

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	7
3.	Urządzenia detekcji pojazdów	8
4.	Urządzenia detekcji pieszych i rowerzystów	9
5.	Sygnalizacja akustyczna dla pieszych	10
6.	Maszty niskie	10
7.	Maszty wysięgnikowe	11
8.	Okablowanie	12
8.1.	Kable sygnalizacyjne	12
9.	Ekran kontrastowe	12
10.	Konsole	13
11.	Głowice masztowe	13
12.	Tablice przystankowe LED	13
12.1.	Wymogi ogólne	13
12.2.	Wymogi odnośnie obudowy i montażu	14
12.3.	Wymogi odnośnie wyświetlaczy LED	14
12.4.	System zapowiedzi głosowej	15
12.5.	Komunikacja z systemem centralnym	15
13.	Tablice przystankowe e-paper	17
13.1.	Specyfikacja ogólna	17
13.2.	Specyfikacja obudowy	17
13.3.	Zasilanie	18
13.4.	Funkcjonalność tablicy	18
14.	Tablice informacji parkingowej	21
14.1.	Wymagania Tablic Informacji Parkingowej typ A	21
14.2.	Wymagania dla tablic informacji parkingowej - typ B	23
15.	Tablice zmiennej treści	24
16.	Kamery ANPR	25
17.	Kamery CCTV	27

17.1.	Kamery stacjonarne:.....	27
17.2.	Kamery PTZ:.....	27
17.3.	Wymogi dla instalacji kamerowych	27
18.	Sprzęt IT – wyposażenie serwerowe	28
18.1.	Serwery przeznaczone pod klaster wirtualizacyjny.....	29
18.2.	Macierz dyskowa na potrzeby CCTV.....	35
18.3.	Wymaga się dostarczenia co najmniej dwóch przełączników.....	38
18.4.	Oprogramowanie systemu wirtualizacji.....	40
18.5.	Oprogramowanie do zarządzania systemem wirtualizacji.....	43
18.6.	System ochrony danych	45
20.	Stacje robocze	52
20.1.	Oprogramowanie dla komputerów.....	55
21.	Ekran Wielkoformatowy.....	56

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, N2, T2,U1, AB3, AE4, AG4, AK1;

PN-EN 12675 (lub równoważne) - Kontrolery sygnalizatorów – Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa. W ramach normy wymaga się spełnienia następujących klas przez sterowniki sygnalizacji świetlnej: AA1, AB1, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AJ1, BA1, BB1, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1, CC1, CD1, CE1, DA1, FA1, FB1, FC1, FD1, FE1, GA1, GB1, GC1, HA1;

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 -40°C do +60°C (klasy AB3 i AE4 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);

Musi mieć wbudowaną grzałkę i wentylator sterowane przez regulator temperatury, którego nastawy można zmieniać zdalnie lub z panelu operatorskiego sterownika'

Sterownik musi mieć wbudowany rozkładany stolik pod komputer lub inny sprzęt diagnostyczny.

Konstrukcja umożliwiająca bez użycia narzędzi wymontowanie z szafy całego układu sterującego i pozostawienie tylko przyłączy do zewnętrznych urządzeń sygnalizacji w celu łatwego i bezpiecznego montażu sterownika na skrzyżowaniu.

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

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.

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).

Pełne zabezpieczenie obsługi sterownika i uczestników ruchu przed porażeniem prądem wskutek dotyku bezpośredniego i pośredniego.

Dedykowany, 32-bitowy procesor nadzorujący bezpieczeństwo realizacji programu sterowania sygnalizacją i czasów międzyzielonych.

Wbudowane programy diagnostyczne kontrolujące poprawność połączeń sygnalizatorów i detektorów podczas instalacji, uruchomienia i testowania sygnalizacji.

Niezależne układy pomiaru napięć zasilających sterownik i napięć wyjściowych.

Kontrola poprawności napięć w sterowniku, w tym napięcia zasilającego przyciski i detektory. Zakres dopuszczalnych napięć ustawiany przez operatora.

Pomiar wartości prądów wyjściowych dla wszystkich kanałów grup sygnalizacyjnych dający możliwość przejścia w stan ostrzegania lub awarii po uszkodzeniu zadanej ilości źródeł światła.

Niezależna kontrola dedykowanego toru czerwonego grup podstawowych.

Wykrywanie przerw, zwarc i doziemień w kablach sygnalizacyjnych.

Ciągłą kontrola parametrów sieci zasilającej (napięcie, częstotliwość).

Nadzór maksymalnego czasu oczekiwania grupy na załączenie.

Niezależny sprzętowy „watch dog” obejmujący kontrolą poprawność pracy procesora głównego i nadzorującego oraz pracę newralgicznych wątków i zależności czasowych aplikacji sterującej.

Kontrola poprawności wyświetlania sygnału żółtego migacza także w stanie awarii.

Kontrola dostępu do sterownika z obsługą uprawnień użytkowników.

1.4. Wymagania funkcyjne

1. 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)

2. Użytkownik przy pomocy jednego programu narzędziowego musi mieć możliwość realizacji wszystkich następstw funkcji: tworzenia, kompilacji, wgrywania i stertowania oprogramowania.
3. Oprogramowanie do sterownika musi mieć możliwość generowania programów sterowania fazowego z możliwością realizacji poszczególnych faz w oparciu o dowolnie zdefiniowane przez projektantów algorytmy, z możliwością wykorzystania do 6 okresów decyzyjnych określanych poprzez skrypty napisane w języku C/C++.
4. Oprogramowanie do sterownika musi mieć możliwość realizowania programu grupowego oraz grupowo – fazowego, gdzie sterowanie poszczególnymi grupami oparte jest na co najmniej 5 okresach sygnału zielonego definiowanych przez niezależne funkcje napisane w języku C/C++.
5. Sterownik powinien mieć wbudowaną funkcję pomiaru natężenia ruchu (ilości pojazdów, średniej prędkości, długości z podziałem na klasy, średniego odstępów pomiędzy pojazdami) na wybranych detektorach z rejestracją pomiarów w wewnętrznej bazie danych i/lub transmisją ich do serwera.
6. Sterownik powinien rejestrować informacje o zdarzeniach i awariach. Wymaga się, aby pamięć przeznaczona na w/w informacje wystarczała na zapis przynajmniej 1000 informacji.
7. 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.
8. Sterownik powinien stosować sparametryzowane metody zapisu programów.
9. Sterownik musi umożliwiać obiektowe testowanie nadawania sygnałów przez grupy wykonawcze.
10. Sterownik musi posiadać wbudowany serwer WWW dający możliwość programowania, konfigurowania oraz diagnozowania sterownika poprzez standardową przeglądarkę internetową.

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 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 cieplnego 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 cieplnego 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 mm² 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 mm² 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 mm², 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 mm², 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 mm² 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 być 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.
- 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 instalacji 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;
- Zamawiający wymaga, aby szyba frontowa była hartowana i laminowana

12.2. Wymogi odnośnie obudowy i montażu

- Obudowy Tablice, słupy i zewnętrzne elementy mechaniczne winny być ocynkowane powłoką dla kategoria korozyjności C5 wg PN -EN ISO 12944 – 2 lub równoważnej i malowane dwukrotnie. Wykonawca udziela 5 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 diod 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/m², 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 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 lub BMP lub GIF lub PNG,
- Nie dopuszcza się skalowania obrazu - jeden piksel obrazu musi odpowiadać jednej diodzie matrycy LED tablicy;
- raster diod: od 4 do 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 -15°C do + 50°C.
- Obudowa tablicy musi być wodoszczelna, pyłoszczelna i wykonana z zapewnieniem stopnia ochrony IP65. Wpusty kablowe 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 co najmniej trzy fizyczne przyciski funkcyjne. Nawigacja (przy pomocy fizycznych i wirtualnych) przycisków, umożliwić powinna pasażerom dotarcie do wszystkich wymaganych ekranów tabliczki. 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 5 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. Zamawiający dopuszcza rezygnację z wymogu instalacji paneli fotowoltaicznych w sytuacji, gdy dostarczone rozwiązanie (akumulatory + zasilanie zmierzchowe) wystarczą do pracy urządzenia co najmniej przez okres 96 godzin.
- 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 (Zamawiający potwierdza, że ładowarka wymagana będzie wyłącznie w sytuacji dostarczenia tablic zasilanych przez panele słoneczne oraz akumulatory):
 - 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 odłączanie 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 $+70^{\circ}\text{C}$; 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 wykonującą procedurę restartu w przypadku stwierdzenia nieprawidłowej pracy. Liczba resetów tablicy powinna być monitorowana. W sytuacji, gdy pierwszy reset tablicy nie doprowadzi do poprawy sytuacji, wówczas system monitoringu powinien ją odłączyć wysyłając komunikat o jej awarii i jednocześnie powinien wymusić treść na tabliczce o awarii i ją wyłączyć. W przypadku spadku napięcia poniżej określonej wartości tablica wyświetli ekran informujący pasażerów, że mają do czynienia z awarią zasilania i informację, że dane nie mogą zostać odświeżone.
- 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 wysłania żądania.
- 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 – biało-czarny.
- 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 uderzeń 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. Tablice informacji parkingowej

14.1. 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 12966-1:2005+A1:2009 (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.) – 1024 x 2048 mm,
- Konfiguracja piksela – 1 dioda LED RGB SMD – kąt świecenia 100°,

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,
- 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.

14.2. 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 16 mm wykonane z 3-kolorowych diod LED
 - kolor zielony – będzie oznaczał niski poziom zajętości parkingu,
 - kolor żółty – będzie oznaczał średni 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/m²;
- 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.

15. 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: 16 mm;
- Wymiary powierzchni obrazowej: poziomo – 1824; pionowo – 2784;
- Charakterystyka: C2, L3(*), R3. B6;
- 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: 2800 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.
- Znaki winny pracować w zakresie temperatur -30°C - +50°C
- 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.

16. 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. (SO - samochody osobowe, SD - samochody dostawcze, A - autobusy, AP - autobusy przegubowe, SC - samochody ciężarowe bez przyczepy, SCP - samochody ciężarowe z przyczepą, M - Motocykle, R – rowerzyści)

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.

Wykonawca zobowiązany jest wykorzystać dostarczone i zainstalowane w ramach równoległej inwestycji kamery ANPR na wjeździe i wyjeździe z tunelu. Zamawiający, na chwilę obecną, nie dysponuje jeszcze zatwierdzonym projektem dla tego zakresu projektu. Zadaniem Wykonawcy będzie wykorzystanie/zintegrowanie urządzeń, instalowanych w ramach tamtej inwestycji i zapewni opisaną w tym punkcie funkcjonalność, dostarczając spójny system prezentacji danych z kamer ANPR.

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 25fps
- Kompresja obrazu H.264 lub H.265 lub MotionJPEG
- Możliwość generowania min. 2 strumieni
- Czułość kolor min. 0.02 Lux i 0,003 Cz/b
- Zakres dynamiki min.50dB
- Karta pamięci: slot micro SD, obsługa kart min 256GB

Protokoły:

- IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, Qos, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP/IP, DHCP, UDP, IGMP, ICMP,

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 wewnętrzny oświetlacz lub 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

17. Kamery CCTV

Wymagania co do kamer:

17.1. 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 2 megapiksele Full HD;
- wbudowane oświetlacze podczerwieni;
- praca w trybie 25 klatek/sek;

17.2. 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 Full HD;
- możliwość zbliżenia optycznego minimum x35;
- możliwość zbliżenia cyfrowego minimum x12;
- wbudowane oświetlacze podczerwieni (zasięg 200m)

17.3. Wymogi dla instalacji kamerowych

Jako punkty kamerowe dla obserwacji terenu wymaga się zastosowania kamer stacjonarnych, oraz obrotowych PTZ o parametrach określonych w treści PFU

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.

