

PROJEKTY WYKONAWCZE INSTALACJI TELETECHNICZNEJ INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ELEKTRONICZNYCH SYSTEMÓW ZABEZPIECZEŃ

**W RAMACH PROJEKTU:
ADAPTACJA POMIESZCZENIA SERWEROWNI
NA MIEJSKIE CENTRUM PRZETWARZANIA DANYCH**

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Obiekt:	Miejskie Centrum Przetwarzania Danych
Inwestor:	Wydział Informatyki i Telekomunikacji U.M. Lublin
Stadium:	Dokumentacja projektowa
Numeracja wg umowy:	1.2.c.1 Projekt Wykonawczy Instalacji Teletechnicznej
Egzemplarz	
Projektant	Filip Gruszczyński
Asystent Projektanta	Radosław Zuk
Sprawdził	
Data opracowania:	Wrocław, czerwiec 2010

Niniejszy dokument jest przeznaczony do wyłącznego korzystania przez Klienta.
Nie może być reprodukowany, kopiowany lub publikowany
w całości lub jakiegokolwiek jego części bez pisemnej zgody **MTRUST SP Z O.O.**

Wykonawca Projektu:

Trust Sp. z O.O.
Plac Powstańców Śląskich 17A lok 222
tel. +48 71 7877540
Fax +48 71 7877540
info@mTrust.pl
NIP: 8992677022
Regon: 021045087
KRS: 0000334427

Podpis projektanta

mgr inż. Filip Gruszczyński
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności Telekomunikacyjnej.
nr ewid.: WKP/0156/PWOT/08

Podpis Asystenta projektanta:

Data opracowania:

Wrocław, czerwiec 2010

UWAGA:

Wszystkie urządzenia zgodnie z Prawem Zamówień Publicznych Art.29 zostały podane w projekcie jako przykładowe w celu ustalenia minimalnych wymagań technicznych oraz na potrzeby wyceny kosztorysowej. Projekt należy wykonać na urządzeniach o takich samych lub lepszych parametrach technicznych.

INFRASTRUKTURA ZEWNĘTRZNA.....	4
1. OPIS TECHNICZNY	4
TEMAT OPRACOWANIA.....	4
PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
ZAKRES OPRACOWANIA	4
2. STAN PROJEKTOWANY	4
KANALIZACJA TELETECHNICZNA.....	4
KABLOWA LINIA ŚWIATŁOWODOWA	6
BUDOWA RUROCIĄGU KABLOWEGO	6
ZNAKOWANIE KABLA ŚWIATŁOWODOWEGO	6
POMIARY	7
INFRASTRUKTURA WEWNĘTRZNA.....	8
3. OPIS TECHNICZNY	8
TEMAT OPRACOWANIA.....	8
PODSTAWA OPRACOWANIA.....	8
ZAKRES OPRACOWANIA	8
4. STAN PROJEKTOWANY	8
PODSTAWOWA KONFIGURACJA SZAFY SERWEROWEJ SZ1-SZ26	8
PODŁOGA PODNIESIONA	9
DYSTRYBUCJA SYGNAŁÓW LOGICZNYCH	10
SIEĆ ŚWIATŁOWODOWA	10
SIEĆ ETHERNETOWA.....	11
URZĄDZENIA AKTYWNE.....	11
DYSTRYBUCJA ZASILANIA W SZAFACH SERWEROWYCH SZ1-SZ26	12
UPS.....	13
5. ELEKTRONICZNE SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ	14
ANALIZA ZAGROŻEŃ	14
KLASYFIKACJA ZAGROŻONYCH WARTOŚCI	15
SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU	15
SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU DO POMIESZCZENIA	16
SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU DO SZAF	17
SYSTEM TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ CCTV	18
ZDALNE POWIADAMIANIE	19
SYSTEM WYKRYWANIA I SYGNALIZACJI POŻARU WRAZ Z SYSTEMEM GASZENIA GAZEM OBOJĘTNYM	20
INTEGRACJA SYSTEMÓW	20
AWARYJNE ODPROWADZENIE WODY	23
ZAŁĄCZNIKI.....	24
1. UPRAWNIENIA.....	24
2. OPIS SYSTEMU KONTROLI DOSTĘPU.....	27
3. WYMAGANIA OGÓLNE DLA DOSTARCZANYCH ROZWIĄZAŃ.....	29
4. WARUNKI GWARANCJI I SERWISU	31
5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA SPRZĘTU AKTYWNEGO	32

INFRASTRUKTURA ZEWNĘTRZNA

1. OPIS TECHNICZNY

Temat opracowania

Wykonanie modernizacji infrastruktury światłowodowej dla potrzeb Miejskiego Centrum Przetwarzania Danych dla Urzędu Miasta Lublin.

Podstawa opracowania

Niniejszą dokumentację techniczną opracowano w oparciu o następujące założenia:

- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia techniczne z Inwestorem,
- obowiązujące przepisy i normy.

Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje swym zakresem:

- wymianę części kabli optotelekomunikacyjnych w istniejącej kanalizacji teletechnicznej
- odtworzenie dotychczasowych połączeń
- budowę przyłącza w projektowanym Centrum Przetwarzania Danych
- rozbudowę przyłącza w Zespole Szkół Samochodowych

2. STAN PROJEKTOWANY

Kanalizacja teletechniczna

Istniejąca kanalizacja teletechniczna wybudowana została poprzez zabudowanie bezpośrednio w gruncie rury RHDPE 32/2.9 szarej z pomarańczowym wyróżnikiem. W tak powstały trakt wciągnięte zostały kable optotelekomunikacyjne.

Projektuje się demontaż głównej magistrali łączącej Zespół Szkół Samochodowych z Miejskim Centrum Przetwarzania Danych w Państwowej Szkole Budownictwa i Geodezji zgodnie z załączonymi rysunkami.

W szczególności:

- dokonać demontażu kabla Z-XOTKtsd 32J w przełącznicy w Zespole Szkół Samochodowych
- zdemontować istniejący kabel światłowodowy Z-XOTKtsd 32J prowadzony z przyłącza w piwnicy Zespołu Szkół Samochodowych (ZSS) poprzez przepust kablowy w ścianie budynku do SKR1, zdemontować kabel ze skrzyni zapasu.
- zdemontować Z-XOTKtsd 32J na odcinku pomiędzy SKR1 przy ZSS a SK2/ZR01 pozostawiając Z-XOTKtsd 6J prowadzący do Gimnazjum nr 18

- zdemontować Z-XOTKtsd 32J na odcinku pomiędzy SK2/ZR01 a kasetonem ZR02 z ędemontażem kabla ze skrzyni zapasów
- zdemontować istniejącą mufę kablową w ZR02 oraz zapasy kabla Z-XOTKtsd 32J
- pozostawić Z-XOTKtsd 6J prowadzący do LO23 wraz z istniejącym zapasem
- zdemontować dwa kable Z-XOTKtsd 6J prowadzone równolegle do SZ2/SKR1
- w SZ2/SKR1 przyciąć kabel prowadzący do ZSCHiPS pozostawiając istniejący zapas w skrzyni zapasu
- przyciąć w SZ2/SKR1 kabel Z-XOTKtsd 6J prowadzący do PSBiG i wyciągnąć go w stronę PSBiG tak, aby zapewnić 50m zapasu przy wejściu do budynku a następnie wprowadzić do projektowanej serwerowni kończąc w szafie kablowej SK1 na przełącznicy światłowodowej
- wprowadzić w opróżnioną kanalizację kabel Z-XOTKtsd 72J prowadząc go na odcinku:
PSBiG – SKR1-ZR02-ZR01-ZSS pozostawiając zapasy w istniejących skrzyniach zapasu
- w SK2/ZR01 zainstalować mufę rozdzielczą i rozszyć według schematu rozplywu włókien
- w ZR02 zainstalować mufę rozdzielczą i rozszyć według schematu rozplywu włókien
- w SKR1 zainstalować mufę rozdzielczą i rozszyć według schematu rozplywu włókien
- wprowadzić kabel do ZSS w miejsce zdemontowanego wcześniej kabla, zakończyć kabel na przełącznicy;

Wykonać pomiary nowych przebiegów oraz przebiegów ponownie mufowanych.

Po opróżnieniu kanalizacji należy wykonać próby ciśnieniowe zgodnie z normą zakładową ZN-96-TPSA-013. Rury powinny wytrzymać próbę nadciśnieniem powietrza 1 MPa w ciągu 30 min.

Rury uszczelnione na obydwu końcach zmontowanego ciągu o długości 2 km i napełnione sprężonym powietrzem do nadciśnienia 100 kPa nie powinny wykazywać spadku nadciśnienia o więcej niż 10 kPa w ciągu 24 godzin.

Ze względu na konieczność terminowej realizacji prac dopuszcza się skrócenie czasu próby w porozumieniu z inwestorem.

W przypadku niedrożności dokonać odkrywek w celu ich usunięcia.

Do zaciągnięcia kabla zaleca się stosowanie metody pneumatycznej.

Roboty ziemne szczególnie przy zbliżeniach i na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykonać ręcznie.

