie pracy (hot-swappable) wiatraki Temperatura pracy w przedziale 0-45 stopni Celsjusza
<b>Funkcjonalności warstwy II</b>	Musi obsługiwać ramki „Jumbo” o długości min. 9000B. Musi obsługiwać, co najmniej 4000 VLANów. Pamięć, dla co najmniej 150 000 adresów MAC. Musi obsługiwać, co najmniej protokoły: STP, RSTP, PVST+, MSTP

	<p>Musi wspierać funkcjonalność wirtualnej agregacji portów umożliwiającą:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- terminowanie pojedynczej wiązki EtherChannel/LACP wyprowadzonej z urządzenia zewnętrznego (serwera, przełącznika) na 2 niezależnych opisywanych urządzeniach</li> <li>- budowę topologii sieci bez pętli z pełnym wykorzystaniem agregowanych łączy</li> <li>- umożliwić wysokodostępny mechanizm kontroli dla 2 niezależnych opisywanych urządzeń</li> </ul> <p>Urządzenie musi posiadać możliwość definiowania łączy w grupy LAG (802.3ad). Obsługa min. 16 łączy w grupie LAG</p>
<p><b>Funkcjonalności warstwy III</b></p>	<p>Musi obsługiwać protokoły dynamicznego routingu dla IPv4 i dla IPv6: OSPF, BGP</p> <p>Musi obsługiwać protokół BFD, przynajmniej dla protokołu OSPF i OSPF v3 i tras statycznych</p> <p>Musi przechowywać sprzętowo minimum 32000 wpisów routingu IPv4 i 16000 wpisów routingu IPv6</p> <p>Musi wspierać mechanizm L3 ECMP Load Balancing</p> <p>Musi wspierać protokół redundancji VRRP</p> <p>Wsparcie dla DHCP server i DHCP Relay oraz DHCPv6 Relay</p> <p>Obsługa Policy Based Routing</p> <p>Obsługa Multicastów, IGMP Snooping oraz Multicast Snooping, protokołu PIM oraz filtrów dla PIM</p> <p>Musi obsługiwać funkcjonalność VxLAN, Static VxLan</p> <p>Musi obsługiwać funkcjonalność VxLAN BGP EVPN (Ethernet VPN) z MP-BGP</p> <p>Obsługa routingu między VxLAN-ami (VxLAN Routing) z wykorzystaniem BGP EVPN oraz funkcjonalności Anycast Gateway</p> <p>Obsługa Multi-AS dla EVPN oraz trybów Asymmetric IRB (Integrated routing and bridging) oraz Symmetric IRB</p> <p>Obsługa mechanizmu BGP unnumbered dla EVPN</p> <p>Obsługa mechanizmu ARP Suppression dla EVPN</p> <p>Możliwość wyboru ścieżki routingu na podstawie długości AS-PATH dla EVPN route type 5</p> <p>Wsparcie dla obsługi klastra Microsoft NLB (dystrybucja pakietów do różnych serwerów o tym samym adresie IP/MAC)</p>
<p><b>Mechanizmy bezpieczeństwa i QoS</b></p>	<p>Klasyfikacja ruchu dla klas różnej, jakości obsługi QoS poprzez wykorzystanie, co najmniej następujących paramentów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, vlan, wartość DSCP</p> <p>Implementacja, co najmniej 8 kolejek sprzętowych na każdym porcie wyjściowym dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi.</p> <p>Możliwość obsługi jednej z powyższych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority).</p> <p>Implementacja mechanizmu Weighted Random Early Detection (WRED)</p> <p>Obsługa IP Precedence i DSCP</p> <p>Obsługa Control-Plane-Policing (ochrona systemu operacyjnego przed atakami DoS)</p> <p>Musi obsługiwać DCB (Data Center Bridging), 802.1Qbb Priority-Based Flow Control oraz Priority Flow Control oraz Enhanced Transmission Selection i iSCSI TLV</p> <p>Co najmniej 3 poziomy dostępu administracyjnego przez konsole:</p> <p>Autoryzacja użytkowników/portów w oparciu o 802.1x</p> <p>Obsługa List dostępu ACL dla adresów MAC i adresów IPv4 i IPv6</p>

	Wsparcie dla Ipv6 RA Guard
<b>Mechanizmy zarządzania</b>	<p>Musi wspierać następujące mechanizmy zarządzania</p> <p>Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv1/2/3 i SSHv2</p> <p>Obsługa monitorowania ruchu na porcie (Port Monitoring), ACL-Based Monitoring oraz RSPAN</p> <p>Urządzenie musi posiadać dedykowany port konsolowy do zarządzania typu RJ45 (konsola) oraz drugi wydzielony typu ethernet 100/1000BaseT</p> <p>Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji 'off-line'. Tzn. konieczna jest możliwość przeglądania zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne bez częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.</p> <p>Wsparcie dla mechanizmu Beacon LED control – włączenie diody danego interfejsu celem identyfikacji</p> <p>Urządzenie musi posiadać funkcjonalność automatycznej instalacji oprogramowania poprzez ściągnięcie z serwera TFTP pliku z oprogramowaniem (firmware), w trakcie pierwszego podłączenia do sieci Ethernet</p> <p>Urządzenie musi mieć możliwość utworzenia skryptów systemu linux oraz uruchomienia skryptów utworzonych w języku Python oraz umożliwiać jego konfigurację przez narzędzia Ansible, Chef i Puppet</p> <p>Możliwość użycia Restconf API, autoryzacja w oparciu o tokeny dla REST API oraz wsparcie dla mechanizmu tłumaczenia dowolnej komendy CLI na wywołanie Restconf</p> <p>Możliwość konfiguracji restartu urządzenia w określonym czasie</p>
<b>Inne</b>	Wsparcie dla technologii ONIE, pozwalającej na zastosowanie innych systemów operacyjnych na przełączniku.

22. Wymaga się możliwości rozbudowy minimum o 50% przestrzeni użytecznej klastra wyłącznie w oparciu o dyski Flash (tzw. All Flash), jedynie w oparciu o dostarczoną liczbę węzłów klastra, bez konieczności ich dodawania.
23. Wszystkie licencje dla rozwiązania są zapewnione dla jego maksymalnej możliwej pojemności w ramach oferowanego klastra.
24. Wszystkie licencje dla rozwiązania są zapewnione tak aby obejmować całkowitą wymaganą dla danego ukończenia funkcjonalność rozwiązania.
25. Wymaga się współpracy rozwiązania z oprogramowaniem wirtualizacyjnym z funkcjonalnościami opisanymi w punkcie C.

#### 21.4. Oprogramowanie systemu wirtualizacji

**Wymagane jest dostarczenie licencji oprogramowania wirtualizującego** na wszystkie węzły klastra o następujących funkcjonalnościach:

1. Warstwa wirtualizacji powinna być rozwiązaniem systemowym tzn. powinna być zainstalowana bezpośrednio na sprzęcie fizycznym.
2. Rozwiązanie powinno zapewnić możliwość obsługi wielu instancji systemów operacyjnych na jednym serwerze fizycznym i powinno się charakteryzować maksymalnym możliwym stopniem konsolidacji sprzętowej.
3. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z możliwością dostępu do min 6TB pamięci operacyjnej.
4. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych do 256 procesorów wirtualnych każda z krokiem co jeden
5. Rozwiązanie powinno umożliwiać łatwą i szybką rozbudowę infrastruktury o nowe usługi bez spadku wydajności i dostępności pozostałych wybranych usług.
6. Rozwiązanie powinno w możliwie największym stopniu być niezależne od producenta platformy sprzętowej.
7. Rozwiązanie powinno być niezależne od wspieranych systemów operacyjnych i wspierać, co najmniej następujące systemy operacyjne:
  - a) Windows Server 2012 R2,
  - b) Windows Server 2016
  - c) Windows Server 2019,
  - d) RHEL w wersjach 5.x do 8.x,
  - e) Debian w wersjach 6x –9.x,
  - f) CentOS w wersjach 5.x –8.x,
  - g) Oracle Linux w wersjach 4.9 –8.x,
  - h) FreeBSD w wersjach 7.x –11.x,
8. Rozwiązanie powinno posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi i usługami.
9. Rozwiązanie powinno zapewnić możliwość monitorowania wykorzystania zasobów fizycznych infrastruktury wirtualnej.
10. Oprogramowanie do wirtualizacji powinno zapewnić możliwość wykonywania kopii migawkowych instancji systemów operacyjnych na potrzeby tworzenia kopii zapasowych bez przerywania ich pracy.
11. Oprogramowanie do wirtualizacji powinno zapewnić możliwość klonowania systemów operacyjnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi.
12. Oprogramowanie zarządzające musi posiadać możliwość przydzielania i konfiguracji uprawnień z możliwością integracji z usługami katalogowymi Microsoft Active Directory.
13. Rozwiązanie musi umożliwiać udostępnienie maszynie wirtualnej większej ilości zasobów dyskowych aniżeli fizycznie zarezerwowane.
14. Rozwiązanie powinno mieć możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych w czasie ich pracy pomiędzy serwerami fizycznymi.

15. Powinna zostać zapewniona odpowiednia redundancja i nadmiarowość zasobów tak by w przypadku awarii np. serwera fizycznego usługi na nim świadczone zostały przełączone na inne serwery infrastruktury.
16. Rozwiązanie powinno umożliwiać łatwe i szybkie ponowne uruchomienie systemów/usług w przypadku awarii poszczególnych elementów infrastruktury.
17. Rozwiązanie powinno zapewniać mechanizm bezpiecznego, bezprzerwowego i automatycznego uaktualniania warstwy wirtualizacyjnej tak, aby zminimalizować ryzyko awarii systemu na skutek wprowadzenia zamiany
18. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość dodawania zasobów w czasie pracy maszyny wirtualnej, w szczególności w zakresie ilości procesorów, pamięci operacyjnej i przestrzeni dyskowej

## 21.5. Oprogramowanie do zarządzania systemem wirtualizacji

1. Rozwiązanie powinno posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi i do konfigurowania innych funkcjonalności. Centralna konsola graficzna powinna mieć możliwość działania jako virtual appliance.
2. Konsola graficzna musi być dostępna (za pomocą przeglądarek, minimum Chrome i Firefox)
3. Dostęp przez przeglądarkę do konsoli graficznej musi być skalowalny tj. powinien umożliwiać rozdzielanie komponentów na wiele instancji w przypadku zapotrzebowania na dużą liczbę jednoczesnych dostępuów administracyjnych do środowiska
4. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość centralnego gromadzenia i analizy wszystkich logów z urządzeń fizycznych wykorzystujących technologię 'Syslog'
5. Rozwiązanie musi integrować się z oprogramowaniem do monitorowania i zarządzania platformą wirtualizacyjną w ten sposób, że z poziomu konsoli użytkownika oprogramowania do monitorowania i zarządzania platformą wirtualizacyjną musi istnieć możliwość uzyskania natychmiastowego dostępu do logów konkretnego urządzenia fizycznego
6. Rozwiązanie musi umożliwiać personalizację i wizualizację logów w postaci wykresów liniowych, kołowych, słupkowych itp.
7. Rozwiązanie musi zapewniać monitorowanie urządzeń typu „Real Time”
8. Rozwiązanie musi posiadać wbudowaną bazę wiedzy dotyczącą logów, zdarzeń itp.
9. Rozwiązanie musi umożliwiać łatwą korelację wybranych zdarzeń w infrastrukturze fizycznej/wirtualnej oraz ich graficzną prezentację
10. Musi istnieć możliwość personalizacji interfejsu graficznego w zależności od użytkownika/operatora
11. Rozwiązanie musi umożliwiać łatwe i szybkie przeszukiwanie logów w oparciu o zdefiniowane przez użytkownika kryteria
12. Musi istnieć możliwość implementacji dedykowanych modułów do analizy logów innych urządzeń fizycznych np. macierzy dyskowych, przełączników LAN, itp., tak aby analiza i

korelacja wszystkich wiadomości systemowych mogła odbywać się z jednej konsoli zarządzającej

