

# Wytyczne do projektowania i budowy infrastruktury teletechnicznej

## Wydziału Zarządzania Kryzysowego i Bezpieczeństwa Miasta Poznania.

ver. 1.26 z dnia 22 stycznia 2018 r.

### 1 Spis treści

Rozdział 1	Postanowienia ogólne.....	2
1.	Cel dokumentu .....	2
2.	Zakres dokumentu .....	2
3.	Określenia i skróty .....	2
Rozdział 2	Budowa infrastruktury teletechnicznej .....	7
1.	Warunki ogólne oraz forma projektu .....	7
2.	Budowa linii optotelekomunikacyjnej .....	11
2.1.	Budowa kanalizacji.....	11
2.2.	Kable światłowodowe.....	16
2.3.	Kable transmisyjne miedziane .....	18
2.4.	Kable zasilające .....	18
2.5.	Przełącznice światłowodowe.....	19
2.6.	Szafy kablów i wyposażenie .....	20
2.7.	Słupy .....	21
Rozdział 3	Urządzenia aktywne i oprogramowanie.....	23
1.	Opis systemu monitoringu miejskiego .....	23
2.	Wymagane parametry techniczne urządzeń CCTV. ....	26
2.1.	Kamera stałopozycyjna typ 1 – klasyczna kamera w obudowie zewnętrznej do montażu na masztach i konstrukcjach.....	26
2.2.	Kamera stałopozycyjna typ 2 - klasyczna kamera w obudowie zewnętrznej do montażu na masztach i konstrukcjach o zwiększonej rozdzielczości. ....	27
2.3.	Kamera stałopozycyjna typ 3 – kompaktowa kamera zewnętrzna o konstrukcji wandaloodpornej IK10 do montażu ściennego i sufitowego na niskich wysokościach.....	28
2.4.	Kamera stałopozycyjna typ 4 – stacjonarna kamera kopułkowa do zastosowań zewnętrznych.....	29
2.5.	Kamera panoramiczna 360° do zastosowań zewnętrznych.....	31
2.6.	Kamera panoramiczna 360° do zastosowań wewnętrznych o zwiększonej rozdzielczości.....	32
2.7.	Kamera szybkoobrotowa PTZ .....	33
2.8.	Kamera szybkoobrotowa PTZ o zwiększonej czułości.....	34
2.9.	Kamera obrotowa PTZ z doświetlaczem podczerwieni i zwiększoną odpornością na uderzenia ....	36

2.10.	Konwerter optyczny do kamer .....	38
3.	Macierz dyskowa.....	38
4.	Urządzenia aktywne sieciowe .....	39
5.	Urządzenia dla Systemu Alarmowania Ludności Miasta Poznania .....	41
Rozdział 4	Uproszczony przebieg procesu inwestycyjnego .....	43
Rozdział 5	Normy i przepisy prawa .....	44

## Rozdział 1            Postanowienia ogólne

### 1. Cel dokumentu

Celem dokumentu „Wytyczne do projektowania i budowy infrastruktury teletechnicznej Wydziału Zarządzania Kryzysowego i Bezpieczeństwa Miasta Poznania.” jest określenie wymagań technicznych jakim powinna odpowiadać infrastruktura techniczna budowane przez/dla WZKiB. Niniejsze wymagania powinny być stosowane przy projektowaniu, budowaniu, podczas odbiorów nowych instalacji teletechnicznych oraz rozbudowie istniejących.

### 2. Zakres dokumentu

Wytyczne zawierają szczegółowe procedury dla projektowania, budowy oraz odbioru technicznego infrastruktury teletechnicznej budowanej przez Wydział Zarządzania Kryzysowego i Bezpieczeństwa Miasta Poznania.

### 3. Określenia i skróty

Użyte w Wytycznych określenia i skróty oznaczają:

- **BKPiRM** – Wydział Urzędu Miasta Poznania - Biuro Koordynacji Projektów i Rewitalizacji Miasta;
- **Kabel optotelekomunikacyjny (OTK)** – światłowodowy - kabel zawierający włókna światłowodowe do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych. Kabel może występować jako jednomodowy lub wielomodowy (fragment istniejącej sieci);
- **Kabel (OTK) liniowy** - kabel stosowany do budowy linii światłowodowych w kanalizacji pierwotnej lub wtórnej;
- **Kabel lokalizacyjny** - kabel stosowany do budowy linii światłowodowych jako element pozwalający zlokalizować dielektryczny kabel optotelekomunikacyjny, najczęściej budowany wraz z kanalizacją wtórną;
- **Kabel (OTK) stacyjny** – kabel stosowany do budowy linii światłowodowych w budynkach, o izolacji z materiału trudnopalnego, bezhalogenowego;