18. Sprzęt IT – wyposażenie serwerowe

Sprzęt serwerowy będzie instalowany w serwerowni zlokalizowanej w budynku Centrum Zarządzania Tunelem. Zasilanie wszystkich urządzeń serwerowni jest przewidziane jako rozbudowa zasilania istniejącej serwerowni. Wymaga się zaprojektowania i wykonania rozdzielnic, oraz obwodów zasilających wszystkie nowo dostarczone urządzenia serwerowni. Okablowanie strukturalne w postaci kabli ekranowanych kat. Min. 6_A należy układać w kanałach podłogowych oraz drabinkach w suficie podwieszonym. Sieć musi osiągnąć klasę E_A.

Wszystkie typy kabli i przewodów dobrać na etapie projektowania wg obowiązującej dyrektywy 305/2011 z dn. 09.03.2011 „CPR” wraz z pakietem norm zharmonizowanym oraz normy N SEP-E-007:2017-09.

Zadaniem Wykonawcy będzie dostawa, montaż i uruchomienie wyposażenia IT dla potrzeb Systemu Zarządzania Ruchem.

Należy zapewnić **minimum pięć lat wsparcia producenta**. Wsparcie musi zapewniać jeden punkt kontaktu z gwarantem dla całego projektu, reakcję nie później niż w następnym dniu roboczy. Wsparcie musi umożliwiać zgłoszenia zarówno telefoniczne, mailowe, jak i zgłoszenia gwarancyjne z konsoli

minimum środowiska wirtualizacyjnego, oraz deduplikatorów. Serwis powinien być świadczony przez producenta, lub certyfikowanego do celów serwisowych, przedstawiciela producenta. Wszelkie urządzenia zawierające dyski twarde (serwery, deduplikatory) muszą posiadać gwarancję zezwalającą na bezkosztowe pozostawienie uszkodzonych nośników.

18.1. Serwery przeznaczone pod klaster wirtualizacyjny

Nazwa elementu, parametru lub cechy	Opis wymagań Serwerów
Ilość sztuk	Min. 3
Obudowa	Do instalacji w szafie Rack 19", wysokość nie więcej niż 1U, z zestawem szyn do mocowania w szafie i wysuwania do celów serwisowych.
Procesor	Architektura x86, maksymalny TDP dla procesora – 185W. Minimalna ilość rdzeni dla procesora – 16, zegar min 2.9GHz. Wsparcie dla procesorów do 40 rdzeni o mocy do 270W.
Liczba procesorów	Min. 1
Płyta główna	Płyta główna dedykowana do pracy w serwerach, wyprodukowana przez producenta serwera z możliwością zainstalowania do dwóch procesorów wykonujących 64-bitowe instrukcje AMD64 lub EM64T (np. AMD Opteron albo Intel Xeon)
Pamięć operacyjna	Zainstalowane minimum 128GB pamięci RAM o częstotliwości 3200MHz w kościach 32GB. Minimum 32 sloty na pamięć. Możliwość rozbudowy do 1TB RAM bez wyciągania kości. Możliwość instalacji pamięci nieulotnych Intel Optane PM200. Maksymalnie nawet do 8TB RAM (przy odpowiednim układzie pamięci).
Zabezpieczenie pamięci	memory mirroring, ECC, SDDC, ADDDC
Procesor Graficzny	Zintegrowana karta graficzna z minimum 16MB pamięci osiągająca rozdzielczość 1920x1200 przy 60 Hz. Opcjonalny 1 port VGA na przednim panelu serwera. 1 port VGA z tyłu serwera.
Rozbudowa dysków	W chwili dostawy każdy serwer musi posiadać zainstalowane minimum 2 dyski SSD M.2 o pojemności nie mniejszej niż 480GB. Możliwość instalacji do 8 dysków 2.5" SSD / SATA .
Zasilacz	Minimum dwa redundantne zasilacze o mocy minimum 750W z certyfikatem minimum Platinum.
Interfejsy sieciowe	Jeden port RJ-45 o przepustowości 1GbE dedykowany dla karty zarządzającej. Jedna karta dwuportowe 10/25Gb SFP+, wraz z wkładkami SFP+ 10Gb, Jedna karta dwuportowa FC 16Gb

Dodatkowe sloty I/O	Obudowa z obsługą do 3 slotów PCIe i do 3 kart GPU (do 16GB RAM każda). Dodatkowy port na kartę OCP.
Dodatkowe porty	<ul style="list-style-type: none"> • 5x USB 3.1, VGA
Chłodzenie	Redundatne wentylatory N+1
Zarządzanie	Możliwość zdalnego zarządzania serwerem, udostępniania zdalnej konsoli graficznej i podłączania zdalnych napędów. Opcjonalna licencja na zarządzanie farmą serwerów tego samego typu – pozwalająca na automatyzację zadań administratora.
Funkcje zabezpieczeń	Hasło włączania, hasło administratora, moduł TPM (wspierający TPM 2.0). Możliwość użycia funkcji Secure Boot. Opcjonalna przednia obudowa zamykana na klucz. Opcjonalny czujnik otwarcia obudowy.
Urządzenia hot swap	Dyski twarde, zasilacze, wentylatory.
Diagnostyka	Możliwość przewidywania awarii dla procesorów, regulatorów napięcia, pamięci, dysków wewnętrznych, wentylatorów, zasilaczy, a także nietypowych temperatur serwera i komponentów wewnętrznych.
Systemy operacyjne	Wsparcie dla systemów VMware ESXi 7.0, SUSE Linux 12 i 15, Redhat Linux (minimum w najnowszej i poprzedniej wersji systemu 7 i 8)
Waga	Nieprzekraczająca 27kg
Wymagania środowiskowe	Serwer musi umożliwić pracę w zakresie temperatur 10-45 st C. Klasa Ashrae4. Hałas generowany przez serwer nie powinien przekraczać 70 decybeli.
Gwarancja	60 miesięcy gwarancji producenta. Serwis świadczony bezpośrednio przez producenta sprzętu. Możliwość rozszerzenia serwisu o serwis z lepszym SLA (np. 8 lub 12h) – również jako serwis producenta.
Zarządzanie	Zintegrowany z płytą główną serwera, niezależny od systemu operacyjnego, sprzętowy kontroler zdalnego zarządzania umożliwiający: <ul style="list-style-type: none"> • Monitoring stanu systemu (komponenty objęte monitoringiem to przynajmniej: cpu, pamięć RAM, dyski, karty PCI, zasilacze, wentylatory, płyta główna) • Pozyskanie następujących informacji o serwerze: nazwa, typ i model, numer seryjny, nazwa systemu, wersja UEFI oraz BMC, adres ip karty zarządzającej, użycie cpu, użycie pamięci oraz komponentów I/O • Logowanie zdarzeń systemowych oraz związanych z działaniami użytkownika. Każdy dziennik zdarzeń powinien mieć możliwość zapisu co najmniej 1024 rekordów. • Logowanie zdarzeń związanych z utrzymaniem systemu jak upgrade firmware, zmiana/installacja sprzętu. System powinien umożliwić zapisanie minimum 250 zdarzeń. • Wysyłanie określonych zdarzeń poprzez SMTP oraz SNMPv3 • Update systemowego firmware • Monitoring i możliwość ograniczenia poboru prądu • Zdalne włączanie/wyłączenie/restart

- Zapis video zdalnych sesji
- Podmontowanie lokalnych mediów z wykorzystaniem Java client
- Przekierowanie konsoli szeregowej przez IPMI
- Zrzut ekranu w momencie zawieszenia systemu
- Możliwość przejęcia zdalnego ekranu
- Możliwość zdalnej instalacji systemu operacyjnego
- Alerty Syslog
- Przekierowanie konsoli szeregowej przez SSH
- Wyświetlanie danych aktualnych i historycznych dla użycia energii oraz temperatury serwera
- Możliwość mapowania obrazów ISO z lokalnego dysku operatora
- Możliwość mapowania obrazów ISO przez HTTPS, SFTP, CIFS oraz NFS
- Możliwość jednoczesnej pracy do 6 użytkowników przez wirtualną konsolę
- wspierane protokoły/interfejsy: IPMI v2.0, SNMP v3, CIM, DCMI v1.5, REST API
- Wymaga się możliwości wykorzystania frontowego portu USB do celów serwisowych (komunikacja portu z karta zarządzającą) bez możliwości uzyskania jakiegokolwiek funkcjonalności na poziomie zainstalowanego systemu operacyjnego. Funkcjonalność ta musi być realizowana na poziomie sprzętowym i musi być niezależna od zainstalowanego systemu operacyjnego.

Wraz z serwerem powinno zostać dostarczone dodatkowe oprogramowanie zarządzające dostarczaną infrastrukturą (tj. serwerami, macierzami dyskowymi oraz przełącznikami sieciowymi) umożliwiające:

- zarządzanie infrastruktura serwerów, przełączników i storage bez udziału dedykowanego agenta
- przedstawianie graficznej reprezentacji zarządzanych urządzeń
- możliwość skalowania do minimum 1000 urządzeń
- obsługę szyfrowanej komunikacji z zarządzanymi urządzeniami, wsparcie dla NIST 800-131A oraz FIPS 140-2
- wsparcie dla certyfikatów SSL tzw self-signed oraz zewnętrznych
- udostępnianie szybkiego podgląd stanu środowiska
- udostępnianie podsumowania stanu dla każdego urządzenia
- tworzenie alertów przy zmianie stanu urządzenia
- monitorowanie oraz tracking zużycia energii przez monitorowane urządzenie, możliwość ustalania granicy zużycia energii,
- konsola zarządzania oparta o HTML 5
- dostępność konsoli monitorującej na urządzeniach przenośnych ze wsparciem dla systemu Android oraz iOS, aplikacja musi umożliwiać włączenie wyłączenie oraz restart urządzenia, musi również mieć możliwość aktywowania diody lokacyjnej na urządzeniu,
- automatyczne wykrywanie dołączanych systemów oraz szczegółowa inwentaryzacja

