

## MONITORING WIZYJNY MIASTA WIELUNIA

### ROZBUDOWA – ETAP IV

Wyciąg z projektu dotyczący zadania :

Zadanie nr 1; Przystosowanie centrum do odbioru, przetwarzania, nagrywania i odtwarzania sygnałów z cyfrowych kamer w technologii IP

INWESTOR: UM WIELUŃ

STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA: ELEKTRYCZNA /TELETECHNIKA

NUMER OPRACOWANIA: JJ121301

**GRUDZIEŃ 2013r.**

	Imię i Nazwisko	Podpis
Opracował	mgr inż. Jacek Jachowicz autoryzacja TECHOM nr 161/2009 licencja pracownika technicznego II stopnia 5888	

## Spis treści

<b>1. Dane Ogólne.....</b>	<b>3</b>
1.1. Podstawa opracowania dokumentacji .....	3
1.2. Przedmiot opracowania.....	3
<b>2. Opis techniczny .....</b>	<b>4</b>
2.1. Stan istniejący .....	4
2.2. Marka referencyjna .....	7
2.3. Zadanie nr 1; Przystosowanie centrum do odbioru, przetwarzania, nagrywania i odtwarzania sygnałów z cyfrowych kamer w technologii IP .....	7
<b>3. Montaż instalacji.....</b>	<b>9</b>
3.1. Zagadnienia do uszczegółowienia na etapie wykonawczym .....	9
3.2. Uwagi montażowe.....	9
3.3. Specyfikacje referencyjne wybranych urządzeń .....	10
<b>4. Wyszczególnienie dokumentacji.....</b>	<b>11</b>
<b>5. Wykaz głównych elementów i prac .....</b>	<b>12</b>

## 1. DANE OGÓLNE

### Wstęp

**Inwestycja pn. monitoring wizyjny miasta Wielunia jest inwestycją celu publicznego, realizowaną w ramach programu bezpieczne miasto przez Burmistrza miasta Wielunia przy współpracy Komendy Powiatowej Policji oraz Wieluńskiej Spółdzielni Mieszkaniowej.**

#### 1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI

- *Umowa z UM w Wieluniu*
- *Mapy sytuacyjno wysokościowe*
- *Uzgodnienia pomiędzy UM a WSM i KPP*
- *Dokumentacja powykonawcza sieci TVK WSM na osiedlach mieszkaniowych*
- *wizje lokalne*
- *ustalenia z Inwestorem*
- *Informacje techniczne (karty katalogowe, DTRki) producentów urządzeń zastosowanych w niniejszym opracowaniu.*
- *Ustalenia z przedstawicielem Inwestora*
- *Koncepcja rozbudowy systemu monitoringu miasta Wielunia (04/2012)*
- *projekt budowlany „Budowa kanalizacji teletechnicznej dla potrzeb przyłączy kamerowych systemu monitoringu miasta Wielunia”.*

#### 1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Projekt obejmuje rozbudowę systemu telewizji obserwacyjnej na terenie Wielunia – etap IV: Realizacja projektu przewidywana jest w trybie etapowym i została podzielona na zadania.

Zadanie nr 1; Przystosowanie centrum do odbioru, przetwarzania, nagrywania i odtwarzania sygnałów z cyfrowych kamer w technologii IP

Zadanie nr 1 jest niezbędne do wykonania pozostałych zadań.

## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1. STAN ISTNIEJĄCY

Aktualnie w systemie zainstalowanych jest 16 kamer. Kamery są analogowe, a obraz z kamer poprzez światłowody jednomodowe dostarczany jest do centrum monitoringu.

Urządzenia centralne systemu zainstalowane są w 2 szafach rakowych 42U, która stoją w osobnym specjalnie wydzielonym klimatyzowanym pomieszczeniu. Poprawia to warunki pracy sprzętu, który wcześniej nie był klimatyzowany i zwiększa trwałość urządzeń. Ogranicza też hałas, który wcześniej był dokuczliwy przy dłuższej pracy operatorów.

Obraz z kamer poprzez krosownicę trafia do 16 kanałowego rejestratora (VIDIUS PRO), w którym rejestrowany jest w postaci cyfrowej. Do rejestratora dołączona jest macierz dyskowa. Łączna przestrzeń dyskowa do zapisu wynosi ok. 2TB (12 dysków).

Rejestrator operuje formatem kompresji MPEG-4. Możliwe są 4 ustawienia rozdzielczości zapisywanego obrazu od 352x144 do 704x576.