- **Kabel (OTK) wzmocniony** – kabel o konstrukcji wzmocnionej;
- **Kablownia** – pomieszczenie techniczne, do którego wprowadzane są kable teletechniczne z terenu do budynku;
- **Kanał, koryto kablowe** – kanał, koryto w ścianie, stropie, podłodze, na mostach lub w ziemi, służący do układania kabli;
- **Kanalizacja kablowa** – zespół podziemnych rur i studni kablowych przeznaczonych do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych;
- **Kanalizacja kablowa pierwotna** – kanalizacja kablowa wykonana z rur kanalizacji kablowej służąca do układania kabli i rur kanalizacji wtórnej;
- **Kanalizacja kablowa wtórna** – kanalizacja z rur polietylenowych zaciągana do kanalizacji pierwotnej lub układana doziemnie;
- **KMP** – Komenda Miejska Policji w Poznaniu;
- **Mikrokanalizacja światłowodowa** – system miniaturowych rurek HDPE (mikrorurki) najczęściej o średnicach zewnętrznych 5 mm -14 mm;
- **Mikrorurki** – część mikrokanalizacji służąca do wprowadzania mikrokabli;
- **Mikrokabel światłowodowy** – kabel optyczny o mniejszej średnicy niż typowy kabel liniowy/stacyjny o porównywalnej liczbie włókien, przeznaczony do stosowania w mikrokanalizacji;
- **MIR** – Miejski Inżynier Ruchu;
- **MPK** – Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Poznaniu;
- **MJO** – Miejska Jednostka Organizacyjna;
- **Luźna tuba** – pokrycie wtórne światłowodu, luźne, wykonane w postaci elastycznej rurki;
- **Odległość podstawowa** – najmniejsza dopuszczalna odległość linii telekomunikacyjnej od innych urządzeń uzbrojenia terenowego zabezpieczająca linię przed szkodliwym oddziaływaniem tych urządzeń, bez zabiegów dodatkowych. Szczegółowe odległości znajdują się w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie;
- **Okna transmisyjne światłowodu** – zakres fal elektromagnetycznych (optycznych) wykorzystywanych do transmisji sygnałów w światłowodach. W zakresach tych na charakterystyce spektralnej światłowodów (tłumienność w funkcji długości fali) występują minima tłumienności;
- **Oślonka spoiny światłowodowej** – element osprzętu służący do trwałego zabezpieczenia spoiny w złączu światłowodowym;
- **Ośłona złączowa (mufa kablowa)** – kompletny zestaw osprzętu do trwałego połączenia dwóch (lub większej ilości) odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych;
- **Patchcord** – krótki odcinek kabla stacyjnego zakończony obustronnie wtykami (półzłączami). Patchcord może występować jako fragment kabla światłowodowego lub kabla miedzianego. Służy do połączenia

włókien światłowodowych, urządzeń teletransmisyjnych z przełącznicą światłowodową, urządzeniem aktywnym lub do dołączenia urządzeń pomiarowych;

- **Pigtail** – krótki odcinek jednowłóknowego kabla stacyjnego zakończony z jednego końca wtykiem (półzłączem) służący do wykonania zakończeń torów światłowodowych liniowego kabla OTK;
- **Płaszcz** – zewnętrzna warstwa otaczająca rdzeń światłowodu o współczynniku załamania światła mniejszym od współczynnika załamania światła w rdzeniu;
- **Pokrycie pierwotne światłowodu** – warstwa lub kilka warstw nakładanych bezpośrednio na płaszcz światłowodu w procesie jego produkcji, zabezpieczających włókno przed szkodliwym wpływem otoczenia;
- **Pokrycie wtórne światłowodu** – zewnętrzna warstwa ochronna otaczająca światłowód w pokryciu pierwotnym, mająca na celu wzmocnienie mechaniczne światłowodu i dodatkowe zabezpieczenie przed szkodliwym wpływem otoczenia.
- **Półzłącze** – część wtykowa łączy światłowodowego stanowiąca zakończenie kabla stacyjnego (pitaila, patchcordu);
- **Przełącznica światłowodowa ODF** - urządzenie pasywne zamontowane w systemie 19" lub jako naścienne wraz z niezbędnym osprzętem, umożliwiające zakończenie różnych rodzajów linii optotelekomunikacyjnych, łączenie i rozłączanie światłowodowych kabli liniowych z kablami stacyjnymi, wykonywanie przełączeń torów światłowodowych oraz dołączanie aparatury pomiarowej;
- **Przepust kablowy** – obudowany kanał ułożony pod przeszkodą terenową w przypadku skrzyżowania z linią telekomunikacyjną, umożliwiający przeprowadzenie kabla lub rurociągu kablowego;
- **Reflektometr** – przyrząd do pomiarów charakterystyki tłumiennościowej światłowodów metodą rozproszenia wstecznego, stosowany powszechnie w pomiarach laboratoryjnych i eksploatacyjnych;
- **Reflektancja** – stosunek mocy wiązki odbitej do mocy padającej na granicę dwóch ośrodków o różnych współczynnikach załamania wyrażony w decybelach ze znakiem ujemnym. Jest to parametr złączki światłowodowej, który świadczy o jej jakości;
- **RHDPE** – rury polietylenowe o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej, wykonane z polietylenu o dużej gęstości, służące do budowy kanalizacji teletechnicznej. Mogą być wykonane z wewnętrzną warstwą poślizgową lub rowkowane;
- **Rura grubościenna trasy kablowej pierwotnej** – rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 6,3 mm, przeznaczona do budowy ciągów tras kablowych w miejscach szczególnie obciążonych, np. pod jezdniami ulic, placami, torowiskami itp;
- **Rura przepustowa** – rura grubościenna z tworzywa termoplastycznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli i rurociągów kablowych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego;