	<ul style="list-style-type: none"> - możliwość podnoszenia wersji oprogramowania dla komponentów zarządzanych serwerów w oparciu o repozytorium lokalne jak i zdalne dostępne na stronie producenta oferowanego rozwiązania - definiowanie polityk zgodności wersji firmware komponentów zarządzanych urządzeń - definiowanie roli użytkowników oprogramowania - obsługa REST API oraz Windows PowerShell - obsługa SNMP, SYSLOG, Email Forwarding - autentykacja użytkowników: centralna (możliwość definiowania wymaganego poziomu skomplikowania danych autentykacyjnych) oraz integracja z MS AD oraz obsługa single sign on oraz SAML - obsługa tzw Forward Secrecy w komunikacji z zarządzanymi urządzeniami - przedstawianie historycznych aktywności użytkowników - blokowanie możliwości podłączenia innego systemu zarządzania do urządzeń zarządzanych - tworzenie dziennika zdarzeń ukończonych sukcesem lub bledem, oraz zdarzeń będących w trakcie. Możliwość definiowania filtrów wyświetlanych zdarzeń z dziennika. Możliwość eksportu dziennika zdarzeń do pliku csv - Obsługa NTP - przesyłanie alertów do konsoli firm trzecich - tworzenie wzorców konfiguracji zarządzanych urządzeń (definiowanie przez konsolę albo kopiowanie konfiguracji z już zaimplementowanych urządzeń) - instalowanie systemów operacyjnych oraz wirtualizatorów Vmware i Hyper-V. Wymagana jest integracja konsoli zarządzania z konsolą wirtualizatora tak, aby zarządzanie środowiskiem sprzętowym mogło odbywać się z konsoli wirtualizatora. Wymaga się możliwości instalacji systemu na przynajmniej 20 nodach jednocześnie - możliwość automatycznego tworzenia zgłoszeń w centrum serwisowym producenta dla określonych zdarzeń wraz z przesyłem plików diagnostycznych, <p>Producent serwera ponadto powinien mieć w swojej ofercie narzędzia integrujące zarządzanie infrastrukturą z następującymi produktami:</p> <p>VMware vCenter, Microsoft AdminCenter, Microsoft SystemCenter, RedHat CloudForms, Splunk.</p>
--	--

Lp.	Nazwa parametru	Minimalna wartość parametru
1.	Obudowa	Macierz musi być dostarczona ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19".
1.	Pojemność:	<p>Macierz musi zostać dostarczona w konfiguracji zawierającej minimum: 7 dysków SSD o pojemności minimum 3.84TB każdy, 12 dysków 1.8TB SAS 10k, 12 dysków 4TB.</p> <p>Macierz musi wspierać dyski:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SSD: od 800GB do 15.3TB <p>Macierz musi mieć możliwość rozbudowy do minimum 192 dysków hot-swap.</p>
2.	Kontroler	Dwa kontrolery macierzy wyposażone w przynajmniej 32GB cache każdy. W przypadku awarii zasilania dane nie zapisane na dyski, przechowywane w pamięci muszą być zabezpieczone za pomocą podtrzymania bateryjnego przez 72 godziny lub jako zrzut na pamięć flash. Zawartość cache musi być mirrorowana (kopia lustrzana) między kontrolerami.
3.	Interfejsy	<p>Oferowana macierz musi posiadać minimum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 8 portów 32Gb FC obsadzonych wkładkami SFP+, - 4 porty SAS 12 Gb/s do komunikacji z półkami rozszerzeń - 2 porty RJ-45 10/100/1000 Mb Ethernet typu out-of-band management. <p>Macierz musi pozwalać na wymianę portów FC na porty 10/25Gb iSCSI bez potrzeby wymiany kontrolera macierzy.</p>
4.	RAID	Kontrolery macierzy muszą umożliwiać konfigurację dysków w RAID: 0, 1, 5, 6, 10. Dodatkowo macierz musi posiadać mechanizm tworzenia wirtualnej przestrzeni na minimum 120 dyskach macierzy wraz z wyliczaniem parzystości oraz podwójnej parzystości w celu zabezpieczenia danych. Mechanizm ten musi być przygotowany do optymalizacji procesów odtwarzania dysków pojemnościowych.
5.	Obsługiwane protokoły	Macierz musi obsługiwać protokoły FC, iSCSI.
6.	Inne wymagania	<p>Macierz musi posiadać wsparcie dla systemów:</p> <p>Microsoft Windows Server 2012 R2, 2016, and 2019; Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6, 7, and 8; SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 11, 12, and 15; VMware vSphere 6.5, 6.7, and 7.0.</p>

		<p>Macierz musi posiadać funkcjonalność wykonywania minimum 512 kopii migawkowych typu copy-on-write. Macierz musi posiadać funkcjonalność klonowania danych i replikacji asynchronicznej.</p> <p>Macierz musi mieć możliwość replikacji danych po FC w trybie synchronicznym i asynchronicznym. Macierz musi pozwalać na wykonanie do 32 jednoczesnych replikacji bez używania systemów zewnętrznych wykonujących replikację.</p> <p>Macierz musi umożliwiać dynamiczną zmianę rozmiaru wolumenów logicznych bez przerywania pracy macierzy i bez przerywania dostępu do danych znajdujących się na danym wolumenie.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność partycjonowania macierzy na odseparowane od siebie logicznie systemy na których rezydują osobne dyski logiczne dla heterogenicznych systemów. Licencja na macierzy musi pozwalać na wykonanie do 512 partycji.</p> <p>Macierz musi pochodzić od tego samego producenta co serwery rack objęte niniejszym zapytaniem.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność thin provisioning.</p> <p>Macierz musi pozwalać na dynamiczną migrację pomiędzy poziomami RAID.</p> <p>Macierz musi posiadać możliwość integracji z Active Directory w zakresie definicji i mapowania grup i użytkowników pod kątem autentykacji.</p> <p>Macierz musi posiadać oprogramowanie pozwalające na integrację z VMware vCenter.</p> <p>Macierz musi zapewniać możliwość szyfrowania danych przy użyciu dysków typu FIPS SSD. Realizacja procesu szyfrowania i zarządzania kluczem może się odbywać przez kontrolery macierzy lub zewnętrzne urządzenia i oprogramowanie do zarządzania kluczami.</p> <p>Wszystkie licencje (z wyłączeniem replikacji synchronicznej) na funkcjonalności muszą być dostarczone na maksymalną pojemność macierzy.</p>
7.	Gwarancja i serwis	<p>5 lat serwisu producenta.</p> <p>Dyski uszkodzone pozostają u Zamawiającego.</p> <p>Dostarczony system musi posiadać również 5 lat subskrypcji dla dostarczonego wraz z macierzą oprogramowania, dostęp do portalu serwisowego producenta, dostęp do wiedzy i informacji technicznych dotyczących oferowanego urządzenia.</p>

18.2. Macierz dyskowa na potrzeby CCTV

Lp.	Nazwa parametru	Minimalna wartość parametru
1.	Obudowa	System musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19".
2.		<p>System musi zostać dostarczony w konfiguracji zawierającej minimum 150 dysków 18TB NL-SAS i zajmować maksymalnie 12U w szafie rack</p> <p>System musi ponadto wspierać dyski:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SSD: od 800GB do 15.3TB - SAS 10k od 900GB do 1800GB - NL-SAS od 4TB do 18TB <p>System musi mieć możliwość rozbudowy do minimum 180 dysków oraz musi pozwalać na rozbudowę do wyższych modeli bez potrzeby migracji danych (przez rozbudowę do wyższego modelu zamawiający rozumie do modelu macierzy z większą ilością Cache, większą skalowalnością i mocniejszymi procesorami). Zamawiający dopuszcza rozwiązanie, które nie pozwala na taką rozbudowę w przypadku, gdy zostanie zaoferowany najwyższy z modeli macierzy skalowalny min do 500 dysków oraz pamięcią cache min 512GB.</p> <p>Macierz musi pozwalać i być przystosowana na rozbudowę do modelu NVME bez potrzeby wymiany dysków i kopiowania danych.</p>
3.	Kontroler	<p>Dwa kontrolery wyposażone w przynajmniej 32GB cache każdy.</p> <p>W przypadku awarii zasilania dane niezapisane na dyski, przechowywane w pamięci muszą być zabezpieczone za pomocą podtrzymania bateryjnego przez 72 godziny lub jako zrzut na pamięć flash.</p>
4.	Interfejsy	<p>Oferowana macierz musi posiadać minimum</p> <ul style="list-style-type: none"> - 8 portów 32Gb FC do podłączenia serwerów z 8 wkładkami SFP+ - 4 porty SAS 12 Gb/s do podłączenia półek dyskowych <p>Możliwość rozbudowy lub wymiany do 8 portów 25GbE lub/i 8 portów SAS 12Gb</p>
5.	RAID	<p>Wsparcie dla RAID: 0, 1, 5, 6, 10</p> <p>Dodatkowo macierz musi posiadać mechanizm tworzenia wirtualnej przestrzeni na minimum 180 dyskach macierzy wraz z wyliczaniem parzystości oraz podwójnej parzystości w celu zabezpieczenia danych. Mechanizm ten musi być</p>

		<p>przygotowany do optymalizacji procesów odtwarzania dysków pojemnościowych.</p> <p>Obliczanie sum kontrolnych (kodów parzystości) dla grup dyskowych RAID5 i RAID6 musi być realizowane w sposób sprzętowy przez dedykowany układ w macierzy.</p>
6.	Obsługiwane protokoły	<p>FC, iSCSI, SAS, S3, CIFS, NFS</p> <p>Zamawiający dopuszcza zrealizowanie protokołu CIFS, NFS i S3 za pomocą zewnętrznego oprogramowania typu Software Defined Storage.</p>
7.	Inne wymagania	<p>Macierz musi posiadać wsparcie dla wielościeżkowości dla systemów:</p> <p>Microsoft® Windows Server®, Red Hat Enterprise Linux®, Novell SUSE Linux Enterprise Server, VMware® ESX®, Oracle® Solaris, HP HP-UX, IBM AIX,</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność wykonywania snapshotów - minimum 128 per wolumen.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność klonowania danych</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność replikacji danych po FC (po zainstalowaniu portów FC na macierzy) w trybie synchronicznym i asynchronicznym, oraz po Ethernecie w trybie asynchronicznym system musi pozwalać na wykonanie do 32 jednoczesnych replikacji. Macierz musi wspierać natywną replikację na istniejącej macierzy NetApp EF280.</p> <p>Macierz musi posiadać możliwość tworzenia i prezentacji dysków logicznych (LUN) o pojemności większej niż zajmowana fizyczna przestrzeń dyskowa (ang. ThinProvisioning).</p> <p>Macierz musi umożliwiać dynamiczną zmianę rozmiaru wolumenów logicznych bez przerywania pracy macierzy i bez przerywania dostępu do danych znajdujących się na danym wolumenie.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność partycjonowania macierzy na odseparowane od siebie logicznie systemy, na których rezydują osobne dyski logiczne dla heterogenicznych systemów. Licencja na macierzy musi pozwalać na wykonanie do 128 partycji.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność automatycznego balansowania obciążenia kontrolerów macierzy przez przełączanie w trybie online wolumenów logicznych pomiędzy nimi w zależności od wygenerowanego na nich ruchu. Musi istnieć możliwość wyłączenia tej funkcjonalności z poziomu interfejsu użytkownika.</p> <p>Macierz musi pozwalać na dynamiczną migrację pomiędzy poziomami RAID.</p>

