

Spis treści

DANE OGÓLNE	2
1.1. Podstawa opracowania.....	2
1.2. Zakres opracowania.....	2
1.3. Normy i przepisy	2
OPIS TECHNICZNY.....	3
2.1. Uwagi wstępne	3
2.2. Stan istniejący	3
3. Instalacja elektryczna.....	3
3.1. Główna tablica komputerowa.....	3
3.2. Linie zasilające.....	3
3.3. Punkty elektryczno-logiczne PEL	3
3.4. Ochrona od porażenia.....	4
3.5. Uwagi końcowe.....	4
3.6. Spis materiałów	4
4. Instalacja okablowania strukturalnego SOS.....	5
4.1. Wymagania dotyczące okablowania strukturalnego.....	5
4.2. Punkt dystrybucyjny	5
4.3. Instalacja pozioma	5
4.4. Gniazda PEL	6
4.5. Zalecenia dotyczące instalacji logicznej	10
4.6. Pomiary	10
4.7. Zestawienie materiałów	11
5. Instalacja WLAN	12
5.1. Punkty dostępne.....	12
5.2. Przełączniki WLAN	13
5.3. Spis podstawowych materiałów	15
6. Instalacja VSS	16
6.1. Kamery	16
6.2. Rejestrator obrazu.....	18
6.3. Wideodomofon.....	24
6.4. Spis materiałów	24
7. Obliczenia	25
7.1. Bilans mocy	25
7.2. Dobór zabezpieczenia obwodu komputerowej instalacji elektrycznej	25
7.3. Obliczenie spadków napięć.....	25
7.4. Obliczenia prądu zwarcia.....	26
7.5. Ochrona od przepięć	26
8. Uwagi końcowe	26
9. Rozwiązania równoważne.....	27
CZĘŚĆ GRAFICZNA.....	28
PW-T-DS7-01 Rzut piwnicy – instalacje teletchniczne	
PW-T-DS7-02 Rzut parteru – instalacje teletchniczne	
PW-T-DS7-03 Rzut I piętra – rzut kondygnacji powtarzalnej	
PW-T-DS7-04 Punkt dystrybucyjny GPD	
PW-T-DS7-05 Instalacja VSS i WLAN - schematy	
PW-T-DS7-06 Instalacja elektryczna - schemat	

DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- Umowy zawartej pomiędzy Inwestorem a Biurem Projektowym,
- Rzuty architektoniczne budynku,
- Dokumentacji powykonawczej komputerowej instalacji logicznej i elektrycznej,
- Wizji lokalnej,
- Ustaleń z Inwestorem,
- Przepisów i norm.

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- Demontaż istniejącej instalacji logicznej,
- Lokalizację punktu dystrybucyjnego,
- Instalację urządzeń aktywnych sieci,
- Budowę sieci logicznej pionowej i poziomej,
- Budowę sieci WLAN,
- Budowę instalacji VSS.
- Budowę wydzielonej sieci zasilania komputerowego,

1.3. Normy i przepisy

Stosowane normy i przepisy:

- Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 89 poz. 414) z późniejszymi zmianami.
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011E Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011E Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2014-02 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 3 - Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- PN-EN 50346:2004/A2:2010P Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;
- PN-EN 50310:2016-09 Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi;
- PN-IEC 60364-5-52:2002 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Przewodowanie”;
- PN-IEC 60364-5-52:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura, rozdzielcza i sterownicza”;
- PN-IEC 60364-5-52:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”.

OPIS TECHNICZNY

2.1. Uwagi wstępne

W latach 2012 – 2017 Domy Studenckie na terenie Politechniki Świętokrzyskiej były modernizowane i rozbudowywane. W tym czasie wykonano w DS. Proton nowe elewacje, dobudowano dodatkową klatkę schodową, wymieniono pokrycie dachu.

Niniejszy projekt dotyczy wymiany instalacji teletechnicznych wewnętrznych jak: okablowanie strukturalne, wydzielona sieć zasilania elektrycznego dla SOS, instalacja WLAN oraz VSS. Dodatkowo są opracowywane projekty na wymianę instalacji elektrycznej oraz systemu sygnalizacji pożaru i oddymiania klatek schodowych.

2.2. Stan istniejący

W 2004 budynek został wyposażony w instalację okablowania strukturalnego wybudowaną na podstawie Projektu Budowlanego dr. inż. Krzysztofa Ludwinka. Ta sieć w całości zostanie zdemonstrowana.

Główny punkt dystrybucyjny (GPD) jest zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym na poziomie piwnic. Do tego miejsca są ułożone kable światłowodowe i miedziane łączące budynek akademika z budynkami uczelni.

Niniejszy projekt uwzględnia zmiany architektoniczne związane z przebudową i modernizacją pomieszczeń na parterze oraz modernizacją pokoi studenckich.

3. Instalacja elektryczna

3.1. Główna tablica komputerowa

Główna rozdzielnia elektryczna (TG) jest w pomieszczeniu technicznym na parterze obok windy. Z tej tablicy należy ułożyć kabel 5xLgY50;750V do głównej tablicy komputerowej TKG projektowanej w pomieszczeniu serwerowni na poziomie piwnicy. Wyposażenie tablicy TKG przedstawiono na rysunku. Kabel zasilający należy włączyć do istniejącego rozłącznika izolacyjnego typu RBK 00 w rozdzielni TG

3.2. Linie zasilające

Z tablicy TKG zostaną ułożone kable do tablic piętrowych zamontowanych obok TKG. Wyposażenie tablicy TK0, TK1 do TK8 przedstawiono na załączonych rysunkach. W modułowej tablicy będzie zainstalowany ochronnik przepięciowy klasy C, wyłącznik izolacyjny, wskaźnik napięcia faz oraz wyłącznik różnicowo-prądowy.

Od tablicy piętrowej (TK0 do TK8) do gniazd odbiorczych należy ułożyć w korytach metalowych na poziomie piwnic oraz później w pionach w korytach i listwach PCV kabel YDY 3x2,5mm². Koryta metalowe K100 i K200 połączyć z uziemieniem.

W pionach instalacyjnych ułożyć koryta PCV typu KIO130x50 a w pokojach oraz pomieszczeniach administracyjnych w listwach KI60x40. Koryta PCV winny posiadać przegrodę rozdzielającą kable elektryczne od logicznych. Gniazda elektryczne typu DATA nieodwracające fazę należy instalować obok gniazd logicznych nad listwą.

3.3. Punkty elektryczno-logiczne PEL

W każdym pokoju dwuosobowym zaprojektowano po dwa punkty logiczno-elektryczne (PEL). Jedno gniazd złożone z dwóch gniazd elektrycznych i dwóch logicznych a drugie z dwóch gniazd elektrycznych i jednego logicznego.

W pokojach biurowych po jednym lub dwa punkty PEL złożone z dwóch gniazd elektrycznych natynkowych typu DATA z kluczem i jednym podwójnym gnieździe natynkowym 2xRJ45 kat.6. Układ gniazd w pokojach jest dostosowany do projektowanego wystroju wnętrza.

3.4. Ochrona od porażen

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 zaleca się stosowanie urządzeń różnicowo-prądowych jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim.

Rozdzielenie przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód neutralny N i przewód ochronny PE następuje już w złączu. W miejscu dołączenia zasilania do TG jest już oddzielny przewód PE i N. Projektowana instalacja elektryczna na poszczególnych piętrach jest typu TN – S, dla której właściwą ochroną od porażen jest oprócz wyłączników różnicowo-prądowych szybkie wyłączenie w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego.

Kołki uziemiające gniazd elektrycznych w instalacji należy połączyć z przewodem ochronnym PE. Po wykonaniu instalacji i podłączeniu do sieci zasilającej należy dokonać pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz rezystancji izolacji.