13. Rozwiązanie musi posiadać mechanizmy efektywnej analizy wszystkich rodzajów logów, takich jak np. logi aplikacji, logi sieciowe, pliki konfiguracyjne, informacje, dane wydajnościowe, zrzuty awaryjne itp., a także logów 'nieustrukturyzowanych"
14. Rozwiązanie musi umożliwiać zdefiniowanie struktury dla logów nieustrukturyzowanych
15. Uprawnienia do interfejsu prezentacji i analizy logów muszą dopuszczać rozłączność z uprawnieniami do infrastruktury
16. Rozwiązanie musi umożliwiać generowanie i eksportowanie dowolnych raportów związanych z zarejestrowanymi zdarzeniami i logami

## 21.6. System ochrony danych

1. Oprogramowania dedykowanego do ochrony danych, umożliwiającego:
  - backup zasobów Data Center: zarówno środowisk serwerów niezwirtualizowanych jak i serwerów zwirtualizowanych
  - backup środowisk zdalnych
  - Continuous Data Protection środowisk VMware vSphere
  - raportowanie działania systemu backupowego
2. Deduplikatora przeznaczonego do składowania oraz odtwarzania danych backupowych

Oprogramowanie będące składową systemu ochrony danych musi zapewniać ochronę środowiska w przypadku którego sumaryczna ilość fiz. CPU zabezpieczanych środowisk wynosi min. 4 szt., wymagane skalowanie do min. 100 CPU realizowane poprzez dodawanie licencji. Dostarczone licencje powinny umożliwiać wykorzystanie wszystkich wymaganych funkcjonalności w przypadku w/w środowiska, bez ograniczeń co do ilości zabezpieczanych maszyn wirtualnych, baz danych zabezpieczanych w trybie on-line, wykorzystywanych bibliotek taśmowych/napędów/slotów, współdzielonych napędów taśmowych poprzez sieć SAN, ilości/rozmiaru urządzeń dyskowych dedykowanych do składowania danych, ilości/rozmiaru wykorzystywanych deduplikatorów - zarówno w trybie deduplikacji na źródle jak i trybie deduplikacji na deduplikatorze.

Niezależnie od zaoferowanego sposobu licencjonowania, system backupowy nie może uniemożliwiać realizacji backupów w przypadku przekroczenia ilości deklarowanej sumarycznej ilości CPU, przekroczenie tych parametrów nie może również ograniczać możliwości wykorzystania wymaganych funkcjonalności bądź wymuszać pracę w trybie zdegradowanym w aspekcie wymaganych funkcjonalności bądź wielkości obsługiwanego środowiska.

Poniżej przedstawione zostały wymagane funkcjonalności dotyczące poszczególnych części systemu ochrony danych, będącego przedmiotem niniejszego postępowania.

## Oprogramowanie:

Lp.	Parametr wymagany
1.	Zamawiający wymaga dostarczenia, uruchomienia i wdrożenia systemu do zabezpieczania środowisk Data Center (baz danych, maszyn wirtualnych, serwerów plików, serwerów wolnostojących).
2.	Wymagane jest dostarczenie wszystkich modułów oprogramowania tak, aby zapewnić backup całości wyspecyfikowanego środowiska oraz spełnić wszystkie wymienione w niniejszej tabeli funkcjonalności. Wymagane wsparcie na oferowane oprogramowanie realizowane przez producenta w okresie min. 60 miesięcy w trybie 24x7, gwarantujące dostęp do najnowszych wersji oprogramowania.
3.	Wymagane jest dostarczenie licencji oprogramowania do zabezpieczania danych dla środowiska obejmującego zarówno serwery niewirtualizowane oraz zwirtualizowane, charakteryzującego się sumaryczną ilością min. 3 CPU. Wymagane jest aby wszystkie dostępne funkcjonalności oferowanego rozwiązania były odblokowane i dostępne w ramach oferowanych licencji.
4.	Wymagana możliwość zainstalowania/eksploatowania Master Servers systemu backupowego w środowisku LINUX SUSE SLES 11 oraz Red Hat RHEL 11 oraz jako maszyna wirtualna na platformie VMware vSphere 7.x.
5.	Wymagana możliwość zainstalowania/eksploatowania MEDIA SERVERS systemu backupowego w środowisku LINUX SUSE SLES 11 oraz Red Hat RHEL 11

## Serwer backupu

1.	Oprogramowanie backupowe musi być w pełni zintegrowane z oferowanym deduplikatorem.
2.	Wymagana jest możliwość wyboru miejsca deduplikacji w przypadku składowania danych na oferowanym deduplikatorze: <ul style="list-style-type: none"><li>• na źródle</li><li>• na medium backupowym</li></ul>
3.	Backup z deduplikacją na źródle (przy składowaniu danych na oferowanym deduplikatorze) musi być dostępny dla wszystkich typów danych w ramach oferowanego rozwiązania: pliki, bazy danych, obrazy maszyn wirtualnych.
4.	Oprogramowanie backupowe musi zapewniać bezpośredni backup z każdej zabezpieczanej maszyny bezpośrednio na oferowany deduplikator bez pośrednictwa jakichkolwiek innych serwerów w trybie z deduplikacją na źródle oraz bez deduplikacji na źródle - wymagane obie opcje z możliwością dowolnego użycia oraz możliwością przełączania. Powyższa funkcjonalność nie może wymagać dodatkowej licencji poza zwykłą licencją kliencką. Funkcjonalność musi być dostępna dla minimum następujących platform: Windows, RedHat, SuSE, HP-UX, AIX.
5.	Wymagane jest aby oprogramowanie backupowe zapewniało szybki backup blokowy wielomilionowych systemów plików na maszynach Windows oraz Linux W trakcie backupu oprogramowanie backupowe musi wykonywać kopie zapasowe fizycznych bloków a nie plików. Wymagana możliwość odtworzenia pojedynczego pliku z tak zrealizowanego backupu. W celu minimalizacji czasu backupu oprogramowanie backupowe nie może indeksować plików znajdujących się na zabezpieczanym wolumenie (zaindeksowanie wielu milionów plików powoduje duże wydłużenie czasu backupu).

6.	<p>Wymagane jest aby oprogramowanie backupowe zapewniało szybki inkrementalny backup blokowy wielomilionowych systemów plików na maszynach Windows oraz Linux.</p> <p>W trakcie backupu inkrementalnego wielomilionowych systemów plików na maszynach Windows oraz Linux oprogramowanie backupowe musi odczytywać tylko te fragmenty dysku które zmieniły się od ostatniego backupu</p> <p>Oprogramowanie backupowe nie może odczytywać zmienionych plików, jedynie zmienione bloki na dysku.</p>
7.	<p>Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość łączenia backupu blokowego pełnego i inkrementalnego w jeden pełen backup. Łączenie backupów musi odbywać się na oferowanym deduplikatorze bez fizycznego odczytu łączonych danych (łączeniu muszą podlegać tylko metadane opisujące backup pełny oraz inkrementalny).</p> <p>Po połączeniu backupu pełnego i inkrementalnego muszą być dostępne dwa backupy pełne: dotychczas dostępny backup pełny i nowy backup pełny uzyskany w drodze łączenia z backupem inkrementalnym.</p>
8.	<p>Wymagana możliwość automatycznego łączenia backupu blokowego pełnego i inkrementalnego po wykonaniu blokowego backupu inkrementalnego w celu uzyskania aktualnego backupu pełnego.</p>
9.	<p>Oferowane rozwiązanie backupowe musi przechowywać całość własnych informacji (informacje o backupach, napędach taśmowych, mediach) w centralnym pojedynczym katalogu, skopiowanie centralnego katalogu systemu backupu na inną maszynę musi pozwolić na uruchomienie na drugiej maszynie serwera backupu identycznego z oryginalnym.</p>
10.	<p>Ze względów bezpieczeństwa rozwiązanie backupowe musi mieć możliwość wykonania kopii wewnętrznej bazy danych w trakcie pracy systemu bez konieczności ograniczania jego funkcjonalności.</p>
11.	<p>Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość backupu własnej bazy danych na następujące nośniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• urządzenie dyskowe</li> <li>• deduplikator będący przedmiotem zapytania</li> <li>• nośniki taśmowe</li> </ul>
12.	<p>W przypadku backupu na nośniki taśmowe wymagana możliwość zdefiniowania puli taśm (zawierającej jedną lub więcej taśm) na którą będą zapisywane tylko i wyłącznie backupy wewnętrznej bazy danych systemu backupowego.</p>
13.	<p>Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość automatycznego wykonywania backupu własnej bazy danych.</p>
14.	<p>W przypadku gdy backup własnej bazy danych oprogramowania backupowego nie został zdefiniowany, oprogramowanie backupowe musi samodzielnie minimum raz dziennie backupować własną wewnętrzną bazę danych.</p>
15.	<p>Oprogramowanie backupowe po każdorazowym backupie wewnętrznej bazy danych musi raportować poprzez e-mail miejsce, w którym znajduje się ostatni backup wewnętrznej bazy danych oprogramowania backupowego.</p>
16.	<p>Backup własnej bazy danych musi pozwalać na odtworzenie wszystkich ustawień systemu backupowego na zupełnie nowej, świeżo zainstalowanej instancji oprogramowania backupowego.</p>
17.	<p>W przypadku backupu systemów produkcyjnych (klientów systemu backupu) na nośniki taśmowe, oferowane oprogramowanie backupowe musi umożliwiać zapisywanie backupów o tym samym</p>



	terminie ważności na jednej, tej samej, z góry zdefiniowanej puli taśm (zawierającej jedną lub więcej taśm).
18.	System musi zapisywać dane na taśmach - zoptymalizowane w sposób eliminujący potrzebę wykonywania dodatkowych działań (nawet automatycznych) w celu ich optymalizacji.
19.	W przypadku gdy w puli taśmowej zabraknie taśm na których można zapisywać nowe backupy, oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość automatycznego przyporządkowania: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wolnych, nieprzyporządkowanych taśm znajdujących się w bibliotece</li> <li>• nieużywanych lub przeterminowanych taśm z innych pul taśmowych</li> </ul>
20.	W przypadku użycia biblioteki taśmowej (backup, replikacja z oferowanych deduplikatorów sprzętowych na taśmę), oferowany system musi generować samo opisujące się taśmy dla całości zapisywanych taśm, co oznacza to, że wyjęcie jakiegokolwiek taśmy z biblioteki i włożenie jej do zupełnie innej biblioteki zarządzanej przez zupełnie inną instancję oferowanego oprogramowania backupowego (w tym również działającą na innym systemie operacyjnym) musi pozwolić na odtworzenie danych znajdujących się na w/w taśmie.
21.	Oferowane rozwiązanie musi generować samo-opisujące się zbiory danych zarówno na oferowanym deduplikatorze jak i na taśmach. Utrata wszystkich wewnętrznych danych oprogramowania backupowego nie może powodować braku możliwości odtworzenia jakichkolwiek zbiorów z oferowanych deduplikatorów sprzętowych bądź taśm.
22.	Oprogramowanie backupowe musi umożliwiać łączenie strumieni backupowych z wielu zabezpieczanych serwerów w sieci LAN i bezpośredni zapis na napędzie taśmowym (multiplexing).
23.	Oprogramowanie backupowe musi umożliwiać zarządzanie bezpośrednią replikacją backupów między deduplikatorami oferowanego typu (replikacja realizowana na poziomie deduplikatorów) - bezpośrednio z poziomu interfejsu oprogramowania backupowego przy spełnieniu wszystkich poniższych wymagań <ol style="list-style-type: none"> <li>1. replikacji podlegają tylko te bloki które nie znajdują się na docelowym oferowanym deduplikatorze</li> <li>2. replikacja między deduplikatorami może nastąpić zarówno bezpośrednio po zakończeniu backupu jak również zgodnie z kalendarzem</li> <li>3. oferowane oprogramowanie backupowe przechowuje informacje o wszystkich kopiach danych znajdujących się na deduplikatorach źródłowych jak i po replikacji</li> </ol> <p>GUI oferowanego oprogramowania backupowego powinien umożliwiać wybór urządzenia deduplikacyjnego z którego zostanie wykonane odtwarzanie - w efekcie umożliwiając odtworzenie z oryginalnej kopii backup'owej bądź ze zreplikowanej kopii backup'owej, bez konieczności przeprowadzania procesu inwentaryzacji.</p>
24.	Wymagana integracja oprogramowania backupowego oraz oferowanych deduplikatorów powinna umożliwiać wykorzystanie na deduplikatorze tzw. warstwy CLOUD dedykowanej do przechowywania danych w trybie Long Term Retention co oznacza m.in. automatyczną migrację zwrótną danych zmigrowanych wcześniej do warstwy CLOUD na aktywną przestrzeń deduplikatora w przypadku gdy aplikacja backup'owa wymaga dostępu do tych danych (dostęp do takich danych powinien być realizowany w sposób automatyczny bez konieczności uruchamiania skryptów bądź uruchamiania manualnych procedur)
25.	Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość klonowania backupów między dowolnymi mediami: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deduplikatorami oferowanego typu</li> <li>• Dyskowymi (CIFS, NFS)</li> <li>• Taśmowymi</li> </ul>

