

Wytyczne

do projektowania i wdrażania systemów
teleinformatycznych Operatora Gazociągów
Przesyłowych
GAZ-SYSTEM S.A.

PS-DY-W01

Spis treści

| | |
|--|----|
| Definicje i skróty | 3 |
| Cel Wytycznych..... | 4 |
| Przedmiot | 4 |
| Zakres stosowania | 5 |
| Paragraf 1 | 6 |
| Okablowanie strukturalne dla sieci LAN..... | 6 |
| Paragraf 2 | 10 |
| Okablowanie światłowodowe..... | 10 |
| Paragraf 3 | 11 |
| Instalacje 400\230V zasilające sprzęt teleinformatyczny..... | 11 |
| Paragraf 4 | 12 |
| Pomieszczenie Punktu Dystrybucji Sieci – wymagania minimalne..... | 12 |
| Paragraf 5 | 13 |
| Serwerownie, CPD, dyspozytornie..... | 13 |
| Paragraf 6 | 13 |
| Układ transmisji danych dla światłowodowej sieci technologicznej przy gazociągach..... | 13 |
| Paragraf 7 | 14 |
| Synchronizacja czasu urządzeń oraz źródła czasu | 14 |
| Paragraf 8 | 15 |
| Dokumentacja projektowa..... | 15 |
| Paragraf 9 | 16 |
| Dostawy sprzętu, oprogramowania i materiałów | 16 |
| Paragraf 10 | 16 |
| Wymogi dla oprogramowania..... | 16 |
| Paragraf 11 | 17 |
| Wymogi formalne | 17 |
| Paragraf 12 | 20 |
| Parametry techniczne sprzętu teleinformatycznego. | 20 |
| Przepisy przejściowe i końcowe..... | 37 |
| Spis tabel: | 37 |

Definicje i skróty

8/5 - Oznacza tryb realizacji usługi serwisowej w dni robocze, w typowych godzinach roboczych.

24/7 - Oznacza tryb realizacji usługi serwisowej całodobowo, we wszystkie dni w tygodniu.

4K/UHD – Standard rozdzielczości grafiki: 4K - 4096 × 2160 dla formatu 19 : 10, UHD (ang. Ultra High Definition) - 3840 × 2160 dla formatu 16 : 9.

AP (ang. Access Point) – Urządzenie dostępowe sieci bezprzewodowej.

APN (ang. Access Point Name) – Punkt dostępu o zdefiniowanej nazwie, który umożliwia kierowanie i wymianę ruchu danych z i do sieci telekomunikacyjnej.

APC (ang. Angled Physical Contact) - Złącze światłowodowe ze szlifem pod kątem 8 stopni.

BMS (ang. Building Management System) – System zarządzania automatyką budynkową.

CPD – Centrum Przetwarzania Danych.

CCTV – System monitoringu wizyjnego.

DCS (ang. Distributed Control System) - Rozproszony system sterowania.

EPP (ang. Endpoint Protection Platform) – Grupa programów służących do ochrony antywirusowej i przed innymi zagrożeniami.

FTTD (ang. Fiber To The Desk) – Łącze światłowodowe doprowadzone do PELO.

LAN (ang. ang. Local Area Network) – Lokalna sieć komputerowa.

LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen) – Oznacza konstrukcję kabli z niską emisją szkodliwych związków chemicznych i brak halogenu podczas pożaru.

NBD (ang. Next Business Day) – Oznacza termin realizacji usługi serwisowej w następnym dniu roboczym od terminu zgłoszenia.

Oprogramowanie wbudowane (ang. Firmware) – Oprogramowanie układowe wbudowane w urządzenie. Może wymagać zakupu licencji lub może być dostarczane wraz z urządzeniem bez konieczności nabywania licencji.

Oprogramowanie zarządzające i monitorujące komputery i inne urządzenia - SCCM, Zabbix, WSUS.

OPZ – Opis Przedmiotu Zamówienia.

PC/UPC (ang. Physical Contact/Ultra PC) – Złącze światłowodowe z płaskim szlifem.

PEL – Punkt elektryczno-logiczny sieci okablowania strukturalnego, zespół 2 gniazd RJ45 i minimum 2 gniazd zasilających 230 V.

PELO - Punkt elektryczno-logiczny sieci okablowania strukturalnego oparty na łączu optycznym, zespół 2 gniazd LC duplex ze szlifem PC/UPC i minimum 2 gniazd zasilających 230 V.

PELOD – Punkt PELO dostępowy do sieci z łączem optycznym doprowadzonym do PDS w innym budynku.

PiMF (ang. Pairs in Metal Foil) – Jeden ze sposobów ekranowania kabli skrętkowych stosowanych w okablowaniu strukturalnym.

Przełącznik KVM – Urządzenie zawierające w zintegrowanej obudowie monitor, klawiaturę, mysz oraz system przełączania i umożliwiające podłączenie kilku komputerów.

PS-DY-W02 – Regulacja wewnętrzna Wytyczne do projektowania i wdrażania systemów wizualizacji i sterowania dla obiektów sieci gazowej Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

PS-DY-W03 – Regulacja wewnętrzna Wytyczne do projektowania i wdrażania systemów telemetry dla obiektów sieci gazowej Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

Punkt Dystrybucji Sieci (w skrócie **PDS**) – Oddzielne pomieszczenie z szafą/szafami Rack przeznaczone: dla węzłów okablowania strukturalnego i światłowodowego, do instalacji

dostępowych urządzeń sieciowych zapewniających połączenia użytkowników do sieci LAN, opcjonalnie do instalacji urządzeń sieci WAN i/lub APN, do instalacji innych urządzeń informatycznych.

RJ45 – Złącze 8P8C.

SAM (ang. Software Asset Management) - Grupa programów służących do monitorowania i zarządzania aktywami oprogramowania na komputerach.

SCADA (ang. Supervisory Control And Data Acquisition) - System informatyczny nadzorujący przebieg procesu technologicznego lub produkcyjnego.

SCCM (ang. System Center Configuration Manager) – Oprogramowanie do zarządzania konfiguracją komputerów.

Serwerownia – Oddzielne pomieszczenie z szafami Rack przeznaczone do instalacji urządzeń informatycznych. Serwerownia może dodatkowo pełnić funkcję PDS.

SWZ - Specyfikacja Warunków Zamówienia.

Spółka/GAZ-SYSTEM/Zamawiający - Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM Spółka Akcyjna.

SKD – System Kontroli Dostępu.

SSWiN – System Sygnalizacji Włamania i Napadu.

U (ang. Unit) - Jednostka długości oznaczająca wysokość pojedynczego slotu w szafie RACK ($1U = 1\frac{3}{4}$ cala = 44,45 mm).

VFI (ang. Voltage Frequency Independent) – jedna z klasyfikacji UPS zgodna z normą PN-EN 62040-3.

WAN (ang. Wide Area Network) - Rozległa sieć transmisji danych obejmująca kraj i dostarczana dla GAZ-SYSTEM jako usługa przez dostawców zewnętrznych.

WSUS (ang. Windows Server Update Service) – Oprogramowanie do zarządzania dystrybucją aktualizacji oraz poprawek programów zainstalowanych na komputerach.

WT – Dokument zawierający warunki techniczne lub jego odpowiednik.

Wykonawca – Osoba fizyczna, osoba prawna albo jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej, która ubiega się o udzielenie zamówienia, złożyła ofertę lub zawarła umowę w sprawie zamówienia.

Zabbix – Oprogramowanie do monitorowania różnego typu oprogramowania i urządzeń informatycznych.

Cel Wytycznych

Wytyczne określają wymagania do projektowania i wdrażania systemów teleinformatycznych dla GAZ-SYSTEM.

Przedmiot

Wytyczne dotyczą zakresu projektowania i wdrażania systemów teleinformatycznych dla GAZ-SYSTEM do stosowania między innymi w dokumentach składowych SWZ. Jeżeli z uzasadnionych względów konieczne jest zastosowanie innych wytycznych wymagane jest uzgodnienie z Pionem Informatyki i Systemów Zarządzania odstępstwa od stosowania wytycznych z określeniem przyczyn oraz zakresu odstępstwa.

Zakres stosowania

Wytyczne przeznaczone są do stosowania przez podmioty zewnętrzne realizujące inwestycje na rzecz Spółki i wszystkie Jednostki Organizacyjne Spółki biorące udział w procesie inwestycyjnym, w tym m. in. Pion Inwestycji, Pion Badań i Rozwoju, Pion Rozwoju Rynku Gazu, Pion Bezpieczeństwa, Pion Cyberbezpieczeństwa, Pion Informatyki i Systemów Zarządzania, Pion Zakupów, Pion Krajowa Dyspozycja Gazu, Pion Eksploatacji, Pion Administracji i Oddziały Spółki przy realizacji zadań obejmujących zakresem projektowanie i wdrażanie rozwiązań teleinformatycznych w Spółce.

Wytyczne należy dotaczać do WT dla zadań inwestycyjnych i remontowych obejmujących zakresem projektowanie i wdrażanie systemów teleinformatycznych. Obowiązek dostosowania projektu systemów teleinformatycznych do niniejszych wytycznych należy uwzględnić na etapie przygotowywania dokumentacji do postępowania o udzielenie zamówienia oraz na etapie wydawania WT dla zadań inwestycyjnych i remontowych.

Paragraf 1

Okablowanie strukturalne dla sieci LAN.

1. Okablowanie strukturalne należy zaprojektować i wykonać zgodnie z normą ISO/IEC 11801-(1-6):2017.
2. Okablowanie miedziane należy zaprojektować i wykonać jako ekranowane:
 - 2.1. W klasie E_A z zastosowaniem kabla kategorii 7_A i pozostałych komponentów kategorii 6_A, jeżeli w SWZ nie została wskazana klasa/kategoria okablowania lub została wskazana klasa/kategoria E_A/6_A. Kable muszą być zakończone w ekranowanych gniazdach RJ45.
 - 2.2. W klasie F_A z zastosowaniem komponentów kategorii 7_A, jeżeli w SWZ została wskazana klasa/kategoria F_A/7_A. Kable muszą być zakończone w ekranowanych złączach spełniających wymogi kategorii 7_A i wyposażonych w wymienne wkładki z gniazdami ekranowanymi RJ45 kategorii 6_A.
 - 2.3. Dopuszczalne jest zastosowanie komponentów o wyższych parametrach niż wymagane dla określonej kategorii (np. kabli o większym pasmie przenoszenia).
 - 2.4. Okablowanie należy oprzeć na 4 parowej skrętce miedzianej o parametrach spełniających co najmniej wymagania kategorii 7_A i o paśmie przenoszenia nie mniejszym niż 1,2 GHz, wykonanej jako podwójnie ekranowany kabel konstrukcji F/FTP lub S/FTP (PiMF) o trudnopalnej powłoce LSZH – kabel o indywidualnie ekranowanych parach i dodatkowym ekranie ogólnym.
 - 2.5. Należy stosować kabel kategorii 7_A i o pasmie przenoszenia nie mniejszym niż 1,2 GHz również dla instalacji projektowanych i wykonywanych z użyciem pozostałych komponentów w kategorii 6_A i jako całość w klasie E_A.
3. Okablowanie FTTD.
 - 3.1. Okablowanie FTTD dla PELO (wewnątrz jednego budynku) należy oprzeć na kablu światłowodowym z 6 włóknami jednomodowymi (ITU-T G.652.D lub G.657) z płaszczem wzmocnionym włóknami aramidowymi w wykonaniu LSZH.
 - 3.2. Okablowanie FTTD dla PELOD (pomiędzy budynkami) należy oprzeć na kablu światłowodowym z 6 włóknami jednomodowymi (ITU-T G.652.D lub G.657) ze wzmocnieniem z włókien aramidowych w wykonaniu zewnętrzno-wewnętrznym LSZH i posiadającym w płaszczu warstwę chroniącą przed gryzoniami.
 - 3.3. Okablowanie FTTD może być zastosowane zamiast okablowania miedzianego jedynie po akceptacji Zamawiającego, zwykle w przypadku potrzeby dołączenia do sieci informatycznej pojedynczych komputerów lub telefonów i gdy budowa dodatkowego PDS jest nieuzasadniona ekonomicznie.
4. Okablowanie przechodzące przez przegrody oddzielenia pożarowego należy realizować poprzez zastosowanie atestowanych przejść instalacyjnych o odpowiedniej odporności ogniowej EI.
5. Okablowanie przechodzące przez pomieszczenia zagrożone wybuchem powinno być w wykonaniu iskrobezpiecznym i nierozprzestrzeniającym płomienia.
6. Okablowanie przechodzące przez przegrodę gazoszczelną należy realizować poprzez zastosowanie atestowanych niepalnych przejść gazoszczelnych.
7. Wszystkie elementy torów transmisyjnych powinny być zgodne z wymaganiami aktualnych wydań normy ISO/IEC 11801 dla określonej kategorii a parametry całego systemu powinny być potwierdzone dla określonej klasy. Wymagane jest stosowanie notacji zgodnej z wyżej

- przywołaną normą tj. zapis symboli literowych przy kategorii i klasie w indeksie dolnym (6_A, E_A, 7_A, F_A).
8. System okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania standardu IEEE 802.3at typ 2 (PoE+).
 9. Wydajność systemu i komponentów okablowania powinna być potwierdzona certyfikatem niezależnego akredytowanego laboratorium, np. DELTA, GHMT, itp.
 10. Maksymalna długość miedzianego obwodu ułożonego na stałe nie może przekraczać 90 m a z kablami krosowymi 100 m.
 11. Elementy okablowania: kable skrętkowe, kable krosowe skrętkowe, panele krosowe, gniazda RJ45 powinny stanowić jednolite rozwiązanie i być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta.
 12. Obwody sieci strukturalnej należy zakończyć w ekranowanych gniazdach RJ45 kat 6_A zamontowanych w punktach PEL oraz w gniazdach RJ45 paneli krosowych zamontowanych w szafach dystrybucyjnych w przypadku realizacji okablowania w kategorii 6_A i odpowiednio w ekranowanych złączach kategorii 7_A wyposażonych we wkładki z ekranowanymi gniazdami RJ45 kategorii 6_A w przypadku realizacji okablowania w kategorii 7_A.
 13. Należy stosować sekwencję połączeń w gniazdach RJ45 i kablach krosowych według standardu EIA/TIA 568B.
 14. Należy ująć w projekcie i dostarczyć kable krosowe przeznaczone do krosowania połączeń w szafach dystrybucyjnych i do podłączania urządzeń końcowych (np. komputerów). Kable krosowe powinny być wykonane fabrycznie jako ekranowane w kategorii 6_A. Kolorystykę kabli i liczby dla poszczególnych długości należy uzgodnić z Zamawiającym. W przypadku niesprecyzowanych liczb należy przyjąć dostawę kabli krosowych: dla każdej szafy dystrybucyjnej w liczbach obliczonych jako procent całkowitej liczby gniazd RJ45 zamontowanych w każdej szafie: 1,5 m - 10%, 2 m - 30%, 3 m - 20%; do podłączenia urządzeń końcowych w liczbach obliczonych jako procent całkowitej liczby gniazd RJ45 zamontowanych w punktach PEL: 3 m - 30%, 5 m - 30%.
 15. Gniazda sieci strukturalnej należy opisać na panelach krosowych i w punktach PEL. Zalecana jest notacja w postaci: numer panela krosowego/numer gniazda na panelu - numer pomieszczenia/numer gniazda w pomieszczeniu. Oznaczeniu podlegają również kable skrętkowe i światłowodowe wewnątrz szaf oraz szafy Rack.
 16. Gniazda zasilające 230 V należy opisać w tablicach rozdzielczych i w punktach PEL.
 17. Jeden obwód zasilania 230 V może zasilć nie więcej niż 8 punktów PEL.
 18. Specyfikacja szafy dystrybucyjnej Rack 19":
 - 18.1. wysokość – min 42 U;
 - 18.2. głębokość – min 1 m;
 - 18.3. szerokość zewnętrzna – 0,8 m lub inna wskazana w SWZ;
 - 18.4. wyposażona w szyny do montażu urządzeń o rozstawie 19";
 - 18.5. wyposażona w co najmniej 4 pionowe belki nośne (dwie z przodu i dwie z tyłu);
 - 18.6. wyposażona w pionowe i poziome prowadnice kabli;
 - 18.7. drzwi przednie i tylne z blachy perforowanej;
 - 18.8. wyposażona w dwie listwy z gniazdami zasilającymi 230 V, każda listwa zasilona z oddzielnego obwodu zasilającego 230 V z zabezpieczeniem nadprądowym 16 A i różnicowoprądowym 30 mA.