Urządzenia w szafie podtrzymywane są przez UPS.

#### **Stanowisko obserwacji**

Po ostatniej rozbudowie dostępne są 2 stanowiska obserwacji, ale z powodu ograniczonej ilości etatów zdarzają się zmiany gdzie jeden operator obsługuje wszystkie kamery.

Do każdego operatora przypisane są dwa 22" calowe monitory panoramiczne LCD pracujące w podziale na 4. Monitory oprócz wejścia BNC mają także możliwość wprowadzenia sygnału HDMI. Rozdzielczość monitorów wynosi 1920x1080. 19calowy monitor akcji (proporcja boków 4:3, rozdzielczość 1280x1024) przeznaczony jest do obserwacji szczegółów. Monitory w trybie CVBS wyświetlają do 620TVL.

Monitory zamocowane są poprzez uchwyty VESA do ramy stalowej pozwalającej na swobodne i szybkie przeorganizowanie stanowiska pracy.

Operator ma także mikrofon za pomocą którego może przekazywać komunikaty słowne na placu Legionów.

Stanowisko do archiwizacji nagrań wyposażone jest w komputer i wyposażone w nagrywarkę DVD do zgrywania materiału dowodowego oraz drukarkę atramentową wysokiej klasy do kolorowych wydruków zdjęć z nagranych materiałów. Na komputerze pracuje aplikacja NbackupPro służąca do archiwizacji nagrań z rejestratora. Komputer umieszczony jest w szafie rack i jest połączony z rejestratorem za pomocą sieci ethernet.

#### **Sieć światłowodowa i radiowa**

Kamery połączone są z centrum monitoringu w komendzie powiatowej policji za pomocą łącz światłowodowych. użytym medium są światłowody jednomodowe. Sieć światłowodów do kamer częściowo opiera się na kablach światłowodowych udostępnionych dla celów monitoringu przez Wieluńską Spółdzielnię Mieszkaniową. Część kabli światłowodowych została ułożona w kanalizacji kablowej TPSA.

Na terenie miasta zlokalizowano 5 węzłów światłowodowych:

WS1 – na osiedlu Stare Sady

WS2 – na osiedlu Wyszyńskiego

WS3 – na ulicy Różanej

WS4 – na osiedlu Kopernika

WS5 – na osiedlu Armii Krajowej

Schemat poglądowy sieci pokazano na rysunku. 4.0

Sygnal wizyjny z kamer prowadzony jest kablem koncentrycznym do skrzynki przyłącza kamerowego, gdzie za pomocą konwertera zamieniane jest medium na światłowód jednomodowy. Odwrotna operacja zachodzi w centrum monitoringu, gdzie następuje zamiana medium na kabel koncentryczny i podłączenie wizji do systemu nagrywania.

W systemie na początku używane były osobne konwertery dla wizji i osobne dla sterowania, kolejne konwertery w celu ograniczenia liczby wykorzystywanych włókien wykorzystywały 1 tor światłowodowy do transmisji wizji i sterowania.

2 kamery wykorzystują fale radiowe (w paśmie wolnym 4,8GHz) do transmisji. Stacja bazowa zlokalizowana jest na maszcie na budynku przy ul. Palestranckiej i połączona jest poprzez światłowody i konwertery Ethernet/fiber do centrum monitoringu. W centrum wyodrębnienie analogowego obrazu realizowane jest na konwerterach VIP XD.

Sterowanie kamerami oraz rejestratorem odbywa się z klawiatur KEGS5300 podłączonych do komputera sterującego MAXPRO – używany protokół: maxpro dla kamer KD6, HD6 i Aquix..

Klawiatura KEGS5300 umożliwia także sterowanie rejestratorem: ustawianie parametrów poprzez wywołanie MENU i dostęp do archiwum nagrań

2 światłowody doprowadzone do centrum posiadają ok. 20-30m zapasy umieszczone w skrzyniach zapasu w pomieszczeniach piwnicznych pod centrum.

## **Kamery**

W systemie od początku instalowane były kamery f-my Honeywell najpierw KD6, a potem ich następcy HD6 i ostatnie serii Aquix.