Podczas budowy parkingu należy wybudować kanalizację dedykowaną do planowanych przyłączy. W związku z tym zgodnie z rysunkiem T-05 kanalizację projektuje się jako dwuotworową z rur HDPE 110/6,3 mm, zastosować studnię typu SKR-2. Kanalizację teletechniczną należy ułożyć bezpośrednio w ziemi na głębokości ok. 0,8-1,0 m licząc od górnej powierzchni rury do powierzchni terenu. Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności kanalizacja teletechniczna powinna być szczelna w każdym punkcie, niedostępna dla zanieczyszczeń stałych i płynnych w czasie budowy jak i eksploatacji. Górna płaszczyzna studni powinna zostać zrównana z powierzchnią parkingu.

Otwór kanalizacji kablowej na wejściu do budynku i wylocie w serwerowni uszczelnić przy

pomocy przepustu szczelnego modułowego typu Roxtec (lub równoważny) -przepust szczelny modułowy Ø100 z pakietem modułów 2x Ø 3,5-16,5mm, 1x Ø21,5-34,5, 3x Ø 4,0-14,5.

Kablowa linia światłowodowa

Zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz zaleceniami ITU-T G.652 kable optotelekomunikacyjne powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- tłumienność jednostkowa włókna światłowodowego nie powinna przekraczać 0,4 dB/km dla fali 1310 nm i 0,25 dB/km dla fali 1550 nm,
- tłumienność połączenia spajanego (spawu) nie powinna przekraczać 0,15 dB,
- tłumienność złączki rozłącznej (w przełącznicy) nie powinna przekraczać 0,5 dB.

W projekcie przewidziano kable światłowodowe z włóknami jednomodowymi „matched cladding” kabel liniowy typu Z-XOTKtd 72Jm – kabel zewnętrzny (Z), z powłoką polietylenową (X), optotelekomunikacyjny (OTK), tubowy (t), zawierający 6 tub i w każdej tubie po 12 włókien jednomodowych „matched cladding” (J), całkowicie dielektryczny (d),

Podczas budowy należy zwrócić uwagę na zachowanie odpowiednich promieni gięcia kabla (20D), aby wyeliminować zjawisko mikropęknięć włókna, co może być przyczyną znacznego pogorszenia parametrów transmisyjnych.

Kabel do pomieszczenia Centrum wprowadzić poprzez przepusty kablowe, następnie prowadzić pod podłogą techniczną i zakończyć na SzG.

Zakończenie kabla przewidziano w pomieszczeniu nowobudowanej Serwerowni w budynku PSBiG w projektowanej szafie 42U na przełącznicy z pigtail’ami i złączkami centrującymi typu SC.

Budowa rurociągu kablowego

Na potrzeby instalacji planuje się wykorzystać istniejący rurociąg kablowy z rur polietylenowych RHDPE o średnicy 32 milimetry o kolorystyce szarej z pomarańczowym paskiem. Rurociąg wykonano w 2008r. W istniejący rurociąg zaciągnięto metodą pneumatyczną kable światłowodowe. W ramach niniejszej przebudowy planuje się wycofanie znacznej części kabli.

Znakowanie kabla światłowodowego

W studniach kablowych jak i w miejscach dostępnych podczas eksploatacji na projektowane kable optotelekomunikacyjne umieścić przywieszki identyfikacyjne zawierające tabliczki oznaczeniowe, które powinny umożliwiać:

- rozróżnienie rodzaju linii,
- identyfikację paszportyzacyjną (numer paszportyzacyjny),
- identyfikację użytkownika.

wymiary:

- przywieszka 85 x 110 mm,

- tabliczka oznaczeniowa 45 x 70 mm,
 - otwory do umocowania – średnica 5 mm.
- nadruk na tabliczce oznaczeniowej – wysokość liter:
- cecha paszportyzacyjna co najmniej 10 mm
 - cechy użytkownika i wykonawcy co najmniej 3 mm.

Oprawa przywieszki może być wykonana z przezroczystej folii polietylenowej o grubości ok. 1 mm, zamkniętej szczelnie metodą zgrzewania po włożeniu tabliczki oznaczeniowej. Wiązadła mocujące mogą być wykonane z tworzywa sztucznego o wymiarach dostosowanych do średnicy otworów oraz średnicy kabli lub rur, które będą oznaczane.

Pomiary

Pomiary montażowe:

Podczas budowy i montażu optotelekomunikacyjnej linii kablowej należy wykonać następujące pomiary:

- i) pomiar tłumienności wszystkich włókien w odcinkach instalacyjnych za pomocą reflektometru przy długości fali 1300nm i 1550nm (po ułożeniu kabli, a przed montażem złączy),
- ii) pomiar tłumienności przy długości fali 1300nm i 1550nm za pomocą reflektometru o dużej rozdzielczości (po zmontowaniu kabli i wykonaniu złączy).

INFRASTRUKTURA WEWNĘTRZNA

3. OPIS TECHNICZNY

Temat opracowania

Wykonanie infrastruktury teleinformatycznej dla potrzeb Miejskiego Centrum Przetwarzania Danych dla Urzędu Miasta Lublin.

Podstawa opracowania

Niniejszą dokumentację techniczną opracowano w oparciu o następujące założenia:

- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia techniczne z Inwestorem,
- obowiązujące przepisy i normy.

Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje swym zakresem:

- instalację 26 szaf serwerowych w serwerowni MCPD
- dystrybucję sygnałów logicznych (sieć światłowodowa oraz Ethernetowa)
- zasilanie istniejących w serwerowni systemów
- wyposażenie serwerowni w podłogę techniczną podniesioną wraz z systemowymi akcesoriami do podłóg podniesionych
- instalację elektronicznych systemów zabezpieczeń
- instalację awaryjnego odprowadzenia wody
- integrację istniejących systemów w systemie zarządzania serwerownią

4. STAN PROJEKTOWANY

Podstawowa konfiguracja szafy serwerowej SZ1-SZ26

Szafy serwerowe – należy zapewnić spełnienie następujących parametrów:

- wymiar frontowy – 800 mm (dokładny ze względu na dopasowanie do podłogi technicznej i przyłączy)
- wymiar boczny – 1000 mm (dopuszczalne odchylenie +10%)
- wysokość 42U
- konstrukcja ze stabilnych zawijanych i spawanych laserowo profili nośnych tworzących skręcaną ramę

- 4 belki poziome pozwalające na użycie w szafie ładunków do 600 kg (możliwość zwiększenia nośności)
- zdejmowane osłony boczne
- trzy komplety profili 19" z zaznaczoną wysokością U z możliwością przesuwania
- podłoga z możliwością montażu przepustów wentylacyjnych oraz przepustów szczotkowych do wprowadzenia kabli
- dach dostosowany do montażu wentylatorów z zamontowanymi 6 wentylatorami (PW)
- drzwi przednie przeszkłonych nieblokujących się wzajemnie przy skręceniu szaf w segmenty
- drzwi tylne metalowe, nieblokujących się wzajemnie przy skręceniu szaf w segmenty
- zestaw uziemiający
- cokół 100mm dedykowany do szafy serwerowej z wysuwaną przeciwwagą

Podłoga podniesiona

W serwerowni należy wykonać podłogę podniesioną wykonaną z silnie sprasowanych płyt gipsowych (anhydrytowych) o dużej gęstości w wymiarach 600x600x34mm na panel.

Proponuje się zastosowanie podłogi NORTEC 34/600 z konstrukcją wsporczą typu 2 wraz z zastosowaniem rusztu usztywniającego z trawersów lub równoważnej o parametrach nie gorszych niż niżej wymienione.

Pokrycie górne stanowi wykładzina PCV antystatyczna typu MERIT lub równoważna.

Projektuje się montaż podłogi na wysokości 35mm nad istniejącą posadzką (liczoną po usunięciu istniejącej glazury).

Cechy charakterystyczne podłogi:

- materiał: wysoko sprasowana płyta gipsowa o dużej gęstości w wymiarze 600x600x34 mm
 - aplikacja – antystatyczna wykładzina PVC
 - przewodzenie ładunków: powierzchniowe poprzez przewodzącą okleinę boczną REHAU
 - nakładka tłumiąco – przewodząca z PVC o $5 \times 10^2 \leq R_u \leq 1 \times 10^9$
 - konstrukcja wsporcza typ 2 – wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ST3SX - wolnostojące słupki klejone do podłoża w rozstawie stóp od 600x600 mm wraz z zastosowaniem rusztu usztywniającego z trawersów
- | | |
|---|----------|
| • Klasa obciążenia płyt (wg PN-EN 12825:2002) | 1 |
| • Klasa ugięcia (wg PN-EN 12825:2002) | A |
| • Współczynnik bezpieczeństwa (wg PN-EN 12825:2002) | 4 |
| • Reakcja na ogień (wg PN-EN 13501-1:2002) | A1 |
| • Klasa odporności ogniowej (wg PN-B-02851-1:1997) | REI 60 |
| • Wysokość podniesienia podłogi do | H=500 mm |
- przystosowanie podłogi do wykonania uziemienia – zamontowania obejm systemowych

- Certyfikat zgodności z PN
- Podłoga przystosowana do montażu systemowych krutek wentylacyjnych wykonanych z aluminium lub stali – odporne na wilgoć, korozję, niepalne
- Podłoga przystosowana do montażu systemowych przepustów kablowych wykonanych z aluminium lub stali – odporne na wilgoć, korozję, niepalne
- Podłoga przystosowana do montażu koryt kablowych stalowych – odporne na wilgoć, korozję, niepalne

Montaż podłogi zlecić należy autoryzowanej firmie z autoryzacją producenta zastosowanej podłogi.