19. Kable skrętkowe, światłowodowe, zasilające i pozostałe należy prowadzić w szafie RACK w przestrzeniach bocznych w taki sposób by nie ograniczać przednich i tylnych pionowych listw montażowych przeznaczonych do montażu urządzeń w obudowach RACK oraz z pozostawieniem wolnej przestrzeni na całej głębokości szafy. Otwory w podłodze technicznej, wykonane na potrzeby przeprowadzenia okablowania, należy wyposażyć w przepusty szczotkowe lub inne elementy ograniczające pozostałą wolną przestrzeń. Otwory wykonane na dachu szafy należy odpowiednio obrobić lub zabezpieczyć aby nie posiadały żadnych ostrych krawędzi.
20. Okablowanie należy układać w specjalnych kanałach, rurach lub korytach ochronnych (również w przejściach przez ściany i stropy). W przypadku stosowania koryt metalowych należy bezwzględnie zadbać o ich ciągłość galwaniczną, stosując przykręcane mostki z linki metalowej i skuteczne uziemienie.
21. Należy separować kable logiczne od kabli zasilających, w przypadku prowadzenia we wspólnym korycie należy je rozdzielić przekładką.
22. W kanałach, rurach, korytach należy zachować co najmniej 100% zapasu pojemności.
23. W nowych budynkach i przy przebudowie istniejących należy projektować i wykonywać trakty pionowe i poziome dla okablowania strukturalnego i innych instalacji teleinformatycznych.
 - 23.1. Trakty należy projektować i wykonywać w formie np. kanałów pionowych i poziomych przechodzących przez stropy i ściany, w przestrzeni nad sufitami podwieszanymi lub przestrzeni pod podłogami technicznymi.
 - 23.2. Należy zachować ciągłość traktów pionowych i poziomych oraz połączenia między nimi dla wszystkich kondygnacji budynku.
 - 23.3. Wszystkie trakty powinny prowadzić do pomieszczenia przeznaczonego na punkt dystrybucji sieci strukturalnej.
 - 23.4. Do traktów należy zapewnić dostęp, np. stosując odpowiednie drzwiczki.
 - 23.5. Trakty należy projektować z co najmniej 200% zapasem pojemności w odniesieniu do aktualnie oszacowanego zapotrzebowania.
 - 23.6. Należy uwzględnić dodatkowe trakty prowadzące z PDS:
 - 23.6.1. na dach budynku przeznaczone do wykorzystania na wszelkiego rodzaju instalacje antenowe;
 - 23.6.2. do kanalizacji teletechnicznej na zewnątrz budynku, jeżeli przewidywane są połączenia kablowe lub światłowodowe do budynku.
24. Należy projektować minimalną liczbę PDS dla węzłów sieci strukturalnej, typowo jeden PDS dla jednego budynku. Kolejne PDS mogą być zaprojektowane w przypadku gdy niemożliwe jest zachowanie maksymalnej długości obwodów miedzianego okablowania strukturalnego wynoszącej 90 m.
25. Okablowanie strukturalne powinno być przeznaczone również do połączeń telefonicznych, nie należy projektować wydzielonej instalacji telefonicznej.
26. Typowo przy projektowaniu należy dla każdego pomieszczenia biurowego określić maksymalną liczbę stanowisk biurowych w oparciu o przepisy BHP oraz zasady ergonomii a następnie dla każdego stanowiska zapewnić jeden punkt PEL. W szczególnych przypadkach Zamawiający wskaże rozmieszczenia i liczby w oparciu o inne kryteria. Liczby i rozmieszczenia należy uzgodnić z Zamawiającym.
27. Należy projektować miejsca montażu dla urządzeń skanująco-drukujących. Miejsca te powinny być we wnękach lub pomieszczeniach dostępnych bezpośrednio z korytarzy,

- 1 lub 2 miejsca dla jednej kondygnacji. Liczbę i rozmieszczenie miejsc należy uzgodnić z Zamawiającym. Do każdego miejsca należy doprowadzić jeden punkt PEL z dedykowanym dla każdego punktu PEL obwodem zasilającym 230 V z zabezpieczeniem nadprądowym 16 A i różnicowoprądowym 30 mA.
- 28.** W przypadku, gdy planowane jest zorganizowanie stanowiska służb ochrony i recepcji w korytarzu/holu należy zaprojektować w odpowiednich miejscach punkty PEL.
- 29.** Okablowanie dla urządzeń AP sieci bezprzewodowej należy projektować:
- 29.1.** dla budynków z pomieszczeniami biurowymi;
 - 29.2.** w wykonaniu takim samym jak dla komputerów ale bez obwodów zasilających tj. punkty PEL tylko z dwoma gniazdami RJ45 z zastosowaniem kabli kategorii 7A;
 - 29.3.** z rozmieszczeniem punktów PEL pod sufitami w obrębie korytarzy i/lub sal konferencyjnych.
- 30.** Wymagania dla instalacji w salach konferencyjnych (w szczególnych przypadkach Zamawiający wskaże inne wytyczne).
- 30.1.** W przypadku sal konferencyjnych z możliwością łączenia w większe przestrzenie, niżej wymienione instalacje wymagane są dla każdego układu sal z zapewnieniem możliwości niezależnego i równoległego z nich korzystania co należy zapewnić np. poprzez poprowadzenie dodatkowych kabli.
 - 30.2.** Punkty PEL w salach konferencyjnych należy doprowadzić do zakrywanych kaset w podłogach pod stołami konferencyjnymi lub do wysuwanych albo zakrywanych kaset w stołach konferencyjnych. Kable należy prowadzić w rurach osłonowych z zapewnieniem możliwości wymiany kabli i zapewnieniem zapasu pojemności co najmniej 100%. Liczbę kaset oraz ich wyposażenie w gniazda należy uzgodnić z Zamawiającym (minimalnie należy zastosować 2 kasety z wyposażeniem każdej w 4 gniazda RJ45 i 4 gniazda 230 V dedykowanej sieci zasilającej).
 - 30.3.** Należy zaprojektować miejsce montażu rzutnika obrazów pod sufitem z doprowadzeniem zasilania 230 V oraz kabla wideo. Miejsce montażu należy uzgodnić z Zamawiającym.
 - 30.4.** Należy zaprojektować miejsce montażu zestawu wideokonferencyjnego z monitorem wielkoformatowym, z doprowadzeniem punktu PEL oraz kabla wideo. Miejsce montażu należy uzgodnić z Zamawiającym.
 - 30.5.** Kable wideo do rzutnika i do monitora zestawu wideokonferencyjnego należy poprowadzić z jednej z kaset w podłodze lub w stole konferencyjnym zakończone odpowiednimi gniazdami. Wymagania dla kabli:
 - 30.5.1.** gwarantowany przesył sygnału co najmniej 4k/UHD przy częstotliwości odświeżania 60 Hz;
 - 30.5.2.** minimalna przepustowość: 18,2 Gb/s;
 - 30.5.3.** standard złączy i transmisji DisplayPort VESA 1.2 (lub nowszy) lub HDMI 2.0b (lub nowszy);
 - 30.5.4.** wbudowane wzmacniacze/konwertery sygnału;
 - 30.5.5.** dopuszczalna jest jednokierunkowa praca kabli;
 - 30.5.6.** dostarczenie dodatkowo 2 szt. adaptera HDMI/DisplayPort;
 - 30.5.7.** kable należy prowadzić w rurach osłonowych o średnicy min. 30 mm z zapewnieniem możliwości wymiany kabli z wtykami (zwykle HDMI lub DisplayPort) i z zapewnieniem zapasu co najmniej 100% pojemności rury;

- 30.5.8.** przed dostawą kabli należy dostarczyć do akceptacji kartę katalogową z danymi dla co najmniej następujących parametrów: kierunkowość, standard transmisji i złączy, obsługiwane rozdzielczości z częstotliwościami odświeżania, przepustowość w [Gb/s].
- 30.6.** Należy przewidzieć odpowiedni obszar ściany w kolorze białym pomalowany specjalistyczną farbą projekcyjną do wyświetlenia obrazów ograniczającą odbłask (mat) lub rozwijany ekran do wyświetlania obrazów z rzutnika.
- 30.7.** Należy zaprojektować miejsca montażu od jednego do czterech mikrofonów na suficie sali konferencyjnej i rury osłonowe o średnicy min 22 mm łączące miejsca montażu mikrofonów z miejscem montażu zestawu wideokonferencyjnego uzgodnionym z Zamawiającym.

Paragraf 2

Okablowanie światłowodowe.

1. Wytyczne z niniejszego paragrafu stosuje się do okablowania światłowodowego układanego na stałe wewnątrz budynków i kontenerów oraz pomiędzy budynkami/kontenerami.
2. Do projektowania i budowy linii światłowodowych układanych przy gazociągach należy stosować zapisy załącznika nr 6 do Instrukcji w zakresie wymagań do projektowania infrastruktury systemu przesyłowego [PE-DY-I02] oraz zapisy paragrafu 6 niniejszych wytycznych.
3. Należy stosować kable z włóknami jednomodowymi o parametrach zgodnych z rekomendacją ITU-T G.652.D lub wyższych.
4. Kable światłowodowe powinny posiadać nadmiarową liczbę par włókien, minimalną liczbą są trzy pary i co najmniej trzy pary powinny być zarobione. W przypadku gdy w OPZ nie zdefiniowano liczby, należy stosować kabel 12-to włóknowy.
5. Włókna kabli światłowodowych należy zakończyć na przełącznicach w szafach dystrybucyjnych.
6. Kable światłowodowe stosowane wewnątrz budynków/kontenerów muszą posiadać płaszcz w wykonaniu LSZH.
7. Kable światłowodowe muszą posiadać w płaszczu ochronną warstwę przeciw gryzoniom.
8. Na wszystkich odcinkach kabla ze zdjętym płaszczem muszą być zastosowane osłony uniemożliwiające dostęp gryzoni do włókien, przełącznice muszą mieć konstrukcję i wyposażenie (np. dławiki w otworach wejściowych dla kabli) uniemożliwiające wejście gryzoni.
9. Rury wchodzące do budynków lub kontenerów muszą mieć zabezpieczenia przed dostępem gryzoni w postaci odpowiednich mas uszczelniających.
10. Połączenia pomiędzy przełącznikami sieci LAN w różnych węzłach sieciowych tworzone za pomocą łączy światłowodowych powinny być redundantne.
11. Dla systemu CCTV, należy zastosować oddzielne przełączniki. Dla systemu SKD oddzielny przełącznik należy zastosować w przypadku występowania urządzeń z interfejsem Ethernet w jednym budynku o liczbie większej od 4. W celu separacji przeciwprzepięciowej przełączniki CCTV mogą być połączone z przełącznikami sieci LAN jedynie poprzez porty światłowodowe. W uzasadnionych przypadkach po uzgodnieniu z Zamawiającym kamery mogą być podłączone do przełączników LAN. Połączenia światłowodowe

- powinny być realizowane za pomocą portów światłowodowych wbudowanych na stałe lub jako wymienne wkładki w urządzenia aktywne (przełączniki\routery). Stosowanie zewnętrznych media konwerterów skrętka\światłowód dopuszczalne jest tylko w uzasadnionych przypadkach i po uzgodnieniu z Zamawiającym.
12. Wbudowane porty lub wymienne wkładki powinny pracować z prędkością min. 1 Gb/s lub wskazaną w SWZ przez Zamawiającego.
 13. Wymagany typem złącz dla zakończenia włókien kabli światłowodowych i światłowodowych portów aktywnych w urządzeniach oraz media konwerterach jest złącze LC duplex ze szlifem PC lub UPC. W przypadku braku dostępności urządzeń ze złączami LC duplex (ze szlifem PC lub UPC) i po uzgodnieniu z Zamawiającym dopuszczalne jest zastosowanie innego typu złącza jedynie w urządzeniach aktywnych, a dla zakończeń włókien kabla światłowodowego wymagany typ złącza nie ulega zmianie.
 14. Należy zaprojektować i dostarczyć światłowodowe kable krosowe, liczbę należy uzgodnić z Zamawiającym. W przypadku niesprecyzowanej liczby należy przyjąć dostawę 4 kabli krosowych (redundancja) dla każdego kierunku połączenia światłowodowego.
 15. Światłowodowe kable krosowe muszą być zakończone złączami kompatybilnymi po obydwu stronach ze złączami krosowanych urządzeń w odniesieniu do typu złącza i rodzaju szlif, w razie potrzeby należy zastosować przeplot w kablach krosowych.
 16. W specyfikacji materiałowej należy oprócz typu złącz światłowodowych określać również rodzaj szlif (PC, UPC, APC).
 17. Do krosowania połączeń należy stosować światłowodowe kable krosowe wykonane fabrycznie.

Paragraf 3

Instalacje 400\230V zasilające sprzęt teleinformatyczny

1. Należy stosować ochronę przeciwprzepięciową instalacji zasilających.
 - 1.1. Stopień I - ogranicznik (typ 1) w głównej rozdzielnicy – stosowanie obligatoryjne, zalecany typu kombinowanego.
 - 1.2. Stopień II – ograniczniki (typ 2) w rozdzielnicach obwodowych – stosowanie obligatoryjne.
 - 1.3. Stopień III – ograniczniki (typ 3) w gniazdach – stosowanie opcjonalne dla urządzeń szczególnie wrażliwych na przepięcia lub o znacznej wartości materialnej.
 - 1.4. Urządzenie do ograniczania przepięć (ograniczniki) należy stosować oddzielnie dla każdej fazy i przewodu neutralnego.
2. Należy stosować wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe 30 mA o charakterystykach przystosowanych do pracy w obwodach z prądami odkształconymi.
3. Dla każdego obwodu zasilającego należy stosować oddzielny wyłącznik nadprądowy i różnicowoprądowy lub wyłącznik integrujący obie te funkcje.
4. Wymagane jest zapewnienie podtrzymania napięcia dla sprzętu teleinformatycznego.
5. Dla systemów kluczowych należy uwzględnić wymagania wynikające z załącznika nr 7 do Instrukcji w zakresie wymagań do projektowania infrastruktury systemu przesyłowego [PE-DY-I02].