- **Rurociąg kablowy** – ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych;
- **Skrzyżowanie z obiektami uzbrojenia terenowego** – przebieg linii telekomunikacyjnej, przy którym trasa linii przecina się z trasą lub miejscem posadowienia innych urządzeń uzbrojenia terenowego. Szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię telekomunikacyjną lub odwrotnie może być w tym wypadku większy niż przy zbliżeniu;
- **Skrzynka zapasu** – specjalna obudowa, przeznaczona do umieszczania w niej zapasów kabli OTK, najczęściej instalowana w kablowni lub pod podłogą techniczną. Powinna chronić kable przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zapewniać funkcjonalność i prawidłowy promień zginania kabla. Skrzynki są wykonane najczęściej z blachy, z wewnętrznym stelażem. Umożliwiają umieszczenie kilkudziesięciu metrów zapasu kabla światłowodowego.
- **Słupek oznaczeniowy** – najczęściej słupek betonowy służący do oznakowania w terenie trasy przebiegu linii telekomunikacyjnej i jej punktów charakterystycznych;
- **Słupek oznaczeniowo-kontrolny** – słupek służący do oznakowania w terenie trasy przebiegu linii telekomunikacyjnej oraz do przyłączenia przewodów dla lokalizacji trasy linii z kablami dielektrycznymi i umożliwiającą wykonanie odpowiednich pomiarów;
- **SMMP** – Straż Miejska Miasta Poznania;
- **Spaw** – miejsce trwałego połączenia światłowodów wykonanego metodą spajania w łuku elektrycznym;
- **Spawarka światłowodowa** – przyrząd do trwałego łączenia włókien światłowodowych metodą spajania w łuku elektrycznym;
- **Studnia kablowa** – pomieszczenie wbudowane w ciąg kanalizacji kablowej;
- **Światłowod jednomodowy** – światłowod w którym można propagować, przy określonej długości fali, promieniowanie tylko jednego modu związanego, o średnicy rdzenia/włókna 9/125μm;
- **Światłowod wielomodowy** – światłowod w którym można propagować promieniowanie wielu modów światła;
- **Taśma ostrzegawcza** – taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze pomarańczowym z napisem: „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY” lub „UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY”, układana w połowie głębokości wykopu dla kabla lub rurociągu kablowego w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym, minimalna szerokości taśmy ostrzegawczej powinna wynosić 20 cm;
- **Taśma ostrzegawczo - lokalizacyjna** – taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze pomarańczowym z napisem: „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY”, układana w połowie głębokości wykopu dla kabla lub rurociągu kablowego w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym, zawierająca element lokalizacyjny np. taśmę stalową, minimalna szerokości taśmy ostrzegawczej powinna wynosić 20 cm;

- **Obszar kolejowy** – powierzchnia gruntu określona działkami ewidencyjnymi, na której znajduje się droga kolejowa, budynki, budowle i urządzenia przeznaczone do zarządzania, eksploatacji i utrzymania linii kolejowej oraz przewozu osób i rzeczy, obszar wyłączony z geodezyjnej ewidencji Geopoz, obszar zamknięty zgodnie z Ustawą prawo geodezyjne i kartograficzne;
- **Tor światłowodowy** – droga sygnału optycznego zakończona złączkami na przełącznicach światłowodowych;
- **Elementy uszczelniające końcówek rur** – zespół elementów służących do uszczelnienia zakończeń rur trasy kablowej pierwotnej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi (uszczelnienie od wnikania/przenikania wody i gazu), rur trasy kablowej wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia zakończeń wszystkich rur pustych, uszczelnienia należy wykonać na dwóch końcach rur;
- **WGK** – Wydział Gospodarki Komunalnej w Poznaniu;
- **Wiązki wielorurkowe RHDPE** – wiązki dwóch lub więcej rur RHDPE połączonych mostkami;
- **Włókno światłowodowe** – element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami pozwalający na transmisję fali świetlnej;
- **WZKiB** – Wydział Zarządzania Kryzysowego i Bezpieczeństwa Urzędu Miasta Poznania, Inwestor;
- **Zabezpieczenie specjalne linii telekomunikacyjnej** – dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej w wypadku zmniejszenia odległości pomiędzy linią a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego do połowy odległości podstawowej;
- **Zabezpieczenie szczególne linii telekomunikacyjnej** – dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej w wypadku zmniejszenia odległości pomiędzy linią a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego poniżej połowy, lecz nie mniej niż 25% odległości podstawowej;
- **Zamawiający** – jednostka realizująca zadanie inwestycyjne – Inwestor;
- **Zasobnik złączowy** – zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i/lub jego zapasów oraz ułatwiające zaciąganie i wciąganie kabli, przykryty warstwą ziemi (min. 70 cm);
- **Zbliżenie do obiektów uzbrojenia terenowego** – bezkolizyjny przebieg linii telekomunikacyjnej w stosunku do innych urządzeń uzbrojenia terenowego, przy którym możliwy jest jednak szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię telekomunikacyjną lub odwrotnie;
- **ZDM** – Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu;
- **Złącze kabla światłowodowego** – miejsce trwałego połączenia odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych przy zastosowaniu kompletnej osłony (mufy) złączowej;
- **Złącze światłowodowe** – element osprzętu służący do rozłączanego połączenia światłowodów, składający się zazwyczaj z dwóch wtyków (półzłączy) i adaptera złączowego;
- **Złącze światłowodowe spajane** – trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania w łuku elektrycznym;