26.	Oprogramowanie backupowe musi zapewniać różny czas ważności danych na podstawowym nośniku i nośniku zawierającym kopię (replikę backupu). Definicja czasu przechowywania kopii (repliki) powinna być określona w momencie definiowania zadania duplikacji/klonowania zarówno z interfejsu graficznego jak i z command line.
27.	Oprogramowanie backupowe musi pozwalać na następujące rodzaje backupu systemu plików: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pełny</li> <li>• Różnicowy</li> <li>• Inkrementalny</li> </ul>
28.	Oprogramowanie backupowe musi pozwalać na łączenie backupów pełnych i inkrementalnych w jeden pełen backup. Proces ten musi być niewidoczny dla systemu plików którego dotyczą backupy pełne i inkrementalne. Proces odtworzenia danych z połączonego backupu pełnego i inkrementalnego musi być identyczny z odtworzeniem danych z normalnie wykonanego backupu pełnego w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zarządzania</li> <li>• wydajności</li> </ul>
29.	Oprogramowanie backupowe musi pozwalać na łączenie backupów pełnych i inkrementalnych bez odczytu danych z oferowanych deduplikatorów Łączenie backupów pełnych i inkrementalnych musi być realizowane przez oferowany deduplikator, jedynie zarządzanie (start, kalendarz łączenia) procesem łączenia backupów pełnych i inkrementalnych musi być realizowany przez aplikację backupową.
30.	Oprogramowanie backupowe musi pozwalać na zatrzymanie procesu backupu oraz jego wznowienie od momentu zatrzymania.
31.	W przypadku nieudanego backupu dla systemu plików (na przykład zerwanie łączności), oprogramowanie backupowe musi pozwalać na wznowienie backupu od ostatnio poprawnie zbackupowanego: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Katalogu</li> <li>• Pliku</li> </ul>
32.	W przypadku awarii fragmentu taśmy, oprogramowanie backupowe musi umożliwiać odtworzenie całości plików, które znajdują się na nieuszkodzonej części nośnika.
33.	Oprogramowanie backupowe musi wspierać (wymagane wsparcie producenta) następujące systemy operacyjne: Windows (także Microsoft Cluster), Linux (Red Hat, SUSE), AIX, HP-UX.
34.	Oprogramowanie backupowe musi wspierać (wymagane wsparcie producenta) backup online następujących baz danych i aplikacji: MS Exchange, MS SQL, Oracle, IBM DB2, PostgreSQL, MySQL, Lotus Notes, SharePoint, SAP, Sybase, Informix.
35.	W przypadku baz danych system musi umożliwiać inicjalizację backupu poprzez określone zdarzenie: np. ilość logów, czas który upłynął od ostatniego zdarzenia lub inne zdarzenie zdefiniowane przez użytkownika
36.	Dla baz danych MSSQL wymagana możliwość inicjowania backupów przez administratora MSSQL przy spełnieniu wszystkich poniższych wymagań: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Backup jest wykonywany przez oferowane oprogramowanie backupowe</li> <li>• Inicjowanie backupu z graficznego interfejsu będącego częścią MSSQL Management Studio</li> <li>• Możliwość wyboru backupu pełnego, różnicowego oraz logów</li> <li>• Backup inicjowany przez administratora MSSQL nie może wymagać kontaktu z administratorem oferowanego rozwiązania backupowego</li> </ul>

37.	<p>Dla baz danych MSSQL wymagana możliwość odtworzenia backupów przez administratora MSSQL przy spełnieniu wszystkich poniższych wymagań:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Odtworzenie dowolnego backupu wykonanego przez oferowane rozwiązanie backupowe</li> <li>• Zarządzanie odtwarzaniem z graficznego interfejsu będącego częścią MSSQL Management Studio</li> <li>• Możliwość odtworzenia do dowolnego punktu w czasie wybranego przez administratora MSSQL w ramach przechowywanych przez oferowane oprogramowanie backupowe logów MSSQL</li> <li>• Odtworzenie bazy danych przez administratora MSSQL nie może wymagać kontaktu z administratorem oferowanego rozwiązania backupowego</li> </ul>
38.	<p>Oferowane rozwiązanie backupowe musi integrować się funkcjonalnością FRA (Fast Recovery Area) bazą danych Oracle. Wymagane spełnienie wszystkie poniższych funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrator Oracle wykonuje backupy narzędziami RMAN do przestrzeni FRA</li> <li>• Oferowane rozwiązanie backupowe automatycznie kopiuje backupy z przestrzeni Oracle FRA na media zarządzane przez oferowane rozwiązanie backupowe.</li> <li>• Definiowanie parametrów zadania kopiowania backupów przestrzeni FRA na media zarządzane przez oferowane rozwiązanie backupowe z poziomu interfejsu graficznego</li> <li>• Odtworzenie danych możliwe przez administratora Oracle</li> <li>• W procesie odtwarzania, administrator Oracle nie musi wskazywać miejsca, gdzie znajdują się odtwarzane dane (przeźrzeń FRA, media oferowanego rozwiązania backupowego).</li> </ul>
39.	<p>Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość odtwarzania konfiguracji serwera Windows bez ponownej instalacji systemu operacyjnego.</p>
40.	<p>Wymagana możliwość odtworzenia danych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• z zabezpieczonego serwera / komputera</li> <li>• z konsoli systemu backupowego</li> </ul>

Wymagania dla backupu zdalnych lokalizacji oraz środowisk wirtualnych:

1.	<p>Oprogramowanie backupowe musi wspierać (wymagane wsparcie producenta) następujące systemy operacyjne: Windows (także Microsoft Cluster) , Linux (Red Hat, SUSE), AIX, HP-UX. Backup zasobów plików w przypadku powyższych systemów musi podlegać deduplikacji ze zmiennym blokiem na zabezpieczonej maszynie zgodnie z przedstawionymi wymaganiami.</p>
2.	<p>Oprogramowanie backupowe musi wspierać (wymagane wsparcie producenta) backup online następujących baz danych, aplikacji i środowisk: MS Exchange, MS SQL, Oracle, SharePoint, VM na VMware vSphere, Hyper-V. Backup powyższych baz danych i aplikacji musi podlegać deduplikacji ze zmiennym blokiem na zabezpieczonej maszynie zgodnie z przedstawionymi wymaganiami.</p>
3.	<p>W przypadku zabezpieczania baz danych i aplikacji wymagana możliwość realizacji kopii zapasowej kilkoma strumieniami jednocześnie (minimum 10 jednoczesnych strumieni).</p>
4.	<p>Zabezpieczone serwery muszą być backupowane bezpośrednio na dyski oferowanych deduplikatorów bez pośrednictwa jakichkolwiek innych urządzeń / serwerów. Dotyczy to backupów lokalnych oraz zdalnych.</p>
5.	<p>Oprogramowanie backupowe musi umożliwiać dla sieci lokalnej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• backup pojedynczych plików</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• backup całych systemów plików</li> <li>• backup baz danych w trakcie ich normalnej pracy</li> <li>• backup ustawień systemu operacyjnego Windows.</li> <li>• backup całych obrazów maszyn wirtualnych systemu VMware vSphere</li> <li>• backup całych obrazów maszyn wirtualnych systemu Hyper-V</li> </ul>
6.	Rozwiązanie backupowe musi umożliwiać transfer danych bezpośrednio ze zdalnych oddziałów do oferowanych deduplikatorów.
7.	Wymaga się aby oferowane rozwiązanie backupowe było w pełni konfigurowalne z konsoli znajdującej się w centrali, w szczególności backupy maszyn w oddziałach (bazy, pliki) czy też backupy laptopów muszą być konfigurowalne z poziomu centralnej konsoli bez konieczności logowania się na zabezpieczaną maszynę.
8.	<p>Oferowane rozwiązanie backupowe musi umożliwiać odtworzenie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• plików</li> <li>• baz danych</li> </ul> <p>na docelową maszynę w oddziale - z poziomu centralnej konsoli systemu backupowego. Wymagany scenariusz nie może wymagać logowania się na odtwarzaną maszynę celem odtworzenia danych z systemu backupowego.</p>
9.	W celu minimalizacji ilości przesyłanych danych, oferowane rozwiązanie musi mieć możliwość przesyłania odtwarzanych danych z medium backupowego do docelowego serwera w postaci skompresowanej, odtwarzane dane powinny zostać rozkompresowane na docelowym serwerze przez agenta oferowanego systemu.
10.	<p>Oprogramowanie backupowe musi posiadać funkcjonalność podziału danych (plików, baz danych, obrazów maszyn wirtualnych) na bloki o zmiennej długości. System musi się dopasowywać do struktury dokumentu zapewniając podział na bloki o różnej długości w ramach pojedynczego dokumentu w celu polepszenia efektywności deduplikacji.</p> <p>Podział na bloki musi następować bezpośrednio na zabezpieczanym serwerze.</p>
11.	Używany algorytm deduplikacji musi generować zmienny blok w przypadku backupu pojedynczego dokumentu. Bloki wysyłane w trakcie backupu pojedynczego dokumentu z zabezpieczanej maszyny do oferowanych deduplikatorów muszą wynikać i odpowiadać rozmiarem - długości bloków używanych przez oferowany deduplikator, nie powinny być jednak większe niż 16kB.
12.	Wymaga się aby oprogramowanie backupowe przysyłało na oferowany deduplikator tylko unikalne bloki nie znajdujące się na tym urządzeniu, w efekcie skracając czas backupu, obciążenie procesora i zmniejszając ruch w sieci WAN / LAN.
13.	Funkcjonalność deduplikacji nie może wymagać instalacji dodatkowych modułów programowych po stronie klienckiej lub serwera backupowego.
14.	Oprogramowanie backupowe nie może odczytywać tych plików z systemu dyskowego, które się nie zmieniły w stosunku do ostatniego backupu. Raz zbackupowany plik nie może być ponownie odczytywany, chyba, że zmieni się jego zawartość.
15.	Wymagana możliwość definiowania w konsoli oprogramowania backupowego ważności (retencji) danych (backupów) na podstawie kryteriów czasowych (dni, miesiące, lata). Po okresie ważności backupy muszą być automatycznie usunięte.
16.	<p>Oferowane rozwiązanie musi umożliwiać tworzenie wykluczeń, czyli elementów nie podlegających backupowi w ramach zadania backupowego. Wymagana możliwość tworzenia wykluczeń dla dowolnej kombinacji następujących elementów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wybranych typów plików, np. dla plików z rozszerzeniem mp3</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>dla całych katalogów (np.: c:\windows).</li> <li>dla pojedynczych plików</li> </ul>
17.	Oferowane rozwiązanie musi mieć możliwość zdefiniowania aby ostatni backup dowolnego zbioru danych nigdy się nie przeterminował. Oznacza to, że jeśli dany zasób nie jest backupowany to automatycznie ostatni ważny backup tego zasobu będzie przechowywany bezterminowo, jedynie administrator może zdecydować o jego usunięciu.
18.	Konsola zarządzająca systemem backupowym musi integrować się z Active Directory. Musi być możliwość przydzielania użytkownikom i grupom Active Directory dostępnych ról (min, administrator, monitoring, tylko wykonywanie odtworzeń) w systemie backupowym.
19.	Bloki przesyłane z zabezpieczanych serwerów do oferowanych deduplikatorów muszą być kompresowane i szyfrowane algorytmem z kluczem minimum 256-bitowym.
20.	Wymagana możliwość limitowania wielkości zadania backupowego, jeśli zadanie backupowe przekroczy zdefiniowaną wielkość wówczas nie może być zapisane w systemie backupowym.
21.	Oprogramowanie backupowe musi umożliwiać ograniczenie mocy procesora używanej do wykonywania zadania backupu tak aby odpowiednia moc procesora pozostała do wykorzystania dla innych zadań.
22.	<p>Rozwiązanie backupowe musi wspierać backup i odtwarzanie środowisk min. VMware vSphere 7.x. Oprogramowanie backupowe musi umożliwiać w przypadku środowisk VMware następujące typy backupu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Backup całych maszyn wirtualnych</li> <li>Backup pojedynczych, wybranych dysków maszyny wirtualnej vmdk</li> <li>Musi istnieć możliwość zastosowania wyrażeń regularnych do określenia które wirtualne dyski VMware mają być backupowane</li> <li>W trakcie backupu odczytowi z systemu dyskowego mają podlegać tylko zmienione bloki wirtualnych maszyn systemu VMware (wymagane wykorzystanie mechanizmu CBT systemu VMware)</li> <li>Wykonywanie backupu obrazów maszyn wirtualnych VMware nie może wymagać bufora dyskowego na kopię obrazów maszyn wirtualnych (plików vmdk)</li> </ol> <p>Powyższe metody backupu maszyn wirtualnych muszą podlegać deduplikacji ze zmiennym blokiem przed wysłaniem danych do medium backupowego zgodnie z wymaganiami dla deduplikacji powyżej.</p> <p>Powyższe metody backupu muszą być wbudowane w oferowany system backupu, nie powinny wymagać tworzenia skryptów/dodatkowych komend.</p>
23.	<p>Oferowany system musi pozwalać na szybkie odtworzenie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>całych obrazów maszyn wirtualnych</li> <li>pojedynczych dysków maszyny wirtualnej z backupu całej maszyny wirtualnej</li> </ul>
24.	<p>Wymaga się aby oferowane rozwiązanie backupowe umożliwiała odtwarzanie obrazów maszyn wirtualnych VMware z następującymi funkcjonalnościami:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>odtworzenie całych maszyn wirtualnych musi wykorzystywać mechanizm CBT systemu VMware – odtwarzane są tylko te bloki wirtualnej maszyny/dysku które uległy zmianie od ostatniego backupu</li> <li>odtworzenie pojedynczych dysków maszyn wirtualnych musi wykorzystywać mechanizm CBT systemu VMware – odtwarzane są tylko te bloki wirtualnej maszyny/dysku które uległy zmianie od ostatniego backupu</li> <li>odtworzenie pojedynczych plików z backupu obrazu maszyny wirtualnej bez konieczności odtworzenia całej maszyny wirtualnej, funkcjonalność ta musi być dostępna dla obrazów maszyn wirtualnych z zainstalowanym systemem operacyjnym Windows oraz Linux.</li> </ol>