Zestawienie punktów kamerowych w systemie monitoringu

Kamera	opis miejsca	Instalacja	Węzeł światłowodowy	Uwagi
K1	os, Stare Sady obok bloku 18	na słupie	WS1	KD6
K2	Nowy Rynek	na istniejącym słupie oświetleniowym	WS3	KD6
K13	dworzec PKS	podwieszenie obok peronu7	CM	KD6
K4	os, Stare Sady obok pawilonu Pszczółka	na słupie oświetleniowym (istn)	WS1	KD6
K14	os, Wyszyńskiego na bloku 30	na narożu bloku 30	WS2	KD6
K6	skrzyżowanie ulic Piłsudskiego, Częstochowska	na słupie elektrycznym	WS4	KD6
K7	skrzyżowanie ulic Sieradzka, Traugutta	na istniejącym słupie oświetleniowym	WS5	KD6
K8	Plac Legionów, ul. Barycz	na narożu budynku	WS3	VCL
K9	Plac Legionów, ul. Śląska	na narożu budynku	WS3	VCL
K10	os. Wyszyńskiego pawilon WSM	na maszcie budynku	WS2	Aquix
K11	Palestrancka 8	na dachu budynku	WS3	HD6
K12	kamera SS blok 22	na maszcie budynku	WS1	HD6
K15	kamera AK	na dachu budynku	WS5	Aquix
K3	kamera skrzyżowanie Sieradzka/Wojska Polskiego	na narożniku budynku apteki	WS3	HD6
K5	kamera Śląska/Kopernika	na maszcie budynku	WS3	HD6
K16	kamera SS bl. 10	na dachu budynku	WS1	Aquix

Obrazy z kamer nagrywane są w średniej jakości w rozdzielczości SIF.

## 2.2. MARKA REFERENCYJNA

W celu określenia parametrów systemu przyjęto jako odniesienie system oferowany przez firmę TKH (dystrybutor C&C Partners) zawierający wszystkie niezbędne elementy projektowanego systemu: system zarządzania cyfrowym sygnałem wizyjnym DIVA, kamery megapikselowe i konwertery Siquira, oraz urządzenia sieciowe EdgeCore.

### Dobór kamery

Zaprojektowano kamerę Siquira HSD820H2-E, o następujących parametrach:

- przetwornik 1/2.8" CMOS full HD 1080p (1920x1080); 720p (1280x720);
- zoom optyczny 20x (4,7 do 94mm), cyfrowy 8x
- 16 masek prywatności
- Funkcja WDR (poszerzanie zakresu dynamiki)
- Podwójny strumień wideo 2x H.264 lub H.264/MJPEG
- Złącze SFP umożliwiające bezpośrednie podłączenie światłowodu do kamery
- Obudowa IP66

W stosunku do najlepszych istniejących kamer Aquix (zoom 26x) osiągane parametry są zdecydowanie lepsze:

Parametr	Kamera HSD820	Kamera Aquix
Rozpoznanie ( 250px/0,5m) wg rozporządzenia o imprezach masowych	Do ok. 48m	Do ok. 35m
Wykrywanie/detekcja (50px/0,5m)	Do ok. 240m	Do ok. 180m
Dolna granica rozpoznania (23 linie obrazu )	Do ok. 500m	Do ok. 380m

Decydujące znaczenie ma pomimo niższej wielkości zoomu optycznego ma ilość pikseli w przetworniku.

Kamera jest zgodna ze specyfikacją ONVIF.

## 2.3. ZADANIE NR 1; PRZYSTOSOWANIE CENTRUM DO ODBIORU, PRZETWARZANIA, NAGRYWANIA I ODTWARZANIA SYGNAŁÓW Z CYFROWYCH KAMER W TECHNOLOGII IP

W celu przystosowania centrum monitoringu do odbioru przetwarzania, nagrywania i odtwarzania sygnałów z cyfrowych kamer w technologii IP zaprojektowano:

- a) Główny serwer na którym będą gromadzone informacje z kamer IP
- b) centralny switch
- c) przebudowę stanowisk obserwacyjnych
- d) przebudowę stanowiska podglądu u dyżurnego komendy
- e) enkodery video w celu digitalizacji transmisji analogowej z istniejących kamer
- f) intercom pomiędzy stanowiskiem operatorów a dyżurnym komendy

### Główny serwer/macierz dyskowa

Przyjęto założenie, że serwer będzie obsługiwał docelowo 24 kamery megapikselowe (1920x1080px) a nagrywanie będzie w bardzo wysokiej jakości nagrywane przez 30dni.

Dla pojedynczej kamery generowana ilość danych to ok. 850GB.