- **Złączka rurowa** – element osprzętu służący do szczelnego połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy;

## Rozdział 2 Budowa infrastruktury teletechnicznej

### 1. Warunki ogólne oraz forma projektu

Poszczególne elementy wchodzące w skład linii optotelekomunikacyjnej powinny posiadać wymagane dopuszczenia i certyfikaty, a ich montaż powinien być zgodny z zaleceniami producenta oraz normami i rozporządzeniami branżowymi. Całość prac wykonywać zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym. Na potrzeby projektu infrastruktury teletechnicznej należy wykonać projekt budowlany i wykonawczy (jeśli umowa pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą nie przewiduje inaczej). Ostateczna wersja dokumentacji w zakresie dotyczącym potrzeb i wymogów Infrastruktury Technicznych Systemów Bezpieczeństwa i Porządku Publicznego oraz Monitoringu Wizyjnego Miasta Poznania powinna być pisemnie uzgodniona z Wydziałem Zarządzania Kryzysowego i Bezpieczeństwa Miasta Poznania, Zarządem Dróg Miejskich, Zarządem Transportu Miejskiego oraz Miejskim Przedsiębiorstwem Komunikacyjnym w zakresie spełniania wymogów poszczególnych podmiotów.

W ramach pozyskiwania uzgodnień do dokumentacji, projektant na etapie projektu budowlanego powinien uzyskać decyzję/zgodę/opinię od następujących podmiotów (jeśli dotyczy):

- Miejski Inżynier Ruchu (w zakresie organizacji i bezpieczeństwa ruchu);
- Plastyk Miejski (w zakresie estetyki i przyjętego standardu nowych elementów w pasie drogowym);
- Miejski Konserwator Zabytków (w zakresie weryfikacji miejsca prowadzenia prac ziemnych oraz prac w budynkach objętych nadzorem konserwatorskim);
- Zarząd Zieleni Miejskiej (w zakresie prowadzenia prac na działkach ZZM oraz w zakresie zieleni);
- Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne (w zakresie wykorzystania infrastruktury teletechnicznej MPK, w przypadku skrzyżowań z infrastrukturą MPK);
- Wydział Gospodarki Nieruchomościami (w przypadku wykorzystania w projekcie działek miejskich nie będących pasem drogowym);
- Prywatni właściciele gruntów, spółdzielnie mieszkaniowe;
- Właściciele infrastruktury i zasobów, które zostaną wykorzystane w projekcie (np. dzierżawa kanalizacji Orange S.A. lub Policji; wykorzystanie powierzchni dla urządzeń, zakończeń kabli; użyczenie energii elektrycznej, itp.);
- Enea – w przypadku zasilania urządzeń bezpośrednio z punktu poboru zasilania elektrycznego Enea;
- inne instytucje, które w protokole Narady Koordynacyjnej zawrą informacje o konieczności dodatkowego oddzielnego uzgodnienia.

W projekcie oprócz uzgodnień z powyższymi podmiotami musi być zawarty protokół z Narady Koordynacyjnej oraz jeśli to konieczne decyzja lokalizacyjna wydana przez Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu na działki w pasie drogowym w zarządzie w/w jednostki.

Do uzgadnianego projektu należy dołączyć kompletną wersję elektroniczną dokumentacji w formie edytowalnej i nieedytowalnej. Wszelkie prawa autorskie dla dokumentacji wytwarzanej na zlecenie Miasta Poznania (w znaczeniu podmiotów miejskich WZKiB, ZDM, ZTM, MPK, PIM, WGK, BKPiRM) zostają przekazane na Zamawiającego w momencie przekazania dokumentacji do uzgodnienia. Wykonawca zgadza się na ich nieodpłatne wykorzystanie przez Miasto Poznań bez żadnych ograniczeń.

Poniżej przedstawiono elementy składowe dla dokumentacji wytwarzanej na potrzeby WZKiB (zarówno dla Inwestycji realizowanych przez WZKiB jak i dla innych podmiotów miejskich). Dokumentacja wytwarzana na zlecenie WZKiB powinna zostać przekazana do Zamawiającego w 4 jednakowych egzemplarzach (min. 1. egzemplarz powinien zawierać oryginalne podpisy w całej dokumentacji).