		<p>Z poziomu graficznego interfejsu do zarządzania musi istnieć możliwość sprawdzenia stanu zużycia dysków SSD.</p> <p>Macierz musi posiadać oprogramowanie do monitoringu stanu dysków, które pozwala na identyfikowanie potencjalnie zagrożonych awarią dysków</p> <p>Wraz z systemem musi zostać dostarczone narzędzie do monitoringu macierzy w kontekście:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wydajności i opóźnień na wolumenach - wydajności I/Ops, MB/s <p>Macierz musi posiadać możliwość integracji z Active Directory w zakresie definicji i mapowania grup i użytkowników pod kątem autentykacji.</p> <p>Macierz musi posiadać oprogramowanie do aplikacji pozwalające na integrację z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vmware vCenter – provisioning i monitoring macierzy z widoku vCenter - VMware VASA - Microsoft Virtual Disk Service (VDS) - Microsoft Virtual Shadow Service (VSS) - Oracle Enterprise Manager – monitoring zasobów macierzowych <p>Zamawiający dopuszcza zaoferowania zewnętrznego oprogramowania do zapewnienia integracji i monitoring w/w aplikacji np. w formie Software Defined storage.</p> <p>Macierz musi pozwalać na szyfrowania danych, realizacja procesu szyfrowania i zarządzania kluczem może się odbywać przez kontrolery macierzy lub zewnętrzne urządzenia i oprogramowanie do zarządzania kluczami.</p>
8.	Gwarancja i serwis	<p>5 lat serwisu producenta zapewniającego dostawę podzespołu zapasowego na następny dzień roboczy od diagnozy problemu. Możliwość zgłaszania awarii poprzez linię telefoniczną lub inne systemy firmy serwisującej.</p> <p>Dostarczony system musi posiadać również 5 lat serwisu (aktualizacje i wsparcie) producenta dla dostarczonego wraz z macierzą oprogramowania, dostęp do portalu serwisowego producenta, dostęp do wiedzy i informacji technicznych dotyczących oferowanego urządzenia.</p> <p>Zepsute dyski pozostają własnością zamawiającego</p>

18.3. Wymaga się dostarczenia co najmniej dwóch przełączników

Komponent	Minimalne wymagania
Porty	Przełącznik 1U wyposażony w porty: - 24 x 10 Gigabit Ethernet SFP+ - 2 x 100 Gigabit Ethernet QSFP28 - 1 port konsolowy RJ45 - 1 port zarządzający typu out-of-band management - 1 port typu USB
Kable/wkładki	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
MTBF	min. 350.000 godzin
Zasilanie	2 redundantne zasilacze AC
RACK	Musi zapewniać instalację w szafach 19"
Pamięć	Pamięć CPU: 8GB Pojemność bufora pakietów: 32MB Flash min.: 32MB
Wydajność	Musi posiadać matrycę przełączającą o wydajności min. 1.10 Tbps (full-duplex), min. 830Mpps
Pobór prądu temp. Pracy	Pobór max. 230W Temperatura pracy w przedziale 0-45 stopni Celsjusza
Funkcjonalności warstwy II	Musi obsługiwać ramki „Jumbo” o długości min. 9000B. Musi obsługiwać, co najmniej 4000 VLANów. Pamięć, dla co najmniej 120 000 adresów MAC. Musi obsługiwać, co najmniej protokoły: STP, RSTP, PVST+, MSTP Musi wspierać funkcjonalność wirtualnej agregacji portów umożliwiającą: 1. terminowanie pojedynczej wiązki EtherChannel/LACP wyprowadzonej z urządzenia zewnętrznego (serwera, przełącznika) na 2 niezależnych opisywanych urządzeniach 2. budowę topologii sieci bez pętli z pełnym wykorzystaniem agregowanych łączy 3. umożliwiać wysokodostępny mechanizm kontroli dla 2 niezależnych opisywanych urządzeń Urządzenie musi posiadać możliwość definiowania łączy w grupy LAG (802.3ad).
Funkcjonalności warstwy III	Musi obsługiwać protokoły dynamicznego routingu dla IPv4 i dla IPv6: OSPF, BGP Musi obsługiwać protokół BFD, przynajmniej dla protokołu OSPF i OSFP v3 Musi przechowywać sprzętowo minimum 32000 wpisów routingu IPv4 i 16000 wpisów routingu IPv6 Musi wspierać mechanizm L3 ECMP Load Balancing Musi wspierać protokół redundancji VRRP Wsparcie dla DHCP server i DHCP Relay oraz DHCPv6 Relay Obsługa Policy Based Routing

	<p>Obsługa Multicastów, IGMP Snooping oraz Multicast Snooping, protokołu PIM oraz filtrów dla PIM</p> <p>Musi obsługiwać funkcjonalność VxLAN, MPLS, BGP, IS-IS</p>
Mechanizmy bezpieczeństwa i QoS	<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> <p>Wsparcie dla Ipv6 RA Guard</p>
Mechanizmy zarządzania	<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.</p> <p>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 zarządzania po dokonaniu zmian.</p> <p>Urządzenie musi posiadać funkcjonalność</p> <p>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</p> <p>Uruchomienia skryptów utworzonych w języku Python</p>

18.4. Oprogramowanie systemu wirtualizacji

Oferowana równoważna warstwa wirtualizacji musi być rozwiązaniem systemowym tzn. musi być zainstalowana bezpośrednio na sprzęcie fizycznym, nie może być częścią innego systemu operacyjnego. System do wirtualizacji musi umożliwić stworzenie jednolitego środowiska wirtualnego, obejmującego wszystkie serwery opisane w rozdziale 2.8.1.2. oraz musi być zarządzane ze wspólnej konsoli zarządzającej. System do wirtualizacji musi ponadto spełniać poniższe warunki:

1. Oferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi być instalowane bezpośrednio na sprzęcie fizycznym i nie może być ono częścią innego systemu operacyjnego .
2. W oferowanym oprogramowaniu warstwa wirtualizacji nie może dla własnych celów alokować więcej niż 200MB pamięci operacyjnej RAM serwera fizycznego .
3. Oferowane oprogramowanie do wirtualizacji zainstalowane na serwerze fizycznym musi potrafić obsłużyć i wykorzystać procesory fizyczne tego serwera wyposażone w 768 logicznych wątków, 24TB pamięci fizycznej RAM tego serwera .
4. Oferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z ilością od 1 do 768 procesorów wirtualnych.
5. Oferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z możliwością przydzielenia do 24 TB pamięci operacyjnej RAM.
6. Oferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z możliwością przydzielenia od 1 do 10 wirtualnych kart sieciowych dla każdej z nich. Dodatkowo, oprogramowanie musi posiadać możliwość utworzenia maszyny wirtualnej bez przydzielonej wirtualnej karty sieciowej.
7. Oferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych, z których każda może mieć 32 porty szeregowo, 3 porty równoległe i 20 urządzeń USB.
8. Oferowane oprogramowanie musi wspierać następujące systemy operacyjne: Windows XP, Windows Vista, Windows 2000, Windows Server 2003, Windows Server 2008, Windows Server 2012, Windows Server 2016, Windows Server 2019, Windows 7, Windows 8, SLES 12, SLES 11, SLES 10, SLES 9, RHEL 8, REHL 7, RHEL 6, RHEL 5, RHEL 4, RHEL 3, RHEL Atomic 7, Solaris 11, Solaris 10, Debian, CentOS, FreeBSD, Asianux, Ubuntu, SCO OpenServer, SCO Unixware, Mac OS X, Photon OS, eCommStation 1/2/2.1, Oracle Linux , CoreOS, NeoKylin, Amazon Linux 2.
9. W celu osiągnięcia maksymalnego współczynnika konsolidacji, oferowane oprogramowanie musi umożliwiać przydzielenie łącznie większej ilości pamięci RAM dla maszyn wirtualnych niż fizyczne zasoby RAM serwera, na którym maszyny te są posadowione.
10. Rozwiązanie musi umożliwiać udostępnienie maszynie wirtualnej większej ilości zasobów dyskowych niż jest fizycznie dostępne na zasobach dyskowych.
11. Oferowane oprogramowanie musi zapewniać sprzętowe wsparcie dla wirtualizacji zagnieżdżonej, w szczególności w zakresie możliwości zastosowania trybu XP mode w Microsoft Windows 7 a także instalacji wszystkich funkcjonalności w tym Microsoft Hyper-V pakietu Microsoft Windows Server 2012 na maszynie wirtualnej.
12. Zaoferowane oprogramowanie musi umożliwiać integrację z rozwiązaniami antywirusowymi firm trzecich w zakresie skanowania maszyn wirtualnych z poziomu warstwy wirtualizacji bez ingerencji w systemy operacyjne maszyn wirtualnych (bezagentowość).

13. Oferowane oprogramowanie musi zapewniać zdalny i lokalny dostęp administracyjny do wszystkich serwerów fizycznych poprzez protokół SSH, z możliwością nadawania uprawnień do takiego dostępu nazwanym użytkownikom bez konieczności wykorzystania konta „root”.
14. Oferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość powielania maszyn wirtualnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi.
15. Oferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość wykonywania kopii migawkowych instancji systemów operacyjnych na potrzeby tworzenia kopii zapasowych bez przerywania ich pracy z możliwością konieczności zachowania stanu pamięci pracującej maszyny wirtualnej.
16. Konsola zarządzająca zaofertowanego oprogramowania musi posiadać możliwość przydzielania i konfiguracji uprawnień z możliwością integracji z usługami katalogowymi, minimalnie z: Microsoft Active Directory i Open LDAP.
17. Oferowane oprogramowanie musi zapewniać możliwość dodawania zasobów w czasie pracy maszyny wirtualnej, w szczególności w zakresie ilości procesorów, pamięci operacyjnej i przestrzeni dyskowej.
18. Oferowane oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność tworzenia wirtualnego przełącznika (virtual switch) umożliwiającego tworzenie sieci wirtualnej w obszarze hosta (hypervisora wirtualizacyjnego) i pozwalającego połączyć tym przełącznikiem maszyny wirtualne w obszarze jednego hosta, a także na zewnątrz sieci fizycznej. Pojedynczy przełącznik wirtualny powinien mieć możliwość konfiguracji minimum 4000 portów.
19. Pojedynczy wirtualny przełącznik w oferowanym oprogramowaniu, w celu zapewnienia bezpieczeństwa połączenia ethernetowego w razie awarii fizycznej karty sieciowej, musi posiadać możliwość przyłączania do niego minimum dwóch fizycznych kart sieciowych.
20. Wirtualne przełączniki w zaofertowanym oprogramowaniu muszą posiadać funkcjonalność obsługi wirtualnych sieci lokalnych (VLAN).
21. Oferowane oprogramowanie musi umożliwiać wykorzystanie technologii przepustowości sieci komputerowych do 200GbE w tym agregację połączeń fizycznych do minimalizacji czasu przenoszenia maszyny wirtualnej pomiędzy serwerami fizycznymi.
22. Oferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi obsługiwać przełączenie ścieżek LAN (bez utraty komunikacji) w przypadku awarii jednej ze ścieżek.
23. Oferowane oprogramowanie musi zapewnić możliwość zdefiniowania alertów informujących o przekroczeniu wartości progowych.
24. Oferowane oprogramowanie, w przypadku działania pod zarządcą klastra VMware vCenter, musi zapewniać możliwość replikacji maszyn wirtualnych z dowolnej pamięci masowej w tym z dysków wewnętrznych serwerów fizycznych na dowolną pamięć masową w tym samym lub oddalonym ośrodku przetwarzania. Replikacja musi gwarantować współczynnik RPO (ang Recovery Point Objective) na poziomie minimum 5 minut.
25. Oferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi obsługiwać przełączenie ścieżek SAN (bez utraty komunikacji) w przypadku awarii jednej ze ścieżek.
26. Oferowane oprogramowanie, w przypadku działania pod zarządcą klastra VMware vCenter, musi mieć możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych pomiędzy serwerami fizycznymi bez przerywania pracy usług na przenoszonych maszynach wirtualnych.
27. Oferowane oprogramowanie, w przypadku działania pod zarządcą klastra VMware vCenter, oraz w środowisku z więcej niż pojedynczym wirtualizatorem, musi umożliwiać automatyczne, ponowne uruchomienie maszyn wirtualnych w przypadku awarii jednego z wirtualizatorów na kolejnym, działającym w tym samym klastrze wirtualizatorze (funkcjonalność HA) (ang. high availability).