Po montażu konstrukcji wsporczej zainstalować należy strukturalne koryta kablowe. Występy z koryt kablowych do szaf zrealizować należy poprzez przepusty szczotkowe o wymiarach nie mniejszych niż 165mm/165mm.

Montaż rusztu zsynchronizować należy z ułożeniem szachtu wentylacyjnego – zainstalować należy systemowe kratki wentylacyjne wyposażone w płynnie regulowane przepustnice o wydajności nie mniejszej niż 300 m³/h.

Wszystkie przepusty muszą być odporne na korozję i licować się z wykładziną podłogową.

Pochylnie wejściową należy zrealizować wykorzystując rozwiązania systemowe producenta,

Nośność konstrukcji nie może być mniejsza niż nośność nominalna podłogi podniesionej.

Schematyczne rozmieszczenie płyt podłogi przedstawiono na załączonym do projektu rysunku.

Dystrybucja sygnałów logicznych

Szafa SZ1 pełni funkcję lokalnego punktu dystrybucyjnego – stąd gwiazdźcie rozprowadzane są sygnały do pozostałych szaf.

Każdą szafę serwerową SZ2-SZ26 należy wyposażać w:

- 12 polowy panel krosowy światłowodowy
- 12 portowy panel krosowy Ethernetowy

Z każdej szafy wyprowadzane są również sygnały do systemu zarządzania bezpieczeństwem serwerowni.

Układ szaf z rozmieszczeniem paneli zamieszczono na załączonych rysunkach.

Sieć światłowodowa

W szafie SZ1 zakończyć kabel światłowodowy Z-XOTKtd 72Jm prowadzony z Zespołu Szkół Samochodowych.

Pomiędzy szafą krosową SZ1 a SZ2-SZ26 poprowadzić:

- wielodomowy, dwunastowłokowy kabel światłowodowy U-DQ(2N)BH12G oznaczony tutaj jako K-FM-ZS2 – K-FM-ZS26
- jednomodowy, dwunastowłokowy kabel światłowodowy U-DQ(2N)BH12J oznaczony tutaj jako K-FJ-ZS2 – K-FJ-ZS26
- w szafach krosowych SZ2-SZ26 zabudować przełącznice światłowodowe PSx typu FO1U12SC-duplex wyposażone w dwanaście duplexowych portów SC, z dwiema tackami. Na jednej tacce należy zakończyć kabel K-FM-ZSx a na drugiej K-FJ-ZSx, gdzie x to nr szafy;
- w szafie krosowej SZ1 zabudować zakończenia 7 przełącznic PS, gdzie każda wyposażona jest w 48 portów duplexowych LC, na przełącznicach rozszyc należy przychodzące kable K-FM-ZSx i K-FJ-ZSx

Sieć Ethernetowa

W szafie SZ1 zainstalować 7 paneli 48 portowych Ethernet UTP kat 6.

W szafach SZ2-SZ26 zainstalować panele 12 portowe UTP kat 6.

Pomiędzy szafą krosową SZ1 a SZ2-SZ26 poprowadzić po 12 linii UTP kategorii 6 i rozszyc je na zainstalowanych panelach.

Urządzenia aktywne

W szafie SZ1 zainstalować urządzenia aktywne w konfiguracji wyspecyfikowanej poniżej lub równoważne:

ASR1002-F Cisco - ASR1002 System, Fixed ESP, 4 built-in GE, 4GB DRAM

1 kpl

Urządzenie należy dostarczyć w następującej konfiguracji:

ASR1002-PWR-AC	Cisco	ASR1002 AC Power Supply	2 kpl
CAB-ACE-RA	Cisco	Power Cord Europe, Right Angle	2 kpl
CON-SNT-R1002F	Cisco	SMARTNET 8X5XNBD System,Fixed ESP,Crypto,4	1 kpl
SASR1R1-AISK9-26SR	Cisco	ASR 1000 Series RP1 ADVANCED IP SERVICES	1 kpl
CON-SNT-ASR1AISK	Cisco	SMARTNET 8X5XNBD ASR 1000 Series RP1 advanced IP	1 kpl
SFP-GE-L	Cisco	1000BASE-LX/LH SFP (DOM)	1 kpl
SFP-GE-S	Cisco	1000BASE-SX SFP (DOM)	1 kpl
SFP-GE-T	Cisco	1000BASE-T SFP (NEBS 3 ESD)	2 kpl

WS-C6509-E Cisco Catalyst 6500 Enhanced 9-slot chassis,15RU,no PS,no Fan Tray**1 kpl**

Urządzenie należy dostarczyć w następującej konfiguracji:

CAB-AC-2500W-EU	Cisco	Power Cord, 250Vac 16A, Europe	2 kpl
CON-SNT-WS-C6509	Cisco	8x5xNBD Service,Catalyst 6509	1 kpl
S733AIK9M-12233SXI	Cisco	CAT6000-SUP720 IOS advanced ip services ssh (modular)	1 kpl
WS-C6509-E-FAN	Cisco	Catalyst 6509-E Chassis Fan Tray	1 kpl
WS-CAC-3000W	Cisco	Catalyst 6500 3000W AC power supply	2 kpl
WS-SUP720-3B		Catalyst 6500/Cisco 7600 Supervisor 720 Fabric MSFC3 PFC3B	1 kpl
BF-S720-64MB-RP	Cisco	Bootflash for SUP720-64MB-RP	1 kpl
MEM-MSFC2-512MB		Catalyst 6500 512MB DRAM on the MSFC2 or SUP720 MSFC31 kpl	1 kpl
MEM-S2-512MB		Catalyst 6500 512MB DRAM on the Supervisor (SUP2 or SUP720)	1 kpl
CF-ADAPTER-SP	Cisco	SP adapter for SUP720 and SUP720-10G	1 kpl
MEM-C6K-CPTFL512M	Cisco	Catalyst 6500 Sup720/Sup32 Compact Flash Mem 512MB	1 kpl
WS-SUP720-3B		Catalyst 6500/Cisco 7600 Supervisor 720 Fabric MSFC3 PFC3B	1 kpl
BF-S720-64MB-RP	Cisco	Bootflash for SUP720-64MB-RP	1 kpl
MEM-MSFC2-512MB		Catalyst 6500 512MB DRAM on the MSFC2 or SUP720 MSFC3	1 kpl
MEM-S2-512MB		Catalyst 6500 512MB DRAM on the Supervisor (SUP2 or SUP720)	1 kpl
CF-ADAPTER-SP	Cisco	SP adapter for SUP720 and SUP720-10G	1 kpl
MEM-C6K-CPTFL512M	Cisco	Catalyst 6500 Sup720/Sup32 Compact Flash Mem 512MB	1 kpl
WS-X6148A-GE-TX	Cisco	Catalyst 6500 48-port 10/100/1000 w/Jumbo Frame, RJ-45	2 kpl
WS-X6724-SFP	Cisco	Catalyst 6500 24-port GigE Mod: fabric-enabled (Req. SFPs)	1 kpl
MEM-XCEF720-256M	Cisco	Catalyst 6500 256MB DDR, xCEF720 (67xx interface, DFC3A)	1 kpl
WS-F6700-CFC	Cisco	Catalyst 6500 Central Fwd Card for WS-X67xx modules	1 kpl
WS-X6724-SFP	Cisco	Catalyst 6500 24-port GigE Mod: fabric-enabled (Req. SFPs)	1 kpl
MEM-XCEF720-256M	Cisco	Catalyst 6500 256MB DDR, xCEF720 (67xx interface, DFC3A)	1 kpl
WS-F6700-CFC	Cisco	Catalyst 6500 Central Fwd Card for WS-X67xx modules	1 kpl

Szczegółowe wymagania co do alternatywnego sprzętu zawarte są w załączniku nr 5 niniejszej dokumentacji (5.Wymagania szczegółowe dla sprzętu aktywnego)

Dystrybucja zasilania w szafach serwerowych SZ1-SZ26

Szczegółową specyfikację rozdzielnic i schematy połączeń przedstawiono w załączniku na końcu opracowania.

Każdą szafę serwerową należy podłączyć pod zabudowane w rozdzielnicach głównych wyłączniki nadprądowe. Zasilanie prowadzić należy jako jednofazowe kablem YDY 3x2.5mm oddzielnie dla każdego obwodu. Kable wprowadzać do szafy przez przepust szczotkowy znajdujący się w podstawie szafy.

Kable rozszyc na odpowiednich zaciskach rozdzielnicy i szyny zasilającej.:

rozdzielnicy głównej napięcia gwarantowanego RGg

odpowiednio dla każdej szafy zaciski Qg1-Qg26 do zacisku QgL i QgN listwy zasilającej

- rozdzielnicy głównej napięcia niegwarantowanego RGn

odpowiednio dla każdej szafy zaciski Qn1-Qn26 do zacisku QnL i QnN listwy zasilającej

Każdą szafę należy uziemić przewodem LgY 1x6 w sposób gwiazdzysty. Nie należy prowadzić instalacji uziemiającej szeregowo. W rozdzielni głównej przewód uziemiający należy podłączyć do lokalnego uziomu; w szafie serwerowej ZS5 przewód ten należy podłączyć do głównej szyny uziemiającej.

Kable na odcinku pomiędzy rozdzielnicami RGg i RGn a szafami poprowadzić po projektowanych drabinkach kablowych ułożonych poziomo pod podłogą techniczną dedykowanych do instalacji elektrycznej.

Dodatkowe gniazda zasilające wyprowadzone na pulpity robocze zabezpieczone są dodatkowo wyłącznikami różnicowoprądowymi..