	<p>d. możliwość zamontowania na dowolnym serwerze (fizycznym lub wirtualnym) zbackupowanych obrazów maszyn wirtualnych Windows (plików vmdk maszyny wirtualnej Windows), w efekcie metoda ta nie odtwarza backupów a jedynie umożliwia na przeglądanie zawartości plików vmdk w backupie z poziomu Eksploratora Plików Windows na dowolnej maszynie</p> <p>Powyższe metody odtworzenia muszą być wbudowane w system backupu i w pełni automatyczne nie mogą generować konieczności wykorzystania dodatkowych skryptów/ komend.</p>
25.	Oferowane rozwiązanie backupowe musi umożliwiać uruchomienie maszyn wirtualnych bezpośrednio z oferowanych deduplikatorów w oparciu o zrealizowany backup, bez konieczności odtwarzania backupu (tzw. Instant Access) – wymagane formalne wsparcie tej funkcjonalności zarówno od strony oferowanej aplikacji backupowej jak i oferowanych deduplikatorów.
26.	Oferowane oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość prezentacji (bez konieczności odtworzenia) zbackupowanych obrazów maszyn wirtualnych VMware (plików vmdk) jako katalogów na maszynie fizycznej w celu ich przeszukiwania (wymagane przeszukiwanie po nazwach plików jak również zawartości plików) z poziomu systemu operacyjnego maszyny fizycznej.
27.	Oferowane oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość backupu/odtworzenia w trybie „image backup” (backup plików vmdk) maszyn wirtualnych znajdujących się na serwerach VMware ESX bez udziału vCenter.
28.	<p>Wymagana skalowalność rozwiązania dla środowisk VMware na poziomie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• minimum 2000 maszyn wirtualnych w ramach pojedynczej instancji systemu backupu.</li> <li>• minimum 100 maszyn wirtualnych backupowanych w ciągu godziny w ramach pojedynczej instancji systemu backupu</li> </ul>
29.	<p>Oferowane oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość automatycznego sprawdzania (weryfikacji) zbackupowanych maszyn wirtualnych VMware, wymagana możliwość ustawienia kalendarza weryfikacji maszyn wirtualnych VMware.</p> <p>Weryfikacja maszyn wirtualnych musi zapewniać minimum:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. odtworzenie maszyny wirtualnej na zdefiniowanym Data Center/Data Store</li> <li>b. weryfikację podstawowych procesów</li> <li>c. możliwość dołączenia własnego skryptu weryfikującego wybrane elementy maszyny wirtualnej</li> </ol> <p>Wymagana dostępność informacji w konsoli systemu backupu o statusie (poprawna/niepoprawna) weryfikacji maszyny wirtualnej.</p>
30.	Administrator (właściciel) danej maszyny wirtualnej VMware musi mieć możliwość samodzielnego (bez konieczności kontaktu z administratorem backupu czy też administratorem VMware) odtworzenia pojedynczych plików z dowolnego backupu obrazu jego maszyny wirtualnej.
31.	<p>Oferowane rozwiązanie backupowe musi umożliwiać na tworzenie automatycznych polityk backupowych dla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folderu</li> <li>• Resource Pool</li> </ul> <p>systemu VMware. Oznacza to, że dodanie maszyny wirtualnej do folderu, hosta czy resource pooli w systemie VMware vSphere spowoduje automatyczne backupowanie dodanej maszyny wirtualnej zgodnie z polityką zdefiniowaną dla folderu hosta czy resource pooli w systemie VMware.</p>
32.	Rozwiązanie backupowe musi umożliwiać zdefiniowanie polityk backupowych dostępnych dla administratora systemu VMware z poziomu vCenter. Administrator VMware musi mieć możliwość przyporządkowania nowo tworzonych maszyn wirtualnych do polityk backupowych.

33.	Wymaga się aby inicjowanie backupu oraz odtwarzanie maszyn wirtualnych VMware dostępne było z poziomu graficznego interfejsu, linii komend oraz przez REST API
34.	<p>Oferowane oprogramowanie backupowe powinno umożliwiać dla środowisk Hyper-V:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>backup pojedynczych plików i baz danych z maszyny wirtualnej ze środka maszyny wirtualnej Hyper-V.</li> <li>backup całych maszyn wirtualnych (czyli plików vhd reprezentujących wirtualną maszynę), takie wykonanie backupu nie powinno wymagać bufora dyskowego na kopię obrazów maszyn wirtualnych (plików vhd).</li> <li>wykonywanie backupu jak w punkcie b. powinno umożliwiać na odtworzenie pojedynczych plików z obrazu maszyny wirtualnej bez konieczności odtworzenia całej maszyny wirtualnej, funkcjonalność ta powinna być dostępna dla obrazów maszyn wirtualnych z zainstalowanym systemem operacyjnym Windows. <ul style="list-style-type: none"> <li>- dopuszcza się wykonywanie snapshotów vss maszyn wirtualnych i użycie ich w trakcie backupu obrazów maszyn wirtualnych.</li> <li>- powyższe metody backupu muszą być wbudowane w system backupu i w pełni automatyczne bez wykorzystania skryptów/dodatkových komend.</li> <li>- powyższe metody backupu maszyn wirtualnych muszą podlegać deduplikacji ze zmiennym blokiem w momencie odczytu danych zgodnie z wymaganiami powyżej.</li> </ul> </li> </ol>
35.	Oferowane oprogramowanie backupowe musi zapewniać spójny backup Exchange / MSSQL przy backupie obrazów maszyn wirtualnych środowiska Hyper-V
36.	<p>Wymagana możliwość odtworzenia danych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• z zabezpieczonego serwera / komputera</li> <li>• z konsoli systemu backupowego</li> </ul>
37.	<p>W przypadku odtwarzania danych poprzez interfejs dostępny na zabezpieczonym serwerze wymagany mechanizm autentykacji użytkowników spełniający funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanizm wbudowany w system backupowy</li> <li>• mechanizm zintegrowany z usługami katalogowymi</li> <li>• w przypadku wykorzystania AD, użytkownicy będący w domenie nie muszą się logować do systemu backupu w przypadku konieczności <ol style="list-style-type: none"> <li>odtworzenia danych</li> <li>przeszukania zawartości swoich backupów</li> <li>wykonania backupu</li> </ol> </li> </ul>
38.	W przypadku odtwarzania istniejącego systemu plików (systemu plików który utracił część zasobów) oprogramowanie backupowe musi samo, automatycznie sprawdzać których plików znajdujących się w backupie, brakuje na odtwarzanej maszynie a następnie odczytać z backupu i przesłać tylko te pliki które znajdują się w backupie i których brakuje na odtwarzanej maszynie.
39.	Oferowany system backupu musi być dostępny (dla backupu i odtwarzania) przez 24h na dobę 7 dni w tygodniu, wyklucza się istnienie okresów w przypadku których system backupowy nie może wykonywać backupu lub odtwarzania (tzw. BLACKOUT WINDOWS).
40.	<p>Oferowany system musi pozwalać na backup serwerów NAS z następującymi funkcjonalnościami:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>w trakcie backupu z systemu NAS muszą być wysyłane do medium backupowego tylko zmienione pliki od ostatniego backupu</li> <li>w przypadku odtwarzania danych z backupu, uprawnienia użytkowników również są odtwarzane</li> <li>integracja z protokołem NDMP systemów NAS</li> <li>odtworzenie plików z backupu NDMP bezpośrednio na platformę Windows/Linux</li> </ol>

W ramach oferowanych licencji wymaga się następujących funkcjonalności – dotyczących monitorowania, raportowania oraz przeszukiwania backupów:

1.	<p>W ramach dostarczonych licencji musi być zapewniona możliwość monitorowania, raportowania, szczegółowego rozliczania z użycia komponentów systemu backupowego oraz analizy błędów dla środowiska kopii zapasowej Zamawiającego. Wymagana dostępność następujących raportów:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Podsumowanie zadań backupowych (liczba backupów udanych, nieudanych, aktywnych, łączny rozmiar zbackupowanych danych)</li><li>b. Podsumowanie zadań odtworzeniowych (liczba odtworzeń udanych, nieudanych, aktywnych, łączny rozmiar odtworzonych danych)</li><li>c. Zbiorcze procentowe zestawienie udanych zadań backupowych z poszczególnych serwerów</li><li>d. Zbiorcze zestawienie zabezpieczanych serwerów które w sposób ciągły (kilka razy pod rząd) mają problem z backupami</li><li>e. Zestawienie zabezpieczanych systemów plików które w ogóle nie są backupowane</li><li>f. Spodziewany czas odtwarzania zabezpieczanego serwera oraz potencjalnej utraty danych (czas między ostatnim backupem a chwilą awarii)</li><li>g. Najmniej wiarygodne zabezpieczanych serwery (procent nieudanych backupów)</li><li>h. Lista najwolniejszych/najszybszych zabezpieczanych maszyn</li><li>i. Poziom SLA (procentowa liczba udanych backupów) w odniesieniu do poziomu założonego</li><li>j. Mierzenie poziomu SLA dla poszczególnych zabezpieczanych serwerów przy uwzględnieniu założonego okna backupowego i RPO (punktu do którego się odtwarzamy)</li><li>k. Liczba danych backupowanych dziennie</li><li>l. Liczba zadań backupowych dziennie</li><li>m. Zużycie zasobów na serwerach backupowych (procesor, pamięć, karty sieciowe LAN, SAN)</li><li>n. Zużycie mediów backupowych i napędów taśmowych</li><li>o. Aktualna konfiguracja systemu backupowego</li><li>p. Historia zmian konfiguracji systemu backupowego</li><li>q. Posiadane licencje systemu backupowego</li><li>r. Wykorzystanie systemu backupowego przez poszczególne działy / grupy użytkowników (chargeback per cost center)</li></ul>
2.	<p>W ramach dostarczonych licencji wymagana możliwość zaindeksowania oraz przeszukiwania backupów z poziomu graficznego interfejsu (GUI), wymagana również możliwość wyszukania dowolnych fraz w nazwach plików.</p>



W ramach oferowanych licencji wymaga się następujących funkcjonalności – dotyczy rozwiązań Continuous Data Protection dla środowisk VMware vSphere

1.	integracja na poziomie VMware vCenter Plug-in (ORCHESTRATION, MANAGEMENT) , vSphere Web Client GUI
2.	wsparcie dla HA, DRS, S-DRS, VMotion, S-VMotion
3.	możliwość integracji z VMware vRealize Operations Manager
4.	rozwiązanie dostarczane w postaci oprogramowania instalowanego na platformie ESXi
5.	skalowalność zapewniająca wsparcie dla 8000 VM w obrębie poj. vCenter
6.	zabezpieczenie dowolnej maszyny wirtualnej wraz z aplikacjami w trybie ciągłym tzn. umożliwiającym odtworzenie do dowolnego punktu w czasie (tzw. PIT – Point In Time), wymagane wsparcie dla VMware ESXi 7.x
7.	możliwość tworzenia tzw. CONSISTENCY GROUP zapewniających identyczną konsystencję dla przynależących do danej grupy maszyn wirtualnych (VM), wymagane wsparcie dla min. 250 CONSISTENCY GROUP
8.	zabezpieczenie realizowane za pośrednictwem ciągłej replikacji (a nie za pomocą SNAPSHOT'ów ) na poziomie VMDK oraz RDM, niezależnie od użytego storage'u (tzw. Storage Agnostic - warunkiem jest wsparcie przez VMware), wymagane wsparcie dla połączeń: FC, FCoE, iSCSI, NAS oraz DAS
9.	wsparcie dla replikacji (bi-directional) asynchronicznej oraz synchronicznej (realizowanej na poziomie dostarczanego oprogramowania), połączonych z mechanizmem tzw. JOURNALING umożliwiającym odnotowanie wszystkich zmian zabezpieczanego środowiska
10.	odporność na krótkotrwałe problemy (przeciążenie, zaniki) związane z siecią WAN
11.	wbudowana funkcjonalność deduplikacji oraz kompresji w przypadku transmisji danych poprzez WAN
12.	wsparcie dla równoległej replikacji zabezpieczanego środowiska do różnych ośrodków docelowych (min. 3-ech), wsparcie dla replikacji równoległej powinno być zapewnione również na poziomie grup konsystencji (CONSISTENCY GROUP)
13.	proponowane rozwiązanie powinno umożliwiać: <ul style="list-style-type: none"> <li>• stworzenia DISASTER RECOVERY dla całego zabezpieczanego wirtualnego środowiska zbudowanego w oparciu o VMware</li> <li>• operacyjne ODTWARZANIE dowolnej maszyny VM wraz z aplikacjami</li> <li>• MIGRACJI danych w trybie ON-LINE na inne zasoby dyskowe</li> </ul>
14.	równoległe wsparcie środowisk lokalnych oraz zdalnych, wymagana możliwość pracy w 3-ech trybach, tzw.: CDP (Continuous Data Protection ... tryb replikacji lokalnej), CRR (Continuous Remote Replication ... tryb replikacji zdalnej), CLR (Continuous Local and Remote Replication ... połączenie CDP oraz CLR ... tryb replikacji lokalnej oraz zdalnej) w ramach dostarczonych licencji
15.	granularność umożliwiająca pominięcie określonych plików VMDK związanych z wirtualnymi serwerami VM objętych protekcją
16.	architektura FAULT-TOLERANT, brak pojedynczego punktu awarii
17.	wyskalowanie systemu powinno gwarantować RPO (Recovery Point Objective) w przypadku codziennej pracy ciągłej na poziomie pojedynczych sekund
18.	proponowana konfiguracja systemu powinna zapewnić następującą retencję przechowywanych kopii bezpieczeństwa:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RPO=30s z ostatnich 24h,</li> <li>- RPO=24h z ostatniego tygodnia,</li> <li>- RPO=1tydzień z ostatniego miesiąca</li> </ul>
19.	możliwość odtworzenia zabezpieczonego środowiska do dowolnego punktu w czasie
20.	możliwość trybu pracy umożliwiającego objęciem protekcją w sposób automatyczny nowo dodanych maszyn wirtualnych (VM)
21.	rozwiązanie powinno dopuszczać zmiany HW na poziomie infrastruktury zabezpieczonego środowiska bez negatywnego wpływu na działanie systemu
22.	możliwość użycia mechanizmu typu BOOKMARK dla oznaczenia konsystentnych kopii zabezpieczanych aplikacji
23.	wsparcie dla VSS, zapewnienie konsystencji aplikacji na poziomie VSS
24.	możliwość automatycznego przeprowadzania operacji typu FAILOVER/FAILBACK do dowolnego punktu w czasie dla określonych produkcyjnych serwerów wirtualnych (VM), w tym: odtworzenie, uruchomienie (z zachowaniem wymaganej sekwencji), konfigurację
25.	możliwość automatycznego przeprowadzania operacji typu FAILOVER/FAILBACK do dowolnego punktu w czasie określonych testowych maszyn wirtualnych (VM)
26.	możliwość automatycznego zainicjowania procesu REVERSE REPLICATION w przypadku procesów FAILOVER/FAILBACK
27.	możliwość przeprowadzania testów DR bez wpływu na zabezpieczone serwery produkcyjne oraz bez konieczności zmian w działaniu replikacji (np.: PAUSE, REVERSE, ...)
28.	możliwość skryptowego tworzenia planów RECOVERY

#### Wymagania dla Deduplikatora

Lp.	Parametr wymagany
1.	Urządzenie musi być przeznaczone do deduplikacji i przechowywania kopii zapasowych. Urządzenie musi spełniać wymagania wyspecyfikowane w niniejszej tabeli.
2.	Dostarczone urządzenie musi oferować przestrzeń min. 8TB netto (powierzchni użytkowej) bez uwzględniania mechanizmów protekcji.
3.	Oferowane urządzenie musi posiadać minimum <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 porty Eth 10 Gb/s BaseT</li> <li>• 2 porty 10GbE SFP+</li> <li>• 1 port do zarządzania</li> </ul> wymagana możliwość obsługi każdym portem Ethernet protokołów CIFS, NFS, deduplikacja na źródle;
4.	Oferowane urządzenie musi umożliwiać jednoczesny dostęp wszystkimi poniższymi protokołami: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CIFS, NFS, deduplikacja na źródle – alternatywnie BOOST/OST/CATALYST</li> </ul>
5.	Wymagane jest dostarczenie licencji, pozwalającej na jednoczesną obsługę protokołów CIFS, NFS, BOOST/OST/CATALYST (alternatywnie) dla maksymalnej pojemności urządzenia (określonej w wymaganiach dot. skalowalności).
6.	Oferowane pojedyncze urządzenie musi osiągać zagregowaną wydajność (dla maksymalnej konfiguracji) protokołami CIFS, NFS: co najmniej 3 TB/h (dane podawane przez producenta) oraz co najmniej 6 TB/h z wykorzystaniem deduplikacji na źródle (dane podawane przez producenta).
7.	Urządzenie musi pozwalać na jednoczesną obsługę minimum 140 strumieni jednocześnie, w tym <ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 dedykowanych do zapisu</li> <li>• 50 dedykowanych do odczytu</li> <li>• 40 dedykowanych do replikacji</li> </ul>

	wszystkie zapisywane strumienie muszą podlegać globalnej deduplikacji przed zapisem na dysk (in-line) jak opisano w niniejszej specyfikacji.
8.	Oferowane urządzenie musi deduplikować dane in-line przed zapisem na nośnik dyskowy. Na wewnętrznych dyskach urządzenia nie mogą być zapisywane dane w oryginalnej postaci (niezdeduplikowanej) z jakiegokolwiek fragmentu strumienia danych przychodzącego do urządzenia.
9.	Technologia deduplikacji musi wykorzystywać algorytm bazujący na zmiennym, dynamicznym bloku. Algorytm ten musi samoczynnie i automatycznie dopasowywać się do otrzymywanego strumienia danych co oznacza, że urządzenie musi dzielić otrzymany pojedynczy strumień danych na bloki o różnej długości, bez konieczności podejmowania czynności mających na celu ustalenie predefiniowanej długości bloków używanych do deduplikacji danych określonego typu.
10.	Deduplikacja zmiennym, dynamicznym blokiem oznacza, że wielkość każdego bloku (na jaki są dzielone dane pojedynczego strumienia backupowego) może być inna niż poprzedniego oraz jest indywidualnie ustalana przez algorytm deduplikacji zastosowany w urządzeniu, oferowane urządzenie nie może dzielić jakiegokolwiek pojedynczego strumienia danych backupowych na bloki o ustalonej, tej samej długości
11.	Oferowany produkt musi posiadać obsługę mechanizmów globalnej deduplikacji dla danych otrzymywanych jednocześnie wszystkimi protokołami (CIFS, NFS, BOOST/OST/CATALYST) przechowywanych w obrębie całego urządzenia co oznacza, że przechowywany na urządzeniu fragment danych nie może być ponownie zapisany bez względu na to, jakim protokołem zostanie ponownie otrzymany.
12.	Powyższe oznacza również, że oferowany produkt musi również posiadać obsługę mechanizmów globalnej deduplikacji pomiędzy dowolnymi dwoma (i więcej) udziałami NFS/CIFS w obrębie tego samego urządzenia. Blok danych otrzymany i zapisany na udziale A, nie może zostać ponownie zapisany, jeśli trafi do udziału B w obrębie tego samego urządzenia.
13.	Przestrzeń składowania zdeduplikowanych danych musi być jedna dla wszystkich protokołów dostępowych, co oznacza zastosowanie pojedynczej bazy deduplikatów bez względu na ilość/rodzaj używanych protokołów dostępowych.
14.	Proces deduplikacji musi odbywać się in-line – w pamięci urządzenia, przed zapisem danych na nośnik dyskowy. Zapisowi na system dyskowy muszą podlegać tylko unikalne bloki danych nie zapisane jeszcze na system dyskowy urządzenia. Dotyczy to każdego fragmentu przychodzących do urządzenia danych.
15.	Proponowane rozwiązanie nie może w żadnej fazie korzystać (w całości lub częściowo) z bufora na składowanie danych w postaci oryginalnej (niezdeduplikowanej) w celu ich późniejszej deduplikacji (wymagana deduplikacja in-line)
16.	Wszystkie unikalne bloki przed zapisaniem na dysk muszą być kompresowane jedną z metod do wyboru: gz, lz.
17.	Oferowane urządzenie musi wspierać (wymagane formalne wsparcie producenta urządzenia), co najmniej następujące aplikacje: oferowana aplikacja backupowa, Oracle RMAN, Microsoft SQL Server Management Studio, Veeam.
18.	W przypadku współpracy z każdą z poniższych aplikacji: <ul style="list-style-type: none"> <li>• oferowana aplikacja backupowa</li> <li>• RMAN (dla ORACLE)</li> <li>• Microsoft SQL Server Management Studio (dla Microsoft SQL)</li> <li>• Veeam</li> </ul> urządzenie musi umożliwiać deduplikację na źródle i przesłanie nowych, nie znajdujących się jeszcze na urządzeniu bloków poprzez sieć LAN.