3.5. Uwagi końcowe

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Po ułożeniu całej instalacji elektrycznej w Akademiku należy wykonać pomiary sprawdzające skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

3.6. Spis materiałów

l.p.	typ	nazwa	szt.	j/m
1	HAGER FWB42	Tablica elektryczna natynkowa	1	szt.
2	Ekinox TX 3x12	Tablica elektryczna natynkowa	9	szt.
3	V25B+C4	Ogranicznik przepięć 4-polowy, typ B+C, BO Betterman	4	szt.
4	ETITEC „C” 275V/15kV	Ogranicznik przepięć typ C	36	szt.
5	DPX-1 160-4p	Wyłącznik mocy	1	szt.
6	FR 304-63A	Wyłącznik izolacyjny	9	szt.
7	L311	Lampka sygnalizacyjna	30	szt.
8	R303-25A-3P	Rozłącznik bezpiecznikowy	9	szt.
9	P312-B16-30mA-A	Wyłącznik różnicowonadprądowy	72	szt.
10	LgY50;750V	Przewód elektryczny	120	m
11	LgY4;750V	Przewód elektryczny	80	m
12	YDYżo5x4mm ²	Przewód elektryczny	40	m
13	YDYżo3x2,5mm ²	Przewód elektryczny	2600	m
14	4TE4/10	Końcówka na linkę 4mm ²	100	szt.
15	KIO130x50	Listwa PCV	288	m.
16	KI60x40	Listwa PCV	1400	m.
17	fi8	Kołki rozporowe z wkrętami	3500	szt.
18	DATA	Gniazda elektryczne n/t	512	szt.
19	RBK 00 125A/160A	Rozłącznik izolacyjny	1	szt.
20	b.o.	Materiały instalacyjne	1	kpl

4. Instalacja okablowania strukturalnego SOS

4.1. Wymagania dotyczące okablowania strukturalnego

Projektuje się okablowanie strukturalne w oparciu o rozwiązanie firmy Excel Networking. Dostarczone rozwiązanie ma pochodzić od jednego dostawcy systemu okablowania strukturalnego i być objęte jednolitą i spójną gwarancją udzielaną przez producenta, na okres minimum 25 lat obejmując wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego.

Wymaga się, aby 25-letnia gwarancja udzielana przez producenta, była standardowym elementem oferowanego systemu i nie może być oferowana „specjalnie dla tej inwestycji” przez wykonawcę, dostawcę, dystrybutora, a nawet przez producenta.

Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań składanych od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd).

Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania w zakresie zarządzania potwierdzone następującymi certyfikatami: ISO 9001 oraz ISO 14001.

Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.:

- ISO/IEC 11801,
- EN 50173-1,
- ANSI/TIA/EIA 568-C.2 .

Wydajność systemu i komponentów okablowania winna być potwierdzona certyfikatami niezależnych laboratoriów DELTA, ETL lub 3P.

Ilość i lokalizację gniazd przyjęto na podstawie aktualnych wytycznych Użytkownika i projektu aranżacji wnętrz. W przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji.

W obiekcie projektuje się instalację teletechniczną, która wykonana będzie jako nieekranowana sieć okablowania strukturalnego klasy E (komponenty minimum kategorii 6), poprowadzona kablem o paśmie przenoszenia minimum 350MHz.

W pomieszczeniu serwerowni w istniejącej szafie dystrybucyjnej jest zakończony kabel miedziany i światłowodowy. Te kable należy przenieść do nowych projektowanych szaf dystrybucyjnych.

4.2. Punkt dystrybucyjny

W budynku zaprojektowano jeden punkty dystrybucyjny, który będzie zlokalizowany w pomieszczeniu serwerowni na poziomie piwnicy. GPD będzie zbudowany z trzech szaf serwerowych o wysokości 42U i wymiarach 600x1200mm.

Wypożyczenie punktu dystrybucyjnego pokazano na rysunkach. Punkt dystrybucyjny jest umownie podzielony na 5 części. Na samej górze są panele zakończeń światłowodowych oraz switch światłowodowy. Poniżej powtarzalne bloki zakończeń kabli okablowania poziomego (identyczne wyposażenie dla każdego piętra). Na samym dole UPS. W szafie GDP 03 umieszczono dodatkowo blok połączeniowy instalacji WLAN a w wszystkich szafach dystrybucyjnych na tym samym poziomie umieszczono wyposażenie do instalacji VSS.

Każda szafa jest wyposażona w panel wentylatorów oraz mikroprocesorowy sterownik temperatury, który będzie zasilany z gniazda zasilania gospodarczego (nie włączony do UPS-a).

W pomieszczeniu GPD zostanie zainstalowany indywidualny klimatyzator typu split.

4.3. Instalacja pozioma

Pomiędzy punktem PEL a szafą dystrybucyjną należy ułożyć kable skrętkowe nieekranowane kat. 6. Kable zostaną ułożone w listwach ściennych typu KIO130x50 oraz KI60x40. Trasy kanałów instalacyjnych pokazano na rysunkach.

4.4. Gniazda PEL

W każdym pokoju dwuosobowym zaprojektowano po dwa punkty logiczno-elektryczne (PEL). Jedno gniazdo złożone z dwóch gniazd elektrycznych i dwóch logicznych a drugie z dwóch gniazd elektrycznych i jednego logicznego.

W pokojach biurowych po jednym lub dwa punkty PEL złożone z dwóch gniazd elektrycznych natynkowych typu DATA z kluczem i jednym podwójnym gnieździe natynkowym 2xRJ45 kat.6.

Kabel instalacyjny

Projektuje się kabel Excel Networking kat. 6 o konstrukcji U/UTP (kabel nieekranowany). Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to kategoria 6 (komponenty) /Klasa E (wydajność całego systemu).

Do każdego portu RJ45 punktu logicznego należy doprowadzić kabel skrętkowy 4-parowy, który należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych). Każdy kabel skrętkowy, 4-parowy należy zakończyć na pojedynczym module RJ45 (gnieździe RJ45). Nie dopuszcza się rozdziału jednego kabla 4-parowego na większą ilość portów (nie dopuszcza się wkładek i przejściówek rozdzielających). Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym przeswity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 6,2mm. Kabel ten ma zapewniać pozytywne parametry transmisyjne w całym paśmie minimum 350MHz. Projektowany kabel musi posiadać zewnętrzną powłokę LSOH nie wydzielającą szkodliwych toksyn podczas spalania.

Wymaga się, aby kabel posiadał euroklasę Dca zgodnie z dyrektywą CPR.



Cechy kabla:

- Konstrukcja U/UTP
- Powłoka bezhalogenowa w kolorze fioletowym.
- Zgodny z kategorią 6
- Znacznik długości od 305 do 0, co 1m.
- Testowany do 250 MHz
- Wewnętrzny separator par
- Powłoka zewnętrzna:LSOH
- Średnica zewnętrzna: max 6,2 mm
- Średnica przewodnika: 23 AWG
- Euroklasa: Dca

Wymaga się, aby wewnątrz kabla znajdował się separator rozdzielający pary w kablu. Separator odpowiada za utrzymanie odpowiedniej pozycji par i ich odległości względem siebie, eliminując przesłuchy wewnątrz kabla. Podczas instalacji należy pamiętać o odpowiednich promieniach gięcia

kabla. Instalacja ze zbyt małym promieniem gięcia kabla może doprowadzić do pogorszenia właściwości transmisyjnych w torze.

Panel krosowy

Panele rozdzielcze powinny umożliwiać wpinanie 24 modułów RJ45 typu keystone, takich samych jak w gniazdach abonenckich. Panel powinien posiadać 24 porty RJ45 i wysokość 1U. Panel musi posiadać zintegrowaną prowadnicę kabli przychodzących, co zapewni swobodne uchwycenie kabli i eliminację naprężeń związanych z wagą doprowadzonych kabli. Do panela musi być dołączony zestaw uziemiający. Ponadto panel musi być oznaczony logo wybranego producenta.



Moduły RJ45

Gniazda abonenckie wykonać w oparciu o nieekranowane moduły typu keystone kategorii 6 mocowane w odpowiednich adapterach dopasowanych do osprzętu elektroinstalacyjnego (format Mosaic 45x45).

Należy użyć modułów zarabianych narzędziowo w celu zapewnienia powtarzalności parametrów połączeniowych. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej nie może być większy niż 6mm od złącza.



Moduł musi być zgodny ze standardem Keystone. Złącza IDC modułów powinny mieć możliwość podłączenia żył o AWG 22-26. Niezbędnym elementem każdego modułu jest plastikowa zaślepka montowana bezpośrednio na module (nie w gnieździe) w celu zabezpieczenia przed zabrudzeniami, które mogą spowodować pogorszenie parametrów transmisyjnych modułu. Moduł powinien posiadać oznaczenia kolorystyczne ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A.

Szafa

Dla Głównego Punktu Dystrybucyjnego projektuje się szafę stojącą RACK 19" o wysokości 42U i głębokości 1200mm, przeznaczoną do montażu osprzętu pasywnego jak i aktywnego. Szafa musi charakteryzować się wytrzymałą, skręcaną konstrukcją, która umożliwia demontaż szafy i instalację jej w trudno dostępnych pomieszczeniach. Demontaż szafy musi być możliwy bez specjalistycznych narzędzi. Oferowane rozwiązanie musi zapewniać szeroki zakres konfiguracji drzwi i osłon bocznych: drzwi jednoskrzydłowe lub dwuskrzydłowe przeszklone, blaszane pełne lub perforowane min. 75%, osłony boczne blaszane pełne lub perforowane min. 40%.