## Camera

Resolution	1920 x 1080	Codec	H.264
Framerate <small>frames per second</small>	6	Bitrate <small>kbit per second</small>	2611 very high quality
Storage duration <small>number of days</small>	30	Motion <small>average per active hour</small>	100 %
		Activity <small>hours per day</small>	24
Audio <small>64 kbit/s</small>	<input type="checkbox"/>	SceneR	<input type="checkbox"/>
CarR	<input type="checkbox"/>		
Cameras	24		
Storage <sup>1</sup> <small>846 GB</small>		Bandwidth <sup>2</sup> <small>3 Mbit/s</small>	

A dla 24 kamer ilość potrzebnej przestrzeni dyskowej to ok. 20,5TB.

W celu podniesienia bezpieczeństwa danych zaprojektowano zapis w standardzie macierzy RAID 6 i wymaga pojemność wyliczona wg danych dostawcy:

## Raid

Redundant Arrays of Independent Disks

Number of disks <small>excl. hot spare</small>	14
Size of disks (GB)	2000
RAID level	RAID 6
<input type="button" value="Calculate"/> <input type="button" value="Reset"/>	
Array size	24 TB
Usable space	22.352 TiB

Dobrano serwer V NVH-2516XR 481 9 w obudowie rackowej 3U przystosowanej do montażu w szafie 19". Serwer posiada 16 slotów na instalację dysków twardych z których 14 zostanie obsadzone dyskami 2TB Western Digital 4RE – NVH -92TB.

## Centralny switch

W celu agregacji ruchu z kamer i urządzeń w centrum monitoringu dobrano switch Edge Core model EE1428-F z przełączaniem w warstwie L2/4 i portami gigabit ethernet :

22 x SFP (FE/GE) + 2 x Combo GE RJ45 (SFP FE/GE) + 2 x 10G SFP+ plus 1 optional slot with dual 10G SFP+ ports, IP Clustering (up to 36 units), 1 RJ-45 console port, 1 USB port.

2 porty RJ45 GE wykorzystane będą do podłączenia serwera(serwerów) systemu. Pozostałe urządzenia w centrum będą przyłączane poprzez wkładki SFP/RJ45 . Kamery (grupy kamer) będą przyłączane do switcha poprzez wkładki SFP/LC.



### **Przebudowa stanowisk obserwacyjnych**

W związku ze zmianą systemu na cyfrowy przebudowie ulegają stanowiska obserwacji. Dla każdego operatora zaprojektowano stację roboczą NVH-1100DS STD z 4 portową kartą graficzną i 4 monitorami. 3 monitory 27calowe do wyświetlania obrazu z 12 kamer i 1 monitor 22" do bieżącej obserwacji (wykorzystano istniejący monitor 22"). Do każdej stacji roboczej podłączona jest klawiatura sterująca z joystickiem.

NVH-1100 posiada 4 rdzeniowy procesor 3rd Generation Intel® Core(TM) i7-3770/4GB RAM DDR3/dysk SSG 64GB/dysk 1TB/obudowa microATX. Pełna specyfikacja sprzętowa w specyfikacji technicznej.

### **Przebudowa stanowiska dyżurnego komendy, intercom**

Dla dyżurnego ruchu zaprojektowano stację roboczą NVH-900 małogabarytowej obudowie umożliwiającą dekodowanie do 9 strumieni video, do wyświetlania wykorzystano istniejący monitor 22"). Intercom pomiędzy stanowiskiem dyżurnego komendy a stanowiskami operatorów systemu zaprojektowano w oparciu o analogowy serwer G50 oraz uproszczone stacje klienckie. Intercom umożliwia połączenia duplexowe

### **Enkodery video**

Istniejące kamery analogowe będą stopniowo zamieniane na cyfrowe w miarę ich zużywania i możliwości budżetu. Aby je podłączyć do cyfrowego centrum przetwarzania zaprojektowano enkodery video w celu digitalizacji transmisji analogowej. Enkodery pośredniczą również w przekazywaniu sygnałów sterujących kamerami PTZ z systemu cyfrowego do systemu analogowego.

**Wszystkie istniejące kamery analogowe należy przestawić na protokół sterowania PELCO – kompatybilny z nowym systemem.**

Plan połączeń w centrum monitoringu aktualny i po dokonaniu zmian pokazano na rysunkach 4.1.1 i 4.1.2.