28. Oferowane oprogramowanie, w przypadku działania pod zarządcą klastra VMware vCenter w środowisku z minimalnie dwoma wirtualizatorami oraz w przypadku potrzeby wgrania aktualizacji do warstwy wirtualizacji, musi posiadać możliwość w przypadku wywołania startu aktualizacji, automatycznego przeniesienia bezprzerwowego działających maszyn wirtualnych do innego wirtualizatora nie objętego aktualizacją, przed rozpoczęciem samej aktualizacji.
29. Oferowane oprogramowanie musi posiadać co najmniej 2 niezależne mechanizmy wzajemnej komunikacji między serwerami z zainstalowanym wirtualizatorem oraz z serwerem zarządzającym, gwarantujące właściwe działanie mechanizmów wysokiej dostępności na wypadek izolacji sieciowej serwerów fizycznych lub partycjonowania sieci.
30. Oferowane oprogramowanie, w przypadku działania pod zarządcą klastra VMware vCenter, w środowisku z minimum dwoma wirtualizatorami, musi zapewniać pracę bez przestoju dla wybranych maszyn wirtualnych (o maksymalnie dwóch procesorach wirtualnych), niezależnie od systemu operacyjnego oraz aplikacji, podczas awarii wirtualizatora, bez utraty danych i dostępności danych na maszynach wirtualnych objętych ochroną.
31. Oferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewniać możliwość stworzenia dysku maszyny wirtualnej o wielkości 62 TB.
32. Oferowane oprogramowanie musi posiadać wbudowany interfejs programistyczny (API) zapewniający pełną integrację zewnętrznych rozwiązań wykonywania kopii zapasowych z istniejącymi mechanizmami warstwy wirtualizacyjnej.
33. Producent oferowanego oprogramowania do wirtualizacji musi wspierać rozwiązania do automatyzacji procesów oraz wirtualizacji sieci (SDN, ang. software defined network).
34. Oferowane oprogramowanie musi wspierać TPM 2.0. Minimalne wymaganie Zamawiającego dla TPM oznacza, że TPM zapewnia mechanizm gwarantujący, że serwer fizyczny, na którym zainstalowane jest zaoferowane oprogramowanie, uruchomił się z włączoną opcją Secure Boot. Po potwierdzeniu, że Secure Boot jest włączone, system gwarantuje, poprzez weryfikację podpisu cyfrowego, że hypervisor uruchomił się w niezmienionej formie.
35. Wirtualizator w oferowanym oprogramowaniu musi mieć możliwość włączenia funkcji "Microsoft virtualization-based security", tzw. Microsoft VBS dla systemów operacyjnych maszyn wirtualnych opartych o system operacyjny Microsoft Windows 10 oraz Microsoft Windows Server 2016.
36. Oferowane oprogramowanie musi posiadać certyfikację FIPS-140-2 min. dla modułu jądra wirtualizatora odpowiedzialnego za szyfrowanie danych.
37. Oferowane oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność wirtualnego TPM 2.0 dla maszyn wirtualnych z zainstalowanym Microsoft Windows 10 oraz Microsoft Windows 2016. Zamawiający wymaga aby z punktu widzenia maszyny wirtualnej z systemem operacyjnym Microsoft Windows 10 lub Microsoft Windows 2016 wirtualny TPM widziany był jako standardowy TPM, gdzie można przechowywać bezpiecznie wrażliwe dane np. certyfikaty. Zawartość wirtualnego TPM musi być przechowywana w pliku przynależnym do maszyny wirtualnej oraz musi być szyfrowana.
38. Oferowane oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność szybkiego uruchamiania wirtualizatora po przeprowadzonym procesie jego aktualizacji. Zamawiający wymaga aby w procesie aktualizacji wirtualizatora, jeśli wymagany jest jego restart, funkcjonalność szybkiego uruchamiania powodowała eliminację czasochłonnej fazy inicjalizacji serwera fizycznego.
39. Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać możliwość aktualizacji i kontroli wersji oprogramowania do wirtualizacji w ramach klastra serwerów z poziomu centralnej konsoli zarządzającej.

40. Oferowane oprogramowanie musi posiadać wsparcie dla natywnych dysków 4K.
41. Oferowane oprogramowanie musi wspierać protokół precyzyjnej synchronizacji czasu PTP (ang. Precision Time Protocol).
42. Oferowane oprogramowanie, w przypadku działania pod zarządcą klastra VMware vCenter, musi posiadać mechanizm, który ogranicza dostęp do indywidualnego zarządzania warstwą wirtualizacji na serwerach fizycznych w ramach klastra serwerów w celu utwardzenia/hardening (maksymalnego zwiększenia bezpieczeństwa dostępu) systemu wirtualizacji.
43. Oferowane oprogramowanie musi mieć funkcjonalność migracji w trybie rzeczywistym dysków działających maszyn wirtualnych z jednego podsystemu dyskowego do innego bez konieczności przerywania pracy maszyny wirtualnej, której dysk jest migrowany.
44. Licencjonowanie zaoferowanego oprogramowania lub zapewnienie udzielenia licencji na zaoferowane oprogramowanie spełniające wymagania Standardowe musi posiadać możliwość swobodnego przeniesienia praw do użytkowania na dowolny podmiot wymieniony w umowie ramowej i dowolny serwer fizyczny będący w posiadaniu Zamawiającego (bez ograniczeń licencji OEM). Licencje dostępne w modelu licencjonowania na procesor fizyczny.
45. Oferowane oprogramowanie musi posiadać certyfikację dla pakietu NVIDIA AI Enterprise, natywnego dla chmury zbioru zoptymalizowanych aplikacji AI i frameworków przeznaczonych dla kompleksowego rozwiązania AI;
46. Oferowane oprogramowanie umożliwia uruchamianie poufnych kontenerów w serwerach opartych na procesorach EPYC™ firmy AMD.
47. Oferowane oprogramowanie zapewnia podstawowe funkcje serwera zarządzania kluczami (KMS), które upraszcza włączenie szyfrowania i zaawansowanych funkcji bezpieczeństwa.
48. Oferowane oprogramowanie obejmuje walidację FIPS, a także zaktualizowane przewodniki audytów.
49. Licencjonowanie zaoferowanego oprogramowania lub zapewnienie udzielenia licencji na zaoferowane oprogramowanie spełniające powyższe wymagania musi posiadać możliwość swobodnego przeniesienia praw do użytkowania na dowolny podmiot wymieniony w umowie ramowej i dowolny serwer fizyczny będący w posiadaniu Zamawiającego (bez ograniczeń licencji OEM). Licencje dostępne w modelu licencjonowania na procesor fizyczny.
50. Dostarczone oprogramowanie musi być objęte co najmniej standardową gwarancją producenta. Wymagana jest możliwość aktualizacji oprogramowania (update i upgrade) przez okres 5 lat od daty podpisania protokołu odbioru.

18.5. Oprogramowanie do zarządzania systemem wirtualizacji

Oprogramowanie do zarządzania systemem wirtualizacji

- 1) Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi i do konfigurowania innych funkcjonalności. min: zasobów dyskowych oraz zasobów sieci komputerowej. Konsola graficzna powinna działać jako zainstalowana aplikacja na maszynie wirtualnej. Dodatkowo wymaga się aby maszyna z aplikacją była wstępnie skonfigurowana i dostępna jako tzw. virtual appliance. Instalacja w/w virtual appliance nie może wiązać się z potrzebą dostawy dodatkowego oprogramowania takiego jak np. system operacyjny lub baza danych.

- 2) Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać wbudowany serwer ściany ogniowej (ang. firewall) dający możliwość konfiguracji blokady lub akceptacji ruchu pomiędzy konsolą zarządzającą a serwerami oraz serwerami wirtualnymi na nich posadowionymi, przy założeniu blokowania całego ruchu a nie poszczególnych portów
- 3) Zaoferowane oprogramowanie musi mieć możliwość konfiguracji uwierzytelniania użytkowników logujących się do niego w oparciu o minimum: domenę Microsoft Active Directory, Microsoft Active Directory over LDAP oraz Open LDAP.
- 4) Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać konsole graficzną, która musi być dostępna poprzez dedykowanego klienta (za pomocą przeglądark, minimum Microsoft IE i Mozilla Firefox) lub poprzez konsolę graficzną, która zbudowana jest z wykorzystaniem języka HTML5
- 5) Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność zcentralizowanego zarządzania hostami.
- 6) Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać natywne mechanizmy do wykonywania kopii zapasowej swojej konfiguracji. Dodatkowo wymaga się możliwości ustawienia harmonogramu wykonywania kopii zapasowej. Wymaga się aby kopie zapasowe wspierały protokoły: FTPS, HTTPS, SCP, FTP oraz HTTP
- 7) Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać interfejs graficzny do prowadzenia prac administracyjnych w zakresie swojej konfiguracji oraz monitoringu (możliwość monitorowania obciążenia min. vCPU, vRAM, vHDD, sieci, bazy danych). Interfejs graficzny powinien być wykonany w standardzie HTML5
- 8) Licencjonowanie zaoferowanego oprogramowania lub zapewnienie udzielenia licencji na zaoferowane oprogramowanie spełniające wymagania Minimalne musi posiadać możliwość swobodnego przeniesienia praw do użytkowania na dowolny serwer fizyczny będący w posiadaniu Zamawiającego (bez ograniczeń licencji OEM). Licencje dostępne w modelu licencjonowania na procesor fizyczny (nielimitowana ilość rdzeni procesora).
- 9) Zaoferowane oprogramowanie zawiera możliwość automatyzacji instalacji wielu konsoli zarządzania poprzez użycie schematów konfiguracji.
- 10) Zaoferowane oprogramowanie umożliwia aktualizowanie wielu wirtualizatorów równocześnie.
- 11) Rozwiązanie musi pozwalać na wykorzystanie łączy o szybkości 25 GbE, 40 GbE i 100 GbE do bezawaryjnego przenoszenia maszyn wirtualnych między wirtualizatorami.
- 12) Rozwiązanie musi zapewniać natywne mechanizmy wysokiej dostępności HA (ang. high availability) w niezawodnej architekturze Active-Passive-Witness dla wszystkich składowych komponentów centralnej konsoli graficznej zarządzającej platformą wirtualną
- 13) Zaoferowane oprogramowanie musi prezentować poziom zbalansowania mocy obliczeniowej w klastrze opartym o w/w wirtualizatory

14) Dostęp przez przeglądarkę do konsoli graficznej w zaoferowanym oprogramowaniu musi być skalowalny tj. powinien umożliwiać rozdzielenie komponentów na wiele instancji w przypadku zapotrzebowania na dużą liczbę jednoczesnych dostępuów administracyjnych do środowiska

Licencjonowanie zaoferowanego oprogramowania lub zapewnienie udzielenia licencji na zaoferowane oprogramowanie spełniające wymagania Standardowe musi posiadać możliwość swobodnego przeniesienia praw do użytkowania na dowolny serwer fizyczny będący w posiadaniu Zamawiającego (bez ograniczeń licencji OEM). Licencje dostępne w modelu licencjonowania na procesor fizyczny (nielimitowana ilość rdzeni procesora).