Szafa musi mieć możliwość montażu aluminiowych trójkników łączących konstrukcję nośną szafy, pozwoli to zwiększyć sztywność i zapewnia stabilność nawet przy maksymalnym obciążeniu szafy. Zaleca się wykorzystanie pełnej przestrzeni użytkowej szafy, belki montażowe mają być przymocowane bezpośrednio do kątowników montowanych w płycie dolnej i górnej szafy. Do zoptymalizowania przestrzeni montażowej belek nośnych (19”) z przodu, stosuje się drzwi, które osadzone są na zewnętrznej części ramy szafy RACK.

Dodatkowo należy zastosować metalowy uchwyt wychylny z przyciskiem otwierania (push-button), a kąt otwarcia drzwi musi wynosić min. 180 stopni, co pozwoli na łatwy montaż komponentów okablowania strukturalnego na belkach 19” oraz usprawni przyszłe prace konserwacyjne.



Wymagane jest aby osłona tylna i osłony boczne były pełne, zdejmowane za pomocą zamków z kluczem i posiadały otwory perforacji w górnej części. Zastosowanie takiego rozwiązania ułatwi dostęp do poszczególnych części zainstalowanego systemu oraz dalszą rozbudowę serwerowni o kolejne szafy. Dodatkowo stanowi to element zabezpieczenia przed ingerencją osób nieupoważnionych.

Szafa stojąca RACK 19” powinna posiadać 4 belki montażowe 19” z numeracją wysokości użytkowej „U” oraz regulacją głębokości. Dzięki regulacji położenia belek 19” możemy w łatwy sposób dostosować głębokość montowanych urządzeń w szafie. Zaleca się zastosowanie numeracji trawersów poprzecznych do precyzyjnego ustawiania głębokości belek montażowych 19”.

Wymaga się malowania proszkowego szaf w kolorze RAL 7035 (szary) lub RAL 9005 (czarny).

Płyta górna szafy musi umożliwiać montaż paneli wentylacyjnych 4-wentylatorowych z termostatem, zapewniających wymianę powietrza w szafie oraz efektywne chłodzenie zainstalowanego osprzętu aktywnego. Wymagany stopień szczelności szafy minimum IP 20 zgodnie z normą 60529 EN.

Szafa musi być wyposażona w cokół o wysokości 100 mm z przepustem szczotkowym do wprowadzenia kabli w tylnej ścianie cokołu.

Szafa musi posiadać w komplecie zestaw linek uziemiających.

Każda szafa ma być przystosowana do montażu uchwytów transportowych umożliwiających jej podnoszenie, natomiast podłoga szafy musi być przystosowana do montażu stopek poziomujących oraz zestawu kół transportowych w celu ułatwionego przemieszczania i prawidłowego wypoziomowania szafy.

Przełącznik



Przełącznik HP 2530-48G(J9775A)

Przełącznik HP 2530 składa się z czterech w pełni zarządzanych przełączników brzegowych warstwy 2; zapewnia ekonomiczną, niezawodną i bezpieczną łączność w sieciach LAN.

Klasa przełącznika - Zarządzalny

Warstwa przełączania (switche) - L2

Architektura sieci (switche) - GigabitEthernet

Liczba portów 10/100/1000 Mbps - 48

Liczba portów SFP - 4

Przepustowość (switche Gbps) - 104 Gb/s

Prędkość przekazywania (Mpps) - 77.3 Mpps

Bufor pakietów - 3 MB

Zarządzanie, monitorowanie, konfiguracja

- IMC — Intelligent Management Center
- Interfejs wiersza polecenia
- Przeglądarka internetowa
- Menu konfiguracyjne
- Zarządzanie pozapasmowe (port szeregowy RS-232C lub micro-USB)
- Baza informacji zarządzania protokołem IEEE 802.3 Ethernet
- Baza informacji zarządzania wzmacniaczem sygnału
- Baza informacji zarządzania interfejsem sieci Ethernet

Typ obudowy - Rack (Switche/UPS)

Wymiary - 44,3 x 25,4 x 4,45 cm

Funkcje

Gwarantowanie jakości usług (QoS)

- Obsługa priorytetów w ruchu sieciowym (IEEE 802.1p): umożliwia klasyfikację ruchu w czasie rzeczywistym z obsługą ośmiu poziomów priorytetów odwzorowywanych na dwie lub cztery kolejki; wykorzystuje weighted deficit round robin (WDRR) lub strict priority (SP)
- Uproszczona konfiguracja QoS: Na podstawie portów: umożliwia regulowanie ruchu przez określenie portu oraz poziomu priorytetu. Na bazie VLAN: umożliwia regulowanie ruchu przez określenie sieci VLAN oraz poziomu priorytetu.
- Klasa usługi (CoS): ustawia znacznik priorytetu zgodny ze standardem 802.1p na podstawie adresu IP, typu usługi IP (ToS), protokołu Layer 3, numeru portu TCP/UDP, portu źródłowego i DiffServ
- Ograniczenia ruchu: ustawia maks. przepustowość ruchu wejściowego na port dla całego ruchu wejściowego albo rozsyłania, multicastingu i ruchu o nieznanych miejscach docelowych
- Obsługa priorytetów w warstwie 4: umożliwia obsługę priorytetów na podstawie numerów portów TCP/UDP.

Zarządzanie

- Szeroki wybór interfejsów zarządzania: graficzny interfejs użytkownika (GUI) w sieci Web: łatwy w obsłudze interfejs graficzny oparty na HTML umożliwia konfigurację przełączania z dowolnej przeglądarki internetowej. Interfejs wiersza poleceń (CLI): zapewnia zaawansowaną konfigurację i diagnostykę przez wydajny interfejs CLI. Prosty protokół zarządzania siecią (SNMPv1/v2c/v3): umożliwia zarządzanie przełącznikiem za pomocą różnych aplikacji do zarządzania siecią innych firm.
- Wirtualne połączenia kaskadowe: jeden adres IP może służyć do zarządzania maksymalnie 16 przełącznikami
- sFlow (RFC 3176): księgowanie i monitorowanie bez opóźnień konfigurowane przez protokół SNMP i CLI z trzema szyfrowanymi terminalami odbiorczymi
- IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP): protokół automatycznego wykrywania urządzeń, który umożliwia łatwe odwzorowywanie przez aplikacje do zarządzania siecią
- Rejestrowanie: umożliwia lokalne i zdalne rejestrowanie zdarzeń za pomocą protokołu SNMP (v2c i) i narzędzia syslog;v3 umożliwia sterowanie zakresem rejestrowanych zdarzeń i ich filtrowanie, aby ograniczyć liczbę zdarzeń generowanych do rejestru

4.5. Zalecenia dotyczące instalacji logicznej

Układanie kabli UTP kat. 6 powinno odbywać się zgodnie z następującymi zaleceniami:

- Kable powinny być układane bez widocznych naprężeń na całej długości prowadzenia kabla,
- Niedopuszczalne są dodatkowe łączenia jednego kabla UTP z drugim poprzez skręcanie lub lutowanie,
- Układanie kabli UTP w korytkach instalacyjnych powinno być prowadzone z zachowaniem odpowiedniego promienia zgięcia ($> 6 \times$ średnica kabla),
- Każdy kabel UTP na jego początku (wyjście z odpowiedniego GPD oraz LPD) i na końcu (wejście do gniazda RJ-45) powinien być oznaczony,
- Korytka instalacyjne wraz z kablami UTP powinny być montowane pod kątem 90° ,
- Kable UTP powinny być układane z zapasem,
- Kable UTP powinny być dołączone do gniazd RJ-45 zgodnie z sekwencją T568B.

Należy pamiętać aby całkowita długość przewodu UTP poziomego nie przekraczała 90m, a sumaryczna długość kabla krosowego, stacyjnego oraz przyłączeniowego nie może przekraczać 10 m. Biorąc pod uwagę wymiary budynku oraz lokalizację punktów dystrybucyjnych powyższe zalecenia są spełnione.

4.6. Pomiary

Po zakończeniu prac instalację należy wykonać pomiary okablowania.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. FLUKEDSX 5000).

Wymagane parametry testu dla kabli miedzianych:

- Wire Map – mapa połączeń,

- Length – długość,
- Propagation delay – opóźnienie propagacji,
- Delay skew – opóźnienie skrośne,
- NEXT – near end cross-talk,
- PSNEXT – Power sum next,
- ACR – attenuation to crosstalk ratio,
- PSACR – Power sum ACR,
- ELFEXT,
- PSELFEXT,
- Insertion loss – straty wtrąceniowe,
- Return loss – straty odbiciowe.