UPS

Dostawę UPS-a należy zrealizować poprzez zamówienie kompletnego rozwiązania zawierającego jednostkę sterującą wraz z kompletem osprzętu zapewniającego uruchomienia systemu.

Proponuje się zastosowanie rozwiązania opartego o UPS EATON 9360 w konfiguracji:

- UPS Eaton 9390-100-U-4X0 (nr ref. 1028513)
- gabinet baterijny Eaton 9390-BAT10-280 (400A)(CSB HRL12280W)
- karta komunikacyjna ConnectUPS-X Web/SNMP/xHub (nr ref 116750221-001)
- bypass zewnętrzny (nr ref. EBS160)

Proponowany UPS ma możliwość zwiększenia mocy do 120 kVA

Należy zastosować urządzenia proponowane lub urządzenia równoważne o parametrach nie gorszych niż proponowane. Dotyczy to wszystkich funkcjonalnych parametrów urządzenia, a w szczególności:

- możliwość rozbudowy o min 20% ponad projektowany zakres
- czas podtrzymania nie krótszy niż 10 min przy ciągłym obciążeniu 100%
- konstrukcja beztransformatrowa lub inna zapewniająca udokumentowaną sprawność nie gorszą niż 92%
- zasilanie 3-fazowe znamionowe 230/400V
- funkcja „miękkiego startu”
- zarządzanie sieciowe poprzez Ethernet z możliwością monitorowania parametrów pracy
- konstrukcja umożliwiająca montaż UPS w planowanym pomieszczeniu

Ze względu na ograniczoną ilość miejsca UPS umiejscowić w istniejącej wnęce powstałej po lewej stronie za wejściem do pomieszczenia technicznego natomiast gabinet bateryjny we wnęco po zamurowanych drzwiach. Urządzenia należy umiejscowić tak, aby nie blokowały wejścia do pomieszczenia technicznego.

UPS zapewnić musi autonomię systemu przez okres minimum 10 minut przy założeniu 100 % obciążenia. Rozruch agregatu prądotwórczego wysteroiwany jest z układu opóznienia czasowego i nie wprowadza się uzależnień od mocy pobieranej ani też od stanu naładowania baterii.

Start agregatu prądotwórczego proponuje się zrealizować po 5 minutach od zaniku zasilania.

Ze względu na możliwość wystąpienia niekorzystnych zmian amplitudy napięcia i częstotliwości UPS musi być wyposażony w funkcję łagodnego rozruchu, tak aby moc pobierana przez prostownik stopniowo obciążała agregat.

Prócz tego UPS powinien być wyposażony w rozwiązania ograniczające wyższe harmoniczne, mieć możliwość wyłączania synchronizacji częstotliwości z generatorem, możliwość automatycznego poszerzania zakresu synchronizacji częstotliwości .

Konieczne jest również aby UPS miał możliwość wyłączania ładowania baterii akumulatorów.

5. ELEKTRONICZNE SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ

Analiza zagrożeń

Obiekt podlegający zabezpieczeniu charakteryzuje się następującymi cechami:

- duża wartość znajdującego się w pomieszczeniach sprzętu
- potencjalnie dane o dużej wartości materialnej i niematerialnej
- pomieszczenia posiadają okna zewnętrzne na poziomie parteru (osłonięte kratami oraz roletami antywłamaniowymi)
- szkoła na terenie której znajduje się MCPD posiada całodobową ochronę ale nie jest ona dedykowana dla serwerowni
- na zewnątrz znajduje się agregat prądotwórczy z projektowanym zbiornikiem paliwa o pojemności 1000 litrów

Specyfikacja obiektu przedstawiona powyżej stwarza następujące zagrożenia:

- włamanie w celu rabunkowym
- terroryzm

- wandalizm
- zagrożenie pożarem – wewnętrznie rozwiązane za pomocą systemu gaszenia gazem
- zagrożenie pożarem – zewnętrznie - paliwo w agregacie
- zagrożenie wybuchem (efekcie ewentualnego podpalenia zbiornika z paliwem)
- zalanie z istniejącej instalacji wodnokanalizacyjnej

Klasyfikacja zagrożonych wartości

Możemy stwierdzić, że w przypadku obiektu typu data center mamy do czynienia z „mieniem o dużej wartości które można wymienić lub zastąpić” przy właściwych procedurach archiwizacyjnych i relokacyjnych .

Nie mamy tu do czynienia z zagrożeniem życia ludzi, z „przedmiotami zabytkowymi lub muzealnymi stanowiącymi dziedzictwo kultury światowej”.

Może tu wystąpić zagrożenie dostępu do danych zawierających tajemnice państwowe i służbowe.

Opierając się na klasyfikacji systemów według załącznika krajowego do normy PN-93 E 08390/14 obiekt możemy zaliczyć do kategorii Z3.

Biorąc pod uwagę, że obiekt wyposażony zostanie w aktywny system CCTV oraz posiada ochronę fizyczną należy zastosować system alarmowy SA3 w klasie co najmniej C.

System Sygnalizacji Włamania i Napadu

System sygnalizacji włamania zrealizowany jest w oparciu o centralę Satel Integra (lub urządzenie równoważne). Centrala o bardzo dużych możliwościach wykorzystana jest tu tylko do nadzoru okien. Na każdym z okien zainstalować należy czujkę kontaktronową a wnękę okienną zabezpieczyć czujką podczerwieni pasywnej o małym zasięgu. Dodatkowo należy zamaskować wstęgi czujki podczerwieni padające na okno w celu wyeliminowania fałszywych alarmów wynikających z istniejących w oknach szczelin wentylacyjnych.

Linie alarmowe należy wykonać jako 2EOL.

Instalację prowadzić należy wraz z liniami logicznymi w przestrzeni podpodłogowej za pomocą skrętki UTP kat 5+.

System należy skonfigurować tak, aby zazbrojenie systemu przy aktywnej linii okiennej było niemożliwe, a na monitorze pełniącym funkcję tablicy synoptycznej podświetlany był na czerwono piktogram reprezentujący aktywny kontaktron w nieodmkniętym oknie.

W systemie nie planuje się wykorzystania manipulatora systemu – należy go jednak w celach serwisowych zainstalować w obudowie centrali wraz z płytą główną oraz akumulatorem 7Ah.

Ze względu na projektowany system klimatyzacyjny nie planuje się instalacji czujek ruchu w ciągu głównym serwerowni.

Rolę detektorów ruchu pełnią w tym rozwiązaniu kamery – zadeklarowana strefa detekcji ruchu po wykryciu naruszenia strefy wyzwala sygnał przekazywany do systemu SYNDIS RV (lub równoważnego) wyzwalając alarm włamaniowy.

System kontroli dostępu do pomieszczenia

System kontroli dostępu do pomieszczenia oparty został na systemie RACS 4 firmy ROGER (lub system równoważny), zastosowano wspólną centralę CPR32 (lub system równoważny) z systemem kontroli dostępu do szaf. Rozwiązanie takie umożliwia nam stosowanie tych samych identyfikatorów dostępu do pomieszczenia serwerowni i do indywidualnych szaf dystrybucyjnych. Jako transpondery zbliżeniowe możemy wykorzystać karty i breloki zbliżeniowe. Realizacja dostępu realizowana będzie poprzez zbliżenie karty lub breloka zbliżeniowego oraz wpisanie indywidualnego kodu dostępu.

Na czytniku kontroli dostępu znajdują się kontrolka LED – świecenie w kolorze czerwonym informuje o zazbrojonej serwerowni, w kolorze zielonym o serwerowni rozbrojonej.

Zazbrojenie serwerowni możliwe jest tylko z czytnika znajdującego się bna zewnątrz lub z któregośkolwiek panelu operatorskiego.

Pozostawienie otwartego okna uniemożliwia zazbrojenie systemu.

Na drzwiach wejściowych do serwerowni i na drzwiach do pomieszczenia technicznego zamontować zwory elektromagnetyczne minimalnej wytrzymałości 500 kG (np. ZW 1200), drzwi zamówić z samozamykaczami dopasowanymi do wagi drzwi.

- przy drzwiach wejściowych po stronie wewnętrznej serwerowni zamontować czytnik KD1 typu PR311SE (lub urządzenie równoważne)
- przy drzwiach wejściowych po stronie zewnętrznej serwerowni zamontować czytnik KD1T PRT12LT (lub urządzenie równoważne) i podłączyć go jako terminal do czytnika PR
- drzwi wyposażać w kontaktronowy czujnik otwarcia drzwi i podłączyć na wejście „czujnik otwarcia”
- na drzwiach zamontować zworę elektromagnetyczną nawierzchniową
- czytniki montować na ścianie, na wysokości 140 cm od podłogi, montaż po stronie klamki drzwiowej
- przy wejściu do pomieszczenia technicznego zainstalować czytnik KD2 typu PR311SEBK (lub urządzenie równoważne)
- na drzwiach zamontować zworę elektromagnetyczną nawierzchniową
- drzwi wyposażać w kontaktronowy czujnik otwarcia drzwi i podłączyć na wejście „czujnik otwarcia”
- przy wyjściu z pomieszczenia technicznego zainstalować przycisk wyjścia KDPW
- instalację prowadzić skrętką UTP kat 5+

- centralę należy zainstalować w obudowie RACK19" zamontować w SZ1, wyposażyć w moduł UT4 (lub urządzenie równoważne) wraz z zasilaczem buforowanym i dwoma akumulatorami 7Ah
- wyprowadzić sterowania do centrali SSWiN:
 - blokada uzbrajania (gdy centrala SSWiN nie sygnalizuje gotowości do uzbrojenia)
 - przezbijanie (potwierdzenie z KD do SSWiN o zazbrojeniu systemu)
- centralę poprzez moduł UT4 (lub urządzenie równoważne) podłączyć do sieci Ethernet i zdefiniować adresy umożliwiając dostęp zdalny i lokalny
- zasilanie prowadzić należy z dedykowanego obwodu w tablicy RGn za pomocą przewodu LGY 3x2.5mm



System kontroli dostępu do szaf

System kontroli dostępu do szaf należy zrealizować w oparciu o centralę CPR32 wspólną z systemem kontroli dostępu do serwerowni.