Paragraf 4

Pomieszczenie Punktu Dystrybucji Sieci – wymagania minimalne

1. Minimalne wymiary pomieszczenia muszą pozwalać na posadowienie szafy Rack 19" o wysokości 42 U, szerokości 0,8 m, głębokości 1 m i zapewnić co najmniej 1 m wolnej przestrzeni z każdego boku szafy w sposób uniemożliwiający kontakt otwieranych drzwi wejściowych do pomieszczenia z szafą. W przypadku większej liczby szaf wymiary pomieszczenia należy odpowiednio zwiększyć.
2. Co najmniej 2 oddzielne obwody zasilające 230 V dla każdej szafy, każdy doprowadzony do oddzielnej listwy zasilającej z gniazdami 230 V zamontowanej w szafie Rack 19".
3. System klimatyzacji umożliwiający utrzymanie temperatury w zakresie 18°C – 24 °C.
4. System SKD.
5. System SSWiN.
6. System CCTV monitorujący wejście do pomieszczenia i wewnątrz pomieszczenia.
7. Drzwi antywłamaniowe o odporności ogniowej EI30.
8. Sygnały z Systemu SWiN należy wyprowadzić na stanowisko dyspozytorskie posterunku ochrony, jeśli takowe jest zlokalizowane na terenie obiektu.
9. Monitoring temperatury wyprowadzić do lokalnego systemu monitoringu: BMS jeśli jest zainstalowany i/lub na dyspozytornię. Należy monitorować wartość oraz przekroczenie nastawialnych progów alarmowych.
10. Dodatkowo monitoring temperatury i wilgotności należy wyprowadzić do centralnego systemu monitoringu Zamawiającego w oparciu o dedykowane urządzenie pomiarowe. Zakres obejmuje:
 - 10.1. zaprojektowanie, dostawę i konfigurację urządzenia pomiarowego z: interfejsem Ethernet, obsługą protokołu SNMPv2 i SNMPv3, czujnikami temperatury i wilgotności;
 - 10.2. instalację urządzenia w szafie Rack na szynie montażowej lub na półce i połączenie interfejsem Ethernet do jednego z portów przełącznika sieciowego LAN;
 - 10.3. należy przyjąć 1 urządzenie na dwie szafy rack, montaż czujników z przodu szafy na zewnątrz w przypadku szafy bez drzwi lub z drzwiami perforowanymi lub wewnątrz w przypadku szafy z drzwiami przeszklonymi.
11. Zasilacz UPS na obiektach administracyjnych o parametrach: moc przekraczająca co najmniej 150% moc urządzeń projektowanych do zamontowania w PDS, akumulatory o pojemności zapewniającej podtrzymanie pracy zasilanych urządzeń przez co najmniej 10 minut przy braku napięcia zasilającego i przy obciążeniu 50% mocy czynnej [W] UPS-a, karta monitorująca z interfejsem Ethernet i z obsługą protokołu SNMPv3 podłączona do jednego z portów przełącznika sieciowego LAN, typ VFI.
12. W przypadku gdy pomieszczenie PDS jest sklasyfikowane jako system kluczowy należy zrealizować dodatkowe wymagania dla systemów zasilania, klimatyzacji i monitoringu wynikające z załącznika nr 7 do Instrukcji w zakresie wymagań do projektowania infrastruktury systemu przesyłowego [PE-DY-I02].

Paragraf 5

Serwerownie, CPD, dyspozytornie

1. Właściciel biznesowy obiektu (Dyrektor Oddziału lub Pionu), przed uruchomieniem zadania inwestycyjnego lub remontowego, w oparciu o funkcje pełnione przez obiekt, którego dotyczy zadanie, powinien określić czy pomieszczenie Punktu Dystrybucji Sieci jest systemem kluczowym według załącznika nr 7 do Instrukcji w zakresie wymagań do projektowania infrastruktury systemu przesyłowego [PE-DY-I02].
2. Pion Informatyki i Systemów Zarządzania określi jaki jest typ planowanego lub remontowanego pomieszczenia ze sprzętem informatycznym tj. Serwerownia, CPD czy PDS.
3. Dla Serwerowni, CPD i dyspozytorni należy zrealizować dodatkowe wymagania wynikające załącznika nr 7 do Instrukcji w zakresie wymagań do projektowania infrastruktury systemu przesyłowego [PE-DY-I02].
4. Dla Serwerowni należy zapewnić spełnienie minimalnych wymagań takich jak dla PDS.
5. Dla Serwerowni i CPD Zamawiający wyda dodatkowe wymagania indywidualne dla każdego przypadku.

Paragraf 6

Układ transmisji danych dla światłowodowej sieci technologicznej przy gazociągach

1. Należy projektować i wykonywać układ transmisji danych przez światłowody, z obiektów technologicznych, jako podwójny pierścień w oparciu o dwa przełączniki sieciowe (na każdym obiekcie) zgodne ze „Specyfikacją przełącznika sieciowego (switcha) dla światłowodowej sieci technologicznej” (tabela 5). Przełączniki sieciowe na dwóch lub jednym krańcu pierścieni będą połączone z korporacyjnym systemem transmisyjnym WAN.
2. Model przełącznika należy dobrać według następujących wskazań:
 - 2.1. porty i wkładki światłowodowe dostosowane do wymaganej prędkości transmisji na ringach światłowodowych wynoszącej 1 Gb/s;
 - 2.2. porty Ethernet dostosowane do wymaganej prędkości transmisji w segmencie sieci LAN na obiekcie wynoszącej 100 Mb/s;
 - 2.3. liczba portów dostosowana do potrzeb obiektu.
3. W dostawach przełączników należy uwzględnić zakup:
 - licencji na oprogramowanie wspierające funkcje wymienione w specyfikacji, w tym wymagana jest obsługa szyfrowania MacSec;
 - 2.1. rocznego wsparcia serwisowego dla urządzeń w trybie 8/5 NBD z prawem upgrade oprogramowania systemowego w okresie obowiązywania wsparcia.
3. Warstwę fizyczną dla pierścieni należy oprzeć na 12 włóknach z pierwszej tuby kabla światłowodowego. Należy zastosować następujący układ.
 - 3.1. Na obydwu końcach pierścieni wyprowadzić 12 włókien na przełącznice światłowodowe zamontowane w szafach Rack w kontenerach/budynkach obiektu.
 - 3.2. Dla obiektów pośrodku pierścieni pary włókien łączące do przełączników sieciowych powinny być wyprowadzone do szaf Rack, a pary omijające obiekt powinny być spawane w studzience światłowodowej przy obiekcie na wprost (bez wyprowadzania do szaf Rack).
 - 3.3. Wymagany schemat spawania włókien w studzience światłowodowej pośrodku pierścieni: po 6 włókien (tworzących 3 pary) z pierwszych tub kabli światłowodowych dochodzących do studzienki z obydwu stron należy zespawać z 12-toma włóknami

kabla światłowodowego odchodzącego do szafy Rack, pozostałe 6 włókien z pierwszej tuby oraz włókna z pozostałych tub zespawać w studzience na przełot. Należy zapewnić możliwość wykonania w przyszłości dodatkowych spawów w celu wyprowadzenia do szafy Rack wszystkich włókien kabli dochodzących z obydwu stron bez konieczności wymiany istniejącego wyposażenia (dopuszczalne jest uzupełnienie brakującego wyposażenia).

- 3.4.** Typowo kable pomiędzy studzienką światłowodową a szafą Rack powinny mieć taką samą liczbę włókien jak kabel prowadzony wzdłuż gazociągu (zwykle 48 włókien), kabel na tym odcinku musi być w wykonaniu LSZH i musi posiadać w płaszczu warstwę chroniącą przed gryzoniami.
- 4.** Zakres prac Wykonawcy obejmuje:
- 4.1.** instalację przetłaczników w szafach Rack;
 - 4.2.** uzgodnienie konfiguracji urządzeń z Zamawiającym;
 - 4.3.** skonfigurowanie przetłaczników, w tym do pracy w układzie pierścieni z szyfrowaniem;
 - 4.4.** skonfigurowanie w przetłacznikach i wkładkach światłowodowych funkcjonalności DOM, BFD, Dying Gasp i udostępnienie ich przez protokół SNMPv3.

Paragraf 7

Synchronizacja czasu urządzeń oraz źródła czasu

- 1.** Należy dążyć do synchronizacji czasu na wszystkich urządzeniach w lokalizacji. Dotyczy to urządzeń własnych jak i zainstalowanych przez kontrahentów na terenie danego obiektu.
- 2.** Źródłem czasu dla serwerów i stacji roboczych, które są podłączone do domeny Active Directory Spółki, są serwery domeny. Nie jest wymagana na tych urządzeniach dodatkowa konfiguracja synchronizacji czasu.
- 3.** Źródłem czasu dla urządzeń, których nie można podłączyć do domeny Active Directory Spółki są serwery czasu Zamawiającego. Jeżeli jest to możliwe należy wprowadzić w konfiguracji urządzeń minimum dwa adresy serwerów czasu.
- 4.** Na etapie realizacji projektu Zamawiający poda adresację IP serwerów czasu.
- 5.** W przypadku gdy urządzenia są podłączone do odseparowanej sieci, w której nie ma serwera czasu należy zaprojektować i dostarczyć 2 niezależne serwery czasu, dotyczy to w szczególności systemów DCS. Jeśli w danej podsieci zainstalowany jest modem/router telemetryczny (pracujący w prywatnych sieciach APN Zamawiającego), który może być źródłem czasu dla pozostałych urządzeń, należy zastosować takie rozwiązania.
- 6.** W obiektach technologicznych pracujących w sieci WAN, źródłem synchronizacji czasu dla technologicznych urządzeń obiektowych są:
 - a. dla serwerów i stacji roboczych usługi Active Directory, dedykowany kontroler domeny w istniejącej strukturze Zamawiającego;
 - b. dla urządzeń technologicznych i sieciowych – dedykowany centralny serwer czasu w istniejącej strukturze Zamawiającego;
 - c. dla urządzeń sieci APN Zamawiającego – dedykowany centralny serwer czasu w istniejącej strukturze Zamawiającego;
 - d. dla systemów DCS: dla serwerów i stacji roboczych usługi Active Directory zlokalizowane na lokalnych i dedykowanych kontrolerach domeny, dla pozostałych urządzeń lokalne serwery czasu lub lokalne kontrolery domeny.

7. Jeżeli zachodzi potrzeba instalacji dedykowanego serwera czasu na obiekcie, Zamawiający dopuszcza taką możliwość po wcześniejszym ustaleniu i przedstawieniu argumentów potwierdzających taką konieczność.

Paragraf 8

Dokumentacja projektowa

1. W dokumentacji projektowej należy obowiązkowo używać pojęć zdefiniowanych w niniejszych Wytycznych, np. punkty PEL, pomieszczenie PDS, itp.
2. Projekt wykonawczy powinien zawierać.
 - 2.1. Schematy dla systemów objętych zamówieniem, w szczególności:
 - 2.1.1. schemat sieci strukturalnej,
 - 2.1.2. schemat sieci zasilającej,
 - 2.1.3. schemat układu transmisji danych przez światłowody przy gazociągach,
 - 2.1.4. rysunki z wyposażeniem szaf Rack.
 - 2.2. W części architektonicznej przebiegi kanałów dla okablowania strukturalnego (miedzianego i światłowodowego) wewnętrznego z określeniem ich pojemności i wymiarów oraz przebiegi kanałów dla okablowania światłowodowego wiodącego na zewnątrz a także przebiegi kanalizacji teletechnicznej łączącej budynki/kontenery.
 - 2.3. Plany zawierające: rozmieszczenie pomieszczeń PDS i serwerowni, rozmieszczenie punktów PEL, PELO, PELOD na rzutach poszczególnych kondygnacji, rozmieszczenie miejsc dla urządzeń skanujących – drukujących, rozmieszczenie miejsc instalacji rzutników i zestawów wideokonferencyjnych oraz mikrofonów, przebiegi tras kabli wideo do rzutników i zestawów wideokonferencyjnych z określeniem długości kabli, przebiegi tras linii światłowodowych.
 - 2.4. Oświadczenie Projektanta/Wykonawcy, że żaden obwód miedzianego okablowania strukturalnego od gniazda RJ45 w punkcie PEL do gniazda RJ45 na panelu krosowym nie przekracza 90 m.
 - 2.5. Wykaz dostaw z określeniem nazw materiałów/urządzeń i ilości. Należy oznaczyć pozycje dostaw do zrealizowania przez Zamawiającego.
 - 2.6. Zapisy wynikające z paragrafu o nazwie „Wymogi formalne” niniejszych Wytycznych.
3. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać.
 - 3.1. Zawartość wymagana dla projektu wykonawczego (zaktualizowaną).
 - 3.2. Protokoły z pomiarów tłumienności zarobionych włókien światłowodowych.
 - 3.3. Protokoły z pomiarów sieci strukturalnej dokumentujących osiągnięcie wymaganej klasy.
 - 3.4. Protokoły z badań odbiorczych wybudowanych obwodów sieci zasilającej 230/400 V.
 - 3.5. Karty katalogowe dla: kabli skrętkowych i światłowodowych, krosowych kabli skrętkowych i światłowodowych, kabli wideo, gniazd RJ45, paneli krosowych, przełącznic światłowodowych, szaf Rack 19", dostarczanego sprzętu informatycznego.
 - 3.6. Deklaracje zgodności CE dla każdego dostarczanego sprzętu i materiałów jeżeli wystawienie deklaracji zgodności jest wymagane przez odpowiednie dyrektywy lub przepisy prawa krajowego.

- 3.7.** W przypadku instalacji okablowania strukturalnego o liczbie PEL większej od 50 wymagana jest 25-cio letnia gwarancja producenta systemu okablowania oraz certyfikat potwierdzający klasę okablowania.
- 3.8.** Protokół przekazania Zamawiającemu haseł administratorskich zawierający wykaz kont z przekazanymi hasłami (hasła nie mogą być wpisane w wykazie).

Paragraf 9

Dostawy sprzętu, oprogramowania i materiałów

- 1.** Sprzęt i oprogramowanie dostarczane przez Zamawiającego:
 - 1.1.** sprzęt: urządzenia AP, urządzenia skanująco-drukujące i drukarki;
 - 1.2.** oprogramowanie: oprogramowanie produkcyjne TelWin SCADA, oprogramowanie biurowe, Oprogramowanie zarządzające i monitorujące komputery, oprogramowanie EPP i SAM, oprogramowanie do wykonywania obrazów dysków komputerów w trybie offline;
 - 1.3.** sprzęt i oprogramowanie bezpośrednio określone w SWZ jako dostawy inwestorskie.
- 2.** Dostawy Wykonawcy obejmują w zakresie niezbędnym do realizacji zamówienia:
 - 2.1.** sprzęt i oprogramowanie nie wymienione w punktach 1.1., 1.2. oraz 1.3. powyżej i nie wykluczone z dostaw w SWZ;
 - 2.2.** dla systemów sterowania agregatami sprężarkowymi i dla systemów DCS całość oprogramowania i sprzętu;
 - 2.3.** rzutniki, zestawy videokonferencyjne, mikrofony dla zestawów videokonferencyjnych w przypadku gdy dostawy te zostaną określone w SWZ i z zastrzeżeniem, że Pion Informatyki i Systemów Zarządzania prześle wymagania techniczno-funkcjonalne lub wskaże sprzęt z nazwy;
 - 2.4.** dostawy bezpośrednio określone w SWZ;
 - 2.5.** pozostały sprzęt, oprogramowanie i materiały niezbędne do realizacji zamówienia.