4.7. Zestawienie materiałów

l.p.	typ	opis	j/m.	ilość
1	P6242	Szafa Progress Server - 42U 600x1200mm - kolor szary RAL7035	szt.	3
2	100-026	Patch Panel Excel 24*RJ45 19"/ 1U czarny, niewyposażony do modułów keystone	szt.	18
3	100-011-BK	Moduł Excel RJ45 UTP kat.6 keystone, czarny	szt.	432
4	100-011	Moduł Excel RJ45 UTP kat.6 keystone, biały	szt.	272
5	100-282	Adapter kątowy 45x45 mm do modułów 2xRJ45 keystone RAL(9010)	szt.	136
6	SAN-RS2M	Ramka 2-modułowa + support - standard 45x45 mm	szt.	136
7	SAN-PN2M	Puszka natynkowa 2-modułowa, biała	szt.	136
8	100-011	Moduł Excel RJ45 UTP kat.6 keystone, biały	szt.	120
9	100-281	Adapter kątowy 45x45 mm do modułów 1xRJ45 keystone RAL(9010)	szt.	120
10	SAN-RS2M	Ramka 2-modułowa + support - standard 45x45 mm	szt.	120
11	SAN-PN2M	Puszka natynkowa 2-modułowa, biała	szt.	120
12	100-586	Panel porządkujący - Excel 1U cable management bar black plastic rings	szt.	18
13	P9064T	Panel wentylacyjny 4-wentylatorowy dla szaf stojących z termostatem	szt.	3
14	5010 233/WB	19"/1U listwa zasilająca 9-portowa z bolcem z wyłącznikiem	szt.	3
15	100-507	Excel kat.6 -3m utp Isoh mini patch lead grey	szt.	260
16	100-504	Excel kat.6 -0.5m utp Isoh mini patch lead grey	szt.	260
17	100-505	Excel ka.t6 -1m utp Isoh mini patch lead grey	szt.	60
18	100-071	Kabel Excel kat.6 U/UTP, box 305m, LSOH fioletowy, 25 lat gwarancji	m	18300
19	5010 210/350	Półka stała 1U - gł. 350 mm - mocowanie na 2 belkach 19" - max. nośność 25 kg	szt.	3

20	LG-512EQ	Klimatyzator typu „split”	szt.	1
21	24xLC	Panel światłowodowy wyposażony	szt.	1
22	LC,1,0m	Pigtail MM-62,5/125 LC, 1,0m	szt.	24
23	K100x50	Koryto kablowe metalowe z zawieszami	m	90
24	K200x50	Koryto kablowe metalowe z zawieszami	m	40
25	LE32x14	Listwa elektroinstalacyjna	m	450
26	50xRJ45	Panel telefoniczny wyposażony kat. 3	szt.	1
27	LC-LC,02M/62,5	Patchcord duplex MM-62,5/125, LC-LC, 2,0m	szt.	8
28	ES4612C	Switch światłowodowy zarządzalny L3, 12xSFP, 4x10/100/1000RJ45 Combo	szt.	1
29	UPS 3kVA	UPS ARES 3000RACK + MB4821	szt.	1
30	E2000-APC/LC-PC	Kabel krosowy duplex E2000-APC/LC-PC, 2,0m	szt.	2
31	E2000-APC/LC-PC	Kabel krosowy duplex E2000-APC/LC-PC ,3,0m	szt.	2
32	LC-PC/LC-PC	Kabel krosowy duplex LC-PC/LC-PC, 2,0m	szt.	2
33	LC-PC/LC-PC	Kabel krosowy duplex LC-PC/LC-PC, 1,0m	szt.	1
34	E2000-APC/LC-PC	Kabel krosowy duplex LC-PC/LC-PC, 15,0m	szt.	2
35		Materiały montażowe	kpl	1

5. Instalacja WLAN

Oprócz sieci okablowania strukturalnego w akademiku zostanie wybudowana sieć łączności bezprzewodowej WLAN. Na każdym piętrze zostanie zainstalowanych pięć AP. Rozmieszczenie AP przedstawiono na rzutach pomieszczeń, ich lokalizacja jest uzgodniona z Inwestorem dostosowana do zabudowy pomieszczeń oraz doświadczeń Inwestora w wcześniejszych lokalizacji tych urządzeń.

AP będzie zainstalowany na suficie około 0,5 m od okna pośrodku pokoju na standardowym wysięgniku. Obok AP należy zainstalować pojedyncze gniazdo RJ45 a kabel do gniazda ułożyć pod tynkiem. Instalację przewoową prowadzić w kanałach dla okablowania strukturalnego.

5.1. Punkty dostępowe

Acces-point typ - HPE Aruba AP-303 (RW) Unified AP (JZ320A)



Parametry techniczne

Szerokość pasma	5 GHz
Prędkość transferu danych przez Ethernet LAN	10,100,1000 Mbit/s
Maksymalny transfer danych przez bezprzewody LAN	867 Mbit/s
Maksymalna szybkość przesyłania danych	867 Mbit/s
2,4 GHz	Tak
5 GHz	Tak
Liczba użytkowników	256 użytkowników(-nicy)
Modulacja	16-QAM,64-QAM,256-QAM,BPSK,CCK,QPSK
Standardy komunikacyjne	IEEE 802.3af,IEEE 802.3az
Certyfikaty	FCC/ISED\nCE Marked\nRED Directive 2014/53/EU\nEMC Directive 2014/30/EU\nLow Voltage Directive 2014/35/EU\nUL/IEC/EN 60950\nEN 60601-1-1 and EN 60601-1-2
Ilość portów Ethernet LAN (RJ-45)	1
Gniazdko wyjścia DC	Tak
Poziom wzmocnienia anteny (max)	5.9 dBi
Wbudowana antena	Tak
Pobór mocy	4 W
Maksymalne zużycie mocy	8.8 W
Napięcie operacyjne	12 V
Zakres wilgotności względnej	5 - 93 %
Zakres temperatur (eksploatacja)	0 - 40 °C
Wymiary	150 mm x 150 mm x 35 mm
Waga produktu	260 g

5.2. Przełączniki WLAN

Switch do sieci WLAN

Przełącznik - Aruba 2540 24G PoE+ 4SFP+ Switch (JL356A)



Cechy zarządzania

Typ przełącznika - Managed

Przełącznik wielowarstwowy - L2

Obsługa jakości serwisu (QoS) - Tak

Zarządzanie przez stronę www - Tak

Łączność

Podstawowe przełączanie RJ-45 Liczba portów Ethernet - 24

Podstawowe przełączania Ethernet RJ-45 porty typ - Gigabit Ethernet (10/100/1000)

Liczba zainstalowanych modułów SFP+ 4

Technologia okablowania Copper Ethernet - 10BASE-T,100BASE-TX,1000BASE-T

Sieć komputerowa

Standardy komunikacyjne - IEEE 802.3,IEEE 802.3ab,IEEE 802.3at,IEEE 802.3u

Pełny duplex - Tak

obsługa 10G - Tak

Obsługa sieci VLAN - Tak

Auto-sensing - Tak

Automatyczne MDI/MDI-X - Tak

Serwer DHCP - Tak

Przekazanie (audycja) Danych

Przepustowość routowania/przełączania - 128 Gbit/s

Przepustowość - 95.2 Mpps

Wielkość tabeli adresów - 16384 wejścia

Zgodny z Jumbo Frames - Tak

Możliwości montowania w stelażu - Tak

Rozmiar układu - 1U

Stackowalny - Tak

Procesor wbudowany - Tak

Taktowanie procesora - 1016 Mhz

Pojemność pamięci wewnętrznej - 1024 MB

Typ pamięci DDR3 - SDRAM

Wielkość pamięci flash - 4096 MB

Napięcie wejściowe AC - 100-240 V

Pobór mocy - 445 W

Obsługa PoE - Tak

Całkowita Power over Ethernet (PoE) budżetu - 370 W

Zakres temperatur (eksploatacja) - 0 - 45 °C

Zakres wilgotności względnej - 15 - 95 %

Szerokość produktu - 442.5 mm

Długość urządzenia - 304.2 mm

Wysokość urządzenia - 43.9 mm

Waga produktu - 3900 g

5.3. Spis podstawowych materiałów

l.p.	typ	nazwa	j/m	szt
1	JZ320A	Punkt dostępu AP Aruba AP-303 (WR)	szt.	44
2	HJ0E7E	Wsparcie techniczne	szt.	44
3	JW047A	Uchwyt AP220-MNT-W1W Mt Basic	szt.	44
4	JW546AAE	Licencja dla 50 AP	szt.	50
5	JL356A	Przełącznik - Aruba 2540 24G PoE+ 4SFP+ Switch	szt.	2
6	100-071	Kabel Excel kat.6 U/UTP, box 305m, LSOH fioletowy, 25 lat gwarancji	m	2440
7	100-026	Patch Panel Excel 24*RJ45 19"/ 1U czarny,	szt.	2
8	100-011-BK	Moduł Excel RJ45 UTP kat.6 keystone, czarny	szt.	48
9	100-586	Panel porządkujący - Excel 1U cable management bar black plastic rings	szt.	2
10	100-504	Excel kat.6 -0.5m utp Isoh mini patch lead grey	szt.	90
11	100-011	Moduł Excel RJ45 UTP kat.6 keystone, biały	szt.	44
12	100-281	Adapter kątowy 45x45 mm do modułów 1xRJ45 keystone RAL(9010)	szt.	44
13	SAN-RS2M	Ramka 2-modułowa + support - standard 45x45 mm	szt.	44
14	SAN-PN2M	Puszka natynkowa 2-modułowa, biała	szt.	44
15	RL20	Rura ochronna	m	100
16		Materiały montażowe	kpl	1

6. Instalacja VSS

Budynek akademika DS.-7 zostanie wyposażony w lokalny system telewizji przemysłowej. Kamery systemu zostaną zainstalowane na zewnątrz i wewnątrz budynku, będą nadzorowały otoczenie zewnętrzne oraz wejścia do budynku i komunikację wewnętrzną. Rejestrator będzie zainstalowany w serwerowni głównej Politechniki Świętokrzyskiej (łącznie Ip Hali Nr3).