18.6. System ochrony danych

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

Oprogramowanie:

Oprogramowanie musi być produktem przeznaczonym do obsługi środowisk DataCenter. Oferowany produkt musi znajdować się w kwadracie liderów Gartner Magic Quadrant for Data Center Backup and Recovery Solutions oraz na ogólnie dostępnej liście referencyjnej Gartner: https://www.gartner.com/reviews/market/data-center-backup-and-recovery-solutions i spełniać minimalne wymaganie : - minimalna liczba referencji 150, - minimalna ocena z referencji 4,5
Oprogramowanie musi współpracować z infrastrukturą VMware w wersji 5.5, 6.0, 6.5, 6.7 and 7.0 oraz Microsoft Hyper-V 2008R2SP1, 2012, 2012 R2 i 2019. Wszystkie funkcjonalności w specyfikacji muszą być dostępne na `wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych, chyba, że wyszczególniono inaczej
Oprogramowanie musi współpracować z hostami zarządzanymi przez VMware vCenter oraz pojedynczymi hostami.
Oprogramowanie musi współpracować z hostami zarządzanymi przez System Center Virtual Machine Manger, klastrami hostów oraz pojedynczymi hostami.
Oprogramowanie musi zapewniać tworzenie kopii zapasowych z sieciowych urządzeń plikowych NAS opartych o SMB, CIFS i/lub NFS oraz bezpośrednio z serwerów plikowych opartych o Windows i Linux.
Oprogramowanie musi być niezależne sprzętowo i umożliwiać wykorzystanie dowolnej platformy serwerowej i dyskowej
Oprogramowanie musi tworzyć "samowystarczalne" archiwa do odzyskania których nie wymagana jest osobna baza danych z metadanymi deduplikowanych bloków

<p>Oprogramowanie musi pozwalać na tworzenie kopii zapasowych w trybach: Pełny, pełny syntetyczny, przyrostowy i odwrotnie przyrostowy (tzw. reverse-incremental)</p>
<p>Oprogramowanie musi mieć mechanizmy deduplikacji i kompresji w celu zmniejszenia wielkości archiwów. Włączenie tych mechanizmów nie może skutkować utratą jakichkolwiek funkcjonalności wymienionych w tej specyfikacji</p>
<p>Oprogramowanie nie może przechowywać danych o deduplikacji w centralnej bazie. Utrata bazy danych używanej przez oprogramowanie nie może prowadzić do utraty możliwości odtworzenia backupu. Metadane deduplikacji muszą być przechowywane w plikach backupu.</p>
<p>Oprogramowanie musi zapewniać warstwę abstrakcji nad poszczególnymi urządzeniami pamięci masowej, pozwalając utworzyć jedną wirtualną pulę pamięci na kopie zapasowe. Wymagane jest wsparcie dla nieograniczonej liczby pamięci masowych to takiej puli.</p>
<p>Oprogramowanie musi pozwalać na rozszerzenie lokalnej przestrzeni backupowej poprzez integrację z Microsoft Azure Blob, Amazon S3 oraz z innymi kompatybilnymi z S3 macierzami obiektowymi. Proces migracji danych powinien być zautomatyzowany. Jedynie unikalne bloki mogą być przesyłane w celu oszczędności pasma oraz przestrzeni na przechowywane dane. Funkcjonalność ta nie może mieć wpływu na możliwości odtwarzania danych.</p>
<p>Oprogramowanie nie może instalować żadnych stałych agentów wymagających wdrożenia czy upgradowania wewnątrz maszyny wirtualnej dla jakichkolwiek funkcjonalności backupu lub odtwarzania</p>
<p>Oprogramowanie musi mieć możliwość uruchamiania dowolnych skryptów przed i po zadaniu backupowym lub przed i po wykonaniu zadania snapshota.</p>
<p>Oprogramowanie musi oferować portal samoobsługowy, umożliwiający odtwarzanie użytkownikom wirtualnych maszyn, obiektów MS Exchange i baz danych MS SQL oraz Oracle (w tym odtwarzanie point-in-time)</p>
<p>Oprogramowanie musi zapewniać możliwość delegacji uprawnień do odtwarzania na portalu</p>
<p>Oprogramowanie musi mieć możliwość integracji z innymi systemami poprzez wbudowane RESTful API</p>
<p>Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy backupu konfiguracji w celu prostego odtworzenia systemu po całkowitej reinstalacji</p>
<p>Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy szyfrowania zarówno plików z backupami jak i transmisji sieciowej. Włączenie szyfrowania nie może skutkować utratą jakiegokolwiek funkcjonalności wymienionej w tej specyfikacji</p>
<p>Oprogramowanie musi posiadać mechanizmy chroniące przed utratą hasła szyfrowania</p>
<p>Oprogramowanie musi wspierać backup maszyn wirtualnych używających współdzielonych dysków VHDX na Hyper-V (shared VHDX)</p>

Oprogramowanie musi posiadać architekturę klient/serwer z możliwością instalacji wielu instancji konsoli administracyjnych.
Oprogramowanie musi wykorzystywać mechanizmy Change Block Tracking na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych. Mechanizmy muszą być certyfikowane przez dostawcę platformy wirtualizacyjnej
Oprogramowanie musi wykorzystywać mechanizmy śledzenia zmienionych plików przy zabezpieczaniu udziałów plikowych.
Oprogramowanie musi oferować możliwość sterowania obciążeniem storage'u produkcyjnego tak aby nie przekraczane były skonfigurowane przez administratora backupu poziomy latencji. Funkcjonalność ta musi być dostępna na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych
Oprogramowanie musi oferować ten mechanizm z dokładnością do pojedynczego datastora
Oprogramowanie musi automatycznie wykrywać i usuwać snapshoty-sieroty (orphaned snapshots), które mogą zakłócić poprawne wykonanie backupu. Proces ten nie może wymagać interakcji administratora
Oprogramowanie musi zapewniać tworzenie kopii zapasowych z bezpośrednim wykorzystaniem snapshotów macierzowych. Musi też zapewniać odtwarzanie maszyn wirtualnych z takich snapshotów. Proces wykonania kopii zapasowej nie może wymagać użycia jakichkolwiek hostów tymczasowych. Opisana funkcjonalność powinna działać w środowisku VMware i być dostępna dla następujących macierzy: HPE, Dell EMC, NetApp, Cisco, IBM, Lenovo, Fujitsu, Huawei, INFINIDAT, Pure Storage.
Oprogramowanie musi posiadać wsparcie dla VMware vSAN potwierdzone odpowiednią certyfikacją VMware.
Oprogramowanie musi wspierać kopiowanie backupów na taśmy wraz z pełnym śledzeniem wirtualnych maszyn
Oprogramowanie musi posiadać wsparcie dla NDMP
Oprogramowanie musi mieć możliwość tworzenia retencji GFS (Grandfather-Father-Son)
Oprogramowanie musi umieć korzystać z protokołu DDBOOST w przypadku, gdy repozytorium backupów jest umiejscowione na Dell EMC DataDomain. Funkcjonalność powinna wspierać łącze sieciowe lub FC.
Oprogramowanie musi umieć korzystać z protokołu Catalyst (w tym Catalyst Copy) w przypadku, gdy repozytorium backupów jest umiejscowione na HPE StoreOnce. Funkcjonalność powinna wspierać łącze sieciowe lub FC.
Oprogramowanie musi wspierać BlockClone API w przypadku użycia Windows Server 2016 lub 2019 z systemem pliku ReFS jako repozytorium backupu. Podobna funkcjonalność musi być zapewniona dla repozytoriów opartych o linuxowy system plików XFS.

Repozytoria oparte o XFS muszą pozwalać na zmienność danych przez określoną ilość czasu (tzw. Immutability)
Oprogramowanie musi mieć możliwość kopiowania backupów oraz replikacji wirtualnych maszyn z wykorzystaniem wbudowanej akceleracji WAN.
Oprogramowanie musi mieć możliwość replikacji asynchronicznej włączonych wirtualnych maszyn bezpośrednio z infrastruktury VMware vSphere pomiędzy hostami ESXi oraz pomiędzy hostami Hyper-V. Dodatkowo oprogramowanie musi mieć możliwość użycia plików kopii zapasowych jako źródła replikacji.
Oprogramowanie musi mieć możliwość replikacji ciągłej, opartej o VMware VAIO, włączonych wirtualnych maszyn bezpośrednio z infrastruktury VMware vSphere. Dla replikacji ciągłej musi być możliwość zdefiniowania dziennika pozwalającego na odzyskanie danych z dowolnego punktu w ramach ustalonego parametru RPO.
Oprogramowanie musi umożliwiać przechowywanie punktów przywracania dla replik
Oprogramowanie musi umożliwiać wykorzystanie istniejących w infrastrukturze wirtualnych maszyn jako źródła do dalszej replikacji (replica seeding)
Oprogramowanie musi wykorzystywać wszystkie oferowane przez hypervisor tryby transportu (sieć, hot-add, LAN Free-SAN)
Oprogramowanie musi umożliwiać jednoczesne uruchomienie wielu maszyn wirtualnych bezpośrednio ze zdeduplikowanego i skompresowanego pliku backupu, z dowolnego punktu przywracania, bez potrzeby kopiowania jej na storage produkcyjny. Funkcjonalność musi być oferowana dla środowisk VMware oraz Hyper-V niezależnie od rodzaju storage'u użytego do przechowywania kopii zapasowych.
Dodatkowo dla środowiska vSphere i Hyper-V powyższa funkcjonalność powinna umożliwiać uruchomienie backupu z innych platform (inne wirtualizatory, maszyny fizyczne oraz chmura publiczna)
Oprogramowanie musi pozwalać na migrację on-line tak uruchomionych maszyn na storage produkcyjny. Migracja powinna odbywać się mechanizmami wbudowanymi w hypervisor. Jeżeli licencja na hypervisor nie posiada takich funkcjonalności - oprogramowanie musi realizować taką migrację swoimi mechanizmami
Oprogramowanie musi pozwalać na zaprezentowanie pojedynczego dysku bezpośrednio z kopii zapasowej do wybranej działającej maszyny wirtualnej vSpehre
Oprogramowanie musi umożliwiać pełne odtworzenie wirtualnej maszyny, plików konfiguracji i dysków
Oprogramowanie musi umożliwiać pełne odtworzenie wirtualnej maszyny bezpośrednio do Microsoft Azure, Microsoft Azure Stack oraz Amazon EC2.