Paragraf 10

Wymogi dla oprogramowania

- 1.** Wymagane systemy operacyjne dla komputerów: dla serwerów - Windows Server 2019 Standard (lub nowsza wersja), dla stacji roboczych – Windows 10 Enterprise LTSC 64 bit w polskiej wersji językowej (lub nowsza wersja) jako upgrade wersji Windows 10 PRO OEM dostarczanej ze sprzętem.
- 2.** Oprogramowanie przeznaczone do instalowania na komputerach powinno być 64-bitowe i musi być zgodne z wersją systemu operacyjnego na komputerze tj. Windows Server Standard 2019 lub Windows 10 Enterprise LTSC 64 bit.
- 3.** Oprogramowanie przeznaczone dla dostępu zdalnego z przeglądarek internetowych musi być udostępniane przez protokół HTTPS oraz musi być kompatybilne z wersjami przeglądarek używanych w Spółce w czasie wdrożenia.
- 4.** Przy połączeniach HTTPS należy stosować szyfrowanie TLS w wersji 1.3 (lub wyższej).
- 5.** Dostęp do usług informatycznych musi być poprzedzony uprzednią autentykacją i autoryzacją na połączeniach szyfrowanych.

6. Oprogramowanie klienckie musi poprawnie pracować na prawach standardowego użytkownika (bez praw administratora).
7. Oprogramowanie serwerowe musi poprawnie pracować bez względu na to jaki użytkownik jest zalogowany na serwerze jak również bez zalogowanego użytkownika.
8. Oprogramowania seryjnie produkowane (np. systemy operacyjne, programy antywirusowe, oprogramowanie bazodanowe, itp.) musi być przekazane wraz z licencją.
9. Oprogramowanie wytworzone dla dostarczanego systemu powinno być przekazane wraz z autorskimi prawami majątkowymi lub licencjami obejmującymi możliwość modyfikacji oprogramowania na określonych w umowie polach eksploatacji oraz z kodami źródłowymi.
10. Zastosowane algorytmy oraz typy danych muszą zapewniać, że niedokładności wprowadzane przy przesyłaniu danych, przechowywaniu danych oraz przez obliczenia numeryczne będą co najmniej kilka rzędów wielkości mniejsze od wymaganej dokładności wyników. Liczby zmiennoprzecinkowe o szerokości 32 bity mogą być stosowane jedynie w przypadkach gdy nie jest wymagana duża dokładność, jednak należy unikać ich stosowania. Podstawowym stosowanym typem liczb zmiennoprzecinkowych powinny być typy o szerokości 64 bity. W szczególnych przypadkach należy stosować specjalizowane typy danych.
11. Oprogramowanie powinno umożliwiać rejestrowanie zdarzeń w logach systemowych.
12. Oprogramowanie wdrażane na zasobach Spółki (w modelu on-premise) powinno całkowicie funkcjonować w infrastrukturze Spółki z możliwością integracji oprogramowania z wewnętrzną usługą katalogową Spółki oraz systemami EP/EDR (ang. Endpoint Protection/Endpoint Detection and Response) funkcjonującymi w Spółce.
13. Należy dążyć do zapewnienia integracji oprogramowania z systemem klasy SIEM (ang. Security Information and Event Management) Spółki.
14. Dostęp do oprogramowania z uprawnieniami uprzywilejowanymi powinien być realizowany z użyciem mechanizmów MFA (ang. Multi-Factor Authentication) jeżeli jest to technicznie możliwe do realizacji.
15. Dostęp użytkowników do oprogramowania w modelu chmurowym powinien być realizowany z użyciem mechanizmów MFA (min. 2FA).
16. Oprogramowanie powinno posiadać funkcję blokady nieaktywnych sesji po zdefiniowanym czasie bezczynności (nie dotyczy strefy OT).
17. Oprogramowanie powinno posiadać wsparcie producenta (o ile to tylko możliwe).
18. W ramach dostaw oprogramowania, dokumenty licencyjne (tj. klucze licencyjne, certyfikaty, nośniki danych oraz inne dowody nabycia oprogramowania) należy przekazać do Pionu Informatyki i Systemów Zarządzania.

Paragraf 11

Wymogi formalne

1. Autorskie prawa majątkowe i licencje.
 - 1.1. W dokumentacji projektowej (w projekcie wykonawczym) w wykazie dostaw należy uwzględnić, w postaci oddzielnej tabeli, dostawy wartości niematerialnych i prawnych, którymi są autorskie prawa majątkowe lub licencje do utworów w rozumieniu Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, które należy przenieść na GAZ-SYSTEM. Prawa do utworów powinny

zostać przeniesione w zakresie autorskich praw majątkowych i praw zależnych a jedynie w przypadku utworów, dla których przeniesienie autorskich praw majątkowych jest niemożliwe (np. oprogramowanie wbudowane w sterownikach, oprogramowanie systemów operacyjnych, itp.) należy uwzględnić udzielenie GAZ-SYSTEM niewyłącznej licencji. W wykazie należy umieścić również utwory dostarczone przez Zamawiającego.

- 1.2.** W tabeli należy zapisać następujące zastrzeżenia.
 - 1.2.1.** Wykaz pełni rolę listy sprawdzającej. Brak w wykazie jakiegokolwiek utworu lub umieszczenie utworu, którego dostarczenie nie wynika z umowy nie zmienia obowiązków przeniesienia przez Wykonawcę na Zamawiającego autorskich praw majątkowych lub licencji jakie wynikają z umowy.
 - 1.2.2.** W dokumentacji powykonawczej Wykonawca zobowiązany jest umieścić zweryfikowaną tabelę z wykazem utworów dostarczanych w ramach realizacji zamówienia ⁽¹⁾.
- 2.** W dokumentacji projektowej (w projekcie wykonawczym) należy umieścić następujące zapisy.
 - 2.1.** Konfiguracja urządzeń zostanie zrealizowana przez Wykonawcę po dokonaniu obowiązkowych uzgodnień z Zamawiającym za wyjątkiem urządzeń, które skonfiguruje Zamawiający: ...⁽²⁾.
 - 2.2.** Wykonawca w czasie wdrożenia i w okresie trwania gwarancji winien zaakceptować zasady zarządzania dostęпами do systemów informatycznych obowiązujące u Zamawiającego, szczególnie w zakresie: konieczności stosowania autentykacji i autoryzacji przy dostępie do zasobów, szyfrowania przy dostępie zdalnym, haseł o wymaganych parametrach oraz zakazu stosowania haseł domyślnych i pustych a także w zakresie przejęcia i dysponowania przez Zamawiającego kontami administratorskimi do wdrażanych systemów. Zamawiający udostępni Wykonawcy, ograniczone czasowo, konta z uprawnieniami niezbędnymi do wdrożenia systemu oraz świadczenia gwarancji. Przed zakończeniem odbioru Wykonawca powinien przekazać Zamawiającemu hasła do wszystkich kont administratorskich w urządzeniach i w oprogramowaniu.
 - 2.3.** Wykonawca w czasie wdrożenia i w okresie trwania gwarancji winien zaakceptować reguły konfiguracji systemu informatycznego obowiązujące u Zamawiającego, szczególnie w zakresie: separacji poszczególnych systemów, podziału na VLAN-y, przydzielania adresacji IP.
 - 2.4.** Dostarczane urządzenia typu: komputery, przełączniki sieciowe oraz dostarczane oprogramowanie muszą być wyspecyfikowane jako oddzielne pozycje w protokołach odbioru i na fakturach VAT (należy specyfikować co najmniej nazwę i wartość jednostkową, a dla sprzętu dodatkowo typ i numer seryjny). Wykonawca prześle w dokumentacji powykonawczej kopie faktur dla wymienionych powyżej dostaw.
- 3.** W przypadku gdy w skład projektowanych systemów będą wchodzić komputery, w dokumentacji projektowej (w projekcie wykonawczym) należy umieścić następujące zapisy:
 - 3.1.** Wykonawca w czasie wdrożenia i w okresie trwania gwarancji winien zaakceptować zasady zarządzania komputerami obowiązujące u Zamawiającego, szczególnie w zakresie: stosowanych wersji oprogramowania systemowego, aplikacyjnego oraz narzędziowego, niewyposażania komputerów w specjalizowane karty rozszerzeń bez akceptacji Zamawiającego, nadawania nazewnictwa, włączenia komputerów do domeny AD, uwierzytelnienia kont aplikacyjnych w AD, stosowania oprogramowania antywirusowego i monitorującego pracę komputerów (klient SCCM, klient WSUS, klient Zabbix, klient EPP, klient SAM i inne), konieczności aktualizacji systemów operacyjnych i aplikacji, rozliczalności dostępu do zasobów,

zabezpieczenia udziałów sieciowych na komputerach i dostępu do innych zasobów poprzez jawnie zdefiniowane grupy zabezpieczeń, używania wyłącznie imiennych kont dostępowych w systemach operacyjnych komputerów i aplikacjach, konfiguracji oprogramowania zapewniającej poprawną pracę usług serwerowych po restarcie komputerów bez konieczności logowania jakiegokolwiek użytkownika, konfiguracji oprogramowania na stacjach klienckich zapewniającej poprawną pracę po zalogowaniu użytkowników bez praw administratora.

- 3.2.** Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć obrazy partycji dyskowych serwerów i stacji roboczych zawierających system operacyjny i aplikacje wraz z ich konfiguracjami wykonane przy pomocy programu udostępnionego przez Zamawiającego i według zasad przekazanych przez Zamawiającego. Nośniki na obrazy (płyty DVD, płyty Blu-ray, Pendrive itp.) dostarcza Wykonawca. Obrazy muszą być sprawdzone poprzez próbne odtworzenie na komputerach źródłowych lub innych o zbliżonej architekturze. Z próbnego odtworzenia powinien zostać sporządzony protokół i dołączony do dokumentacji powykonawczej.
- 4.** Szczegółowe wymagania dla systemów wizualizacji i sterowania zawarte są w Wytycznych do projektowania i wdrażania systemów wizualizacji i sterowania dla obiektów sieci gazowej GAZ-SYSTEM S.A. (PS-DY-W02), a dla systemu telemetry w Wytycznych do projektowania i wdrażania systemów telemetry dla obiektów sieci gazowej GAZ-SYSTEM S.A. (PS-DY-W03).
- 5.** Projektant zobowiązany jest uwzględnić w dokumentacji projektowej wymagania niniejszych Wytycznych oraz Wytycznych do projektowania i wdrażania systemów wizualizacji i sterowania dla obiektów sieci gazowej GAZ-SYSTEM S.A. (PS-DY-W02), Wytycznych do projektowania i wdrażania systemów telemetry dla obiektów sieci gazowej GAZ-SYSTEM S.A. (PS-DY-W03) adekwatnie do zakresu zadania określonego w SWZ, nawet jeśli poszczególne paragrafy Wytycznych nie zostały bezpośrednio przywołane.
- 6.** Przywołanie niniejszych Wytycznych oraz Wytycznych do projektowania i wdrażania systemów wizualizacji i sterowania dla obiektów sieci gazowej GAZ-SYSTEM S.A. (PS-DY-W02), Wytycznych do projektowania i wdrażania systemów telemetry dla obiektów sieci gazowej GAZ-SYSTEM S.A. (PS-DY-W03) w SWZ zobowiązuje Wykonawcę do realizacji ich zapisów zarówno w przypadku zadania obejmującego tylko projektowanie jak i zadania obejmującego projektowanie wraz z wykonawstwem.

Tabela 1. Przykładowy wykaz dostaw wartości niematerialnych i prawnych

| Wykaz autorskich praw majątkowych i/lub licencji do utworów w rozumieniu Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych dostarczonych w ramach realizacji Zamówienia | | | | | |
|--|---|---------------------|---------------------------|---|-------|
| Ip. | Nazwa utworu ⁽³⁾ | Nazwa systemu | Rodzaj praw | Przekazanie kodów źródłowych [tak, nie] | Uwagi |
| Część I – utwory do przekazania Zamawiającemu przez Wykonawcę | | | | | |
| 1. | Oprogramowanie sterownika (aplikacja i konfiguracja) | Sterowanie obiektem | Autorskie prawa majątkowe | tak | |
| 2. | Modyfikacja oprogramowania sterownika (aplikacja i konfiguracja) | Sterowanie obiektem | Autorskie prawa majątkowe | tak | |
| 3. | Aplikacja SCADA wykonana w środowisku panelu operatorskiego (HMI) | Wizualizacja HMI | Autorskie prawa majątkowe | tak | |

| | | | | | |
|---|--|---------------------|---------------------------|-----|--|
| 4. | Modyfikacja aplikacji SCADA wykonanej w środowisku panelu operatorskiego (HMI) | Wizualizacja HMI | Autorskie prawa majątkowe | tak | |
| 5. | Aplikacja wykonana w środowisku SCADA/DCS | Sterowanie obiektem | Autorskie prawa majątkowe | tak | |
| 6. | Modyfikacja aplikacji wykonanej w środowisku SCADA/DCS | Sterowanie obiektem | Autorskie prawa majątkowe | tak | |
| 7. | Oprogramowanie SCADA/DCS | Sterowanie obiektem | Licencja | nie | |
| 8. | Oprogramowanie wbudowane przetłaczni sieciowego | Sieć LAN | Licencja | nie | |
| 9. | Usługa wsparcia serwisowego NBD dla przetłaczni sieciowego | Sieć LAN | Licencja | - | |
| 10. | Oprogramowanie narzędziowe ⁽⁴⁾ | | Licencja | nie | |
| 11. | Oprogramowanie wbudowane ⁽⁵⁾ | | Licencja | nie | |
| 12. | Dokumentacja projektowa | - | Autorskie prawa majątkowe | - | |
| 13. | Aktualizacja dokumentacji projektowej | - | Autorskie prawa majątkowe | - | |
| Cześć II – Utwory dostarczone przez Zamawiającego | | | | | |
| 1. | Modyfikacja aplikacji SCADA w ODG | SCADA ODG | Autorskie prawa majątkowe | tak | |
| 2. | System operacyjny serwera/stacji roboczej | Sterowanie obiektem | Licencja | nie | |

(1) Zmiany w wykazie mogą wynikać np. z powodu realizacji dostaw zamiennych.

(2) Należy uzupełnić listę urządzeń konfigurowanych przez Zamawiającego.

(3) Należy podać dokładną nazwę (pozwalającą zidentyfikować utwór), np. pełną nazwę i numer wersji licencji na oprogramowanie.

(4) Oprogramowanie narzędziowe do różnych urządzeń, jeśli jest dostarczane, np. do sterowników, przeliczników, chromatografów, gazomierzy itp.

(5) Oprogramowanie wbudowane do różnych urządzeń należy umieścić w wykazie jeśli producent urządzenia wymaga poza zakupem urządzenia zakupu dodatkowych licencji.

Paragraf 12

Parametry techniczne sprzętu teleinformatycznego.

1. Wymagane minimalne parametry sprzętu teleinformatycznego zawarte są w tabelach ze specyfikacjami.
2. Specyfikacje zawarte w tabelach 2, 3, 4, 5, 6 nie dotyczą systemów CCTV, SKD, SSWiN, depozytorów kluczy.