## **3. MONTAŻ INSTALACJI**

### **3.1. ZAGADNIENIA DO USZCZEGÓŁOWIENIA NA ETAPIE WYKONAWCZYM**

1. Szczegółowa lokalizacja urządzeń na obiekcie w porozumieniu z użytkownikiem
2. Przed przystąpieniem do wykonywania spawów (ingerencji w istniejący węzeł) sporządzić mapę połączeń. Po wykonaniu spawów sporządzić mapę połączeń i załączyć do dokumentacji powykonawczej

### **3.2. UWAGI MONTAŻOWE**

Montaż, programowanie i uruchomienie wykonywać zgodnie z obowiązującymi w kraju normami i przepisami

Uwagi dodatkowe:

1. Wszystkie przepusty uszczelniać np. pianką
2. Przepusty instalacyjne w elementach oddzieleni przeciwpożarowych (ściany, stropy) muszą mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla tych elementów.
3. Unikać wykonywania przepustów instalacyjnych w elementach konstrukcyjnych typu podciągi itp.
4. Podczas prac przestrzegać przepisów BHP

### 3.3. SPECYFIKACJE REFERENCYJNE WYBRANYCH URZĄDZEŃ

#### Kamera

Model referencyjny HSD820H2 Siqua.

Parametry, cechy nie gorsze niż :

- Rozdzielczość 1080p, 1080p (1920x1080); 720p (1280x720); 1024x768; 800x600;
- Przetwornik 1/2.8" Progressive scan CMOS
- Migawka 1/30~1/10000s
- Minimalne oświetlenie sceny/warunki - 0.3lux colour, 0.04lux (b/w), 1/30 sec shutter, 30IRE, F1.6
- Ogniskowa 4.7 to 94mm ( zoom 20x)
- obrót w poziomie – ciągły 360°,
- przechył w pionie: -10° -190°,
- maski prywatności – 16
- wyświetlanie daty, czasu i nazwy kamery
- detekcja ruchu
- detekcja zasłaniania
- WDR ( poszerzanie zakresu dynamiki) – 84dB
- Kompensacja tylnego oświetlenia
- Liczba strumieni – 2 2x H.264 lub H.264/MJPEG
- Możliwe konfiguracje strumieni:

Stream 1	H.264 - 1080p30
	H.264 - 1080p15
	H.264 - 720p30
Stream 2	H.264 - D1 30fps
	MJPEG - D1 30fps
	H.264 - 1080p15
	MJPEG - 1080p15
	H.264 - 720p30
	H.264 - 720p30
	MJPEG- 720p30
- Interfejs sieciowy 10/100Mb Ethernet, **złącze SFP**
- Pobór mocy 20W (bez grzałki) , 65W z grzałką
- Temperatura ciągłej pracy - -40°C do +50°C
- Stopień ochrony obudowy IP66
- Obudowa aluminiowa

#### Sewer systemu

Model referencyjny NVH 2516XR

Parametry, cechy nie gorsze niż :

- Obudowa do montażu w szafie 19"
- Dysk SSD SATA III 64GB
- 16 zatok dyskowych
- Redundantny zasilacz 1+1, 820W
- Procesor
  - Intel® Xeon((TM)) CPU with 8M Smart Cache, 4 Cores / 8 Threads
- Zegar 3,5GHz / w trybie turbo 3,8GHz, 32GB RAM

- 2 porty LAN (10/100/1000 Mb/s),
- Pamięć 8GB DDR3 / ECC CL9 DIMM
- sprzętowy kontroler RAID do 6GB/s
- System zarządzania obrazem DIVA Pro
- Dyski przystosowane do pracy ciągłej w systemach monitoringu

### Stanowisko/jednostka operatora

Model referencyjny NVH 1100

Parametry, cechy nie gorsze niż :

- Obudowa micro-ATX
- Boczny wentylator (wspomaganie wentylacji)
- Dysk SSD SATA III 64GB
- Procesor
  - Intel® Core™ i7 Processor / 8M Cache, 4 Cores / 8 Threads
  - Zegar 3,5GHz / w trybie turbo 3,9GHz, 32GB RAM
- 2 porty LAN (10/100/1000 Mb/s),
- Pamięć 8GB DDR3 / ECC CL9 DIMM
- Klient systemu zarządzania obrazem DIVA Pro
- Karta grafiki z wyjściem DVI na 4 monitory w rozdzielczości 1920x1200, z wentylatorem o zmiennej prędkości

### Stanowisko/jednostka dyżurnego komendy

Model referencyjny NVH 0900

Parametry, cechy nie gorsze niż :

- Obudowa kompaktowa do montażu na ścianie
- Dysk 1TB
  - Procesor Intel® Core™ i5 z HD graphics
- port LAN (10/100/1000 Mb/s),
- Klient systemu zarządzania obrazem DIVA Pro

## 4. WYSZCZEGÓLNIENIE DOKUMENTACJI

Dla etapu 1 – przebudowa centrum.