Oprogramowanie musi umożliwić odtworzenie plików na maszynę operatora, lub na serwer produkcyjny bez potrzeby użycia agenta instalowanego wewnątrz wirtualnej maszyny. Funkcjonalność ta nie powinna być ograniczona wielkością i liczbą przywracanych plików
Oprogramowanie musi mieć możliwość odtworzenia plików bezpośrednio do maszyny wirtualnej poprzez sieć, przy pomocy VIX API dla platformy VMware i PowerShell Direct dla platformy Hyper-V.
Oprogramowanie musi wspierać odtwarzanie pojedynczych plików z następujących systemów plików: <ul style="list-style-type: none"> o Linux: ext2, ext3, ext4, ReiserFS, JFS, XFS, Btrfs o BSD: UFS, UFS2 o Solaris: ZFS, UFS o Mac: HFS, HFS+ o Windows: NTFS, FAT, FAT32, ReFS o Novell OES: NSS
Oprogramowanie musi wspierać przywracanie plików z partycji Linux LVM oraz Windows Storage Spaces.
Oprogramowanie musi umożliwiać szybkie granularne odtwarzanie obiektów aplikacji bez użycia jakiegokolwiek agenta zainstalowanego wewnątrz maszyny wirtualnej.
Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie obiektów Active Directory takich jak konta komputerów, konta użytkowników oraz pozwalać na odtworzenie haseł.
Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie dowolnych atrybutów, rekordów DNS zintegrowanych z AD, Microsoft System Objects, certyfikatów CA oraz elementów AD Sites.
Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft Exchange 2010 i nowszych (dowolny obiekt w tym obiekty w folderze "Permanently Deleted Objects"),
Oprogramowanie musi wspierać przywracanie danych Exchange do oryginalnego środowiska
Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft SQL 2005 i nowszych
Oprogramowanie musi wspierać odtworzenie point-in-time wraz z możliwością przywrócenia bazy do oryginalnego środowiska
Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft Sharepoint 2010 i nowszych
Oprogramowanie musi wspierać odtworzenia elementów, witryn, uprawnień dla witryn Sharepoint.

Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie baz danych Oracle z opcją odtwarzanie point-in-time wraz z włączonym Oracle DataGuard. Funkcjonalność ta musi być dostępna dla baz uruchomionych w środowiskach Windows oraz Linux.
Oprogramowanie musi pozwalać na zaprezentowanie oraz migrację online baz MS SQL oraz Oracle bezpośrednio z pliku kopii zapasowej do działającego serwera bazodanowego
Oprogramowanie musi posiadać natywną integrację dla backupów wykonywanych poprzez Oracle RMAN
Oprogramowanie musi posiadać natywną integrację dla backupów wykonywanych poprzez SAP HANA
Oprogramowanie musi wspierać także specyficzne metody odtwarzania w tym "reverse CBT" oraz odtwarzanie z wykorzystaniem sieci SAN
Oprogramowanie musi dawać możliwość stworzenia laboratorium (izolowane środowisko) dla vSphere i Hyper-V używając wirtualnych maszyn uruchamianych bezpośrednio z plików backupu.
Dla VMware'a oprogramowanie musi pozwalać na uruchomienie takiego środowiska bezpośrednio ze snapshotów macierzowych stworzonych na wspieranych urządzeniach.
Oprogramowanie musi umożliwiać weryfikację odtwarzalności wielu wirtualnych maszyn jednocześnie z dowolnego backupu według własnego harmonogramu w izolowanym środowisku. Testy powinny uwzględniać możliwość uruchomienia dowolnego skryptu testującego również aplikację uruchomioną na wirtualnej maszynie. Testy muszą być przeprowadzone bez interakcji z administratorem
Oprogramowanie musi mieć podobne mechanizmy dla replik w środowisku vSphere
Oprogramowanie musi umożliwiać integrację z oprogramowaniem antywirusowym w celu wykonania skanu zawartości pliku backupowego przed odtworzeniem jakichkolwiek danych. Integracja musi być zapewniona minimalnie dla Windows Defender, Symantec Protection Engine oraz ESET NOD32.
Oprogramowanie musi umożliwiać dwuetapowe, automatyczne, odtwarzanie maszyn wirtualnych z możliwością wstrzyknięcia dowolnego skryptu przed odtworzeniem danych do środowiska produkcyjnego.
Licencja nie może posiadać żadnego ograniczenia czasowego ani jeśli chodzi o ważność licencji, ani jeśli chodzi o termin użytkowania oprogramowania.
Dostarczone oprogramowanie musi być objęte standardową gwarancją producenta. Wymagana jest możliwość aktualizacji oprogramowania (update i upgrade) przez okres 5 lat od daty podpisania protokołu odbioru.

Serwer backupu

Nazwa elementu, parametru lub cechy	Opis wymagań Serwerów
Ilość sztuk	Min 1
Obudowa	Do instalacji w szafie Rack 19", wysokość nie więcej niż 2U, z zestawem szyn do mocowania w szafie i wysuwania do celów serwisowych.
Procesor	Architektura x86, maksymalny TDP dla procesora – 105W. Ilość rdzeni dla procesora – 8, zegar min 2.8GHz. Wsparcie dla procesorów do 40 rdzeni o mocy do 270W.
Liczba procesorów	2
Płyta główna	Płyta główna dedykowana do pracy w serwerach, wyprodukowana przez producenta serwera z możliwością zainstalowania do dwóch procesorów wykonujących 64-bitowe instrukcje AMD64 lub EM64T (np. AMD Opteron albo Intel Xeon)
Pamięć operacyjna	Zainstalowane minimum 64GB pamięci RAM. Minimum 32 sloty na pamięć. Możliwość rozbudowy do 1TB RAM bez wyciągania kości. Możliwość instalacji pamięci nieulotnych Intel Optane PM200 – min. 8TB Optane PM
Zabezpieczenie pamięci	memory mirroring, ECC, SDDC, ADDDC
Procesor Graficzny	Zintegrowana karta graficzna z minimum 16MB pamięci osiągająca rozdzielczość 1920x1200 przy 60 Hz. Opcjonalny 1 port VGA na przednim panelu serwera. 1 port VGA z tyłu serwera.
Rozbudowa dysków	Backplany dyskowe pozwalające na instalację czternastu dysków SAS/SATA/SSD 3.5". W chwili dostawy każdy serwer musi posiadać zainstalowane minimum 2 dyski SSD M.2 w RAID o pojemności nie mniejszej niż 480GB, oraz 10 dysków nSAS o poj. 10TB każdy, oraz kontroler dyskowy z pamięcią cache/flash 4GB.
Zasilacz	Minimum dwa redundantne zasilacze o mocy minimum 750W z certyfikatem minimum Platinum.
Interfejsy sieciowe	Jeden port RJ-45 o przepustowości 1GbE dedykowany dla karty zarządzającej. Jedna karta dwuportowe 10/25Gb SFP+, wraz z wkładkami SFP+ 10Gb.
Dodatkowe sloty I/O	Obudowa z obsługą do 8 slotów PCIe i do 8 kart GPU. Dodatkowy port na kartę OCP.
Dodatkowe porty	<ul style="list-style-type: none"> • 5x USB 3.1, VGA
Chłodzenie	Redundatne wentylatory N+1
Zarządzanie	Możliwość zdalnego zarządzania serwerem, udostępniania zdalnej konsoli graficznej i podłączania zdalnych napędów. Opcjonalna licencja na zarządzanie

	farmą serwerów tego samego typu – pozwalającą na automatyzację zadań administratora.
Funkcje zabezpieczeń	Hasło włączania, hasło administratora, moduł TPM (wspierający TPM 2.0). Możliwość użycia funkcji Secure Boot. Opcjonalna przednia obudowa zamykana na klucz. Opcjonalny czujnik otwarcia obudowy.
Urządzenia hot swap	Dyski twarde, zasilacze, wentylatory.
Diagnostyka	Możliwość przewidywania awarii dla procesorów, regulatorów napięcia, pamięci, dysków wewnętrznych, wentylatorów, zasilaczy, a także nietypowych temperatur serwera i komponentów wewnętrznych.
Systemy operacyjne	Wsparcie dla systemów VMware ESXi 7.0, SUSE Linux 12 i 15 , Redhat Linux (minimum w najnowszej i poprzedniej wersji systemu 7 i 8)
Waga	Nieprzekraczająca 39kg
Wymagania środowiskowe	Serwer musi umożliwiać pracę w zakresie temperatur 10-45 st C. Klasa Ashrae4. Hałas generowany przez serwer nie powinien przekraczać 85 decybeli.
Gwarancja	60 miesięcy gwarancji producenta. Serwis świadczony bezpośrednio przez producenta sprzętu. Możliwość rozszerzenia serwisu o serwis z lepszym SLA (np. 8 lub 12h) – również jako serwis producenta.

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

20. 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 – przy realizacji etapu IV.

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.

Płyta główna	Chipset dedykowany dla procesora
---------------------	---

	Procesor dedykowany do pracy w komputerach stacjonarnych, w architekturze x64, osiągający w teście PassMark nie mniejszy niż 15000 pkt według wyników opublikowanych na stronie: https://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html
	Zintegrowany kontroler SATA z obsługą funkcjonalności RAID 0,1,5
	Pamięć RAM minimum 16 GB: Pamięć dostosowana do częstotliwości szyny CPU z technologią ECC Z możliwością rozszerzenia do minimum 64 GB
	Dysk HDD SATA SSD min. 1TB
	Min. 2 sloty dedykowane dla pracy kart graficznych
BIOS	Zabezpieczenie hasłem dostępu do systemu operacyjnego i dostępu do BIOS komputera - zabezpieczenia te muszą działać niezależnie od siebie Odczyt z BIOS komputera informacji o numerze seryjnym i numerze inwentaryzacyjnym (asset tag) Odczyt z BIOS dokładnych informacji o procesorze – co najmniej model, typ, częstotliwości FSB, prędkość rzeczywista, ilość pamięci cache
	Odczyt z poziomu BIOS lub systemu operacyjnego modelu i wersji firmware dysku twardego oraz modelu i wersji firmware napędu optycznego Możliwość wyłączenia portów COM, USB z BIOS komputera bez pośrednictwa systemu operacyjnego, ani bez pośrednictwa urządzeń zewnętrznych i ograniczania dostępu do portów USB dla dysków i pamięci flash pracujących w standardzie USB 1.x i 2.x Możliwości przywrócenia BIOS w przypadku jego uszkodzenia (ataki wirusów itp.)
Napędy optyczne	Napęd optyczny – nagrywarka Blu-Ray wraz z licencją i zainstalowanym programem do nagrywania płyt CD/DVD/BD nie będącym częścią systemu operacyjnego.
Karta dźwiękowa	Zintegrowana z płytą główną w standardzie minimum High Definition
Karta graficzna	Minimum 5 GB V-RAM – DDR5 Karta musi obsługiwać wielomonitorowość min. 4 monitory, Karta(y) graficzne muszą wyświetlać obraz na min. 4 monitorach w rozdzielczości min. Full HD
Karta sieciowa	Karta sieciowa wbudowana w płytę główną pracująca z prędkościami 10/100/1000Mbps, z obsługą protokołów: WoL, ASF 2.0, PXE, obsługą protokołów IEEE: 802.1x, 802.1q i QoS, zgodna ze standardem opisanym w sekcji Funkcje bezpieczeństwa i monitorowania.
Porty i złącza (minimum)	Audio (słuchawki + mikrofon na przednim panelu obudowy) 6 x USB (w tym minimum 3 porty 3.0 oraz min. 2 porty z przodu obudowy)
Funkcje bezpieczeństwa i monitorowania	Wbudowana w płytę główną technologia zarządzania i monitorowania komputerem na poziomie sprzętowym działająca niezależnie od stanu czy obecności systemu operacyjnego oraz stanu włączenia komputera podczas pracy na zasilaczu sieciowym AC, obsługująca zdalną komunikację sieciową w oparciu o protokół IPv4 oraz IPv6, zapewniająca: monitorowanie konfiguracji komponentów komputera - CPU, Pamięć, HDD wersja BIOS płyty głównej; możliwość zdalnego zarządzania stanem zasilania komputera: włączenie/wyłączenie/reset/poprawne zamknięcie systemu operacyjnego zdalną konfigurację ustawień BIOS, zdalne przejęcie konsoli tekstowej systemu, przekierowanie procesu ładowania systemu operacyjnego z wirtualnego CD ROM lub FDD z serwera zarządzającego; zdalne przejęcie pełnej konsoli graficznej systemu tzw. KVM Redirection (Keyboard, Video, Mouse) bez udziału systemu operacyjnego ani dodatkowych programów, również w przypadku braku lub uszkodzenia systemu operacyjnego; zapis i przechowywanie dodatkowych informacji o wersji zainstalowanego oprogramowania i zdalny odczyt tych informacji (wersja,