Tabela 2. Specyfikacja routera brzegowego

| Lp. | Element konfiguracji | Specyfikacja routera brzegowego - wymagania minimalne |
|-----|----------------------|--|
| 1. | Obudowa | 1) Obudowa o wysokości maksymalnej 2 U dedykowana do zamontowania w szafie RACK 19" i dostarczona z zestawem montażowym. |

| | | |
|----|----------------|--|
| 2. | Zasilanie | <ol style="list-style-type: none"> 1) Wbudowany zasilacz podstawowy prądu zmiennego 230V dla urządzeń zasilanych prądem przemiennym AC. 2) Zasilacz podstawowy prądu stałego 24V (DC) dla lokalizacji wskazanych przez Zamawiającego. W przypadku braku możliwości instalacji wbudowanych zasilaczy prądu stałego (DC) należy zapewnić zewnętrzne zasilacze umożliwiające zasilanie DC w lokalizacjach gdzie dostępne jest jedynie zasilanie DC. |
| 3. | Architektura | <ol style="list-style-type: none"> 1) Router jest dedykowanym urządzeniem sieciowym pracującym w trzeciej warstwie modelu OSI. Urządzenie i oprogramowanie pochodzi od tego samego producenta. 2) Możliwość instalacji co najmniej 2 kart rozszerzeń z interfejsami sieciowymi. 3) Wszystkie interfejsy muszą być „aktywne” (jeśli wymagane są licencje aktywujące porty, muszą one zostać również dostarczone). 4) Słoty przewidziane pod rozbudowę muszą mieć możliwość obsadzenia modułami: <ol style="list-style-type: none"> a. z interfejsami szeregowymi WAN, w liczbie min. 1 port na moduł; b. przełącznika Ethernet (funkcje L2 i L3), oczekiwana liczba portów przełącznika nie może być mniejsza niż 4 dla jednego modułu; c. umożliwiającymi komunikację po sieci komórkowej w technologii 3G /4G lub wyższej (wymagana jest kompatybilności rozwiązania ze wszystkimi operatorami działającymi na terenie Polski). |
| 4. | Funkcjonalność | <ol style="list-style-type: none"> 1) Obsługa protokołów routingu IPv4: BGPv4, OSPFv3, RIPv2 oraz routingu multicastowego PIM (Sparse i SSM) a także routingu statycznego. 2) BGP musi posiadać obsługę 4 bajtowych ASN. 3) Obsługa protokołu IGMPv3. 4) Obsługa mechanizmu Unicast Reverse Path Forwarding (uRPF). 5) Obsługa tzw. routingu między sieciami VLAN w oparciu o trunking 802.1Q. 6) Obsługa IPv6 w tym ICMP dla IPv6. 7) Obsługa list kontroli dostępu w oparciu o adresy IP źródłowe i docelowe, protokoły IP, porty TCP/UDP, flagi TCP. 8) Możliwość budowania polityk mechanizmów kształtowania ruchu przy wykorzystaniu znaczników DSCP - w zakresie klasyfikowania otrzymywanego ruchu i oznaczania ruchu wysyłanego. 9) Obsługa NAT dla ruchu IP unicast oraz PAT dla ruchu IP unicast. 10) Obsługa wirtualnych instancji routingu (VRF) - co najmniej 20 instancji VRF, z możliwością zestawienia tuneli GRE pomiędzy VRF dwóch routerów. W obrębie VRF musi istnieć możliwość uruchomienia niezależnej instancji protokołu dynamicznego routingu (minimum wsparcie dla OSPF) i wymiany informacji o prefiksach poprzez tunele GRE. Musi istnieć możliwość przypisywania interfejsów routera do VRF (odizolowania interfejsów od globalnej tablicy routingu). 11) Obsługa mechanizmu DiffServ, WRED, Traffic Shaping, ograniczania pasma dla określonego typu ruchu. 12) Możliwość tworzenia klas ruchu oraz oznaczanie (Marking), klasyfikowanie i obsługa ruchu (Policing, Shaping) w oparciu o klasę ruchu. 13) Obsługa mechanizmów kolejkowania ruchu: <ol style="list-style-type: none"> a. z obsługą kolejki absolutnego priorytetu; b. ze statyczną alokacją pasma dla typu ruchu; c. WFQ. 14) Obsługa protokołu GRE oraz zapewnienie mechanizmu honorowania IP Precedence dla ruchu tunelowanego, protokół NTP, DHCP w zakresie Client, Server. 15) Obsługa tzw. First Hop Redundancy Protocol (takiego jak HSRP, GLBP, VRRP lub równoważnego). 16) Obsługa mechanizmów uwierzytelniania, autoryzacji i rozliczania (AAA) z wykorzystaniem protokołów RADIUS lub TACACS+. 17) Obsługa protokołu MPLS (funkcje LER i LSR). 18) Obsługa: MPLS Traffic Engineering, MPLS VPN, MPLS over GRE. |

| | | |
|----|----------------------------|--|
| | | <p>19) Wsparcie QoS dla MPLS.</p> <p>20) Możliwość integracji z centralnym systemem zarządzania, monitorowania, konfiguracji jak również troubleshootingu.</p> <p>21) Umożliwienie obsługi przez scentralizowany system zarządzania w celu zmiany wersji systemu operacyjnego.</p> <p>22) Zaawansowane funkcjonalności bezpieczeństwa:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. IPSec VPN; b. dynamiczne i wielopunktowe tunelowanie VPN; c. GET VPN lub równoważne** w roli członka grupy (w zakresie GET VPN, wymagana jest kompatybilność z routerami Cisco, które pełnią rolę członków grupy i serwera kluczy). |
| 5. | Wyposażenie | <p>1) Nie mniej niż 2 wbudowane interfejsy Gigabit Ethernet 100/1000.</p> <p>2) Jeden z interfejsów musi mieć możliwość pracy w trybie „dual-physical” z gigabitowym portem światłowodowym definiowanym przez GBIC lub SFP lub router musi posiadać trzeci dedykowany port światłowodowy (GBIC lub SFP), który to port musi obsługiwać wkładki w standardzie 1000Base-SX i 1000Base-LX/LH.</p> <p>3) Pamięć flash pozwalającą przechowywać min. 2 wersje oprogramowania systemowego.</p> <p>4) Nie mniej niż 1GB pamięci RAM.</p> <p>5) Nie mniej niż 4 porty przetwornika L2/L3.</p> <p>6) Urządzenie musi być dostarczone z kablami zasilającymi i z kablami pozwalającymi na podłączenie portu konsoli.</p> <p>7) Jeśli Zamawiający tego wymaga w danym projekcie, router musi być wyposażony w moduł WAN sieci 3G/4G lub wyższej współpracujący z operatorami komórkowymi działającymi na polskim rynku. Moduł:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. nie może posiadać aktywnej blokady sim-lock; b. musi być wyposażony w gniazdo antenowe; c. musi być dostarczony z dodatkowym przedłużeniem antenowym składającym się z: gniazda na antenę, kabla antenowego o długości min. 3 m, anteny zewnętrznej na zakres od 700 Mhz do 2600 Mhz. |
| 6. | Zarządzanie i konfiguracja | <p>1) Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, syslog.</p> <p>2) Możliwość eksportu statystyk ruchu za pomocą protokołu NetFlow lub J-Flow, lub sFlow, lub równoważny mechanizm.</p> <p>3) Urządzenie musi być konfigurowalne za pomocą interfejsu linii poleceń (ang. Command Line Interface – CLI) jak również interfejsu graficznego (GUI).</p> <p>4) Urządzenie musi być konfigurowalne przez API z wykorzystaniem protokołu NETCONF (RFC 4741) i modeli YANG (RFC 6020)</p> <p>5) Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. musi być możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu pliku konfiguracyjnego w pamięci nieulotnej urządzenia musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją.</p> |
| 7. | Wydajność | <p>1) Wydajność minimalna 100 000 pps przy zapewnieniu przepustowości rzędu 50 Mbps (w przypadku testów 64 bajtowymi pakietami).</p> <p>2) Minimalna wydajność szyfrowania na poziomie 70 000 pps przy zapewnieniu przepustowości rzędu 35 Mbps. Włączenie innych funkcjonalności routera nie może zmniejszać wydajności szyfrowania poniżej wymaganej, minimalnej wartości.</p> |

| | | |
|----|----------------------|--|
| 8. | Środowisko wsparcia | <p>1) Producent sprzętu udostępnia publicznie, nieodpłatnie, poprzez dedykowany serwis dostępny przez Internet, informacje o wszystkich wykrytych obecnie i historycznie (wymagana co najmniej roczna historia)* podatnościach bezpieczeństwa swoich produktów. Dotyczy to routerów i oprogramowania projektowanych\dotarczanych w ramach projektu\dotawy. Projektant\Wykonawca zamieszcza w projekcie\ofercie odnośnik internetowy do serwisu.</p> <p>2) Producent sprzętu w ramach usług wsparcia udostępnia, poprzez dedykowany serwis dostępny przez Internet, dla klientów dotkniętych krytycznymi podatnościami bezpieczeństwa, aktualne i historyczne (wymagana co najmniej roczna historia) poprawione oprogramowanie systemowe oferowanych routerów, uwzględniające wykryte, krytyczne podatności bezpieczeństwa. Projektant\Wykonawca zamieszcza w projekcie\ofercie odnośnik internetowy do serwisu.</p> <p>* W przypadku routerów dostępnych na rynku krócej niż rok, warunek rocznej historii dotyczy urządzenia poprzedzającego oferowany model.</p> |
| 9. | Dodatkowe uściślenia | <p>** Warunki równoważności na rozwiązanie GET VPN:</p> <p>1) Zamawiający posiada obecnie wdrożony system szyfrowania w sieci WAN w topologii full mesh, oparty o z technologię GET VPN, o następujących cechach:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. oparty jest na licencjach oprogramowania systemowego IOS 15 universalk9: ipbasek9+securityk9 oraz IOS 12.4 advipservicesk9 funkcjonujących na urządzeniach sieciowych firmy CISCO; b. wykupionej usłudze subskrypcji ww. oprogramowania; c. system szyfrowania został wdrożony z uwzględnieniem polityki bezpieczeństwa i wdrożonych procedur ochrony informacji funkcjonujących u Zamawiającego. <p>2) Dopuszcza się zaoferowanie produktów równoważnych do produktów określonych w pkt 1).</p> <p>3) Równoważność dotyczy licencji oprogramowania systemowego w zakresie funkcjonalności GET VPN i usługi subskrypcji. Równoważność oznacza, że:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. warunki licencji w każdym aspekcie licencjonowania są nie gorsze niż licencja każdego z produktów określonych w pkt 1); b. funkcjonalność rozwiązania równoważnego nie może być gorsza od funkcjonalności GET VPN technologii określonej w pkt 1); c. rozwiązanie równoważne musi być kompatybilne i w sposób niezakłócony współdziałać ze sprzętem i oprogramowaniem funkcjonującym u Zamawiającego; d. rozwiązanie równoważne nie może zakłócić pracy środowiska systemowo-programowego Zamawiającego; e. rozwiązanie równoważne musi w pełni współpracować z systemami już eksploatowanymi u Zamawiającego; f. rozwiązanie równoważne musi zapewniać pełną, równoległą współpracę w czasie rzeczywistym i pełną funkcjonalną zamiennność produktu z funkcjonalnością GET VPN systemu IOS 15 universalk9: ipbasek9+securityk9 oraz IOS 12.4 advipservicesk9; g. rozwiązanie równoważne musi umożliwiać wymianę routerów w sieci Zamawiającego, w sposób, który umożliwi zachowanie ciągłości dla usługi szyfrowania ruchu przesyłanego przez sieć WAN (o topologii full mesh); h. warunki i zakres subskrypcji i konserwacji dla oprogramowania zapewniającego rozwiązanie równoważne muszą być nie gorsze niż usługa subskrypcji określona w pkt 1). <p>4) Wykonawca, który zaoferuje rozwiązanie równoważne musi udowodnić spełnienie wszystkich warunków określonych w pkt 3), w tym celu Wykonawca:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. złoży wraz z ofertą nw. oświadczenia i dokumenty: |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>a.1. pełne postanowienia licencji oprogramowania zapewniającego rozwiązanie równoważne,</p> <p>a.2. wykaz pełnej funkcjonalności rozwiązania równoważnego,</p> <p>a.3. pełne warunki i zasady świadczenia usługi subskrypcji i konserwacji dla oprogramowania zapewniającego rozwiązanie równoważne;</p> <p>b. w przypadku, gdy zaoferowane przez Wykonawcę równoważne rozwiązanie nie będzie właściwie współdziałać ze sprzętem i oprogramowaniem funkcjonującym u Zamawiającego lub spowoduje zakłócenia w funkcjonowaniu pracy środowiska sprzętowo-programowego u Zamawiającego, Wykonawca pokryje wszystkie koszty związane z przywróceniem i sprawnym działaniem infrastruktury sprzętowo-programowej Zamawiającego oraz na własny koszt dokona niezbędnych modyfikacji przywracających właściwe działanie środowiska sprzętowo-programowego Zamawiającego również po odinstalowaniu oprogramowania zapewniającego rozwiązanie równoważne.</p> |
|--|--|---|