	Deduplikacja w wyżej wymienionych przypadkach musi zapewniać, aby z serwerów do urządzenia były transmitowane poprzez sieć LAN tylko fragmenty danych nie znajdujące się dotychczas na urządzeniu.
19.	W przypadku deduplikacji na źródle poprzez sieć IP (LAN oraz WAN), wymagana możliwość szyfrowania komunikacji kluczem minimum 256 bitów.
20.	Dla oferowanej aplikacji backupowej, urządzenie musi pozwalać na łączenie backupów pełnych i inkrementalnych bez odczytu danych z urządzenia. Zarządzanie łączeniem backupów pełnych i inkrementalnych musi być wykonywane z poziomu oferowanej aplikacji backupowej.
21.	Urządzenie nie może zmniejszać swojej wydajności w czasie przybywania kolejnych danych.
22.	Oferowane urządzenie musi umożliwiać bezpośrednią replikację danych do drugiego urządzenia takiego samego typu. Konfiguracja replikacji musi być możliwa w każdym z trybów: <ul style="list-style-type: none"> <li>* jeden do jednego</li> <li>* wiele do jednego</li> <li>* jeden do wielu</li> <li>* kaskadowej (urządzenie A replikuje dane do urządzenia B, które te same dane replikuje do urządzenia C).</li> </ul> Replikacja musi się odbywać w trybie asynchronicznym. Transmitowane mogą być tylko te fragmenty danych (bloki) które nie znajdują się na docelowym urządzeniu. Ewentualna licencja na replikację musi być dostarczona w ramach postępowania.
23.	Urządzenie musi umożliwiać wydzielenie określonych portów Ethernet dedykowanych do replikacji.
24.	W przypadku wykorzystania portów Ethernet do replikacji urządzenie musi umożliwiać przyjmowanie backupów, odtwarzanie danych, przyjmowanie strumienia replikacji, wysyłanie strumienia replikacji tymi samymi portami.
25.	W przypadku replikacji danych między dwoma urządzeniami kontrolowanej przez oferowaną aplikację backupową muszą być możliwe do uzyskania jednocześnie wszystkie następujące funkcjonalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• replikacja odbywa się bezpośrednio między dwoma urządzeniami bez udziału serwerów pośredniczących</li> <li>• replikacji podlegają tylko te fragmenty danych, które nie znajdują się na docelowym urządzeniu</li> <li>• replikacja zarządzana jest z poziomu aplikacji backupowej</li> <li>• aplikacja backupowa posiada informację o obydwu kopiach zapasowych znajdujących się w obydwu urządzeniach bez konieczności przeprowadzania procesu inwentaryzacji</li> </ul>
26.	Oferowane urządzenie musi działać poprawnie przy zapełnieniu danymi na poziomie co najmniej 90%. Dokumentacja urządzenia nie może wskazywać na ew. problemy, obostrzenia, które są efektem zapełnieniu urządzenia zabezpieczanymi danymi, na poziomie mniejszym niż 90%.
27.	Wymagana możliwość ograniczenia pasma używanego do replikacji między dwoma urządzeniami.
28.	Zdeduplikowane i skompresowane dane przechowywane w obrębie podsystemu dyskowego urządzenia muszą być chronione za pomocą technologii RAID 6.
29.	Oferowane urządzenie musi umożliwiać wykonywanie SnapShot'ów, czyli umożliwiać zamrożenie obrazu danych (stanu backupów) w urządzeniu na określoną chwilę. Oferowane urządzenie musi również umożliwiać odtworzenie danych ze Snapshot'u. Odtworzenie danych ze Snapshot'u nie może wymagać konieczności nadpisania danych produkcyjnych jak również nie może oznaczać przerwy w normalnej pracy urządzenia (przyjmowania/odtworzenia backupów).
30.	Urządzenie musi pozwalać na przechowywanie minimum 300 Snapshotów jednocześnie w obrębie oferowanej przestrzeni, przy zachowaniu globalnej deduplikacji oraz standardowego trybu pracy urządzenia - umożliwiającego wykorzystanie wszystkich dostępnych funkcjonalności.
31.	Urządzenie musi umożliwiać podział na logiczne części. Dane znajdujące się w każdej logicznej części muszą być między sobą deduplikowane (globalna deduplikacja między logicznymi częściami urządzenia).

32.	Urządzenie musi mieć możliwość podziału na minimum 4 logiczne części pracujących równolegle. Producent musi oficjalnie wspierać pracę minimum 4 logicznych części pracujących równolegle z pełną wydajnością urządzenia.
33.	Dla każdej z w/w logicznych części oferowanego urządzenia musi być możliwość zdefiniowania oddzielnego użytkownika zarządzającego daną logiczną częścią deduplikatora. Użytkownicy zarządzający logiczną częścią A muszą widzieć tylko i wyłącznie zasoby logicznej części A i nie mogą widzieć żadnych innych zasobów oferowanego urządzenia.
34.	Wymagana możliwość zaprezentowania każdej z logicznych części oferowanego urządzenia jako niezależnego urządzenia dostępnego za pośrednictwem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CIFS</li> <li>• NFS</li> <li>• BOOST/OST/CATALYST</li> </ul>
35.	Urządzenie powinno umożliwiać zdefiniowanie blokady skasowania danych (funkcjonalność WORM). Blokada skasowania danych musi chronić plik w zdefiniowanym czasie przed usunięciem pliku oraz modyfikacją pliku. Licencje na blokadę usunięcia/zmiany przechowywanych plików muszą być dostarczone wraz z urządzeniem. Wymagana funkcjonalność WORM, musi być zintegrowana z oferowaną aplikacją backup'ową co oznacza: <ul style="list-style-type: none"> <li>• możliwość uruchomienia blokady typu WORM dla określonych danych z poziomu oferowanej aplikacji backup'owej</li> <li>• możliwość określenia/wymuszenia czasu blokady z poziomu oferowanej aplikacji backup'owej</li> <li>• możliwość raportowania od strony oferowanej aplikacji backup'owej danych zabezpieczonych przed usunięciem wymaganą blokadą typu WORM</li> </ul>
36.	Urządzenie musi weryfikować ewentualne przekłamania (zmianę danych) na poziomie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• systemu plików</li> </ul> oraz <ul style="list-style-type: none"> <li>• grup RAID</li> </ul> Wymaga się, aby urządzenie weryfikowało sumy kontrolne dla wszystkich fragmentów zapisywanych danych, niezależnie od używanego interfejsu.
37.	Urządzenie musi weryfikować dane po zapisie (nie chodzi o ew. weryfikację danych indeksowych generowanych przez urządzenie, ale o weryfikację wszystkich zabezpieczanych danych backup'owych). Każda zapisana na dyskach porcja danych musi być odczytana i porównana z danymi otrzymanymi przez urządzenie. Powyższa weryfikacja powinna być realizowana w trybie ciągłym (a nie ad-hoc), wymagane parametry wydajnościowe urządzenia muszą uwzględniać tę funkcjonalność.
38.	Urządzenie musi automatycznie (samoczynnie) wykonywać sprawdzanie spójności danych po zapisaniu danych na dysk oraz rozpoznawać i naprawiać błędy w locie. Każde zapisane na fizycznych dyskach dane muszą być odczytane i porównane z danymi otrzymanymi. Proces ten musi odbywać się „w locie” – musi być elementem procesu zapisu danych przez urządzenie.

39.	Urządzenie musi automatycznie usuwać przeterminowane dane (bloki danych nie należące do backupów o aktualnej retencji) w procesie czyszczenia.
40.	Proces usuwania przeterminowanych danych (czyszczenia) nie może uniemożliwiać pracy procesów backupu / odtwarzania danych (zapisu / odczytu danych z zewnątrz do systemu).
41.	Musi istnieć możliwość zdefiniowania maksymalnego obciążenia urządzenia procesem usuwania przeterminowanych danych (poziomu obciążenia procesora).
42.	Musi istnieć możliwość zdefiniowania czasu, w którym wykonywany jest proces usuwania przeterminowanych danych (czyszczenia).
43.	Standardowa częstotliwość usuwania przeterminowanych danych (czyszczenie) nie powinna być większa niż 1 raz na tydzień - minimalizując czas, w którym backupy/odtworzenia narażone są na spowolnienie (weryfikacja wymagania na podstawie dokumentacji typu DOBRE PRAKTYKI publikowanej przez producenta).
44.	Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania poprzez <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfejs graficzny dostępny z przeglądarki internetowej</li> <li>• Poprzez linię komend (CLI) dostępną z poziomu ssh (secure shell)</li> </ul>
45.	Oprogramowanie do zarządzania musi rezydować na oferowanym na urządzeniu deduplikacyjnym.
46.	Urządzenie musi być rozwiązaniem kompletnym, apłiancem sprzętowym pochodzącym od jednego producenta. Zamawiający nie dopuszcza stosowania rozwiązań typu gateway. Oferowany typ urządzenia musi być oficjalnie dostępne w ofercie producenta przed ukazaniem się niniejszego postępowania.
47.	Oferowane urządzenie powinno być objęte wsparciem producenta w okresie 60 miesięcy, realizowanym w trybie 24x7 z czasem reakcji 4h.

## 22. Stacje robocze

W ramach realizowanego zadania należy dostarczyć 2 stacje robocze dla potrzeb systemu ITS zamontowane w Centrum Zarządzania Ruchem oraz 3 stacje wyniesione zainstalowane we wskazanych przez Zamawiającego miejscach:

- Budynek Żeglugi Świnoujskiej/Zarząd Dróg Miejskich,
- Budynek Wydziału Infrastruktury i Zieleni Miejskiej,
- Budynek Komunikacji Autobusowej.

Konfiguracja wszystkich stacji ma być taka sama, ma zawierać komputer o nie gorszych niż poniżej wyspecyfikowanych parametrach wraz z dwoma monitorami których charakterystyka znajduje się poniżej.