6.1. Kamery

Kamery zewnętrzne

Projektowane kamery zewnętrzne należy instalować nad oknami parteru. Kable skrętkowe do kamer prowadzić w głównych ciągach dla kabli SOS. Gniazdo przyłączeniowe kamer zainstalować w pomieszczeniu a kabel połączeniowy włączyć do kamery.

Wymagane parametry kamer zewnętrznych:

- Kamera zewnętrzna IP, tubowa np. (NVIP-5H-6402M/F);
- Regulacja obrazu: 3D
- Przetwornik obrazu nie gorszy niż: 5 MPX, matryca CMOS, 1/2.5", APTINA
- Liczba efektywnych pikseli nie gorsze niż: 2592 (H) x 1944 (V)
- Czułość nie gorsze niż: 0.017 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- Wymagany szeroki zakres dynamiki (WDR): TAK
- Wymagana cyfrowa redukcja szumu (DNR): TAK – 3D
- Zmienna ogniskowa obiektywu musi zawierać się w przedziale: zoom f=2.8 ~ 12 mm/F1.4
- Wymagany rodzaj przełączania: filtr podczerwieni mechaniczny
- Wymagany tryb przełączania minimum: automatyczny, czasowy, manualny
- Wymagany czujnik światła widzialnego: TAK
- Rozdzielczość strumienia wideo o nie gorszych parametrach niż: 2592 x 1944, 2592 x 1520, 2560 x 1440 (QHD), 2304 x 1296, 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 720 (HD), 640 x 480 (VGA), 320 x 240 (QVGA)
- Wymagany tryb wielostrumieniowy nie mniej niż: 3 strumienie
- Kompresja wideo/audio minimum zgodna z: H.264, H.264+, MJPEG/G.711
- Kamera musi obsługiwać protokoły sieciowe takiej jak: TCP/IP, NTP, FTP, DDNS, RTSP, UPnP, PPPoE, UDP, SMTP, DHCP
- Wsparcie dla protokołu ONVIF: TAK
- Konfiguracja kamery z poziomu: minimum przeglądarki Internet Explorer
- Kamera kompatybilna między innymi z oprogramowaniem NMS bez ograniczenia licencyjnego.
- Strefy prywatności minimum: 4
- Detekcja ruchu: TAK
- Obróbka obrazu umożliwiającą między innymi: wyostrenie obrazu, możliwość uzyskania odbicie lustrzanego. obrót obrazu o 180°
- Reakcja na zdarzenia alarmowe: TAK (minimum informacja wysyłana na e-mail, rejestracja na FTP)
- Zasięg promiennika IR: Nie mniej niż 50m
- Kąt świecenia promiennika IR: 120°
- Wymagane Interfejsy sieciowe: minimum 1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100 Mbit/s

- Temperatura pracy z zakresu: Od - 30°C do 60°C

Kamera wewnętrzna typ 1

Kamery typu 1 są przeznaczone do rejestracji obrazów z kuchni. Należy je instalować pod sufitem. Trasy kablowe prowadzić w kanałach PCV i metalowych jak dla okablowania strukturalnego.

Wymagane parametry kamer typu 1:

- Kamera wewnętrzna **IP – 2MPX**, wandaloodporna kopułkowa np. (NVIP-2DN3036V/IR-1P)
- Oko kamery, chronione przez szkło. Nie dopuszcza się kamer z ochroną optyki na bazie poliwęglanu
- Przetwornik obrazu nie gorszy niż: 2 MPX, matryca CMOS, 1/2.8”, SONY Exmor R STARVIS
- Liczba efektywnych pikseli nie gorsze niż: 1920 (H) x 1080 (V)
- Czułość nie gorsze niż: 0.003 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0.0003 lx/F1.4 - tryb czarno-biały, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- Wymagany szeroki zakres dynamiki (WDR): TAK
- Wymagana cyfrowa redukcja szumu (DNR): TAK – 3D
- Zmienna ogniskowa obiektywu musi zawierać się w przedziale: f=2.6 ~ 12,5 mm/F1.4
- Wymagany rodzaj przełączania: filtr podczerwieni mechaniczny
- Wymagany tryb przełączania minimum: automatyczny, czasowy, manualny
- Wymagana regulacja poziomu przełączania: TAK
- Wymagany czujnik światła widzialnego: TAK
- Rozdzielczość strumienia wideo o nie gorszych parametrach niż: 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 720 (HD), 640 x 480 (VGA), 320 x 240 (QVGA)
- Prędkość przetwarzania zapisu o nie gorszych parametrach niż: 30 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD)
- Wymagany tryb wielostrumieniowy nie mniej niż: 3
- Kompresja wideo/audio minimum zgodna z: H.264+, MJPEG/G.711
- Kamera musi obsługiwać protokoły sieciowe: TCP/IP, NTP, FTP, DDNS, RTSP, UPnP, PPPoE, UDP, SMTP, DHCP
- Wsparcie dla protokołu ONVIF: TAK - Profile S (ONVIF 2.3)
- Konfiguracja kamery z poziomu: minimum przeglądarki Internet Explorer, Firefox
- Języki: polski, angielski
- Kamera kompatybilna między innymi z oprogramowaniem NMS bez ograniczenia licencyjnego
- Strefy prywatności minimum: 4
- Detekcja ruchu: TAK
- Obróbka obrazu umożliwiającą między innymi: wyostrenie obrazu, możliwość uzyskania odbicie lustrzanego. obrót obrazu o 180°
- Reakcja na zdarzenia alarmowe: TAK (minimum informacja wysyłana na e-mail, rejestracja na FTP)
- Zasięg promiennika IR: Nie mniej niż 30m
- Kąt świecenia promiennika IR: 90°
- Wymagane Interfejs sieciowy: minimum 1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100 Mbit/s
- Zasilanie: 12 VDC, PoE
- Pobór mocy nie większe niż: 3 W, 5,5 W z włączoną funkcją IR.
- Temperatura pracy z zakresu: Od - 30°C do 50°C

Kamera wewnętrzna typu 2

Kamery tego typu zostaną umieszczone w ciągach komunikacyjnych. Instalację przewodową do tych kamer wykonać jak dla kamer typu 1.

Kamera wewnętrzna IP, wandaloodporna kopułkowa np. (NVIP-5V-6402M/F);

- Regulacja obrazu: 3D
- Przetwornik obrazu nie gorszy niż: **5 MPX**, matryca CMOS, 1/2.5”, APTINA
- Liczba efektywnych pikseli nie gorsze niż: 2592 (H) x 1944 (V)
- Czułość nie gorsze niż: 0.04 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- Wymagany szeroki zakres dynamiki (WDR): TAK
- Wymagana cyfrowa redukcja szumu (DNR): TAK – 3D
- Zmienna ogniskowa obiektywu musi zawierać się w przedziale: Motor zoom f=2.8 ~ 12 mm/F1.4
- Wymagany rodzaj przełączania: filtr podczerwieni mechaniczny
- Wymagany tryb przełączania minimum: automatyczny, czasowy, manualny
- Wymagana regulacja poziomu przełączania: TAK
- Wymagany czujnik światła widzialnego: TAK
- Rozdzielczość strumienia wideo o nie gorszych parametrach niż: 2592 x 1944, 2592 x 1520, 2560 x 1440 (QHD), 2304 x 1296, 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 720 (HD), 640 x 480 (VGA), 320 x 240 (QVGA)
- Wymagany tryb wielostrumieniowy nie mniej niż: 3
- Kompresja wideo/audio minimum zgodna z: H.264, H.264+, MJPEG/G.711
- Kamera musi obsługiwać protokoły sieciowe: TCP/IP, NTP, FTP, DDNS, RTSP, UPnP, PPPoE, UDP, SMTP, DHCP
- Wsparcie dla protokołu ONVIF: TAK - Profile S/G
- Konfiguracja kamery z poziomu: minimum przeglądarki Internet Explorer
- Języki: polski, angielski,
- Kamera kompatybilna między innymi z oprogramowaniem NMS bez ograniczenia licencyjnego.
- Strefy prywatności minimum: 4
- Detekcja ruchu: TAK
- Obróbka obrazu umożliwiającą między innymi: wyostrenie obrazu, możliwość uzyskania odbicie lustrzanego. obrót obrazu o 180°
- Reakcja na zdarzenia alarmowe: TAK (minimum informacja wysyłana na e-mail, rejestracja na FTP)
- Zasięg promiennika IR: Nie mniej niż 30m
- Kąt świecenia promiennika IR: 90°
- Wymagane Interfejsy sieciowe: minimum 1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100 Mbit/s
- Temperatura pracy z zakresu: Od - 30°C do 60°C

6.2. Rejestrator obrazu

Rejestrator obrazu zostanie zainstalowany w Serwerowni Głównej Politechniki Świętokrzyskiej (łącznik Ip Hali Nr3). Połączenie pomiędzy rejestratorem a przełącznikami wizyjnymi pełnić będzie istniejący kabel światłowodowy łączący te budynki. Miejsce instalacji serwera wskaże pracownik politechniki Świętokrzyskiej.