W tym rozwiązaniu rezygnuje się z żądania podwójnej autoryzacji, aby uzyskać dostęp do szafy należy zbliżyć transponder do czytnika umiejscowionego na drzwiach szafy.

Drzwi szaf należy wyposażyć w elektrozamki. Elektrozamek powinien dać się otworzyć za pomocą sygnału z systemu kontroli dostępu do szaf a także za pomocą patentowego klucza.

Procedurę prawidłowego otwarcia szafy należy zrealizować następująco:

- zbliżenie karty lub breloku do czytnika
- w przypadku poprawnej autoryzacji następuje autoryzacja rozbrojenia szafy i otwarcie zamka drzwi za pomocą elektrozamka
- w przypadku awarii elektrozamka zbliżenie karty realizuje autoryzację rozbrojenia szafy, następnie można otworzyć szafę kluczem bez wzbudzania alarmu
- otwarcie szafy bez wcześniejszej autoryzacji kartą lub brelokiem realizuje uruchomienie alarmu włamaniowego z transmisją do paneli operatorskich
- w przypadku poprawnej autoryzacji rozbrojenia szafy i nie otwarcia jej realizowane jest automatyczne zazbrojenie po czasie 1 minuty
- rozbrojenie szafy możliwe jest również poprzez zdalny panel operatorski administratora
- administrator może również wyłączyć alarm wzbudzony nieautoryzowanym dostępem



System telewizji przemysłowej CCTV

W celu obserwacji serwerowni i jej otoczenia przewidziano kamery typu LTC0455/51 (lub urządzenie równoważne) wyposażone w obiektyw zmiennoogniskowy o zakresie regulacji 2.8-12mm typ LTC3364/40 (lub urządzenie równoważne).

Projektuje się 7 kamer wewnętrznych, z czego 4 bezpośrednio w serwerowni, jedna na zapleczu technicznym i cztery na zewnątrz.

Ze względu na podłączenie systemu CCTV do sieci o napięciu gwarantowanym rezygnuje się z budowy własnego bufora akumulatorowego i projektuje się kamery zasilane bezpośrednio napięciem 230V/50Hz. W systemie PAL.

Miejsce montażu kamer przedstawiono schematycznie na rysunkach.

Do zasilania kamer oraz rejestratorów przewidziano odrębny obwód w rozdzielnicy napięcia gwarantowanego dlatego też nie projektuje się dodatkowego podtrzymania zasilania tego systemu.

W celu akwizycji obrazu oraz jego dystrybucji do paneli operatorskich należy zastosować rejestrator.

Projektuje się 16 kanałowy rejestrator cyfrowy SEB5116H (lub urządzenie równoważne) z w pełni Graficznym przyjazny Interfejsem Użytkownika - obsługiwanym w łatwy sposób za pomocą myszki USB. Obsługuje do 4 dysków twardych w standardzie SATA, na których nagrywa obrazy z bardzo wysoką jakością dzięki kompresji H.264 i MPEG4.

Rejestrator wyposażono w napęd DVD-RW i porty USB do archiwizacji.

Rejestrator zawiera pakiet oprogramowania do podglądu i archiwizacji – dodatkowo integruje się z systemem SYNDIS RV (lub system równoważny).

System CCTV wykorzystywany jest również do detekcji ruchu – na obrazach kamer obserwujących ciągi komunikacyjne serwerowni należy zdefiniować obszary detekcji ruchu i sygnał z przekaźników przekazać do systemu SYNDIS RV.

Rejestrator podłączyć należy do sieci Ethernet i skonfigurować do pracy lokalnej oraz zdalnej.

Zdalne powiadamianie

W celu zapewnienia najszybszej reakcji na zagrożenia projektuje się przekazywanie 5 zdefiniowanych alarmów za pomocą modułu SATEL T2 (lub urządzenie równoważne).

Projektuje się przekazanie następujących alarmów na numery uzgodnienie z inwestorem:

- uruchomienie systemu gaszenia
- alarm włamaniowy
- uruchomienie pompy awaryjnego systemu odprowadzania wody
- rezerwa paliwa w generatorze
- przełączenie na system awaryjnego zasilania

Prócz tego system SYNDIS RV (lub system równoważny) umożliwia tworzenie raportów e-mail wysyłanych na zdefiniowane wcześniej adresy.

System wykrywania i sygnalizacji pożaru wraz z systemem gaszenia gazem obojętnym

Szczegółowy projekt stanowi odrębną dokumentację projektową.

Integracja systemów

Ze względu na dużą ilość znajdujących się w serwerowni systemów projektuje się zintegrowanie ich poprzez zastosowanie oprogramowania czasu rzeczywistego.

Oprogramowanie ma za zadanie rejestrować i prezentować parametry pracujących w MCPD systemów. Za pomocą tego systemu realizujemy również system indywidualnego rozliczania energii.

W przyjętym rozwiązaniu zastosowano SYNDIS RV (lub system równoważny), który wyróżnia się w szczególności:

- pełno-graficzną, wektorową prezentacją aktualnego stanu obiektu, z animacją w czasie rzeczywistym wybranych elementów
- zdolnością do obsługi dowolnej ilości sygnalizacji, pomiarów i sterowań
- otwartością rozumianą jako możliwość współdziałania z systemami, urządzeniami i oprogramowaniem innych producentów
- możliwością pracy w teleinformatycznych sieciach rozległych
- możliwością pracy jako serwer internetowy z terminalami internetowymi
- zgodnością z międzynarodowymi standardami szeroko rozumianego bezpieczeństwa
- wysokim współczynnikiem operatywności, dyspozycyjności poprzez zastosowanie rozproszonej redundancji urządzeń i programów.

Oprogramowanie i konfigurację komputera do pracy pod SYNDIS RV (lub system równoważny) należy zamówić jako całość.

W szczególności na serwerze zainstalować system operacyjny Windows Serwer i bazę danych ORACLE 8/9i (lub równoważne).

Na SYNDIS RV (lub system równoważny należy zdefiniować dziennik zdarzeń, na który poprzez system akwizycji należy skierować dane bezpośrednio z następujących systemów:

- system sygnalizacji włamania i napadu – przekazywane sygnały (we-wejściowe/wy-wyjściowe)
 - sygnał-we uzbrojenia i rozbrojenia systemu
 - sygnał-we z wszystkich czujników otwarcia drzwi i okien
 - sygnały-we sabotażowe i techniczne z centrali SSWiN
 - sygnał-we sygnał alarmu włamaniowego
 - sygnał-wy zdalne zazbrojenie/rozbrojenie systemu

- sygnał-wy zdalne skasowanie alarmu włamaniowego
- sygnał-wy zdalne uruchomienie alarmu włamaniowego

- system CCTV – przekazywane sygnały:

- sygnał-we detekcji ruchu z kamer ze zdefiniowanymi strefami detekcji
- sygnały-we sabotażowe i techniczne

- system wykrywania pożaru i gaszenia – przekazywane sygnały:

- sygnały-we ze wszystkich czujek dymu
- sygnały-we techniczne z centrali systemu wykrywania i gaszenia IGNIS
- sygnał-wy zdalne skasowanie alarmu pożarowego/gaszenia
- sygnał-wy zdalne uruchomienie alarmu pożarowego/gaszenia

- system Kontroli Dostępu – przekazywane sygnały:

- sygnał-we o akceptacji dostępu
- sygnał-we o odmowie dostępu
- sygnał-we alarmu przy wielokrotnej próbie nieautoryzowanego dostępu
- sygnały-we techniczne z centrali CPR32
- sygnały-we identyfikator dostępu
- sygnał-wy zdalne zezwolenie na dostęp
- sygnał-wy zdalne zablokowanie dostępu

- klimatyzacja – przekazywane sygnały:

- sygnał-we załączenia/wyłączenia każdego urządzenia
- sygnały-we techniczne z urządzeń
- sygnały-wy sterowanie pracą klimatyzatorów

- oświetlenie – przekazywane sygnały:

- sygnał we stan oświetlenia serwerowni
- sygnał we stan oświetlenia pomieszczenia technicznego
- sygnał-wy zdalne uruchomienie oświetlenia w serwerowni
- sygnał-wy zdalne uruchomienie oświetlenia w pomieszczeniu technicznym

- system rozliczania energii – przekazywane sygnały:

- sygnały-we impulsowe ze wszystkich liczników w szafie RGg i RGn

- generator prądotwórczy – przekazywane sygnały:

- sygnał-we stany alarmowe generatora (niski stan oleju, brak ładowania, przeciążenie)
- sygnał-we obecność napięcia na wyjściu generatora
- sygnał-we stan rezerwy na zbiorniku dodatkowym (praca tylko na zbiorniku głównym)
- sygnał-wy wymuszenie startu generatora