**Elementy składowe dokumentacji budowlanej według kolejności w dokumentacji:**

- a) Strona tytułowa;
- b) Zgłoszenie/wystąpienie o pozwolenie na budowę oraz dokument potwierdzający uprawnomocnienie tych dokumentów (jeśli jest to konieczne z punktu widzenia prawa budowlanego);
- c) Oświadczenie o wykonaniu projektu zgodnie z PB i normami branżowymi projektanta/sprawdzającego;
- d) Spis treści (z poszczególną numeracją stron),
- e) Kserokopia uprawnień budowlanych projektanta/sprawdzającego w branży telekomunikacyjnej;
- f) Kserokopia aktualnego zaświadczenia o członkostwie w regionalnej izbie inżynierów budownictwa dla projektanta/sprawdzającego;
- g) Pełnomocnictwo Inwestora;
- h) Opis techniczny inwestycji z informacją o Inwestorze, stanie istniejącym, zakresie prowadzonych prac, informacja o planie BIOZ, itp.;
- i) Zestawienia działek wykorzystanych w projekcie wraz z informacją o typie posiadanego prawa do dysponowania gruntem;\*\*\*
- j) Wypisy z ewidencji gruntów;
- k) Warunki techniczne wydane przez WZKiB na realizację inwestycji;
- l) Tabele, obliczenia;
- m) Zestawienia podstawowe materiałów;
- n) Zestawienie rysunków z częścią rysunkową dokumentacji (mapa poglądowa, plany sytuacyjny, schemat wyprostowany kanalizacji, profile wykonanych przewiertów);
- o) Dokumentacja jakościowa dla zaproponowanego do zamontowania materiału;



- p) Płyta CD/DVD z kompletną wersją elektroniczną dokumentacji w postaci edytowalnej i nieedytowalnej (dokumentacja bez wersji cyfrowej nie będzie przyjmowana do uzgodnienia).

**\*\*\* Dla dokumentacji gdzie pozyskanie (lub oświadczenie) prawa do dysponowania gruntem należy do Inwestora, Wykonawca w tabeli wpisuje na jakiej podstawie Zamawiający może wydać takie oświadczenie.**

**Dla inwestycji własnych WZKiB wymaga również dostarczenie przedmiaru robót i kosztorysu (kosztorys tylko dla inwestycji realizowanych oddzielnie zaprojektuj, wybuduj).**

**Elementy składowe dokumentacji wykonawczej według kolejności w dokumentacji:**

- a) Strona tytułowa;
- b) Spis treści (z poszczególną numeracją stron),
- c) Kserokopia uprawnień budowlanych projektanta/sprawdzającego w branży telekomunikacyjnej oraz jeśli to konieczne pozostałych branż wymaganych do realizacji projektu (elektryczna, konstrukcyjna itp.);
- q) Kserokopia aktualnego zaświadczenia o członkostwie w regionalnej izbie inżynierów budownictwa dla projektanta/sprawdzającego;
- r) Pełnomocnictwo Inwestora;
- d) Opis techniczny z informacją o Inwestorze, opis stanu istniejącego, informacja o zakresie prowadzonych prac, itp.;
- e) Warunki techniczne wydane przez WZKiB na realizację inwestycji;
- f) Tabele, obliczenia;
- g) Zestawienia szczegółowe materiałów;
- h) Zestawienie rysunków z częścią rysunkową dokumentacji (mapa poglądowa, plany sytuacyjny, schemat wyprostowany kanalizacji i kabli, schemat optyczny, schemat elektryczny);
- i) Karty katalogowe zaproponowanych urządzeń lub wymagane parametry i funkcjonalności proponowanych urządzeń;
- j) **Płyta CD/DVD z kompletną wersją elektroniczną dokumentacji w postaci edytowalnej i nieedytowalnej (dokumentacja bez wersji cyfrowej nie będzie przyjmowana do uzgodnienia).**

**Dla inwestycji własnych WZKiB wymaga również dostarczenie przedmiaru robót i kosztorysu (kosztorys tylko dla inwestycji realizowanych oddzielnie zaprojektuj, wybuduj).**

**Elementy składowe dokumentacji powykonawczej według kolejności w dokumentacji:**

- a) Strona tytułowa;
- b) Spis treści (z poszczególną numeracją stron),
- c) Kserokopia uprawnień budowlanych kierownika robót/budowy w branży telekomunikacyjnej;