Tabela 3. Specyfikacja przełącznika (switcha) dostępowego warstwy 2

| Lp. | Element konfiguracji | Specyfikacja przełącznika (switcha) dostępowego warstwy 2 - wymagania minimalne |
|-----|----------------------|---|
| 1. | Obudowa | Obudowa o wysokości 1U dedykowana do zamontowania w szafie rack 19". |
| 2. | Porty | <p>1) 24 lub 48 w przypadku wymaganej większej liczby) porty 10/100/1000BaseT PoE+ zgodne z IEEE 802.3at. Wymagalność PoE+ nie dotyczy przełączników zasilanych napięciem stałym 24 V.</p> <p>2) 4 porty uplink umożliwiające obsadzenie modułami Gigabit Ethernet SFP (co najmniej 1000Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000Base-BX-D/U).</p> |
| 3. | Zasilanie | <p>1) Wbudowany zasilacz podstawowy 230V prądu przemiennego AC.</p> <p>2) Zasilacz redundantny o parametrach umożliwiających nieprzerwaną pracę przełącznika w przypadku awarii zasilacza podstawowego.</p> <p>3) Instalacja zasilacza prądu stałego 24 V (DC) w switchach przeznaczonych do lokalizacji gdzie dostępne jest jedynie zasilanie DC. W przypadku braku możliwości instalacji wbudowanych zasilaczy prądu stałego (DC) należy zapewnić zewnętrzne zasilacze umożliwiające zasilanie z DC.</p> <p>4) Wspieranie Energy-Efficient Ethernet (EEE) zgodnie z IEEE 802.3az.</p> |
| 4. | Architektura | <p>Musi zapewniać możliwość rozbudowy - łączenia w stos z zapewnieniem następujących wymagań:</p> <p>1) Połączenie urządzeń w stos pozostawia wolne do wykorzystania 2 porty uplink, zgodnie z pkt 2.</p> <p>2) Przepustowość w ramach stosu min. 10 Gb/s.</p> <p>3) Min. 8 urządzeń w stosie.</p> <p>4) Zarządzanie poprzez jeden adres IP.</p> <p>5) Możliwość tworzenia połączeń cross-stack Link Aggregation (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z 802.3ad.</p> |
| 5. | Wydajność | <p>1) Praca z pełną wydajnością wszystkich interfejsów – również dla pakietów 64-bajtowych (przełącznik line-rate).</p> <p>2) Minimum 512 MB pamięci DRAM i pamięć flash pozwalająca przechowywać min. 2 wersje oprogramowania systemowego.</p> <p>3) Obsługa minimum:</p> <p>a. 1000 sieci VLAN;</p> <p>b. 16000 adresów MAC.</p> |

| | | |
|----|---------------------------------|---|
| 6. | Oprogramowanie i funkcjonalność | <ol style="list-style-type: none"> 1) Obsługa protokołu NTP. 2) Wspierane mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci: <ol style="list-style-type: none"> a. IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree; b. IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree; c. obsługa minimum 64 instancji protokołu STP. 3) Obsługa protokołu LLDP i LLDP-MED. 4) Obsługa Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego. 5) Wsparcie mechanizmów związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci: <ol style="list-style-type: none"> a. przełącznik musi umożliwiać zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji (<i>privilege-level</i>); b. autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN; c. autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL; d. obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X; e. możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC; f. wymagane jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwości jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem; g. możliwość obsługi żądań Change of Authorization (CoA) zgodnie z RFC 5176; h. minimum 1500 wpisów dla list kontroli dostępu; i. możliwość takiej konfiguracji mechanizmów 802.1X, żeby dostęp do sieci był możliwy również w przypadku wykrycia braku komunikacji z serwerem uwierzytelniającym (tryb awaryjny); j. obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard; k. możliwość autoryzacji logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS lub TACACS+; l. obsługa list kontroli dostępu (ACL). 6) Wspieranie mechanizmów związanych z zapewnieniem jakości usług w sieci: <ol style="list-style-type: none"> a. implementacja co najmniej 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi; b. implementacja algorytmu dla obsługi kolejek typu Shaped Round Robin, lub WRR lub DRR lub równoważnego; c. możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority); d. kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast; e. możliwość włączenia/wyłączenia na wybranych portach, honorowania przez przełącznik pól CoS i DSCP otrzymywanych pakietów - zarówno na portach dostępowych jak i portach typu trunk. |
| 7. | Zarządzanie i konfiguracja | <ol style="list-style-type: none"> 1) Możliwość zdalnej obserwacji ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN (RSPAN). 2) Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band. 3) Wyposażenie w integralny port konsoli. 4) Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji |

| | | |
|----|---------------------|--|
| | | <p>w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją.</p> <p>5) Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog z wykorzystaniem protokołów IPv4.</p> |
| 8. | Wyposażenie | <p>1) Switche muszą być wyposażone w:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. porty z możliwością wykorzystania ich do stakowania wraz z kablem o długości 0,5 – 1,0 m; b. interfejsy SFP: 2 moduły SFP 1000Base jednomodowe ze złączami LC duplex lub wielomodowe w przypadku przeznaczenia do współpracy z istniejącym światłowodem wielomodowym; c. Zasilacze redundantne. <p>2) Wymagane jest, aby moduły SFP oferowane wraz z urządzeniem znajdowały się na liście oficjalnie wspieranych modułów przez producenta urządzenia.</p> |
| 9. | Środowisko wsparcia | <p>1) Producent sprzętu udostępnia publicznie, nieodpłatnie, poprzez dedykowany serwis dostępny przez Internet, informacje o wszystkich wykrytych obecnie i historycznie (wymagana co najmniej roczna historia) podatnościach bezpieczeństwa swoich produktów. Dotyczy to switchy i oprogramowania. Projektant\Wykonawca zamieszcza w projekcie\ofercie odnośnik internetowy do serwisu.</p> <p>2) Producent sprzętu w ramach usług wsparcia udostępnia, poprzez dedykowany serwis dostępny przez Internet, dla klientów dotkniętych krytycznymi podatnościami bezpieczeństwa, aktualne i historyczne (wymagana co najmniej roczna historia) poprawione oprogramowanie systemowe oferowanych switch'y, uwzględniające wykryte, krytyczne podatności bezpieczeństwa. Projektant\Wykonawca zamieszcza w projekcie\ofercie odnośnik internetowy do serwisu.</p> |

Tabela 4. Specyfikacja przełącznika (switcha) dostępowego warstwy 3

| Lp. | Element konfiguracji | Specyfikacja przełącznika (switcha) dostępowego warstwy 3 - wymagania minimalne |
|-----|----------------------|---|
| 1. | Obudowa | Obudowa o wysokości 1U dedykowana do zamontowania w szafie rack 19". |
| 2. | Porty | <p>1) 24 lub 48 w przypadku wymaganej większej liczby) porty 10/100/1000BaseT PoE+ zgodne z IEEE 802.3at. Wymagalność PoE+ nie dotyczy przełączników zasilanych napięciem stałym 24 V.</p> <p>2) 4 porty uplink umożliwiające obsadzenie modułami Gigabit Ethernet SFP (co najmniej 1000Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000Base-BX-D/U).</p> |
| 3. | Zasilanie | <p>1) Wbudowany zasilacz podstawowy 230V prądu przemiennego AC.</p> <p>2) Zasilacz redundantny o parametrach umożliwiających nieprzerwaną pracę przełącznika w przypadku awarii zasilacza podstawowego.</p> <p>3) Instalacja zasilacza prądu stałego 24 V (DC) w switchach przeznaczonych do lokalizacji gdzie dostępne jest jedynie zasilanie DC. W przypadku braku możliwości instalacji wbudowanych zasilaczy prądu stałego (DC) należy zapewnić zewnętrzne zasilacze umożliwiające zasilanie z DC.</p> <p>4) Wspieranie Energy-Efficient Ethernet (EEE) zgodnie z IEEE 802.3az.</p> |

| | | |
|----|---------------------------------|--|
| 4. | Architektura | <p>Musi zapewniać możliwość rozbudowy - łączenia w stos z zapewnieniem następujących wymagań:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) połączenie urządzeń w stos pozostawia wolne do wykorzystania 2 porty uplink, zgodnie z pkt 2.; 2) przepustowość w ramach stosu min. 10 Gb/s; 3) min. 8 urządzeń w stosie; 4) zarządzanie poprzez jeden adres IP; 5) możliwość tworzenia połączeń cross-stack Link Aggregation (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z 802.3ad. |
| 5. | Wydajność | <ol style="list-style-type: none"> 1) Praca z pełną wydajnością wszystkich interfejsów – również dla pakietów 64-bajtowych (przetłacznik line-rate). 2) Minimum 1 GB pamięci DRAM i pamięć flash pozwalająca przechowywać min. 2 wersje oprogramowania systemowego. 3) Obsługa minimum: <ol style="list-style-type: none"> a. 1000 sieci VLAN; b. 32000 adresów MAC; c. 12000 tras IPv4. |
| 6. | Oprogramowanie i funkcjonalność | <ol style="list-style-type: none"> 1) Obsługa protokołu NTP. 2) Obsługa IGMPv1/2/3 i MLDv1/2 Snooping. 3) Wspieranie mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci: <ol style="list-style-type: none"> a. IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree; b. IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree; c. obsługa minimum 64 instancji protokołu STP. 4) Obsługa protokołu LLDP i LLDP-MED. 5) Obsługa Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego. 6) Możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP. 7) Wsparcie mechanizmów związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci: <ol style="list-style-type: none"> a. przetłacznik musi umożliwiać zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji (privilege-level); b. autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN; c. autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL; d. obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X; e. możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC; f. możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X; g. wymagane jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwości jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem; h. możliwość obsługi żądań Change of Authorization (CoA) zgodnie z RFC 5176; i. minimum 1500 wpisów dla list kontroli dostępu; j. możliwość takiej konfiguracji mechanizmów 802.1X, żeby dostęp do sieci był możliwy również w przypadku wykrycia braku komunikacji z serwerem uwierzytelniającym (tryb awaryjny); k. obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard; l. możliwość autoryzacji logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS lub TACACS+; m. obsługa list kontroli dostępu (ACL). |

| | | |
|----|----------------------------|---|
| | | <p>8) Wspieranie mechanizmów związanych z zapewnieniem jakości usług w sieci:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. implementacja co najmniej 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi; b. implementacja algorytmu dla obsługi kolejek typu Shaped Round Robin, lub WRR lub DRR lub równoważnego; c. możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority); d. klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP; e. możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (policing, rate limiting); f. kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast; g. możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP; h. możliwość włączenia/wyłączenia na wybranych portach, honorowania przez przełącznik pól CoS i DSCP otrzymywanych pakietów - zarówno na portach dostępowych jak i portach typu trunk. <p>9) Oprogramowanie musi zapewniać obsługę funkcji L3 w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. routingu statycznego i dynamicznego dla IPv4 i IPv6 (minimum protokół RIP); b. zaawansowanych protokołów routingu IPv4 (OSPF, BGP) i IPv6 (OSPFv3); c. funkcjonalności Policy-based routingu; d. routingu multicast (PIM-SM, PIM-SSM); e. obsługę protokołu HSRP/VRRP lub mechanizmu równoważnego dla usług redundancji bramy dla IPv4 i IPv6. |
| 7. | Zarządzanie i konfiguracja | <p>1) Możliwość zdalnej obserwacji ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN (RSPAN).</p> <p>2) Możliwość tworzenia statystyk ruchu w oparciu o NetFlow lub J-Flow, lub sFlow, lub równoważny mechanizm.</p> <p>3) Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band.</p> <p>4) Wyposażenie w integralny port konsoli.</p> <p>5) Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją.</p> <p>6) Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog z wykorzystaniem protokołów IPv4.</p> <p>7) Switchy muszą posiadać mechanizm umożliwiający przeglądanie przesyłanych pakietów.</p> <p>8) Obsługa wirtualnych instancji routingu (VRF).</p> |

| | | |
|----|---------------------|---|
| 8. | Wyposażenie | <p>1) Switche muszą być wyposażone w:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. porty z możliwością wykorzystania ich do atakowania wraz z kablem o długości 0,5 – 1,0 m; b. interfejsy SFP: 2 moduły SFP 1000Base jednomodowe ze złączami LC duplex lub wielomodowe w przypadku przeznaczenia do współpracy z istniejącym światłowodem wielomodowym; c. zasilacze redundantne. <p>2) Wymagane jest, aby moduły SFP oferowane wraz z urządzeniem znajdowały się na liście oficjalnie wspieranych modułów przez producenta urządzenia. .</p> |
| 9. | Środowisko wsparcia | <p>1) Producent sprzętu udostępnia publicznie, nieodpłatnie, poprzez dedykowany serwis dostępny przez Internet, informacje o wszystkich wykrytych obecnie i historycznie (wymagana co najmniej roczna historia) podatnościach bezpieczeństwa swoich produktów. Dotyczy to switch'y i oprogramowania. Projektant\Wykonawca zamieszcza w projekcie \ofercie odnośnik internetowy do serwisu.</p> <p>2) Producent sprzętu w ramach usług wsparcia udostępnia, poprzez dedykowany serwis dostępny przez Internet, dla klientów dotkniętych krytycznymi podatnościami bezpieczeństwa, aktualne i historyczne (wymagana co najmniej roczna historia) poprawione oprogramowanie systemowe oferowanych switch'y, uwzględniające wykryte, krytyczne podatności bezpieczeństwa. Projektant\Wykonawca zamieszcza w projekcie \ofercie odnośnik internetowy do serwisu.</p> |

Tabela 5. Specyfikacja przełącznika (switcha) sieciowego dla światłowodowej sieci technologicznej

| Lp. | Specyfikacja przełącznika (switcha) sieciowego dla światłowodowej sieci technologicznej – wymagania minimalne |
|-----|---|
| 1. | Urządzenie dla zastosowań przemysłowych. |
| 2. | Zakres temperaturowy pracy urządzenia od -40°C do +70°C. |
| 3. | Możliwość stosowania dwóch niezależnych napięć wejściowych, urządzenie musi mieć możliwość pracy z dwoma niezależnymi źródłami napięcia. |
| 4. | Zakres zasilających napięć wejściowych DC 10.8 - 60 V, AC 90 - 264 V. |
| 5. | 1 GB wymiowana karta pamięci SD Flash, porty konsolowe Mini-USB/RJ45. |
| 6. | Możliwość montażu na szynie DIN. |
| 7. | Możliwość pracy przy wilgotności do 95% i częstych zmianach temperatury otoczenia. |
| 8. | Brak wbudowanego wentylatora. |
| 9. | Funkcjonalność Zero-Config tj. możliwość wymiany karty pamięci SD Flash zawierającej całą konfigurację przez niewykwalifikowany personel. |
| 10. | Min. 4 porty GE uplinkowe combo lub SFP. |
| 11. | Wsparcie dla wkładek SFP FE/GE(SM/MM). |
| 12. | Wyposażone w dwie (lub więcej w zależności od potrzeb) wkładki SFP 1G kompatybilne z urządzeniem. Wkładki muszą być dopasowane do długości optycznej linku światłowodowego z zapasem budżetu mocy gwarantującym poprawną pracę oraz udostępniać funkcjonalność DOM kompatybilną z wbudowaną w przełącznik. Wkładki muszą być w wykonaniu przemysłowym i poprawnie pracować w temperaturze -40°C do +70°C. |
| 13. | Min 4 porty ETH FE lub więcej w zależności od potrzeb. |
| 14. | Wsparcie dla warstwy L2/L3. |
| 15. | Obsługa SNMPv3. |
| 16. | Obsługa protokołów routingu OSPF, EIGRP, BGPv4, IS-IS, RIPv2, Policy-Based Routing (PBR), HSRP, VRRP. |
| 17. | Wsparcie dla routingu IPv6 (RIPng, OSPFv6, EIGRPv6). |
| 18. | Obsługa protokołów STP/RSTP, REP lub innego równoważnego protokołu ringu. |
| 19. | Obsługa protokołu Parallel Redundancy Protocol (PRP). |
| 20. | Obsługa wirtualizacji VRF (do 26 instancji VRF-Lite). |
| 21. | Funkcjonalność VLAN (1000). |

| | |
|-----|---|
| 22. | Funkcjonalność NAT (obsługa do 128 unikalnych podsieci NAT). |
| 23. | Obsługa do 16 000 MAC adresów, 8000 prefiksów IPv4. |
| 24. | Funkcjonalność szyfrowania transmisji w standardzie IEEE 802.1AE (MACsec). |
| 25. | Obsługa funkcjonalności BFD umożliwiającej detekcję nieciągłości drogi optycznej/elektrycznej. |
| 26. | Obsługa funkcjonalności Dying gasp umożliwiającej po wyłączeniu zasilania urządzenia wysłanie przez urządzenie komunikatu z tym związanego do systemu nadzoru przed całkowitym wyłączeniem się. |
| 27. | Możliwość monitorowania parametrów optycznych - funkcjonalność DOM (ang. Digital Optical Monitoring). |
| 28. | Transmisja sygnału zegarowego zgodnie z IEEE 1588 PTP & power profile. |
| 29. | Oprogramowanie z licencją zapewniającą działanie wyżej wymienionych funkcjonalności. |
| 30. | Możliwość wykupienia wsparcia serwisowego dla urządzenia w trybie zarówno 24/7 jak i 8/5 NBD z prawem upgrade oprogramowania systemowego w okresie obowiązywania wsparcia. |