Rejestrator

Wymagane parametry techniczne:

- Serwer/Rejestrator oparty na systemie operacyjnym: Microsoft Windows 10
- Archiwizacja uwzględniając: RAID 5
- Czas archiwizacji: minimum 14 dni
- Ilość obsługiwanych kamer: minimum 70
- Wspierane kamery/protokoły: między innymi NOVUS, RTSP
- Obsługiwana maksymalna rozdzielczość: nie mniej niż 4000 x 3000
- Kompresja obrazu poprzez standardy kodowania: minimum H.264, MJPEG, H.264+, H.265
- Wyjścia monitorowe: minimum 1 x Display Port, 1 x DVI, 1 x HDMI
- Wsparcie dla dwustrumieniowości: TAK
- Prędkość nagrywania nie gorsze niż o podanych parametrach:
 - 2250 kl/s (75 x 30 kl/s dla 1280 x 720),
 - 1800 kl/s (60 x 30 kl/s dla 1920 x 1080),
 - 900 kl/s (60 x 15 kl/s dla 2048 x 1536),
 - 720 kl/s (60 x 12 kl/s dla 2560 x 1440)
- Wielkość strumienia: nie mniej niż 250 Mb/s (maksymalny strumień z kamer pracujących w systemie)
- Tryby nagrywania o minimalnych niezbędnych parametrach: ciągły, wyzwalany: ręcznie, wejściem alarmowym, detekcją ruchu
- Harmonogram rejestracji: każda kamera powinna być konfigurowalna oddzielnie, odrębny harmonogram rejestracji dla każdego dnia tygodnia oraz specyficznych dni (np. święta), konfiguracja z dokładnością: minimum 15 min, możliwość łączenia dowolnych trybów nagrywania
- Prędkość wyświetlania: minimum 720 kl/s przy założeniu dla 60 kamer w rozdzielczości 2592 x 1944
- Prędkość odtwarzania: minimum 108 kl/s przy założeniu dla rozdzielczości 2560 x 1440
- Wyszukiwanie nagrań: według powiązanych z ciągiem znaków, czasu oraz daty, powiązanych ze zdarzeniami
- Dyski wewnętrzne do rejestracji: dyski wbudowane: minimum 4 x HDD 6 TB przeznaczone do rejestracji 24/7
- Dysk systemowy: 1 x HDD 3,5” SATA
- Alarm: wejścia/wyjścia alarmowe w kamerach, detekcja ruchu, reakcja na zdarzenia alarmowe: SMS, e-mail, sygnał dźwiękowy, komunikat na ekranie PTZ, aktywacja nagrywania:
- Interfejs sieciowy między innymi takie jak: 2 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100/1000 Mbit/s
- Obsługa protokołów sieciowych takie jak: HTTP, TCP/IP, UDP, FTP, DNS, RTSP, DHCP, UPnP, SMTP, IPv4
- Przepustowość nie gorsza niż: 250 Mb/s do wszystkich stacji klienckich
- Dostępne funkcje PTZ: między innymi zoom, obrót, uchył, presety
- Porty USB: minimum 6 x USB 3.0, 2 x USB 2.0
- Typ pacy pentapleks: TAK
- Menu ekranowe: wymagany język polski i angielski
- W zestawie: mysz i klawiatura komputerowa
- Możliwość sterowania poprzez: sieć komputerowa, klawiatura DCZ
- Temperatura pracy: od 5°C do 35°C
- Mocowanie: w szafie RACK 19”

- Wysokość w szafie RACK: 4U

Wymagane parametry dla rejestratora obrazu:

- Przestrzeń dyskowa urządzeń do cyfrowego zapisu obrazu należy tak dobrać, aby spełnić nadrzędne wymagania Inwestora:
 - ✓ Typ strumienia: H.264
 - ✓ Jakość zapisu / kompresja: tryb normal
 - ✓ Ilość klatek na sekundę z każdej kamery: minimum 15 FPS
 - ✓ Ilość godzin zapisu na dobę: 24h
 - ✓ Wymagany czas archiwizacji: minimum 14 dni

Dostęp do wizji oraz zarejestrowanych obrazów z kamer musi być chroniony i zostanie udostępniany tylko osobom upoważnionym wskazanym przez Inwestora. Po minimalnym (nie krótszym niż 14 dni) okresie przechowywania zarejestrowanych obrazów najstarsze dane będą kasowane i w to miejsce zacznie się rejestracja nowych strumieni wizyjnych. Rejestratory/serwery muszą mieć opcję eksportu zarejestrowanych danych poprzez dysk twardy, port USB, sieć komputerową lub pamięć Flash w całości lub oddzielnie dla każdej kamery w postaci plików video avi. Użytkownik powinien mieć możliwość eksportu wybranego, dowolnego fragmentu nagrania.

Wymagania ogólne

Kompatybilność - Urządzenie zarządzające powinno współpracować z kamerami, serwerami i rejestratorami wideo poprzez wykorzystanie strumienia RTSP. W przypadku, gdy zamiast dedykowanego rejestratora będzie użyty serwer to oprogramowanie zainstalowane na nim powinno być kompatybilne z systemem operacyjnym Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 10.

System musi być kompatybilny z istniejącym systemem NMS (Novus Management System) który ma w posiadaniu zamawiający.

Licencja - Licencja na oprogramowanie powinna zapewniać możliwość rejestracji i podglądu z wyspecyfikowanej liczby kamer IP oraz umożliwiać stworzenie wymaganej liczby stanowisk nadzoru.

Licencja powinna umożliwiać rozbudowę systemu o kolejne kamery i/lub stanowiska nadzoru w ramach technicznych możliwości systemu.

Licencja powinna umożliwiać dodanie co najmniej jednej kamery z wykorzystaniem strumienia RTSP. Obsługa większej liczby strumieni RTSP powinna być możliwa po zakupie odpowiedniej dodatkowej licencji.

Specyfikacja techniczna oprogramowania

Oprogramowanie zarządzające powinno spełniać poniższe wymagania:

- Posiadać intuicyjny interfejs graficzny użytkownika obsługiwany za pomocą myszki PC, klawiatury PC i dedykowanej klawiatury z dżojstikiem
- Możliwość stworzenia systemu w strukturze rozproszonej serwer-klient
- Możliwość podglądu obrazu z kamer IP, serwerów wideo IP oraz rejestratorów wideo kamer analogowych
- Możliwość nagrywania strumieni wideo i audio z kamer IP i serwerów wideo IP oraz strumieni wideo z rejestratorów wideo kamer analogowych
- Możliwość odtwarzania nagranych strumieni
- Możliwość kopiowania nagrań w celu ich odtworzenia poza stacją, na której zostały utworzone
- Możliwość automatycznego reagowania na zdarzenia oraz przechwytywania, przechowywania i przeszukiwania informacji (logów) o zdarzeniach zaistniałych w systemie
- Możliwość dostosowania ustawień programu do potrzeb konkretnego systemu w zakresie ustawień nagrywania, wyświetlania, uprawnień użytkowników itp.