	<p>zainstalowane uaktualnienia, sygnatury wirusów, itp.) z wbudowanej pamięci nieulotnej.</p> <p>Technologia zarządzania i monitorowania komputerem na poziomie sprzętowym powinna być zgodna z otwartymi standardami DMTF WS-MAN 1.0.0 (http://www.dmtf.org/standards/wsmn) oraz DASH 1.0.0 (http://www.dmtf.org/standards/mgmt/dash/)</p> <p>nawiązywanie przez sprzętowy mechanizm zarządzania, zdalnego szyfrowanego protokołem SSL/TLS połączenia z predefiniowanym serwerem zarządzającym, w definiowanych odstępach czasu, w przypadku wystąpienia predefiniowanego zdarzenia lub błędu systemowego (tzw. platform event) oraz na żądanie użytkownika z poziomu BIOS.</p> <p>Wbudowany układ TPM o wersji min. 2.0</p>
Osprzęt	<p>Klawiatura bezprzewodowa w układzie US (QWERTY)</p> <p>Mysz bezprzewodowa optyczna min. 800 DPI z rolką przewijania oraz dołączona podkładka</p> <p>Mikrofon stacjonarny</p> <p>Kabel zasilający</p> <p>Kabel audio stereo</p>
Obudowa	<p>Obudowa typu Tower z czujnikiem otwarcia obudowy</p> <p>Obudowa z możliwością instalacji 2 dysków twardej rozmiaru 3,5" wewnątrz obudowy</p> <p>Wbudowany w obudowę komputera lub klawiaturę czytnik kart elektronicznych typu SmartCard</p>
Oprogramowanie	Oprogramowanie producenta komputera dedykowane do wykonywania diagnostyki komputera
	Oprogramowanie zarządzające producenta komputera
	<p>Licencja dla aktualnie dostępnej, najnowszej wersji Windows 64-bitowej w języku polskim z możliwością downgrade-u do wersji niższej.</p> <p>Dla wersji OEM wymagany nośnik pozwalający na ponowną instalację systemu niewymagającą wpisywania klucza rejestracyjnego lub rejestracji poprzez Internet czy telefon. Zamawiający dopuszcza produkt równoważny. Pakiety oprogramowania opisane w rozdziale 4.2.</p>
Gwarancja	Całość zestawu (komputer + monitor) musi posiadać minimum 60 miesięczną gwarancję

Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne monitora
Typ ekranu	Ekran ciekłokrystaliczny z aktywną matrycą IPS 27"
Jasność typowa	300 cd/m ²
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 pionowego odświeżania	56 – 76 Hz
Powłoka powierzchni ekranu	Antyodblaskowa
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)
Gwarancja	5 letnia gwarancja producenta świadczona na miejscu u klienta Czas reakcji serwisu - do końca następnego dnia roboczego
Inne	Podstawa odłączana bez użycia narzędzi VESA 100mm. Możliwość podłączenia do obudowy dedykowanych głośników producenta monitora lub głośniki wbudowane Dołączone kable do monitora: 1x kabel DP 1,8m (DP do DP) 1x kabel USB C 1,8m 1x kabel zasilający

20.1. 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 rozstrzygnięta 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)

21. Ekran Wielkoformatowy

Ekran wielkoformatowy ma składać się z:

- ekranu,
- systemu pozyskiwania obrazów ze źródeł i przetwarzania obrazów,
- oprogramowania do zarządzania układami obrazów.

Ekran musi składać się z 4 profesjonalnych wyświetlaczy przeznaczonych do modułowej budowy ścian graficznych ustawionych w układzie 2x2. Profesjonalne wyświetlacze w tej konfiguracji charakteryzują się:

- brakiem ramek (co przekłada się na jak najmniejsze przerwy w obrazie pomiędzy wyświetlaczami na ekranie ściany graficznej),
- pracą w trybie 24/7,
- redundancją podzespołów,
- długą żywotnością,
- wysoką jednorodnością parametrów obrazu,
- w celu zapewnienia kompatybilności wszystkie elementy systemu ściany graficznej muszą pochodzić od jednego producenta,
- minimalna rozdzielczość ekranu: 3840 x 2190,
- minimalne wymiary ekranu: 2210 x 1240 mm,
- maksymalne wymiary ekranu: 3100 x 1750 mm.

Wymagania techniczne dla pojedynczego wyświetlacza, z których zbudowany będzie ekran ściany graficznej:

L.p.	Wymaganie:
1.	Wielkość przekątnej wyświetlacza: od 50" do 70"
2.	Przystosowany do pracy ciągłej - 24/7
3.	Rozdzielczość wyświetlacza Full HD (1920x1080)
4.	Grubość ramek wyświetlacza - 0 mm, brak ramek
5.	Jasność świecenia- nie mniej niż 300 cd/m ²
6.	Jednorodność kolorystyki i jasności musi wynosić min. 98%@ANSI9
7.	Minimalna ilość portów wejściowych:, 2xHDMI 2.0 lub 2xDisplay Port 1.2 lub 2DVI i 1xEthernet Minimalna ilość portów wyjściowych: 1xDisplay Port 1.2 albo 1xHDMI 2.0
8.	Możliwość automatycznego przełączania sygnału na drugie wejście w przypadku utraty sygnału na wejściu pierwszym.
9.	Każdy pojedynczy wyświetlacz musi posiadać wbudowane czujniki jasności i kolorów.
10.	Ekran ściany graficznej złożony z wielu wyświetlaczy, musi posiadać system automatycznej kalibracji kolorów i jasności, wykorzystujący czujniki wbudowane w każdy wyświetlacz, w celu zapewnienia równomiernej jasności i kolorystyki obrazu na całym ekranie ściany. System ten musi pracować w czasie rzeczywistym, w trybie on-line, bez konieczności interwencji obsługi technicznej.
11.	Każdy wyświetlacz musi być wyposażony w dwa redundantne moduły zasilacza.
12.	Żywotność wyświetlacza musi wynosić min. 100 000 godz.
13.	Nie dopuszcza się występowania elementów eksploatacyjnych, które podlegałyby okresowym wymianom.
14.	Przedni dostęp serwisowy (brak konieczności dostępu od tyłu ekranu w celach serwisowych).
15.	Wyświetlacze muszą być fabrycznie nowe, posiadać aktualny certyfikat CE i test CB na podstawie którego ten certyfikat został wydany; CB test musi być wystawiony dla producenta wyświetlacza i dotyczyć oferowanego modelu.

System pozyskiwania obrazów ze źródeł i przetwarzania obrazów to niezbędna infrastruktura sprzętowa umożliwiająca pozyskanie źródeł obrazu (np. z komputera aplikacyjnego lub ze stacji operatorów), przetworzenie ich i wyświetlenie na ekranie ściany graficznej w prawidłowy, zdefiniowany przez użytkownika sposób. W skład systemu wchodzi kontroler graficzny którego zadaniem jest poprawne wyświetlenie obrazów ze źródeł na całej lub dowolnej części powierzchni ekranu ściany graficznej oraz możliwość uruchomienia aplikacji użytkownika bezpośrednio na kontrolerze i wyświetlenie obrazu z tych aplikacji na ekranie ściany graficznej wraz z obrazami ze źródeł.

Wymagania techniczne dla kontrolera ściany graficznej i systemu pozyskiwania obrazów ze źródeł.

L.p.	Wymagania dot. kontrolera ściany graficznej:
1.	Dwa redundantne zasilacze, dyski SSD w układzie RAID1
2.	Możliwość obsługi 4 ekranów wielkoformatowych o rozdzielczości FullHD każdy
3.	Wydajny procesor pozwalający na dekodowanie 16 strumieni 1920x1080@30Hz
4.	Pamięć RAM 64GB
5.	Karta graficzna z 4 wyjściami Display Port 1.2 lub HDMI 2.0
6.	Karta graficzna z pamięcią min. 8GB
7.	Karta graficzna z prędkością transferu danych min 160Gbit/s.
8.	Możliwość wyświetlania obrazów bezpośrednio z kamer IP lub z systemu CCTV w formatach H.264 i H.265
9.	Wymaga się, aby kontroler graficzny obsługiwał pełną, natywną rozdzielczość wielkoformatowej ściany graficznej.
10.	Windows 10 prof. lub Enterprise
11.	Wymaga się, aby system był rozwiązaniem profesjonalnym deklarowanym przez producenta do pracy w sposób ciągły 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu i 365 dni w roku.

W ramach zamówienia należy dostarczyć oprogramowanie do zarządzania układami obrazów, które służy do zarządzania układami obrazów na ścianie graficznej. Umożliwia tworzenie i zapisywanie żądanych przez użytkownika układów obrazów, a następnie proste ich odtwarzanie.

Oprogramowanie do zarządzania wyświetlanymi obrazami musi zapewniać przyjazny, łatwy w obsłudze interfejs graficzny. Oparte o architekturę serwer – klient musi umożliwiać dostęp do zarządzania wyświetlanymi obrazami dla każdego operatora przy zachowaniu zdefiniowanych poziomów autoryzacji. Oprogramowanie musi być dostępne w polskiej wersji językowej.

Wymagania techniczne dla oprogramowania do zarządzania układami obrazów na ścianie graficznej.

L.p.	Wymaganie:
1.	Serwer oprogramowania, zainstalowany na kontrolerze ściany graficznej lub w środowisku wirtualnym
2.	System automatycznego przełączania obrazów między kontrolerem podstawowym i redundantnym.

3.	Na co najmniej trzech stanowiskach operatorskich zainstalowany pakietem oprogramowania - graficzny interfejsem użytkownika pozwalającym na łatwe zarządzanie układem obrazów na ścianie graficznej.
4.	Możliwość nadawania uprawnień użytkownikom praw dostępu do określonych zasobów oprogramowania do zarządzania układami obrazów – np. konkretnych źródeł obrazów, możliwości lub braku możliwości dokonywania zmian układów.
5.	System logowania użytkowników wykorzystujący technologię LDAP, Active Directory bez konieczności tworzenia nowych baz użytkowników i nowych haseł.
6.	Zapisywanie stworzonych układów obrazów i ich wywoływanie prostym kliknięciem myszy lub tylko sekwencją wciśniętych klawiszy.