Nazwa komponentu	Wymagane parametry techniczne komputerów
Typ	Komputer stacjonarny. W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta.
Zastosowanie	Komputer będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych, aplikacji edukacyjnych, aplikacji obliczeniowych, dostępu do Internetu oraz poczty elektronicznej, jako lokalna baza danych, stacja programistyczna.

<b>Procesor</b>	Procesor dedykowany do pracy w komputerach stacjonarnych. Procesor osiągający w teście Passmark CPU Mark, w kategorii Average CPU Mark wynik co najmniej 23540 pkt. według wyników opublikowanych na stronie <a href="http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php">http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php</a> w dniu 18.11.2021
<b>Pamięć RAM</b>	32GB DDR4 3200MHz, możliwość rozbudowy do min 128GB, dwa sloty DIMM wolne
<b>Pamięć masowa</b>	Dysk M.2 SSD 1TB PCIe NVMe Obudowa musi umożliwiać montaż dodatkowych dwóch dysków 2.5" lub 3.5".
<b>Wydajność grafiki</b>	Dodatkowo dedykowana karta graficzna z <b>12GB</b> pamięci niewspółdzielonej graficzna osiągająca w teście Passmark G3D Mark, w kategorii Average G3D Mark wynik co najmniej 16600 pkt. według wyników opublikowanych na stronie <a href="https://www.videocardbenchmark.net/gpu_list.php">https://www.videocardbenchmark.net/gpu_list.php</a> w dniu 18.11.2021
<b>Wyposażenie multimedialne</b>	Karta dźwiękowa min. czterokanałowa zintegrowana z płytą główną, zgodna z High Definition, port słuchawek i mikrofonu na przednim panelu, dopuszcza się rozwiązanie port combo, na tylnym panelu min. port audio line out.
<b>Obudowa</b>	<p>Typu Mini Tower z obsługą kart wyłącznie o pełnej wysokości. Umożliwiająca montaż 2 x dysku 3.5" lub 2 x dysków 2.5" wewnątrz obudowy.</p> <p>Obudowa fabrycznie przystosowana do pracy w orientacji pionowej. Suma wymiarów obudowy nieprzekraczająca 860 mm.</p> <p>Zasilacz o mocy min. 460W pracujący w sieci 230V 50/60Hz prądu zmiennego i efektywności min. 90% przy obciążeniu zasilacza na poziomie 50%. Zasilacz w oferowanym komputerze musi się znajdować na stronie <a href="http://www.plugloadsolutions.com/80pluspowersupplies.aspx">http://www.plugloadsolutions.com/80pluspowersupplies.aspx</a> do oferty należy dołączyć wydruk potwierdzający spełnienie wymogu 80plus,</p> <p>Moduł konstrukcji obudowy w jednostce centralnej komputera powinien pozwalać na demontaż kart rozszerzeń, napędu optycznego, dysku 3,5" oraz 2,5", bez konieczności użycia narzędzi (wyklucza się użycia wkrętów, śrub motylkowych, śrub radełkowych). Obudowa posiadająca czujnik otwarcia obudowy współpracujący z oprogramowaniem zarządzającym – diagnostycznym. Obudowa musi umożliwiać zastosowanie zabezpieczenia fizycznego w postaci linki metalowej raz kłódki (oczko w obudowie do założenia kłódki). Wbudowany wizualny system diagnostyczny oparty o sygnalizację LED np. włącznik POWER, służący do sygnalizowania i diagnozowania problemów z komputerem i jego komponentami, sygnalizacja oparta na zmianie statusów diody LED (zmiana barw oraz miganie). System usytuowany na przednim panelu. System diagnostyczny musi sygnalizować: uszkodzenie lub brak pamięci RAM, uszkodzenie płyty głównej, awarię BIOS'u, awarię procesora. Oferowany system diagnostyczny nie może wykorzystywać minimalnej ilości wolnych slotów na płycie głównej, wymaganych wnek zewnętrznych w specyfikacji i dodatkowych oferowanych przez wykonawcę, oraz nie może być uzyskany przez konwertowanie, przerabianie innych złączy na płycie głównej nie wymienionych w specyfikacji a które nie są dedykowane dla systemu diagnostycznego. Każdy komputer powinien być oznaczony niepowtarzalnym numerem seryjnym umieszczonym na obudowie, oraz musi być wpisany na stałe w BIOS.</p>
<b>Bezpieczeństwo</b>	Ukryty w laminacie płyty głównej układ sprzętowy służący do tworzenia i zarządzania wygenerowanymi przez komputer kluczami szyfrowania. Zabezpieczenie to musi posiadać możliwość szyfrowania poufnych dokumentów przechowywanych na dysku twardym przy użyciu klucza sprzętowego. Próba usunięcia dedykowanego układu doprowadzi do uszkodzenia całej płyty głównej. System diagnostyczny z graficznym interfejsem użytkownika zaszyty w tej samej pamięci flash co BIOS, dostępny z poziomu szybkiego menu boot lub BIOS, umożliwiający przetestowanie komputera a w szczególności jego składowych. System zapewniający pełną funkcjonalność, a także zachowujący interfejs graficzny nawet w przypadku braku dysku twardego oraz jego

	<p>uszkodzenia, nie wymagający stosowania zewnętrznych nośników pamięci masowej oraz dostępu do internetu i sieci lokalnej.</p> <p>Procedura POST traktowana jest jako oddzielna funkcjonalność.</p>
<b>BIOS</b>	<p>BIOS zgodny ze specyfikacją UEFI, wyprodukowany przez producenta komputera, zawierający logo producenta komputera lub nazwę producenta komputera lub nazwę modelu oferowanego komputera. Pełna obsługa BIOS za pomocą klawiatury i myszy oraz samej myszy. BIOS wyposażony w automatyczną detekcję zmiany konfiguracji, automatycznie nanoszący zmiany w konfiguracji w szczególności: procesor, wielkość pamięci, pojemność dysku. Możliwość, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera, bez dodatkowego oprogramowania (w tym również systemu diagnostycznego) i podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych odczytania z BIOS informacji o: wersji BIOS, nr seryjnym komputera, ilości zainstalowanej pamięci RAM, prędkości zainstalowanych pamięci RAM, technologii wykonania pamięci, sposobie obsadzeniu slotów pamięci z rozbięciem na wielkości pamięci i banki, typie zainstalowanego procesora, ilości rdzeni zainstalowanego procesora, typowej prędkości zainstalowanego procesora, minimalnej i maksymalnej osiągniętej prędkości zainstalowanego procesora, pojemności zainstalowanego lub zainstalowanych dysków twardej, wszystkich urządzeniach podpiętych do dostępnych na płycie głównej portów SATA, MAC adresie zintegrowanej karty sieciowej, zintegrowanym układzie graficznym, kontrolerze audio.</p> <p>Do odczytu wskazanych informacji nie mogą być stosowane rozwiązania oparte o pamięć masową (wewnętrzną lub zewnętrzną), zaimplementowane poza systemem BIOS narzędzia, np. system diagnostyczny, dodatkowe oprogramowanie.</p> <p>Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z zewnętrznych urządzeń, możliwość ustawienia hasła użytkownika umożliwiającego uruchomienie komputera (zabezpieczenie przed nieautoryzowanym uruchomieniem) przy jednoczesnym zdefiniowanym hasle administratora. Użytkownik po wpisaniu swojego hasła jest w stanie zidentyfikować ustawienia BIOS. Możliwość ustawienia haseł użytkownika i administratora składających się z cyfr, małych liter, dużych liter oraz znaków specjalnych. Możliwość włączenia/wyłączenia kontrolera SATA (w tym w szczególności pojedynczo), Możliwość ustawienia portów USB w trybie „no BOOT” (podczas startu komputer nie wykrywa urządzeń bootujących typu USB). Możliwość wyłączenia portów USB pojedynczo.</p> <p>Możliwość dokonywania backup’u BIOS wraz z ustawieniami na dysku wewnętrznym. Oferowany BIOS musi posiadać poza swoją wewnętrzną strukturą menu szybkiego boot’owania które umożliwia m.in.: uruchamianie systemu zainstalowanego na dysku twardej, uruchamianie systemu z urządzeń zewnętrznych, uruchamianie systemu z serwera za pośrednictwem zintegrowanej karty sieciowej, uruchomienie graficznego systemu diagnostycznego, wejście do BIOS, upgrade BIOS.</p>
<b>Wirtualizacja</b>	<p>Sprzętowe wsparcie technologii wirtualizacji realizowane łącznie w procesorze, chipsecie płyty głównej oraz w BIOS systemu (możliwość włączenia/wyłączenia sprzętowego wsparcia wirtualizacji dla poszczególnych komponentów systemu).</p>
<b>Zgodność z systemami</b>	<p>Oferowane modele komputerów muszą poprawnie współpracować z zamawianymi systemami operacyjnymi (jako potwierdzenie poprawnej współpracy Wykonawca dołączy do oferty dokument w postaci wydruku potwierdzający certyfikację rodziny</p>



<b>operacyjnymi i standardami</b>	produktów bez względu na rodzaj obudowy, dodatkowo potwierdzony przez producenta oferowanego komputera).
<b>System operacyjny</b>	Zainstalowany system operacyjny Windows 10 Professional lub nowszy, klucz licencyjny Windows 10 Professional musi być zapisany trwale w BIOS i umożliwiać instalację systemu operacyjnego zdalnie bez potrzeby ręcznego wpisywania klucza licencyjnego.
<b>Certyfikaty i standardy</b>	<p>Certyfikat ISO9001 dla producenta sprzętu (załączyć dokument potwierdzający spełnianie wymogu)</p> <p>Deklaracja zgodności CE (załączyć do oferty)</p> <p>Urządzenia wyprodukowane są przez producenta, zgodnie z normą PN-EN ISO 50001 (lub równoważne)</p> <p>Certyfikat TCO, wymagana certyfikacja na stronie : <a href="http://tcocertified.com/product-finder/">http://tcocertified.com/product-finder/</a> – załączyć do oferty wydruk z strony</p> <p>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 (lub równoważne) dla płyty głównej oraz elementów wykonanych z tworzyw sztucznych o masie powyżej 25 gram.</p>
<b>Ergonomia</b>	Głośność jednostki centralnej mierzona zgodnie z normą ISO 7779 (lub równoważne ) oraz wykazana zgodnie z normą ISO 9296 (lub równoważne) w pozycji obserwatora w trybie pracy dysku twardego (IDLE) wynosząca maksymalnie 30 dB (załączyć oświadczenie producenta)
<b>Wymagania dodatkowe</b>	<p>Wbudowane porty:</p> <p>2 x DisplayPort 1.4</p> <p>8 portów USB wyprowadzonych na zewnątrz obudowy, w układzie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Panel przedni: 2 x USB 2.0, 1 x USB 3.2 Gen 1 Typu A, 1 x USB 3.2 Gen 2 Typu C</li> <li>- Panel tylny: 1x USB 3.2 Gen 2 Typu A. 2 x USB 3.2 Gen 1 Typu A, 1 x USB 2.0</li> </ul> <p>1 x port audio typu combo (słuchawka/mikrofon) na przednim panelu panelu</p> <p>1 x port audio-out na tylnym panelu obudowy</p> <p>1 x RJ – 45</p> <p>2 x PS2</p> <p>Wymagana ilość i rozmieszczenie (na zewnątrz obudowy komputera) wymaganych portów USB Typu A nie może być osiągnięta w wyniku stosowania konwerterów, przejściówek lub przewodów połączeniowych itp. Zainstalowane porty nie mogą blokować instalacji kart rozszerzeń w złączach wymaganych w opisie płyty głównej.</p> <p>Karta sieciowa 10/100/1000 zintegrowana z płytą główną, wspierająca obsługę WoL (funkcja włączana przez użytkownika)</p> <p>Płyta główna zaprojektowana i wyprodukowana na zlecenie producenta komputera, trwale oznaczona na etapie produkcji logiem producenta oferowanej jednostki, dedykowana dla danego urządzenia, wyposażona w: 1 x PCIe x16 Gen.4 , 1 x PCIe x4, 1 x PCI, 4 x DIMM z obsługą do 128 GB DDR4 RAM, 4 x SATA III.</p> <p>Trzy złącza M.2 dla dysków</p> <p>Zintegrowany z płytą główną kontroler RAID 0, 1, 5, 10 SATA.</p> <p>Klawiatura USB w układzie polski programisty</p> <p>Mysz optyczna USB</p> <p>Opakowanie musi być wykonane z materiałów podlegających powtórnemu przetworzeniu.</p>