- Możliwość integracji z innymi systemami np. alarmowymi lub kasami fiskalnymi.
- Możliwość podglądu obrazu z kamer poprzez WWW
- Możliwość automatycznego wyszukiwania kompatybilnych urządzeń
- Możliwość zdalnego dostępu, również za pomocą aplikacji mobilnej
- Możliwość uruchomienia oprogramowania jako usługi systemowej

Interfejs graficzny

Oprogramowanie zarządzające powinno posiadać interfejs graficzny użytkownika (GUI) o następującej funkcjonalności:

- Interfejs powinien składać się z odrębnych paneli (docking panels) umożliwiających elastyczne dostosowanie GUI do potrzeb operatora: włączanie/wyłączanie dowolnych paneli w widoku, autoukrywanie nieaktywnych paneli, łatwe łączenie paneli, dokowanie do krawędzi, zagnieżdżanie paneli w jeden złożony panel z subpanelami dostępnymi w formie zakładek, przypisywanie układu paneli do konkretnego konta użytkownika
- Interfejs powinien umożliwiać wybór języka opisów i komend spośród następujących:
 - polski
 - angielski
- Możliwość zdefiniowania opisów pojawiających się na tle obrazów (OSD) w tym:
 - Ich rodzaju spośród przynajmniej następujących: nazwa kamery/strumienia, informacja o parametrach strumienia, informacja o obciążeniu procesora stacji roboczej
 - Ich koloru i położenia względem okna wideo
- Interfejs powinien umożliwiać obsługę programu (oraz kamer obrotowych) za pomocą myszki komputerowej, klawiatury PC oraz dedykowanej klawiatury USB z dżojstikiem 3-osiowym.
- Moduł interaktywnych map obiektu o następującej funkcjonalności: wielopoziomowość, przechodzenie między zagnieżdżonymi poziomami za pomocą skrótów (aktywnych obszarów mapy), ikony symbolizujące części systemu (kamery, wejścia/wyjścia alarmowe) na bieżąco informujące o stanie powiązanego z nimi fizycznego elementu
- Podgląd obrazu z kamery na tle mapy po najechaniu na ikonę kursorem myszy lub po kliknięciu w oddzielnym oknie wideo
- Edytor map umożliwiający tworzenie własnych map obiektów w oparciu o pliki graficzne obiektu i predefiniowane ikony-elementy z możliwością definiowania wzajemnego położenia i zachowania elementów mapy

Struktura rozproszona serwer-klient

Oprogramowanie powinno posiadać możliwość rozdzielenia funkcji nagrywania i podglądu strumieni. Do realizacji tych funkcji służą dwa odrębne moduły (klient i serwer) wybierane w momencie instalacji oprogramowania na danej stacji roboczej.

Oprogramowanie powinno posiadać możliwość instalacji na jednej stacji roboczej obu modułów jednocześnie, tzn. realizacji funkcji serwer i klient na jednej stacji roboczej.

Oprogramowanie pracujące w trybie serwer powinno:

- Umożliwiać rejestrację nieograniczonej programowo liczby strumieni. Ograniczenie może wynikać jedynie z wydajności sprzętu i technologii zastosowanych w danej stacji roboczej i całym systemie
- Umożliwiać rejestrację strumieni z innych stacji serwerowych (funkcja bezpieczeństwa - redundancja i rozproszenie zapisu)
- Umożliwiać serwowanie strumieni do innych stacji - klientów.
- Umożliwiać definiowanie, które strumienie będą serwowane do poszczególnych stacji klienckich (operatorów)

- Umożliwiać definiowanie limitów ilości serwowanych strumieni i priorytetów użytkowników odbierających strumienie w ramach tych limitów

Podgląd obrazu z kamer IP

Oprogramowanie powinno pozwalać na wyświetlanie obrazów transmitowanych „na żywo” z następujących typów urządzeń: kamer IP, serwerów wideo, rejestratorów wideo oraz strumieni serwowanych przez stacje serwerowe-rejestrujące (w szczególnym przypadku rejestracja i wyświetlanie może odbywać się na tej samej stacji roboczej).

Oprogramowanie powinno umożliwiać podgląd strumieni: w formacie minimum H.264, w rozdzielczości od 360x288 (CIF) do minimum 3072x2048 (6M) z prędkością odświeżania od 1 do minimum 30 kl/s.

Podgląd obrazów powinien odbywać się w dedykowanych oknach wideo o następujących możliwościach:

- Przynajmniej sześć niezależnych okien wideo z możliwością wyświetlania obrazu „na żywo” i odtwarzanego
- Możliwość wyświetlania obrazów w podziale minimum 1x1; 2x2; 1x1+1x1; 2x2+1x1; 2x2+2x2; 1x1+2x2 w trybie serwer
- Możliwość wyświetlania obrazów w podziale minimum 1x1; 1x2; 2x1; 2x2; 3x1; 3x2; 3x3; 3x4; 4x1; 5x5; 6x4; 6x6; 6x7 7x4; 1+3; 1+5; 1+7; 1+8; 1+9; 1+12; 1+16; w trybie serwer-klinet
- Możliwość dodawania i zapisywania nieograniczonej ilości widoków – podziałów użytkownika
- Możliwość sekwencyjnego przełączania widoku pomiędzy kolejnymi strumieniami z regulowanym czasem przełączania
- Wybór kamer wyświetlanych może odbywać się metodą „przeciągania” z listy dostępnych urządzeń jak również z poziomu mapy obiektu
- Możliwość przypisania danego kanału wideo do okienka na ekranie
- Adaptacyjna zmiana wyświetlanego strumienia wideo z kamery w zależności od ilości obrazów w podziale
- Przechwycenie i zapisanie klatki obrazu wideo do pliku graficznego w formacie minimum BMP, JPG i PNG
- Cyfrowe przybliżenie obrazu wideo

Rejestracja strumieni

Oprogramowanie powinno pozwalać na zapis strumieni wideo i audio wysyłanych z kamer IP, serwerów wideo IP i innych stacji serwerowych. Wymagana jest co najmniej następująca funkcjonalność:

- Oprogramowanie powinno umożliwiać nagrywanie więcej niż jednego strumienia z jednego urządzenia np. z kamery wielostrumieniowej.
- Oprogramowanie powinno umożliwiać nagrywanie strumieni: w formacie minimum H.264 od rozdzielczości 360x288 (CIF) do minimum 3072x2048 (6M) , z prędkością od 1 do minimum 30 kl/s
- W trybie nagrywania pełnych strumieni lub tylko klatek bazowych
- Każdemu strumieniowi można przydzielić odrębną przestrzeń na dysku (dyskach) tzn. cykl nadpisywania może być różny dla poszczególnych strumieni
- Oprogramowanie powinno umożliwiać nagrywanie zarówno na dyskach lokalnych wbudowanych jak i sieciowych z wykorzystaniem protokołu iSCSI.

Tryby nagrywania

- Z wyróżnieniem trybów: nagrywanie ciągłe, nagrywanie po detekcji ruchu, nagrywanie po wystąpieniu alarmu na wejściu alarmowym, nagrywanie inteligentne (zwiększenie ilości klatek po wystąpieniu zdarzenia)
- Odrębny harmonogram dla każdego strumienia wideo
- Odrębne ustawienia dla każdego dnia tygodnia, odrębne ustawienia dla świąt i innych zdefiniowanych dni szczególnych
- Dokładność ustawienia harmonogramu nie mniejsza niż 15min
- Nagrywanie prealarmowe do 30 sekund sprzed zdarzenia
- Nagrywanie po zdarzeniu do 10 minut
- Oprogramowanie powinno posiadać funkcję szacowania czasu nagrywania przy zadanych parametrach zapisu
- Oprogramowanie powinno umożliwiać szybkie podejście czasowego zakresu nagrań znajdujących się na dysku bez konieczności rozpoczęcia odtwarzania nagrań
- Oprogramowanie powinno umożliwiać zapis strumieni pobieranych z rejestratorów i urządzeń IP w trybie tzw. nagrywania napadowego z możliwością zdefiniowania czasu trwania tego nagrywania. W zależności od typu modułu nagrywanie to będzie zrealizowane na danej stacji roboczej lub stacji serwerowej, z którą aktualnie nawiązane jest połączenie.

Kopiowanie nagrań

Oprogramowanie powinno umożliwiać kopiowanie nagrań w celu ich późniejszego odtwarzania poza stacją, na której zostały utworzone. Wymagana jest co najmniej następująca funkcjonalność:

- Kopiowanie nieograniczonej programowo liczby strumieni z wybranego przedziału czasowego
- Kopiowanie poszczególnych strumieni do formatu avi (wraz z dźwiękiem, jeśli był rejestrowany)
- Kopiowanie poszczególnych strumieni do formatu własnego programu umożliwiającego otwarcie aplikacji do odtwarzania pracującą niezależnie od oprogramowania zarządzającego
- Możliwość wskazania dowolnego zakresu nagrań do skopiowania
- Możliwość ograniczenia rozmiaru plików-kopii
- Możliwość zdefiniowania folderu docelowego do skopiowania
- Eksport wielu kanałów wraz z plikiem odtwarzacza do jednego pliku
- Możliwość opóźnienia rozpoczęcia eksportu materiału wideo
- Możliwość zrobienia zrzutu ekranu i wydrukowanie go

Konfiguracja funkcji programu

Oprogramowanie powinno zapewniać szerokie możliwości konfiguracji dostępnych funkcji i ich działania, w tym przynajmniej następujące:

- Konfiguracja kont użytkowników
- Tworzenie nieograniczonej programowo liczby grup użytkowników z możliwością nadania odrębnych uprawnień każdej z grup
- Tworzenie nieograniczonej programowo liczby kont użytkowników w ramach każdej grupy, zabezpieczonych odrębnymi hasłami
- Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników nieograniczonej programowo liczby masek prywatności definiowanych dla każdego strumienia wideo
- Możliwość przypisania grupie użytkowników prawa do wybranych okien wideo
- Zdefiniowanie konta użytkownika, na które nastąpi automatyczne zalogowanie po uruchomieniu aplikacji

Integracja z innymi systemami

Oprogramowanie powinno zapewniać integrację z innymi systemami w zakresie nie mniejszym niż poniższa funkcjonalność:

- Możliwość integracji programu z serwerem Active Directory, umożliwiającą dodawanie i logowanie użytkowników domenowych
- Możliwość integracji stacji roboczej z modemem wysyłającym wiadomości tekstowe SMS. Wysyłanie wiadomości po wystąpieniu określonego zdarzenia zdefiniowane w ustawieniach programu
- Możliwość integracji z innymi systemami poprzez wykorzystanie wejść/wyjść alarmowych w kamerach i serwerach wideo.