- d) Kserokopia aktualnego zaświadczenia o członkostwie w regionalnej izbie inżynierów budownictwa dla kierownika robót/budowy;
- e) Oświadczenie Kierownika budowy o wykonaniu inwestycji zgodnie z Prawem Budowlanym, projektem oraz o odtworzeniu terenu budowy po przeprowadzonych pracach do stanu pierwotnego;
- f) Opis techniczny zrealizowanej inwestycji z informacją o Inwestorze, zakresie prowadzonych prac, itp.;
- g) Zestawienia działek wykorzystanych w trakcie realizacji inwestycji wraz z informacją o dokumencie potwierdzającym odbiór prac na danej działce;
- h) Dokumentacja potwierdzająca odbiór przez Właściciela/Zarządcę/Administradora terenu na którym zostały prowadzone prace;
- i) Aktualne certyfikaty kalibracji na urządzenia wykorzystane do pomiarów;
- j) Pomiary elektryczne i optyczne wraz z oświadczeniem osoby wykonującej pomiary o terminie konieczności wykonania następnych pomiarów eksploatacyjnych;
- k) Kopia uprawnień osób przeprowadzających pomiary oraz osób prowadzących dozór w czasie pomiarów
- l) Zestawienia użytych materiałów;
- m) Zestawienie rysunków z częścią rysunkową dokumentacji (mapa pogładowa, plany sytuacyjny, schemat wyprostowany kanalizacji, kabli, schemat optyczny, rysunki profili wykonanych przewiertów), w przypadku wystąpienia na etapie realizacji odstępstwa od projektu - projektant kwalifikuje zmianę jako istotną/nieistotną dostarczając do dokumentacji rysunek z zaznaczoną zmianą;
- n) Inwentaryzacja geodezyjna (w uzasadnionych przypadkach oświadczenie geodety o zgłoszeniu do ośrodka zinwentaryzowanego zakresu inwestycji);
- o) Dokumentacja jakościowa dla zamontowanych materiałów/urządzeń (tylko w wersji cyfrowej);
- p) Płyta CD/DVD z kompletną wersją elektroniczną dokumentacji w postaci edytowalnej i nieedytowalnej wraz z inwentaryzacją geodezyjną. Plik zawierający inwentaryzację geodezyjną powinien być w formacie .dwg lub .dxf. Informacja na nim zawarta powinna obejmować tylko wybudowaną w ramach zadania inwestycyjnego infrastrukturę, skalibrowaną do układu 2000 (układ współrzędnych obowiązujący w mieście Poznaniu) oraz powinna być osadzona w prawidłowym układzie współrzędnych. Dokumentacja bez wersji cyfrowej nie będzie przyjmowana do akceptacji.**

**Do Dokumentacji Powykonawczej należy dostarczyć wykaz zamontowanych urządzeń oraz materiału – wykaz ten będzie służył jako podstawa zwiększenia majątku Wydziału Zarządzania Kryzysowego i Bezpieczeństwa.**

Wszystkie strony dokumentacji powinny zostać ponumerowane. Dokumentacja powinna zostać wykonana w sposób estetyczny, czytelny oraz być trwale spięta w 4 egzemplarzach. Dokumentacja musi być wykonana w języku polskim. Dostarczona wersja elektroniczna dokumentacji powinna umożliwiać jej dalsze wykorzystanie do celów paszportyzacyjnych oraz w trakcie wytwarzania dokumentacji dalszej rozbudowy sieci. Zamawiający nie dopuszcza wykonania dokumentacji powykonawczej jako modyfikacji odręcznej dokumentacji projektowej.

## **2. Budowa linii optotelekomunikacyjnej**

Trasa projektowanego rurociągu kablowego wzdłuż ciągów jezdnych musi być usytuowana w odległości uzgodnionej z odpowiednim zarządcą drogi i po tej jej stronie, po której są dogodniejsze warunki terenowe pozwalające na spełnienie wymagań, co do odległości w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi obiektami uzbrojenia terenowego. Trasa rurociągu kablowego, jeśli to możliwe nie powinna przebiegać przez tereny wodne, zalewowe i bagniste, przez tereny o dużej agresywności gruntu i na poboczach stromych nasypów lub wykopów. Zaleca się aby teren przez który przebiega projektowana infrastruktura należał do Miasta Poznania. Jeśli nie ma takiej możliwości, to prawo do dysponowania gruntem do celów budowlanych powinny być zawarte na podstawie umowy zaakceptowanej przez Inwestora. Koszt umieszczenia urządzeń w gruncie powinien być jednorazowy i zawierać również opłatę za służebność przesyłu. Umowa z podmiotem zewnętrznym powinna zostać podpisana w formie wpisu do księgi wieczystej nieruchomości w dziale służebności przesyłu. Podpisany dokument powinien zawierać również kwestie regulacji co do bezpłatnego korzystania z nieruchomości na czas wykonywania napraw, remontów, konserwacji, przebudowy i rozbudowy. Formalności uzgodnienia (pośredniczenia pomiędzy Inwestorem w Właścicielem gruntu, operatorem energetycznym) w temacie prawa do dysponowania gruntem lub uzgodnień branżowych spoczywają na Projektancie (również na etapie przygotowania umowy cywilno-prawnej, wystąpienia o warunki na przyłączy itp.).

Zbliżenia lub skrzyżowania kanalizacji kablowej oraz linii optotelekomunikacyjnej podziemnej z innymi obiektami uzbrojenia terenowego powinny spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. nr. 219 z 2005 r. poz. 1864, ze zmianami). Sposób wykonania robót w miejscach zbliżeń i kolizji należy uzgodnić z gestorem danej sieci. Za błędy wykonania niezgodnego z uzgodnieniami projektowymi Zamawiający nie odpowiada, a wszelkie koszty z tym faktem związane obciążają Wykonawcę prac.

### **2.1. Budowa kanalizacji**

Budowa sieci rurociągów teletechnicznych powinna zostać zrealizowana w oparciu o następujące elementy składowe:

- rurociągi magistralne – budowane między punktami węzłowymi, złożone z:
  - 7 otworów  $\varnothing$  40 mm + 1 pakietu mikro rur (7/10) lub zamiennie
  - 1 otworu  $\varnothing$  110 mm + 3 otworów  $\varnothing$  40 mm + 1 pakietu mikro rur (7/10) ,
- rurociągi rozdzielcze – budowane jako odgałęzienia od rurociągu magistralnego do obiektów złożone z:
  - 3 otworów  $\varnothing$  40 mm + 1 pakietu mikro rur (7/10),

- rurociągi dostępne – budowane jako przyłącza do urządzeń końcowych (punkty kamerowe, budynki) złożone z:
  - 2 otworów  $\varnothing$  40 mm.