<p><b>Wsparcie techniczne producenta</b></p>	<p>Dedykowany portal techniczny producenta, umożliwiający Zamawiającemu zgłaszanie awarii oraz samodzielne zamawianie zamiennych komponentów. Możliwość sprawdzenia kompletnych danych o urządzeniu na jednej witrynie internetowej prowadzonej przez producenta (automatyczna identyfikacja komputera, konfiguracja fabryczna, konfiguracja bieżąca, Rodzaj gwarancji, data wygaśnięcia gwarancji, data produkcji komputera, aktualizacje, diagnostyka, dedykowane oprogramowanie, tworzenie dysku recovery systemu operacyjnego).</p>
<p><b>Warunki gwarancji</b></p>	<p>5-letnia gwarancja producenta świadczona na miejscu u klienta, wraz ze wsparciem technicznym dla fabrycznie zainstalowanego oprogramowania, możliwość zgłaszania awarii przez ogólnopolską linię telefoniczną producenta w trybie 24/7/365</p> <p>Czas reakcji serwisu - do końca następnego dnia roboczego</p> <p>Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001: 2015 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzacje producenta komputera – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty.</p> <p>Oświadczenie producenta, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem.</p> <p><b>W przypadku awarii dysk twardy zostaje u Zamawiającego – do oferty załączyć oświadczenie podmiotu realizującego serwis lub producenta o spełnieniu tego warunku</b></p> <p>Dedykowany portal techniczny producenta, umożliwiający Zamawiającemu zgłaszanie awarii oraz samodzielne zamawianie zamiennych komponentów.</p> <p>Możliwość sprawdzenia kompletnych danych o urządzeniu na jednej witrynie internetowej prowadzonej przez producenta (automatyczna identyfikacja komputera, konfiguracja fabryczna, konfiguracja bieżąca, Rodzaj gwarancji, data wygaśnięcia gwarancji, data produkcji komputera, aktualizacje, diagnostyka, dedykowane oprogramowanie, tworzenie dysku recovery systemu operacyjnego)</p> <p>Zamawiający wymaga narzędzia do zarządzania zgłoszeniami serwisowymi samodzielnie przez portal internetowy lub inne narzędzie nie wymagające działań po stronie dostawcy. Narzędzie powinno umożliwiać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- samodzielne wystawianie zgłoszeń serwisowych, śledzenie stanu zgłoszenia, komunikację z serwisem producenta przez edycję zlecenia i stanu zlecenia</li> <li>- dostęp do materiałów serwisowych - co najmniej podręczników serwisowych i not serwisowych</li> <li>- dostęp do materiałów szkoleniowych</li> <li>- możliwości dodawania plików do otwieranego lub otwartego zlecenia (zdjęcia uszkodzeń, opisy etc.)</li> <li>- śledzenie historii zleceń - raporty ze zleceń, historia - dla poszczególnych zleceń lub dla poszczególnych komputerów</li> <li>- możliwość samodzielnego zarządzania wysyłką części (decyzja o zamówieniu części zamiennych i diagnostyka po stronie zamawiającego)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- możliwość rejestrowania i zarządzania zdarzeniami serwisowymi - agregowania zdarzeń z oprogramowania zarządzającego dostarczonego przez producenta, możliwość konwertowania zdarzeń na zgłoszenia serwisowe do producenta - z poziomu narzędzia.</li> <li>- możliwość spięcia systemu serwisowego producenta z systemem helpdesk zamawiającego (dostępność API co najmniej dla opcji wystawienie zlecenia, sprawdzenie stanu zlecenia, raport zleceń)</li> <li>- tworzenia kont dla inżynierów serwisu z możliwością sprawdzenia statystyk wydajności / jakości ich pracy.</li> </ul>
--	--

Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne monitora
Typ ekranu	Ekran ciekłokrystaliczny z aktywną matrycą IPS 27"
Rozmiar plamki (maksymalnie)	0,312mm x 0,312mm
Jasność typowa	300 cd/m <sup>2</sup>
Kontrast typowy	1000:1
Kąty widzenia (pion/poziom)	178/178 stopni
Czas reakcji matrycy (maksymalnie)	8ms grey to grey
Rozdzielczość maksymalna	1920 x 1080 przy 60Hz
Gama koloru	min. 99% sRGB
Częstotliwość odświeżania poziomego	30 – 83 kHz
Częstotliwość odświeżania pionowego	56 – 76 Hz
Pochylenie monitora	W zakresie 26 stopni
Regulacja wysokości w pionie	W zakresie min 150mm
PIVOT	Tak
Obrót lewo/prawo	Min. 90 stopni
Powłoka powierzchni ekranu	Antyodblaskowa
Podświetlenie	System podświetlenia WLED
Bezpieczeństwo	Monitor musi być wyposażony dedykowany slot na linkę zabezpieczającą
Waga bez podstawy	Maksymalnie 5kg
Złącza	1 x HDMI 1.4 1 x DisplayPort 1.2 1 x Display Port 1.2 z MST (out) 1 x USB C ze wsparciem dla Displayport i możliwością ładowania notebooka min. 65W. 4 x USB 3.2 Gen 1 typu A 1 x RJ - 45

<b>Gwarancja</b>	<p>5 letnia gwarancja producenta świadczona na miejscu u klienta</p> <p>Czas reakcji serwisu - do końca następnego dnia roboczego</p> <p>Firma serwisująca musi posiadać autoryzację producenta oraz ISO 9001 na świadczenie usług serwisowych – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty.</p> <p>Oświadczenie producenta, że w przypadku niewywiązania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem.</p>
<b>Certyfikaty</b>	<p>TCO Certified Edge Displays</p> <p>Energy Star Compliance (8.0)</p> <p>EPEAT Gold</p>
<b>Inne</b>	<p>Podstawa odłączana bez użycia narzędzi</p> <p>VESA 100mm.</p> <p>Możliwość podłączenia do obudowy dedykowanych głośników producenta monitora lub głośniki wbudowane</p> <p>Dołączone kable do monitora:</p> <p>1x kabel DP 1,8m (DP do DP)</p> <p>1x kabel USB C 1,8m</p> <p>1x kabel zasilający</p>

## 22.1. Oprogramowanie dla komputerów.

Minimalne wymagania dla oprogramowania dla komputerów stacjonarnych i laptopów:

- system operacyjny w języku polskim,
- licencjonowane oprogramowanie antywirusowe,
- pakiet biurowy

Oprogramowanie biurowe powinno być zgodne z oprogramowaniem MS Office Home and Business 2016 Win Polish EuroZone Medialess (celem zapewnienia pełnej zgodności z innymi sprzętami funkcjonującymi w firmie ) generujące pliki w formacie docx, odt, doc lub równoważny w Polskiej wersji językowej, zawierający min: Word, Excel, Power Point, Outlook (lub równoważne). Przy czym, równoważności będzie rozstrzygana w zakresie posiadania przez zaproponowane oprogramowanie, oprócz istotnych zbliżonych cech i parametrów do produktu referencyjnego, również następujących szczegółowych funkcjonalności:

- dla edytora tekstu MS Word 2016:
  - wstawianie clipartów z bazy Pakietu
  - podział okna roboczego na kilka dokumentów
  - edytor rysunków
  - korespondencja seryjna
- dla arkusza kalkulacyjnego MS Excel 2016:
  - ustawianie obszaru wydruku

- ręczne rysowanie obramowania
- automatyczne dopasowanie wielkości komórek do zawartości
- obsługa makr
- obsługa co najmniej 2 tys. kolumn
- dla programu do prezentacji MS Power Point 2016:
  - wstawianie clipartów z bazy Pakietu
  - ustawianie rozdzielczości prezentacji

Pakiet musi być kompatybilny z systemem operacyjnym dostarczonym do w/w PC w tej specyfikacji. Pakiet powinien mieć wbudowaną możliwość udostępniania dokumentów w sieci internetowej do pracy grupowej w ramach firmy. Dostarczona licencja powinna być nieotwarta, oryginalnie zapakowana przez producenta. Licencja w formie pudełka z załączoną kartą z numerem podawaną przy aktywacji produktu.

- program w języku polskim z bazą danych do tworzenia projektów oznakowania poziomego i pionowego (formaty plików .dwg, .dxf, .pdf)

## 23. Ekran Wielkoformatowy 4x55

W sali operatorskiej (dyspozytorni) należy zainstalować ścianę graficzną LCD z wyniesioną elektroniką o następującej charakterystyce: ściana z czterech monitorów LCD w układzie 2x2.

System montażu

- ścienny, dedykowane zawieszenie z 6 osiowym systemem kontroli położenia, głębokość konstrukcji zawieszenia wraz z monitorami poniżej 115 mm,
- w pozycji serwisowej musi zapewniać dostęp do wszystkich komponentów i kabli przyłączeniowych,
- musi zapewniać możliwość zdemontowania pojedynczego monitora bez konieczności demontowania sąsiadujących monitorów.

Specyfikacja monitora LCD:

- przekątna (min.): 55",
- rozdzielczość: 1920x1080,
- łączna ramka po złożeniu monitorów: nie większa niż 8 mm,
- jasność (min.): 500 nit,
- czas reakcji: <8 ms,
- kontrast (min.): 3500:1,
- kąt widzenia (min.): 170 st.,
- kolory (min.): 16,7 miliona,
- podświetlenie: LED,
- żywotność podświetlenia (min.): 50.000 godz.,
- automatyczna detekcja sygnału,

Elektronika sterująca:

- obsługa sygnału dual link,
- obsługa HDCP,
- kontrola poprzez RS-232 lub LAN,
- redundantny zasilacz wchodzący w skład elektroniki sterującej producenta lub dostawcy monitora.

Oddzielenie elektroniki sterującej i zasilaczy od monitora w celu ograniczenia głośności i emitowanego ciepła:

- wydatek cieplny: 650 BTU/h@500 nit,
- pobór mocy: do 200 W (typowy),
- pasywny system chłodzenia, brak wentylatorów w konstrukcji monitorów - wentylatory dostępne w części skrzynek elektroniki sterującej i zasilania.

Wymagane są standardowe europejskie certyfikaty: EN60950, EC, Eu RoHS lub równoważne.

Sterownik ściany graficznej musi mieć następujące parametry:

- zgodność z dostarczonym sprzętem i oprogramowaniem (w szczególności zastosowaną ścianą graficzną i stacjami operatorskimi),
- możliwość jednoczesnej obsługi min. 6 niezależnych źródeł sygnałów (min. DVI/HDMI),
- możliwość dowolnego pozycjonowania i skalowania okien w czasie rzeczywistym (prezentujących dane z poszczególnych źródeł sygnału),
- możliwość zdalnego zarządzania poprzez sieć z poziomu stacji operatorskiej,
- wbudowana macierz (hot-swap, RAID 1) lub możliwość współpracy z dostarczoną macierzą zewnętrzną,
- redundantny system zasilania (hot-swap),
- redundantny system chłodzenia z wymiennalnym filtrem powietrza (hot-wap),
- możliwość instalacji w szafie rack 19" (wys. maks. 4U).