Tabela 6. Specyfikacja serwera

| Lp. | Wymagania (parametry minimalne) |
|-----|--|
| 1. | Co najmniej dwa co najmniej dziesięcio-rdzeniowe procesory klasy x86-64-bit o poniższych parametrach: a) częstotliwość bazowa: minimum 2.30 GHz; b) pamięć podręczna cache L3, minimum 13 MB; c) TDP (Thermal Design Power): max 100W. |
| 2. | Zainstalowane minimum 64 GB pamięci RAM DDR4 Poprzez wykorzystanie maksymalnie 1/2 wszystkich slotów pamięci. Pozostałe sloty będą możliwe do wykorzystania poprzez dotożenie pamięci przez Zamawiającego. |
| 3. | Dwie karty sieciowe o standardzie 1Gb Ethernet. Zamontowane karty ETH muszą spełniać następujące warunki: 1) obsługiwana prędkość portów 1000 Base-T; 2) konfiguracja agregacji linków (teaming); 3) łączna liczba portów RJ-45 kart sieciowych w serwerze musi wynosić co najmniej sześć sztuk. |
| 4. | Kontroler RAID SAS z minimum 4 GB pamięci podręcznej umożliwiający budowę następujących konfiguracji RAID 0 i 1 i 5. Wymagane jest, aby jeden kontroler dysków umożliwiał zbudowanie minimum dwóch grup RAID'owych oraz obsługiwał dyski różnego rodzaju tj. SAS, NL-SAS, SSD różnej pojemności. Kontroler RAID musi być wyposażony w podtrzymanie pamięci cache za pomocą wbudowanej baterii lub pamięci FLASH. Serwer musi być wyposażony w dodatkowe karty rozszerzeń oraz odpowiedni model kontrolera RAID, tak aby wszystkie wnęki dyskowe po wyposażeniu w dyski mogły być skonfigurowane i używane dla systemu operacyjnego. |
| 5. | Liczba wszystkich wnęk na dyski twarde – minimum 8 wnęk typu hot swap. Wnęki serwera muszą być wypełnione następującymi dyskami twardymi: 8 sztuk dysków, każdy o pojemności co najmniej 800GB, SSD SAS 2,5", mix use, wszystkie dyski z interfejsem 12 Gbps. |
| 6. | Zdalne zarządzanie – Dedykowana karta LAN 1 Gbps ze złączem serwisowym RJ-45 umożliwiającą zdalne zarządzanie serwerem. Karta do zdalnego zarządzania musi umożliwiać: 1) Przejmowanie kontroli nad sesją lub/i konsolą graficzną serwera na stacji roboczej administratora wraz z możliwością montowania napędów CD/DVD i obrazów ISO. 2) Obsługę wielu systemów operacyjnych takich jak, Windows Server 2019, Windows Server 2016 oraz możliwość montowania zdalnych napędów i ich obrazów na poziomie sprzętowym. 3) Ewidencję sprzętu i oprogramowania. 4) Dostęp poprzez przeglądarkę za pomocą protokołu HTTPS. 5) Możliwość zbierania informacji o zmianach w konfiguracji sprzętu. 6) Konfigurację kontrolera RAID, instalację systemów operacyjnych, zdalne zarządzanie, diagnostykę i przewidywanie awarii. 7) Powiadamianie mailowe o awariach sprzętu. |

| | |
|-----|--|
| | 8) Monitoring komponentów serwera poprzez protokół SNMP v3 takich jak: temperatura, zasilacze, dyski, płyta główna, procesory, pamięć operacyjna. |
| 7. | Karta graficzna – Zintegrowana z płytą główną lub osobna karta graficzna na złącze PCI. |
| 8. | Zasilacze – Minimum 2 osobne zasilacze redundantne. |
| 9. | Wentylatory – Zestaw wentylatorów redundantnych typu hot plug. |
| 10. | Porty dodatkowe – Minimum 2 porty USB w wersji minimum 2.0, VGA lub DisplayPort lub HDMI z przodu serwera. |
| 11. | Możliwość instalacji w szafie przemysłowej 19", wysokość serwera maksymalnie 2U. Do każdego serwera należy dostarczyć zestaw do montażu w szafie przemysłowej 19" (Rack Kit) wraz z szynami umożliwiającymi pełne wysunięcie serwera z szafy Rack oraz ramieniem umożliwiającym ułożenie kabli z tyłu serwera. |
| 12. | Gwarancja minimum 5 lat, czas reakcji serwisu gwarancyjnego przez 7 dni w tygodniu (przystąpienia do usuwania wad i usterek), nie dłużej niż 4 godziny od zgłoszenia. Czas usunięcia usterki 24h. |
| 13. | Dla każdego serwera dostarczyć ekranowane kable krosowe kategorii 6A z wtykami RJ45: 1) 2 szt. - długość 3 m, kolor niebieski. 2) 2 szt. - długość 5 m, kolor żółty. 3) 2 szt. - długość 10 m, kolor czerwony. |
| 14. | Serwer oferowanego producenta dla danego procesora musi mieć wydajność nie gorszą niż 110 punktów w teście SPECrate2017_int_base (SPEC CPU2017 Integer Rate – Baseline). W dniu składania oferty wynik danego serwera musi być opublikowany na stronie https://www.spec.org/cpu2017/results/rint2017.html . |
| 15. | Serwer musi być dostarczony z komercyjnym systemem operacyjnym Windows Server 2019 Standard (lub nowsza wersja) 64 bit wraz ze wszystkimi niezbędnymi do poprawnej pracy sterownikami. |

Tabela 7. Specyfikacja stacji roboczej (komputer stacjonarny)

| Lp. | Parametr stacji roboczej | Specyfikacja stacji roboczej (komputer stacjonarny) - wymagania minimalne |
|-----|--------------------------|--|
| 1. | Procesor | 1) Procesor klasy x86-64 bit. 2) Podstawowa minimalna prędkość taktowania 3,4 GHz. 3) Sześciordzeniowy, dwunastowątkowy. |
| 2. | Pamięć RAM | 1) 32 GB 2) Korekcja błędów ECC. |
| 3. | Płyta główna | 1) Numer seryjny komputera zapisany w BIOS. 2) Zintegrowany z płytą główną układ szyfrujący zgodny z TPM 2.0 lub nowszym. 3) BIOS zgodny ze specyfikacją UEFI oraz logiem producenta komputera. |
| 4. | Kontroler dysków SSD | 1) Minimum 2 porty M2 PCIE NVMe. 2) Możliwość pracy dysków w trybie RAID 1. |
| 5. | Dyski SSD | 1) 2 dyski SSD pracujące w trybie RAID 1. 2) Pojemność minimum 500 GB, szybkość sekwencyjnego odczytu minimum 3500 MB/s, szybkość sekwencyjnego zapisu minimum 2300 MB/s, limit TBW minimum 300 TB. 3) Zamawiający nie dopuszcza dysków zintegrowanych z płytą główną. |
| 6. | Karta grafiki | 1) Pamięć graficzna: minimum 1000MB pamięci własnej lub współdzielonej z pamięcią RAM komputera (w przypadku współdzielenia nie jest wymagane uzupełnienie pamięci RAM o liczbę przeznaczoną na pamięć wideo). 2) Rozdzielczości: minimum 3840 x 2160. 3) Możliwość podłączenia 2 monitorów złączem DisplayPort lub HDMI (opcja rozszerzenia pulpitu). |

| | | |
|-----|----------------------------------|---|
| | | <p>4) Grafika zintegrowana z procesorem powinna umożliwiać pracę dwumonitorową z wsparciem DirectX 11, OpenGL 4.5.</p> <p>5) W przypadku stacji roboczych przeznaczonych do podłączenia ściennych monitorów wielkoformatowych lub ścian graficznych a także w innych uzasadnionych przypadkach można zastosować dokładaną specjalizowaną kartę graficzną po wcześniejszym uzgodnieniu z Zamawiającym.</p> |
| 7. | System dźwiękowy | <p>1) Karta dźwiękowa zintegrowana z płytą główną.</p> <p>2) Głośnik wbudowany wewnątrz obudowy komputera.</p> <p>3) W przypadku stacji roboczych przeznaczonych na stanowiska dyspozytorskie należy zastosować nagłośnienie zewnętrzne w postaci głośników wbudowanych w monitor lub niezależnego zestawu głośnikowego.</p> |
| 8. | Gniazda rozszerzeń płyty głównej | Minimum 1 slot „PCI Express x16 Gen 3” lub nowszy. |
| 9. | Wbudowane porty wejścia/wyjścia | <p>Dostępne z przodu obudowy komputera:</p> <p>1) minimum 2 porty USB w wersji minimum 3.0,</p> <p>2) gniazdo wyjścia słuchawek lub COMBO,</p> <p>3) gniazdo wejścia mikrofonu lub COMBO.</p> <p>Dostępne z tyłu obudowy komputera:</p> <p>4) minimum 4 porty USB w tym minimum 2 porty w wersji USB 3.0</p> <p>5) minimum jedno gniazdo wyjścia słuchawek lub COMBO,</p> <p>6) minimum 1 port interfejsu sieciowego RJ-45,</p> <p>7) wyjścia Wideo - Minimum 2 x DisplayPort lub miniDP (w przypadku wyjść miniDP należy dostarczyć przejściówki z miniDP na DisplayPort zgodnie z liczbą wyjść) lub 2 x HDMI.</p> |
| 10. | Interfejs sieciowy | 100/1000 Mbit/s zakończony gniazdem RJ45. |
| 11. | Napędy optyczne | 1 napęd optyczny umożliwiający zapis płyt Blu-ray. |
| 12. | Klawiatura | Standardowa klawiatura przewodowa USB z układem klawiatury US. |
| 13. | Urządzenie wskazujące (Mysz) | <p>Dwu przyciskowa przewodowa mysz optyczna USB z przewijaniem (rolką).</p> <p>Kolor - odcienie czarnego i szarości.</p> <p>Interfejs USB.</p> <p>Prosta instalacja Plug & Play (brak konieczności instalacji dodatkowych sterowników z zewnętrżnych nośników).</p> |
| 14. | Obudowa | <p>1) W przypadku pracy komputera w szafie RACK 19", obudowa typu RACK lub za zgodą Zamawiającego inny typ obudowy przystosowany do montażu w szafie RACK 19".</p> <p>2) W przypadku pracy komputera poza szafą obudowa stojąca:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. tower lub Mini Tower; b. minimum 2 wewnętrzne wnęki do zabudowy urządzeń 3,5" cala; c. minimum 1 wewnętrzna wnęka do zabudowy urządzeń 2,5" cala; d. otwieranie obudowy oraz montaż/demontaż napędów, dysków twardych oraz kart rozszerzeń bez użycia narzędzi; e. powinna posiadać czujnik otwarcia obudowy współpracujący z oprogramowaniem zarządzającym diagnostycznym producenta komputera; f. komputer powinien być oznaczony niepowtarzalnym numerem seryjnym umieszczonym na obudowie oraz wpisanym na stałe w BIOS. <p>3) Moduł konstrukcji obudowy w jednostce centralnej komputera powinien pozwalać na demontaż kart rozszerzeń, napędu optycznego i 3,5" dysku twardego bez konieczności użycia narzędzi (wyklucza się użycie wkrętów, śrub motylkowych).</p> |
| 15. | Bezpieczeństwo | <p>1) Możliwość startu komputera z urządzeń podłączanych przez port USB.</p> <p>2) Możliwość blokowania portów: równoległych, szeregowych i portów USB (w systemie BIOS).</p> |

| | | |
|-----|--------------------------------------|--|
| | | <p>3) Zintegrowana sprzętowa technologia umożliwiająca zdalny dostęp do komputerów podłączonych do sieci LAN niezależnie od stanu czy obecności systemu operacyjnego (nawet gdy nie mają systemu operacyjnego, dysku twardego lub są wyłączone).</p> <p>4) Zablokowanie możliwości zmiany ustawień BIOS lub zablokowanie możliwości wejścia do BIOS poprzez ustanowienie hasła.</p> <p>5) Wbudowane narzędzie diagnostyki przedrozruchowej POST (Power-On Self-Test) dedykowane przez producenta danego sprzętu.</p> <p>6) Możliwość włączenia/wyłączenia w BIOS obsługi wbudowanego modemu GSM (jeśli jest zainstalowany).</p> <p>7) Możliwość włączenia/wyłączenia w BIOS karty WiFi.</p> <p>8) Możliwość włączenia/wyłączenia w BIOS Bluetooth.</p> <p>9) Możliwość skonfigurowania w BIOS urządzenia rozruchowego (boot device) - np. tylko z dysku wewnętrznego, możliwość wyłączenia rozruchu z innych urządzeń.</p> <p>10) Możliwość włączenia/wyłączenia w BIOS funkcji szyfrowania przy użyciu modułu TPM dysków twardych oraz pamięci typu Flash załączanych poprzez porty USB/ Thunderbolt.</p> |
| 16. | Zarządzanie | <p>1) Obsługa standardu PXE.</p> <p>2) Obsługa standardu Wake-on-LAN.</p> <p>3) Obsługa standardu WMI.</p> <p>4) Obsługa modułu TPM wersja min. 2.0</p> |
| 17. | Zarządzanie energią | <p>1) Tak.</p> <p>2) Zasilacz odpowiednio dobrany do oferowanego komputera o sprawności min.85%, aktywny stabilizator PFC.</p> |
| 18. | System operacyjny | <p>1) Komputer należy zakupić z systemem operacyjnym w polskiej wersji językowej Windows 10 Enterprise LTSC 64 bit, jako upgrade wersji Windows 10 PRO OEM dostarczanego sprzętu.</p> <p>2) System musi być fabrycznie nowy, nigdy nie instalowany ani nie aktywowany na innym urządzeniu.</p> <p>3) System musi być dostarczony wraz z oryginalnymi atrybutami legalności, na przykład z tzw. naklejkami GML (ang. Genuine Microsoft Label) lub naklejkami COA (ang. Certificate of Authenticity) stosowanymi przez producenta sprzętu lub inną formą uwiarygodniania oryginalności wymaganą przez producenta oprogramowania stosowaną w zależności od dostarczanej wersji.</p> <p>4) System musi być dostarczony z wymaganymi do poprawnej pracy sterownikami oraz oprogramowaniem dodatkowym.</p> |
| 19. | Nośniki informacji | Zamawiający wymaga aby wszelkie elementy składowe systemu realizujące zadania elektronicznych nośników informacji takie jak: twarde dyski, pamięci typu „flash”, płyty Blu-ray/CD/DVD, taśmy streamer’owe, inne trwałe nośniki informacji po uszkodzeniu, bądź podlegające wymianie w ramach eksploatacji systemu przez Wykonawcę były bezwzględnie i nieodpłatnie pozostawione u Zamawiającego. |
| 20. | Dokumentacja | Standardowa dokumentacja techniczna dla każdego zestawu. |
| 21. | Kopie zainstalowanego oprogramowania | Kopia preinstalowanego systemu operacyjnego oraz dodatkowego oprogramowania na przygotowanej przez producenta ukrytej partycji umożliwiającej odtworzenie konfiguracji programowej komputera do stanu fabrycznego lub na dostarczonych nośnikach CD/DVD / pendrive / kartach pamięci. |
| 22. | Język dokumentacji | Dokumentacja techniczna powinna być dostarczona w języku polskim lub angielskim w przypadku gdy oryginalny język dokumentacji nie jest dostępny w języku polskim. |
| 23. | Gwarancja | Wykonawca udzieli Zamawiającemu 36 miesięcznej gwarancji na dostarczony sprzęt oraz zapewni udzielenie gwarancji producenta na w/w okres. |