Rurociągi HDPE  $\varnothing$  40 mm powinny posiadać grubość ścianki 3,7 mm, a HDPE  $\varnothing$  110 mm ściankę min. 5 mm. Rury polietylenowe powinny wytrzymać próbę nadciśnieniem powietrza 1 MPa w ciągu 30 min, a ubytek ciśnienia przy próbie 24 godzinnej dla ciśnienia 0,1 MPa nie powinien być większy niż 10%.

W przypadku przejść kanalizację pod drogami, linią tramwajową stosować rury przepustowe polietylenowe, grubościenną RHDPE  $\varnothing$  110/6,3 zachowując min. głębokości ułożenia. Dla przejścia pod linią tramwajową zachować min. głębokość ułożenia 1,5 m od główki szyny. Dla przejść pod wjazdami i drogami zachować min. głębokość ułożenia 1,2 m. Na pozostałym terenie kanalizację układać na głębokości 0,8 (jeśli wytyczne zarządcy gruntu nie wymagają innej głębokości ułożenia). Rurociąg kablowy musi zabezpieczać zaciągnięty do niego kabel światłowodowy przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągu. W połowie głębokości wykopu powinna zostać ułożona taśma ostrzegawcza z napisem „UWAGA KABEL TELEKOMUNIKACYJNY” w kolorze pomarańczowym o szerokości min. 20 cm. Rury w gruncie powinny być prowadzone łagodnymi łukami. Prawidłowe ich ułożenie powinno zostać potwierdzone badaniami szczelności oraz kalibracją rurociągów wykonanymi po zakończeniu prac montażowych. Projektowana kanalizacja powinna umożliwiać jej wykorzystanie przez najbliższe 25-30 lat (czas żywotności poszczególnych zainstalowanych materiałów). Projekt powinien zakładać 50% zapas dla kabli w budowanej kanalizacji w momencie instalacji. Poniżej przedstawiono kolorystykę dla projektowanych rurociągów:

Obowiązująca kolorystyka znaczników przyjęta dla rurociągów telekomunikacyjnych budowanych na potrzeby Infrastruktury Technicznych Systemów Bezpieczeństwa, Porządku Publicznego i Monitoringu Wizyjnego Miasta Poznania.									
Nr czarnej rury w wiązce rurociągu	Kolor w wyróżnika na rurze koloru czarnego	Kolorystyka rurociągu o profilu 8x40	Kolorystyka rurociągu o profilu 7x40	Kolorystyka rurociągu o profilu 6x40	Kolorystyka rurociągu o profilu 5x40	Kolorystyka rurociągu o profilu 4x40	Kolorystyka rurociągu o profilu 3x40	Kolorystyka rurociągu o profilu 2x40	Kolorystyka rurociągu o profilu 1x40
1	<b>czerwony</b>	x	x	x	x	x	x	x	x
2	<b>zielony</b>	x	x	x	x	x	x	x	
3	<b>pomarańczowy</b>	x	x	x	x	x	x		
4	<b>żółty</b>	x	x	x	x	x			
5	<b>biały</b>	x	x	x	x				
6	<b>fioletowy</b>	x	x	x					
7	<b>szary</b>	x	x						
8	<b>niebieski</b>	x							

Ułożenie w gruncie rurociągu powinno być odpowiednie co do głębokości wynikającej z lokalnych warunków terenowych, uzgodnień z właścicielami gruntów oraz dysponentami innych, istniejących urządzeń infrastruktury technicznej, jednak nie mniej niż 0,8 m oraz w normatywnej odległości od innych urządzeń infrastruktury technicznej - zgodnie z zaleceniami normy ZN-96/TPSA-013.

Zamawiający wymaga normatywnego zabezpieczenia (pod względem wody i gazu) rurociągu przy wejściu kanalizacji do budynku, pomieszczenia technicznego. Kanalizacja powinna być ułożona ze spadkiem skierowanym od budynku tak, aby woda nie propagowała się do pomieszczenia.

Rurociąg kablowy musi być wykonany z rur z polietylenu HDPE typu 40/3,7, o gęstości nie mniejszej niż 0,943 g/cm<sup>3</sup> i o współczynniku płynięcia (MFR) od 0,3 do 1,3 g/10 min wg ZN-96/TPSA-017 z wewnętrzną warstwą poślizgową. Rurociąg kablowy musi zabezpieczać zaciągnięty do niego kabel światłowodowy przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągu.

Na obszarach o zwiększonym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi kabel światłowodowy musi być ułożony w rurociągu kablowym z rur o zwiększonej grubości ścianki, bądź rurociąg kablowy musi być ułożony w grubościennych rurach osłonowych lub teletechnicznej kanalizacji pierwotnej. Dopuszczalne jest wtedy zastosowanie rur typu HDPE 32/2,9. Rurociągi kablowe mogą być dodatkowo chronione przykrywkami

kablowymi. Rurociąg kablowy na przejściach przez duże cieki wodne, zbiorniki i drogi musi być zbudowany tylko z jednego odcinka fabrykacyjnego. Rury przepustowe muszą być łączone w sposób szczelny.