- SZR – Samoczynne Załączenie Rezerwy – przekazywane sygnały:

- sygnał-we aktualny stan przełączników
- sygnał-we stan na wejściach i wyjściu SZR

- system rozliczania energii – przekazywane sygnały:

- sygnał-we stan na wyjściu UPS
- sygnał-we UPS naładowany (powyżej 90%)
- sygnał-we UPS rozładowany (poniżej 20%)
- sygnał-we stany techniczne (uszkodzenie akumulatorów i inne)

- system nadzoru szaf krosowych – przekazywane sygnały:

- sygnał-we rozbrojenia i uzbrojenia kontrolera KD
- sygnał-we przekazanie identyfikatora dostępu
- sygnał-we z czujników otwarcia drzwi bocznych
- sygnał-we od czujki dymu
- sygnał-we od czujki wilgoci
- sygnał-we od czujki temperatury
- sygnał-we od przełącznika zasilania wentylatora
- sygnał-we z przełącznika obecności napięcia gwarantowanego
- sygnał-we z przełącznika obecności napięcia niegwarantowanego
- sygnał-wy zdalne zablokowanie dostępu
- sygnał-wy zdalne udzielenie dostępu do szafy – otwarcie zamka

monitorowanie strefy pod podłogą techniczną – przekazywane sygnały:

- sygnał-we stan czujek wilgoci
- sygnał-we załączenie pompy w komorze zaworów
- sygnał-wy zdalne załączenie pompy

system powiadamiania sms – przekazywane sygnały:

- sygnał-wy 5 zdefiniowanych sygnałów alarmowych
- sygnał-we

Serwer z zainstalowanym systemem SYNDIS RV (lub system równoważny) przetwarza i udostępnia dane w czasie rzeczywistym do operatorów na lokalnych i zdalnych stacjach operatorskich. Stacje lokalnie przetwarzają i prezentują dane w postaci grafiki wektorowej. Jeśli operator posiada odpowiednie uprawnienia odpowiednie sterowania są przekazywane do systemów.

Należy dostarczyć trzy panele operatorskie oparte na komputerach klasy PC prezentujące dane w oknie przeglądarki IE (lub równoważnej).

Należy zdefiniować trzy odrębnie skonfigurowane panele operatorskie, każdy oparty na mapie synoptycznej z naniesionymi piktogramami odpowiednich sygnałów w kolorystyce odpowiedniej dla każdego systemu, sygnały alarmowe wyprowadzić w kolorze czerwonym:

1 – dla strażnika na portierni szkoły z wyświetloną mapą wektorową serwerowni z zaznaczonymi stanami alarmowymi oraz dziennikiem zdarzeń zawierającym zdarzenia alarmowe, dodatkowo należy zaprezentować fakt dostępu do pomieszczenia serwerowni; wyprowadzić należy obraz z kamer obrysowych budynku;

2 – stacja pełniąca funkcję panelu synoptycznego – należy zastosować komputer typu All-in-One z ekranem o przekątnej 21 cali; komputer powiesić na ścianie zaraz przy wejściu do serwerowni; na komputerze należy zdefiniować panel operatorski z mapą synoptyczną z wyprowadzonymi wszystkimi informacjami o stanie technicznym urządzeń serwerowni; nie należy na panelu synoptycznym wyprowadzać informacji o identyfikatorach KD i stanach systemu rozliczania energii

3 – stacja operatorska dla administratora serwerowni – z pełnym zakresem dostępu do wszystkich sygnałów sterujących i informacyjnych; na tej stacji należy zdefiniować system rozliczania zużytej energii; wyprowadzić również należy na ekran obraz z wszystkich kamer zainstalowanych na obiekcie;

Na stacjach uruchomić oprogramowanie do dostępu zdalnego typu VNC – w celu zdalnego administrowania i serwisowania paneli.

Awaryjne odprowadzenie wody

W adaptowanym pomieszczeniu przebiega instalacja wodnokanalizacyjna dlatego przewidując ewentualną możliwość wystąpienia wycieku wody z instalacji projektuje się układ awaryjnego odprowadzenia wody.

Pod podłogą techniczną należy wykonać rynnę według rysunków technicznych branży architektonicznej. Rynnę zabezpieczyć należy za pomocą środka impregnującego. Rynna ma za zadanie odprowadzenie ewentualnych wycieków wody do studzienki z zaworami. W studzience należy zainstalować pompę zanurzeniową z wbudowanym czujnikiem zanurzenia. Pompa powinna się uruchomić pod wpływem napływającej wody i wyłączyć po jej wypompowaniu.

Należy zastosować pompę o odpływie nie mniejszym niż ½ cala. Rurę odpływową należy poprowadzić do odpływu umywalki znajdującej się na przeciwległej do studzienki ścianie serwerowni.

Pompę zasilić należy przewodem w izolacji gumowej z rozdzielnicą o napięciu gwarantowanym.

Dodatkowo w studzience należy zainstalować czujnik zalania i podłączyć go do systemu SYNDIS RV (lub system równoważny).

Informację o wykryciu wody przekazać należy poprzez system SMS na zadeklarowane przez użytkownika lub inwestora numery.

ZAŁĄCZNIKI

1. UPRAWNIENIA



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Poznań, 2009-09-14

ZAŚWIADCZENIE

Pani/Pani ~~Filip Michał Gruszczyński~~

miejsce zamieszkania Os. Rusa 32/5,

.....61-246 Poznań.....

Jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów

Budownictwa o numerze ewidencyjnymWKP/BI0352/08.....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2009-10-01

do dnia 2010-09-30

PRZEWODNICZĄCY
Wielkopolskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa

[Podpis]

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
ul. H. Wieniawskiego 5/9, 61-712 Poznań, tel/fax 061 654 2014 661 654 2011
e-mail: wkpi@ibp.org.pl



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-TP-TW-0854/0855-145/2008

Poznań, dnia 05 czerwca 2008 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz μηχανιστών (Dz. U. z 2000 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.) i art. 12 ust. 2 pkt 1-5, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 22 ust. 1 w związku z § 29 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samorządowych Izby Inżynierów Technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
odrzuca

Pan

Filip Michał Gruszczyński

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

w zakresie elektronicznej aparatury i systemów pomiarowych
urodzony dnia 23 czerwca 1980 r. w Grubnie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr ewidencyjny WKP/0156/PWOT/08

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności telekomunikacyjnej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Podanie

- Podanie do wyłączenia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie zgłosił wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz na wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
- Od niniejszej decyzji strony odwołano do Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Białczyński

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurecki

2. OPIS SYSTEMU KONTROLI DOSTĘPU

System kontroli dostępu do pomieszczenia oparty został na systemie RACS 4 firmy ROGER (lub system równoważny).

RACS 4 to sieciowy system kontroli dostępu oparty o kontrolery dostępu serii PR, czytniki serii PRT, moduły rozszerzeń XM-2/XM-8, kontrolery sieciowe (centrale) CPR oraz oprogramowanie zarządzające PR Master. Funkcjonalność systemu zależy od rodzaju sprzętu użytego w danej instalacji. System RACS może zostać podzielony na osobne gałęzie zwane podsystemami kontroli dostępu, przy czym w obrębie jednego systemu KD można zintegrować do dwustu pięćdziesięciu podsystemów. W każdym podsystemie może funkcjonować do 32 kontrolerów dostępu połączonych za pomocą magistrali komunikacyjnej RS485 o maksymalnej długości 1200m. Program PR Master wymienia dane z podsystemami za pośrednictwem portów szeregowych (COM lub USB) lub poprzez sieć komputerową (WAN/LAN). System RACS 4 jest dedykowany do małych oraz średnich instalacji kontroli dostępu i może obsługiwać do 1000 kontrolerów oraz do 4000 użytkowników (kontrolery serii PRxx2) lub do 1000 użytkowników (kontrolery serii PRxx1).



Charakterystyka projektowanego czytnika

- Wbudowany czytnik zbliżeniowy EM 125 kHz - 250.000 zdarzeń w buforze lokalnym przy utracie połączenia z centralą CPR32

- Globalne sterowanie stanem uzbrojenia z podziałem na strefy alarmowe z dostępem lokalnym oraz zdalnym
- Integracja z systemem alarmowym za pośrednictwem linii we/wy
- W każdym czytniku trzy programowalne linie wejściowe NO/NC
- Tryby drzwi: Normalny, Zablokowane, Odblokowane i Warunkowo Odblokowane
- Dwa programowalne wyjścia tranzystorowe 1A i jedno programowalne wyjście przekaźnikowe 1.5A/30V
- Tryby identyfikacji: Karta lub PIN, Karta i PIN, tylko Karta, Tylko PIN (definiowane indywidualnie dla każdego czytnika)
- Szybkie programowanie (ok. 15 sekund na każdy kontroler w systemie)
- Szybka aktualizacja uprawnień użytkownika (ok. 3 sekund na każdy kontroler w systemie)
- Komunikacja przez RS485 z centralą CPR32 (Miłowy dedykowany konwerter Ethernet)
- Możliwość podziału systemu na podsystemy (maks. 250 podsystemów)
- Dowolna topologia magistrali komunikacyjnej
- Współbieżne konfigurowanie podsystemów (ilość podsystemów nie zwiększa czasu przesyłania ustawień)
- 1000 użytkowników w systemie
- Możliwość instalacji na zewnątrz (dostęp do kontenera generatora prądu zmiennego)
- Obsługa dodatkowych użytkowników typu „gość” definiowanych indywidualnie na każdym kontrolerze
- 99 harmonogramów czasowych
- Ochrona antysabotażowa (tamper)
- 250 grup dostępu
- Znak CE