6.3. Wideodomofon

Przed wejściem do akademika zostanie zainstalowany wideodomofon. Panel wywołania będzie zainstalowany po lewej stronie na wysokości ok. 150 cm. Drzwi będą otwierane elektrozamkiem (lub zwrą magnetyczną) z portierni gdzie będzie zainstalowany na pulpicie monitor wideodomofonu oraz zasilacz urządzeń i dodatkowy zasilacz elektrozamka. Instalacja przewodowa zostanie wykonana jako podtynkowa kablem UTP do wideo domofonu a zasilanie elektrozamka kablem OMY2x1.5mm. Lokalizację urządzeń pokazano na rzucie parteru.

6.4. Spis materiałów

l.p.	typ	nazwa	j/m	szt
1	NVIP-5H-6402M/F	Kamera zewnętrzna	szt.	7
2	NVIP-5V-6402M/F	Kamera wewnętrzna	szt.	39
3	NVIP-2DN3036V/IR	Kamera wewnętrzna	szt.	8
4	JL356A	Przełącznik - Aruba 2540 24G PoE+ 4SFP+ Switch	szt.	3
5	100-071	Kabel Excel kat.6 U/UTP, box 305m, LSOH fioletowy, 25 lat gwarancji	m	2745
6	100-026	Patch Panel Excel 24*RJ45 19"/ 1U czarny, niewyposażony do modułów keystone	szt.	3
7	100-011-BK	Moduł Excel RJ45 UTP kat.6 keystone, czarny	szt.	72
8	100-586	Panel porządkujący - Excel 1U cable management bar black plastic rings	szt.	3
9	100-504	Excel kat.6 -0.5m utp Isoh mini patch lead grey	szt.	110
10	100-011	Moduł Excel RJ45 UTP kat.6 keystone, biały	szt.	55
11	100-281	Adapter kątowy 45x45 mm do modułów 1xRJ45 keystone RAL(9010)	szt.	55
12	SAN-RS2M	Ramka 2-modułowa + support - standard 45x45 mm	szt.	55
13	SAN-PN2M	Puszka natynkowa 2-modułowa, biała	szt.	55
14	NMS-NVR 7XE-4U 30TB	Rejestrator IP NMS do 75 kanałów wideo	szt.	1
15	NVB-6025JB	Wysięgnik ścienny/sufitowy, zewnętrzny	szt.	7
16	NVB-6005JB	Wysięgnik ścienny/sufitowy, wewnętrzny	szt.	39

17	NVB-6010JB	Wysięgnik ściennie/sufitowy, wewnętrzny	szt.	8
18	EURA VDP-29A3	Wideo domofon EURA VDP-29A3 SATURN PLUS	szt.	1
19	12V/1A	Zasilacz DC 12V/1A	szt.	1
20	EZ	Elektrozamek 12V	szt.	1
21	bn	Materiały instalacyjne	szt.	1

7. Obliczenia

7.1. Bilans mocy

Bilans mocy dla tablic elektrycznych rozdzielczych podano na rysunkach.

7.2. Dobór zabezpieczenia obwodu komputerowej instalacji elektrycznej

Obwód zasilania elektrycznego zestawu komputerowego jest zbudowany z 4 gniazd o założonej mocy (200W) na jedno stanowisko.

Dobrano zabezpieczenie obwodu za pomocą wyłącznika różnicowo-prądowego P312 B-16/ 30mA typu A (prąd zmienny i pulsujący).

7.3. Obliczenie spadków napięć

Do obliczeń przyjęto wartości:

Dla obwodu jednofazowego:

Przewód YDYżo3x2,5mm² o długości = 50m

Moc obliczeniowa = 800W

Dla wzoru:

$$\Delta U = 200 \times P \times l / \gamma \times S \times U_n^2 = 200 \times 800 \times 50 / 55 \times 2,5 \times 230 \times 230 = 1,1\%$$

gdzie 200 – współczynnik

P – moc przesyłana 800 [W]

l - długość przewodu 50 [m]

γ – przewodność miedzi 55 [m/Ωmm²]

S – przekrój kabla 2,5 [mm²]

U_n - napięcie linii 230 [V]

Dla obwodu trójfazowego:

Przewód zasilający YDYżo5x4mm² = 3m

Moc obliczeniowa = 6kW

$$\Delta U = 100 \times P \times l / \gamma \times S \times U_f^2 = 100 \times 6000 \times 3 / 55 \times 4 \times 400 \times 400 = 0,05\%$$

gdzie 100 – współczynnik

P – moc przesyłana 6000 [W]

l - długość przewodu 3 [m]

γ – przewodność miedzi	55	[m/ Ω mm ²]
S – przekrój kabla	4	[mm ²]
U_n - napięcie linii	400	[V]

Łączny spadek napięcia od TGK do PEL wynosi = **1,15% < 3%**

7.4. Obliczenia prądu zwarcia

Obliczenie prądu zwarcia dla najdłuższego obwodu zasilania

l.p.	nazwa	typ	długość [m]	rezystancja [Ω]
1	transformator	315kVA		0,010
2	kabel	ALAKA 3x70	136	0,057
3		4xYKY 1x120 + YKY 1x70	29	0,012
4	kabel	5 x LgY50	24	0,020
5	kabel	YDYżo5x4	3	0,027
6	kabel	YDYż03x2,5	50	0,720
			R_z	0,198

Prąd zwarcia $J_z = U_f / R_z$

$$J_z = 230 / 0,198 = 1116 \text{ A}$$

$$J_z > 16 * 5$$

Warunek spełniony

7.5. Ochrona od przepięć

Zagrożenia wynikające z przepięć atmosferycznych i indukowaniu się napięć w przewodach ułożonych wewnątrz budynku ograniczono poprzez zastosowanie ograniczników przepięć klasy B i C.

Zastosowane ograniczniki napięć eliminują przepięcia od:

- wyładowań bezpośrednich pioruna w obiekt,
- wyładowań bezpośrednich pioruna w dużej odległości,
- innych przepięć indukowanych i łączeniowych w budynku.

Ochrona od przepięć zrealizowana jest za pomocą ogranicznika przepięć w trzech miejscach. Tablica zasilania wydzielonej sieci okablowania strukturalnego – ochronnik V25B+C4, „piętrowe” tablice elektryczne – ochronnik ETITEC klasy „C” oraz listwa zasilająca w szafie dystrybucyjnej z filtrem sieciowym i wyłącznikiem instalacyjnym 2xC10.

Zaleca się aby użytkownicy instalacji we własnym zakresie zainstalowali lokalne listwy zasilające z układami ograniczającymi przepięcia.

Zasilanie urządzeń aktywnych sieci w szafach dystrybucyjnych będzie realizowane przez indywidualne UPS-y.

8. Uwagi końcowe

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inwestor zobowiązani są do zapoznania się z treścią uzgodnień.

W czasie prowadzenia prac należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujące przepisy BHP. Roboty należy zorganizować w sposób wykluczający powstanie zagrożenia życia lub zdrowia. Po zakończeniu robót należy sporządzić dokumentację powykonawczą przekazać Inwestorowi.

9. Rozwiązania równoważne

Zasady zamówień publicznych mówią, że na etapie realizacji inwestycji mogą zostać zastosowane materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmienniejące zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie tj. z tabelami porównawczymi charakterystyk potwierdzić, że zastosowane urządzenia spełnia zasadę równoważności tj. porównanie parametrów technicznych, wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego działania.

Jeżeli wykonawca proponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami np. w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe oraz inne dokumenty pozwalające Projektantowi i Inwestorowi ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej.

Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Inwestora oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

CZĘŚĆ GRAFICZNA