Tabela 8. Specyfikacja komputera przenośnego

| Lp. | Element konfiguracji | Specyfikacja komputera przenośnego - wymagania minimalne |
|-----|---------------------------------|---|
| 1. | Procesor | 1) Procesor klasy x86-64. 2) Podstawowa minimalna prędkość taktowania 2,0 GHz. 3) Sześciordzeniowy, dwunastowątkowy. 4) Wersja modułu AMT co najmniej 9.X. |
| 2. | Pamięć RAM | 32 GB |
| 3. | Płyta główna | 1) Numer seryjny komputera zapisany w BIOS. 2) Zintegrowany z płytą główną układ szyfrujący zgodny co najmniej z TPM 2.0. |
| 4. | Kontroler dysków SSD | Minimum 1 port M2 PCIE NVMe. |
| 5. | Dysk SSD | 1) Pojemność minimum 500 GB, szybkość sekwencyjnego odczytu minimum 3500 MB/s, szybkość sekwencyjnego zapisu minimum 2300 MB/s, limit TBW minimum 300 TB. 2) Zamawiający nie dopuszcza dysków zintegrowanych z płytą główną. |
| 6. | Karta grafiki | 1) Karta graficzna zintegrowana z procesorem lub dedykowana. 2) Obsługa rozdzielczości co najmniej: 1920 x1080. 3) Pamięć graficzna: minimum 1000 MB pamięci własnej lub współdzielonej z pamięcią RAM komputera (w przypadku współdzielenia nie jest wymagane uzupełnienie pamięci RAM o liczbę przeznaczoną na pamięć wideo), ze sprzętowym wsparciem dla DirectX 11, Shader Model 5, OpenGL 4.5. 4) Możliwość podłączenia co najmniej 2 monitorów (z opcją rozszerzenia pulpitu). 5) Typ złącza wideo: HDMI, lub DisplayPort, lub Thunderbolt. |
| 7. | Wyświetlacz | 1) Przekątna 14" – 15,6". 2) Rozdzielczość minimalna 1920 x 1080. 3) Matryca matowa IPS z podświetleniem diodami LED. |
| 8. | Kamera | 4) Zintegrowana kamera HD. |
| 9. | System dźwiękowy | 1) Karta dźwiękowa. 2) Głośnik wbudowany wewnątrz obudowy komputera. 3) Mikrofon. |
| 10. | Wbudowane porty wejścia/wyjścia | 1) 1x VGA (dopuszczalny port VGA w formie adaptera). 2) Minimum jeden cyfrowy port graficzny z poniższych: a) HDMI, b) Displayport, c) miniHDMI, d) miniDisplayPort, e) Thunderbolt. 3) Minimum 2 x USB 3.0 lub nowszy. 4) Minimum 1 x USB Typu-C (w przypadku zasilacza korzystającego ze złącza USB-C, minimum 2 x port USB Typu-C). 5) RJ45. 6) Złącze słuchawkowe i mikrofonowe. |
| 11. | Interfejs sieciowy | 1) Wbudowana karta sieciowa 100/1000 Mbit/s. 2) Wbudowany karta sieciowa bezprzewodowa WiFi zgodna ze standardem 802.11 g/n/ac. 3) Wbudowany moduł LTE współpracujący z 4G. 4) Wbudowany moduł Bluetooth 5.0 lub nowszy. |
| 12. | Napędy optyczne | Zewnętrzny umożliwiający zapis na nośnikach DVD+/- RW, Blu-ray. |
| 13. | Klawiatura | Standardowa klawiatura przewodowa z układem klawiatury US. |
| 14. | Urządzenie wskazujące (Mysz) | 1) Dwu przyciskowa przewodowa mysz optyczna z przewijaniem (rolką). 2) Kolor - odcienie czarnego i szarości. 3) Prosta instalacja Plug & Play (brak konieczności instalacji dodatkowych sterowników z zewnętrznych nośników). |

| | | |
|-----|--------------------------------------|--|
| 15. | Zarządzanie | 1) Obsługa standardu PXE. 2) Obsługa standardu Wake-on-LAN. 3) Obsługa standardu WMI. |
| 16. | Bezpieczeństwo | 1) Możliwość startu komputera z urządzeń podłączanych przez port USB. 2) Możliwość blokowania portów: równoległych, szeregowych i portów USB (w systemie BIOS). 3) Zintegrowana sprzętowa technologia umożliwiająca zdalny dostęp do komputerów podłączonych do sieci LAN niezależnie od stanu czy obecności systemu operacyjnego (nawet gdy nie mają systemu operacyjnego, dysku twardego lub są wyłączone). 4) Zablokowanie możliwości zmiany ustawień BIOS lub zablokowanie możliwości wejścia do BIOS poprzez ustanowienie hasła. 5) Wbudowane narzędzie diagnostyki przedrozruchowej POST (Power-On Self-Test) dedykowane przez producenta danego sprzętu. |
| 17. | Zarządzanie energią | Wymagane. |
| 18. | System operacyjny | 1) Windows 10 w polskiej wersji językowej LTSC 64 bit, a w przypadku braku możliwości zakupu wersji LTSC należy zakupić wersję Pro 64 bit (Zamawiający dokona przeinstalowania na wersję LTSC). 2) System musi być fabrycznie nowy, nigdy nie instalowany ani nie aktywowany na innym urządzeniu. 3) Dostarczony wraz z oryginalnymi atrybutami legalności, na przykład z tzw. naklejkami GML (ang. Genuine Microsoft Label) lub naklejkami COA (ang. Certificate of Authenticity) stosowanymi przez producenta sprzętu lub inną formą uwiarygodniania oryginalności wymaganej przez producenta oprogramowania stosowną w zależności od dostarczanej wersji. 4) Dostarczony ze wszystkimi niezbędnymi do poprawnej pracy w systemie operacyjnym Windows 10 sterownikami oraz oprogramowaniem dodatkowym do obsługi wbudowanych w komputer urządzeń. |
| 19. | Nośniki informacji | Zamawiający wymaga aby wszelkie elementy składowe systemu realizujące zadania elektronicznych nośników informacji takie jak: twarde dyski, pamięci typu „flash”, płyty Blu-ray/CD/DVD, taśmy streamer'owe, inne trwałe nośniki informacji po uszkodzeniu, bądź podlegające wymianie w ramach eksploatacji systemu przez Wykonawcę były bezzwzględnie i nieodpłatnie pozostawione u Zamawiającego. |
| 20. | Dokumentacja | Standardowa dokumentacja techniczna dla każdego zestawu. |
| 21. | Kopie zainstalowanego oprogramowania | Kopia preinstalowanego systemu operacyjnego oraz dodatkowego oprogramowania na przygotowanej przez producenta ukrytej partycji umożliwiającej odtworzenie konfiguracji programowej komputera do stanu fabrycznego lub na dostarczonych nośnikach CD/DVD / pendrive / kartach pamięci. |
| 22. | Język dokumentacji | Dokumentacja techniczna powinna być dostarczona w języku polskim lub angielskim w przypadku gdy oryginalna dokumentacja nie jest dostępna w języku polskim. |
| 23. | Gwarancja | Wykonawca udzieli Zamawiającemu 36 miesięcznej gwarancji na dostarczony sprzęt oraz zapewni udzielenie gwarancji producenta na w/w okres, w tym 24 miesiące na baterie będące częścią dostarczonego sprzętu. |

Tabela 9. Specyfikacja monitora

| Lp. | Parametr monitora | Specyfikacja monitora - wymagania minimalne |
|-----|-------------------|---|
| 1. | Przekątna ekranu | Minimum 23,8". |
| 2. | Rodzaj matrycy | Typu IPS, matowa. |
| 3. | Czas reakcji | Maksimum 8 ms (od szarości do szarości). |
| 4. | Kontrast | Minimum 1000 : 1. |
| 5. | Jasność | Minimum 250 cd/m2. |

| | | |
|-----|--|--|
| 6. | Kąt widzialności | poziomo/pionowo: minimum 178°/178° dla CR 10:1. |
| 7. | Wyświetlane kolory | Minimum 16.2 mln. |
| 8. | Częstotliwość pozioma | Minimalny zakres 31,5-80 kHz. |
| 9. | Częstotliwość pionowa | Częstotliwość odświeżania przy rozdzielczości fizycznej monitora minimum 60 Hz. |
| 10. | Rozdzielczość fizyczna | 1) Minimum 1920 x 1080. 2) W przypadku monitorów przeznaczonych do współpracy ze stacjami dyspozytorskimi systemu TelWin SCADA wymagana jest rozdzielczość fizyczna 1920 x 1080. |
| 11. | Wejścia wbudowane | 1) Minimum 1x DisplayPort. 2) Minimum 1x HDMI. 3) Wbudowane minimum 2 x USB 3.0. |
| 12. | Akcesoria w zestawie | 1) Kabel zasilający. 2) Kabel sygnałowy z wtykiem 2 x DisplayPort, współpracujący z oferowanym monitorem. 3) Podstawka z regulacją wysokości minimum 10 cm z możliwością obrotu względem osi pionowej oraz pozwalająca na obracanie monitora w pionie (PIVOT). |
| 13. | Regulacja parametrów | On Screen Display (OSD). |
| 14. | Parametry regulowane | 1) Jasność. 2) Kontrast. 3) Temperatura kolorów. 4) Wybór portu wejścia sygnału wizyjnego. |
| 15. | Sterowniki i oprogramowanie | Oprogramowanie dodatkowe (sterowniki) jeśli jest konieczne do zapewnienia poprawnej pracy monitora z systemem operacyjnym komputera Windows 10 64 bit lub Windows Server 2019 64 bit. Oprogramowanie do obracania obrazu w pionie (PIVOT). |
| 16. | Ergonomia | 1) TCO '03. 2) ISO-9241-307 klasa 0 (bez martwych pikseli) lub klasa 1 wraz z polityką sprzedaży gwarantującą wymianę monitorów w przypadku zgłoszenia wystąpienia wadliwych pikseli w terminie 30 dni od daty odbioru. |
| 17. | Bezpieczeństwo | znak CE. |
| 18. | Zasilanie | AC 100 - 240 V, 50 / 60 Hz. |
| 19. | Zasilacz | Wewnętrzny. |
| 20. | Zarządzanie energią | Tak. |
| 21. | Kąt pochylenia | Minimalny zakres regulacji w pionie - 5° do +20°. |
| 22. | Minimalny kąt obrotu względem osi pionowej | Prawo/lewo minimum 30°. |
| 23. | Gwarancja | Wykonawca udzieli Zamawiającemu 36 miesięcznej gwarancji na dostarczony sprzęt oraz zapewni udzielenie gwarancji producenta na w/w okres. |

Tabela 10. Specyfikacja przełącznika KVM

| lp. | Specyfikacja przełącznika KVM – wymagania minimalne |
|-----|---|
| 1. | Przeznaczenie – do zarządzania lokalnego komputerami zamontowanymi w szafie Rack. |
| 2. | Minimum 8 portów. |
| 3. | Wbudowany monitor o przekątnej ekranu minimum 15". |
| 4. | Wbudowana klawiatura i touchpad. |
| 5. | Obudowa o wysokości 1U do montażu w szafie rack 19". |
| 6. | Komplet szyn montażowych do szafy rack 19". |
| 7. | Obsługa USB. |
| 8. | Funkcje OSD. |
| 9. | Kable umożliwiające podłączenie komputerów do przełącznika KVM - 8 sztuk. |
| 10. | Wykonawca udzieli Zamawiającemu 24 miesięcznej gwarancji na sprzęt oraz zapewni udzielenie gwarancji producenta na w/w okres. |

Tabela 11. Specyfikacja rzutnika

| lp. | Specyfikacja rzutnika – wymagania minimalne |
|-----|---|
| 1. | Rozdzielczość 1920 x 1080. |
| 2. | Współczynnik proporcji obrazu 16:9. |
| 3. | Wbudowany port wejścia HDMI. |
| 4. | Możliwość mocowania na suficie. |
| 5. | Wykonawca udzieli Zamawiającemu 24 miesięcznej gwarancji na dostarczony sprzęt oraz zapewni udzielenie gwarancji producenta na w/w okres. |

Tabela 12. Specyfikacja kabli przedłużających KVM

| lp. | Specyfikacja kabli przedłużających KVM – wymagania minimalne |
|-----|---|
| 1. | Kabel do podłączenia urządzeń peryferyjnych komputera (monitor, głośniki, klawiatura, mysz) zainstalowanych w miejscach odległych od komputera. |
| 2. | Przesył sygnałów: wideo, 2 kanały fonii (jeśli system wymaga interfejsu fonicznego), klawiatury, myszy. |
| 3. | Przesył sygnału wideo o rozdzielczości co najmniej 4K/UHD i częstotliwości odświeżania 60 Hz. |
| 4. | Styki wideo w standardzie zgodnym z wyjściem karty graficznej komputera i wejściem w monitorze (DisplayPort, miniDisplayPort, HDMI, miniHDMI, Thunderbolt). |
| 5. | Moduły komunikacyjne (wzmacniacze, konwertery sygnałów) wbudowane w kabel (preferowane) lub jako oddzielne urządzenia. |
| 6. | Media komunikacyjne: przewody miedziane i/lub włókna światłowodowe. Medium radiowe nie jest dopuszczalne. |
| 7. | Integracja wszystkich funkcji w jednym kablu (preferowane) lub zastosowanie kabli dedykowanych dla różnych funkcji. |
| 8. | Długość dopasowana do odległości urządzeń peryferyjnych od komputera. |
| 9. | Wykonawca udzieli Zamawiającemu 24 miesięcznej gwarancji na dostarczony sprzęt. |

Przepisy przejściowe i końcowe

1. Za wdrożenie niniejszych wytycznych w poszczególnych Jednostkach Organizacyjnych odpowiedzialny jest Dyrektor Pionu/Oddziału.
2. Właścicielem niniejszych Wytycznych jest Dyrektor Pionu Informatyki i Systemów Zarządzania, do którego należy zgłaszać ewentualne uwagi do zapisów regulacji.
3. Niniejsze wytyczne wchodzi w życie z dniem 1.9.2021

Spis tabel:

Tabela nr 1 Przykładowy wykaz dostaw wartości niematerialnych i prawnych

Tabela nr 2 Specyfikacja routera brzegowego

Tabela nr 3 Specyfikacja przełącznika (switcha) dostępowego warstwy 2

Tabela nr 4 Specyfikacja przełącznika (switcha) dostępowego warstwy 3

Tabela nr 5 Specyfikacja przełącznika (switcha) sieciowego dla światłowodowej sieci technologicznej

Tabela nr 6 Specyfikacja serwera

Tabela nr 7 Specyfikacja stacji roboczej (komputer stacjonarny)

Tabela nr 8 Specyfikacja komputera przenośnego

Tabela nr 9 Specyfikacja monitora

Tabela nr 10 Specyfikacja przełącznika KVM do zarządzania komputerami

Tabela nr 11 Specyfikacja rzutnika

Tabela 12. Specyfikacja kabli przedłużających KVM