Charakterystyka Centrali CPR32

- Możliwość podłączenia do 32 kontrolerów serii PR w ramach jednej sieci (podsystemu)
- Interfejs komunikacyjny RS485 w dowolnej topologii - do komunikacji z czytnikami oraz do komunikacji z aplikacją obsługującą – w tym konkretnym rozwiązaniu projektowany jest konwerter do Ethernet poprzez dedykowany do RACS UT-4 - interfejs RS232/RS485/RS422-Ethernet
- Zegar czasu rzeczywistego z podtrzymaniem baterijnym
- Sygnalizacja stanów alarmowych

- Nieulotny bufor 250.000 zdarzeń
- Możliwość aktualizacji oprogramowania firmowego (fleszowanie)
- Programowalne linie wejściowe i wyjściowe
- Zasilacz buforowy 1.5A
- Dwa wyjścia przekaźnikowe 1.5A/30V i dwa wyjścia tranzystorowe 1A/15V
- Znak CE
- Cztery wejścia NO/NC

3. WYMAGANIA OGÓLNE DLA DOSTARCZANYCH ROZWIĄZAŃ

- całość dostarczanego sprzętu i oprogramowania musi pochodzić z autoryzowanego kanału sprzedaży producentów – do oferty należy dołączyć odpowiednie oświadczenie Wykonawcy
- Zamawiający wymaga, by dostarczone urządzenia były oraz by były nie używane (przy czym Zamawiający dopuszcza, by urządzenia były rozpakowane i uruchomione przed ich dostarczeniem wyłącznie przez wykonawcę i wyłącznie w celu weryfikacji działania urządzenia, przy czym jest zobowiązany do poinformowania Zamawiającego o zamiarze rozpakowania sprzętu, a Zamawiający ma prawo inspekcji sprzętu przed jego rozpakowaniem)
- całość dostarczonego sprzętu musi być objęta gwarancją opartą o świadczenia gwarancyjne producentów w okresie wymaganym w SIWZ – do oferty należy dostarczyć odpowiednie oświadczenia Wykonawcy
- ze względu na pożądaną pełną kompatybilność, dostarczane w ramach Zamówienia rozwiązania powinny pochodzić od jednego producenta, chyba że wymagania szczegółowe stanowią inaczej; w przypadku oferowania urządzeń różnych producentów, należy dostarczyć oświadczenia Wykonawcy o pełnej wzajemnej kompatybilności oraz oświadczenia o współpracy ich autoryzowanych placówek serwisowych w zakresie usuwania problemów powstających na styku rozwiązań
- Wykonawca zapewnia i zobowiązuje się, że zgodne z niniejszą umową korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonych produktów nie będzie stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich.
- W wypadku powzięcia wątpliwości co do zgodności oferowanych produktów z umową, w szczególności w zakresie legalności oprogramowania, Zamawiający jest uprawniony do:

- zwrócenia się do producenta oferowanych produktów o potwierdzenie ich zgodności z umową (w tym także do przekazania producentowi niezbędnych danych umożliwiających weryfikację), oraz
 - zlecenia producentowi oferowanych produktów, lub wskazanemu przez producenta podmiotowi, inspekcji produktów pod kątem ich zgodności z umową oraz ważności i zakresu uprawnień licencyjnych.
- Jeżeli inspekcja, o której mowa w ust. powyżej wykaże niezgodność produktów z umową lub stwierdzi, że korzystanie z produktów narusza majątkowe prawa autorskie osób producenta, koszt inspekcji zostanie pokryty przez Wykonawcę, według rachunku przedstawionego przez podmiot wykonujący inspekcję, w kwocie nie przekraczającej 30% wartości zamówienia (ograniczenie to nie dotyczy kosztów poniesionych przez Strony w związku z inspekcją, jak np. konieczność zakupu nowego oprogramowania). Prawo zlecenia inspekcji nie ogranicza ani nie wyłącza innych uprawnień Zamawiającego, w szczególności prawa do żądania dostarczenia produktów zgodnych z umową oraz roszczeń odszkodowawczych
- Zamawiający wymaga, by dostarczone oprogramowanie było oprogramowaniem w wersji aktualnej (tzn. opublikowanej przez producenta nie wcześniej niż 6 miesięcy) na dzień poprzedzający dzień składania ofert,
- Oferowane urządzenia w dniu składania ofert nie mogą być przeznaczone przez producenta do wycofania z produkcji lub sprzedaży,
- Zamawiający dopuszcza realizację poszczególnych grup funkcjonalnych przez zespoły urządzeń pod następującymi warunkami:
- połączenie urządzeń będzie zrealizowane w sposób nie ograniczający wydajności (sumaryczna przepustowość połączeń pomiędzy dowolnymi urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu, jak również wydajność poszczególnych urządzeń nie może być niższa niż wymagana wydajność urządzenia),
- łączna wielkość zestawu nie będzie przekraczać wymaganej wielkości urządzenia,
- zapewnione i dostarczone będą wszystkie elementy konieczne do połączenia zespołu urządzeń,
- wszystkie elementy zestawu będą spełniały wymagania związane z zarządzaniem,
- do oferty zostanie dołączony szczegółowy opis zespołu, obejmujący schematy połączeń, określenie które elementy zestawu odpowiadają za poszczególne funkcjonalności itp.
- W ofercie należy umieścić szczegółowe konfiguracje oferowanych urządzeń (identyfikatory katalogowe, opisy itp.), pozwalające je jednoznacznie zidentyfikować.
- Wszystkie wymagane funkcjonalności muszą być dostępne w dniu składania oferty. Zamawiający zastrzega sobie możliwość:
- wystąpienia do Oferenta o wskazanie w publicznie dostępnej dokumentacji producenta (strona www) potwierdzenia spełnienia wymogów; nie spełnienie tego warunku w ciągu 2 dni roboczych będzie skutkowało odrzuceniem oferty,

- wystąpienia do producenta rozwiązania o potwierdzenie spełniania wymogów,
- przeprowadzenia testów przed wyborem oferty – dostawcy będą na żądanie Zamawiającego zobowiązani do dostarczenia urządzeń testowych w ciągu 30 dni od wezwania.

4. WARUNKI GWARANCJI I SERWISU

- O ile wymagania szczegółowe nie specyfikują inaczej, na dostarczany sprzęt musi być udzielona min. 36-miesięczna gwarancja; Zamawiający wymaga, by serwis był autoryzowany przez producenta urządzeń, to jest by zapewniona była naprawa lub wymiana urządzeń lub ich części, na części nowe i oryginalne, zgodnie z metodyką i zaleceniami producenta
- serwis gwarancyjny świadczony ma być w miejscu instalacji sprzętu; czas reakcji na zgłoszony problem (rozumiany jako podjęcie działań diagnostycznych i kontakt ze zgłaszającym) nie może przekroczyć jednego dnia roboczego; usunięcie usterki (naprawa lub wymiana wadliwego podzespołu lub urządzenia) ma zostać wykonana w przeciągu następnego dnia roboczego od momentu zdiagnozowania usterki; Wykonawca ma obowiązek przyjmowania zgłoszeń serwisowych przez telefon (w godzinach pracy Zamawiającego), fax, e-mail lub WWW (przez całą dobę); Wykonawca ma udostępnić pojedynczy punkt przyjmowania zgłoszeń dla wszystkich dostarczanych rozwiązań
- W przypadku Sprzętu, dla którego jest wymagany dłuższy czas na naprawę sprzętu, Zamawiający dopuszcza podstawienie na czas naprawy Sprzętu o nie gorszych parametrach funkcjonalnych. Naprawa w takim przypadku nie może przekroczyć 14 dni roboczych od momentu zgłoszenia usterki
- Zamawiający otrzyma dostęp do pomocy technicznej Wykonawcy (telefon, e-mail lub WWW) w zakresie rozwiązywania problemów związanych z bieżącą eksploatacją dostarczonych rozwiązań w godzinach pracy Zamawiającego
- Zamawiający uzyska dostęp do części chronionych stron internetowych producentów rozwiązań, umożliwiające:
- pobieranie nowych wersji oprogramowania
- dostęp do narzędzi konfiguracyjnych i dokumentacji technicznej
- dostęp do pomocy technicznej producentów