Nr	Nazwa	ilość
4.1.1	Schemat połączeń w Centrum monitorowania - stan aktualny	1
4.1.2	Schemat połączeń w Centrum monitorowania - stan docelowy po IV etapie	1

## 5. WYKAZ GŁÓWNYCH ELEMENTÓW I PRAC

**Wykaz materiałów**
**Zadanie nr 1 - centrum monitoringu**

Lp	Materiał, usługa	Symbol	Producent/ Dostawca	Liczba jednostek	J.m.
<b>Przebudowa stanowisk obserwacji</b>					
1	Jednostka operatora , platforma DIVA, • Intel® Core™ i7 Processor / 8M Cache, 4 Cores / 8 Threads, 3,5/3,9GHz , RAM 8GB, SSD 64GB, 2x Giga LAN	V NVH-1100 481 9	VDG	2	szt.
2	Karta graficzna typu quad ( 4 x VGA / DVI , 1920x1200)	V NVH-QUAD 481 9	VDG	2	szt.
3	Licencja kliemcka dla serwera	V DIVA-P-CLC	VDG	2	szt.
4	Programowalny kontroler funkcji PTZ wersja mini	V NVH-KEY1001 481 9	VDG	2	szt.
5	Koder 8xvideo, konwersja RS	S S-68E 362 9	VDG	2	szt.
6	Licencja dla kanału wizyjnego	V DIVA-P-VCH	VDG	16	szt.
7	Monitor 27", Matryca WLED TN TFT ,1920x1080, 16:9, 1 x DVI, 1 x HDMI	EA273WM	NEC	4	szt.
8	Uchwyt do mocowania monitora	V GD04 2567 9		4	szt.
9	<b>Stanowisko dyżurnego komendy</b>				
10	Kompaktowy serwer z platformą DIVA BASIC, dyskiem 1TB, procesorem Intel i5, wbudowanym zasilaczem 12 VDC, w standardzie licencji DIVA-B-BASE , 4 kanały , 2 licencja moduł I/O , 2 klientów mobilnych , 2 klientów zdalnych	V NVH-0900 481 9	VDG	1	szt.
11	Programowalny kontroler funkcji PTZ wersja mini	V NVH-KEY1001 481 9	VDG	1	szt.
12	Licencja kliemcka dla serwera	V DIVA-P-CLC	VDG	1	szt.
13	<b>Intercom pomiędzy operatorami a dyżurnym</b>				
14	EF 400 4-żyłowa analogowa stacja bez wyświetlacza, zredukowana klawiatura, czarna, Comend	C-EF400S.C	Comend	2	szt.
15	Serwer analogowy GE50	C-GE50.C	Comend	1	szt.
16	Karta abonencka dla 4 abonentów, funkcjonalność B	C-G05-GET4	Comend	1	szt.
17	<b>Sprzęt sieciowy</b>				
18	L2/4 22 x SFP (FE/GE) + 2 x Combo GE RJ45 (SFP FE/GE) + 2 x 10G SFP+ plus 1 optional slot with dual 10G SFP+ ports, IP Clustering (up to 36 units), 1 RJ-45 console port, 1 USB port	EE-1428-F	EDGE CORE	1	szt.
19	1000BASE-T Copper SFP RJ45 transceiver, 100m	EE-1048	EDGE CORE	7	szt.
20	<b>SERWER SYSTEMU</b>				
21	Serwer w obudowie 3U/19",Xenon, SSD 64GB,HS, 16 portów RAID, zasilacz redundantny, BEZ szyny do montażu , bez dysków.	V NVH-2516XR 481 9	VDG	1	szt.
22	Dysk twardy do pracy ciągłej 2000GB / SATA.	V NVH-92TB 481 9	VDG	14	szt.
23	Karta sieciowa do serwera , 2 xGLAN	V NVH-GBLAN 481 9	VDG	1	szt.
24	Szyny do serwera NVH-25xx	V NVH-GR25 481 9	VDG	1	szt.
25	Licencja podstawowa	V DIVA-P-BASE	VDG	1	szt.
26	<b>Prace inne</b>				
27	Przestawienie protokołu sterowania kamer			16	szt.
28	Programowanie systemu			1	kpl
29	Dokumentacja powykonawcza			1	kpl
30	Materiały pomocnicze (kable,kable krosowe, łączówki, mocowania itp)			1	kpl