5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA SPRZĘTU AKTYWNEGO

Router brzegowy

- Urządzenie modułarne, posiadające slot do obsadzenia modułami interfejsów sieciowych.
- Musi posiadać co najmniej 4 porty Gigabit Ethernet typu SFP lub równoważne, w dostarczonej wersji router musi posiadać zainstalowane konwertery z portem 1000BASE-T
- Musi mieć możliwość rozbudowy interfejsów o (alternatywnie):
 - port 10 GigabitEthernet
 - 10 portów Gigabit Ethernet
 - port ATM STM-1
 - port PoS STM-1, STM-4
 - porty szeregowo (channelized) E1, E3
- Musi posiadać co najmniej 4 GB RAM
- Musi zapewnić wydajność systemu na poziomie 4 Mpps.
- Musi zapewnić obsługę tuneli GRE (terminowanie tuneli) – min. 200 tuneli
- Musi obsługiwać co najmniej 500.000 prefiksów w tablicach routing IPv4
- Musi obsługiwać co najmniej 250.000 prefiksów w tablicach routing IPv6
- Musi obsługiwać routing dynamiczny: RIP, OSPF, BGP.
- Wsparcie dla IPv6, w szczególności protokółów routingu RIPng oraz OSPFv3.
- Musi mieć wsparcie dla MPLS i MPLS VPN.
- Musi obsługiwać co najmniej 500 instancji VRF (Virtual Route Forwarding)
- Sprzętowa ochrona warstwy zarządzającej (Control Plane Policing)
- Musi obsługiwać co najmniej 4000 ACL (Access Control Lists) i 50 000 wpisów ACE (Access Control Entries)
- Musi wspierać multicast w szczególności: PIM sparse/dense/SSM/Bi-directional, IGMP, MLDv2
- Musi zapewnić obsługę RPF (Reverse Path Forwarding)
- Musi zapewnić obsługę zarządzania ruchem (QoS):
 - Minimum 64 000 kolejek per system
 - Minimum 1000 polityk
 - Hierarchiczne polityki (Hierarchical QoS)
- Musi zapewnić obsługę Sflow lub odpowiednika (J-Flow, Net-Flow)
- Musi mieć funkcjonalność VRRP lub odpowiednika.
- Musi zapewnić funkcjonalność zapory ogniowej typu statefull (ang. statefull firewall) o wydajności 2 Gbps z obsługą 250.000 sesji (10.000 sesji na sekundę)

- Musi zapewnić obsługę szyfrowania co najmniej 1 Gbps dla VPN (AES256) z obsługą co najmniej 4.000 tuneli IPsec
- Musi zapewnić obsługę funkcjonalność dynamicznych tuneli VPN (hub-to-spoke oraz spoke-to-spoke)
- Musi zapewnić obsługę szyfrowania beztunelowego w oparciu o GDOI
- Musi zapewnić funkcjonalność analizy i klasyfikacji pakietów w warstwie 2-7 polegającą na przeszukiwaniu pakietów pod kątem zawierania specyficznych ciągów znaków i wykrywania na tej podstawie ataków.
- Musi umożliwiać wymianę modułów w trakcie pracy (ang. hot swap).
- Musi umożliwiać zarządzanie poprzez: CLI (Telnet, SSHv2, port konsoli), SNMPv3,
- Musi posiadać redundantne zasilacze - 230V
- Wsparcie dla RADIUS
- Możliwość montażu w szafie 19", obudowa wykonana z metalu.
- Urządzenie musi posiadać możliwość pobrania konfiguracji do zewnętrznego komputera typu PC, w formie tekstowej. Konfiguracja po dokonaniu edycji poza urządzeniem może być ponownie zaimportowana do urządzenia i uruchomiona.
- Urządzenie musi posiadać możliwość wyszukiwania fragmentów konfiguracji z linii poleceń urządzenia, dzięki stosowaniu wyrażeń-filtrów.

Przełącznik rdzeniowy

- urządzenie o budowie modularnej,
- obudowa przeznaczona do montażu w szafie rack 19"
- min. 8 slotów na moduły liniowe
- redundantne zasilacze o mocy wystarczającej (każdy) do obsługi urządzenia w oferowanej konfiguracji (konieczne załączenie do oferty kalkulacji pobieranej mocy dla oferowanej konfiguracji, potwierdzonej przez producenta rozwiązania)
- min. 40 Gbps (full duplex) dostępne dla każdego ze slotów; zagregowana wydajność przełącznika nie mniej niż 720Gbps
- maksymalna teoretyczna wydajność przełączania na poziomie min. 400 Mpps
- możliwość rozbudowy o obsługę przetwarzania rozproszonego (karty liniowe z portami światłowodowymi muszą mieć możliwość rozbudowy o obsługę ruchu bez udziału karty zarządzającej)
- zdublowana karta zarządzająca –przełączenie przy awarii nie może przekroczyć 5s; awaria jednej karty zarządzającej nie może powodować degradacji wydajności urządzenia
- min. 512 MB RAM i 512 MB pamięci nie ulotnej
- dostępne interfejsy Ethernet (10/100/1000, 1000BaseX, 10GE)
- min.:

- 50 portów GE (nadsubskrypcja względem matrycy przełączającej nie większa niż 1,2:1) ze stykiem definiowanym przez moduły typu SFP, GBIC lub równoważne, osadzone na min. dwóch kartach liniowych,
- 90 portów GE ze stykiem RJ-45 10/100/1000, osadzone na min. dwóch kartach liniowych,
- wszystkie dostarczane elementy muszą zapewniać wymiennność z posiadanymi przez Zamawiającego przełącznikami rdzeniowymi (Cisco Catalyst 6509E z modułami Supervisor 720-3B, WS-X6724-SFP oraz WS-X6148A-GE-TX); w przypadku oferowania innych rozwiązań, wymagane jest dodatkowo dostarczenie po jednym egzemplarzu wszystkich modułów zarządzających i liniowych oraz zasilaczy i wentylatorów,
- min. 4 kolejki QoS per port
- wymiana wszystkich modułów (w tym także zasilaczy, wentylatorów) na gorąco,
- w ramach funkcjonalności oprogramowania:
- system operacyjny o charakterze modularnym
- oddzielne procesy odpowiedzialne za poszczególne grupy funkcjonalności systemu
- możliwość restartu poszczególnych procesów bez restartu całości
- izolacja poszczególnych procesów (dedykowana, chroniona przestrzeń pamięci) – błędne działanie procesu nie może powodować zakłócenia działania innych procesów,
- możliwość zarządzania ruchem (QoS – klasyfikacja ruchu na podstawie rozpoznawania aplikacji, adresów, portów, oznaczeń TOS, IP Precedence, DSCP itp., kolejkowanie z obsługą kolejki priorytetowej, statyczne i dynamiczne ograniczanie pasma, RSVP)
- ochrona przed atakami DoS kierowanymi do urządzenia (możliwość ograniczenia ruchu kierowanego do urządzenia),
- zarządzanie przez Telnet, konsolę szeregową, SNMPv3, SSHv2
- możliwość jednoczesnej instalacji min. 2-ch obrazów systemu operacyjnego i programowego wyboru kolejności ich uruchamiania.
- możliwość zmiany konfiguracji „w locie”, bez konieczności restartu urządzenia (dotyczy dowolnych zmian konfiguracji)
- możliwość zapisu konfiguracji w pliku tekstowym i jej importu/eksportu za pomocą protokołu FTP lub TFTP
- możliwość definiowania skryptów określających polityki przekazywania zdarzeń do systemów zarządzających (korelacja, zależności parametrów, diagnostyka)
- obsługa sieci VLAN (min. 4 000), możliwość konfiguracji dowolnego portu jako trunk zgodnie z 802.1Q
- możliwość kopiowania ruchu z określonego portu/VLANu na inny port (lub VLAN)
- możliwość autoryzacji dostępu do przełącznika w oparciu o mechanizmy AAA we współpracy z dostarczonym serwerem autoryzacyjnym – min. 10 poziomów uprawnień z możliwością określenia zakresu z dokładnością do poszczególnych komend

- obsługa routingu IPv4 statycznego i dynamicznego (RIP, OSPF, BGP) – min. 200.000 tras
- obsługa routingu IPv6 statycznego i dynamicznego (RIPng, OSPFv3, MP-BGP) – min. 100.000 tras
- obsługa Spanning Tree zgodnie z 802.1D, 802.1w, 802.1s
- obsługa mechanizmów bezpieczeństwa w warstwach 2 - 7 (rozpoznawanie aplikacji na podstawie wzorców warstwy 7, 802.1x, DHCP snooping, dynamiczna inspekcja ARP, listy kontroli dostępu, kontrola ruchu broadcast, filtrowanie MAC per port / per VLAN, port security, private VLAN)
- obsługa translacji adresów NAT – wspomagana sprzętowo
- obsługa tuneli GRE (terminowanie tuneli) – wspomagana sprzętowo,
- możliwość weryfikacji źródła pakietu względem tablicy routingu (uRPF) - sprzętowo
- możliwość agregacji portów zgodnie z LACP
- mechanizmy redundancji bramy (HSRP, VRRP lub równoważne, GLBP)
- możliwość wysyłania statystyk ruchu zgodnie z netFlow, J-Flow, S-Flow lub równoważnym – możliwość lokalnego składowania min. 100.000 wpisów,
- obsługa ruchu multicast (PIM, IGMPv3, IGMP snooping, mBGP),
- możliwość kontroli wydajności sieci (opóźnienia, jitter, dostępność) w oparciu o konfigurowalne próbki ruchu pomiędzy urządzeniami (DHCP, DNS, HTTP, FTP, SNMP, TCP, UDP)
- obsługa WCCPv2,
- wykrywanie łączy jednokierunkowych,
- możliwość logicznego podziału ruchu na poziomie warstw drugiej (VLAN) i trzeciej (wirtualne instancje routingowe, wirtualne routery lub równoważne – w ramach poszczególnych instancji wymagany routing dynamiczny OSPF, BGP) – min. 512 instancji,
- obsługa MPLS:
- MPLS-PE
- MPLS-P
- LDP
- MPLS VPN (L3, L2 – EoMPLS)
- MPLS TE
- możliwość rozbudowy konfiguracji – min. 2 wolne sloty na moduły,
- możliwość zarządzania przez posiadany przez Zamawiającego system zarządzania Cisco Works LMS