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności rurociąg kablowy musi być uszczelniony w każdym punkcie wg ZN-96/TPSA-021, niedostępny dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy jak i eksploatacji. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych dla kabla oraz ciągów pustych.

Dla umożliwienia szczegółowej lokalizacji rurociągów kablowych (dotyczy budowy kanalizacji składającej się wyłącznie z rur RHDPE 40, 32 lub mikrururociągów) z kablami światłowodowymi w terenie metodami elektromagnetycznymi, równolegle z rurociągiem kablowym należy ułożyć przewody elektryczne izolowane. Przewody elektryczne muszą posiadać ciągłość elektryczną na całej długości odcinków międzyzłączowych, a miejsca ich połączeń powinny być chronione przed korozją.

W studniach kablowych winny być zainstalowane puszkі instalacyjne, w których należy wyprowadzać końcówki przewodów elektrycznych. Przy zasobnikach kablowych przewody elektryczne winny być wyprowadzone na słupki oznaczeniowo-pomiarowe.

Integralną częścią rurociągu kablowego są studnie i zasobniki kablowe przewidziane do instalacji osłon złączowych oraz zapasów technologicznych kabla światłowodowego. Klasa wytrzymałości studni powinna być dopasowana do miejsca montażu lecz nie mniej niż B 125. Studnie w drogach budować, jako najazdowe z pokrywą klasy D400.

Projektowane studnie powinny być wymiaru min. SKR-2/SK-2 dla studni złączowych i podszafrkowych oraz min. SKR-1 dla studni przelotowych. Doboru wytrzymałości studni i ramy/pokrywy dokonuje projektant w uwzględnieniu do warunków terenowych. Montaż rurociągów powinien być wykonany estetycznie i funkcjonalnie (min. montaż rurociągów nie powinien być wykonany w świetle wejścia do studni np. SKR-2). Ilość, rodzaj studni oraz odległości pomiędzy studniami powinny być dostosowane do profilu budowanej kanalizacji. Maksymalna odległość pomiędzy studniami nie powinna przekraczać 100 m (dla kanalizacji budowanej z rurociągów  $\varnothing$  110 mm), a odcinek kanalizacji powinien mieć prostoliniowy przebieg. Wysokość montażu ramy studni powinna być dostosowana do niwelety tereny wokół wybudowanej studni. Teren po prowadzonych pracach zawsze powinien być doprowadzony do stanu z przed przystąpienia do prac. W przypadku różnicy wysokości terenu, pomiędzy poziomem gruntu a poziomem studni, należy wyrównać ziemią i zagęścić teren wokół zainstalowanej ramy. Wszelkie odstępstwa od wytycznych muszą zostać uzgodnione z Wydziałem Zarządzania Kryzysowego i Bezpieczeństwa na etapie realizacji.

W miejscach gdzie nie ma możliwości montażu studni z przyczyn terenowych lub uzgodnieniowych, a istnieje konieczność wykonania złącza/zapasu należy projektować zasobniki kablowe. Zasobniki kablowe, wykonane z tworzyw sztucznych, muszą być ułożone w gruncie na głębokości min 0,7 m licząc od górnej pokrywy. Bezpośrednio nad zasobnikami kablowymi należy układać markery kablowe umożliwiające późniejszą

szczegółową lokalizację zasobników kablowych. Konieczność montażu zasobnika kablowego powinna zostać każdorazowo uzgodniona z Przedstawicielem WZKiB.

Wszystkie instalowane studnie kablowe muszą być zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych z wykorzystaniem pokryw typu ALDAZ/PIOCH zamykanych kłódką systemową wykorzystywaną przez WZKiB (Abloy lub LOB), którą w uzgodnieniu z Zamawiającym dostarcza Wykonawca. Wszystkie studnie muszą być wyposażone w pokrywę z logiem Miasta Poznań oraz posiadać wietrzniki. **Rama oraz pokrywa studni powinny zostać wykonane w technologii żeliwnej.** W momencie zgłoszenia gotowości do odbioru prac elementy żeliwne (kołnierz ramy i obramowanie pokrywy) wszystkich studni budowanych/rozbudowywanych w ramach zadania należy pomalować farbą antykorozyjną (np. asfaltową). Osadnik studni należy uzupełnić o żwir. Typ ramy i pokrywy studni powinien być dobrany do miejsca montażu (rama wzmocniona, lekka). Niedopuszczalne jest wykonywanie dodatkowego podwyższenia pod płytę górną oraz wykonywanie skuć betonu korpusu studni w celu obniżenia wysokości studni. Poszczególne elementy żelbetowe montować z zastosowaniem na płaszczyznach połączeń szybkowiązających zapraw o dużej wytrzymałości i odporności na działanie wód opadowych. Ilość zaprawy dobierać tak, by po montażu nastąpiło wyciśnięcie jej nadmiaru na zewnątrz i do wewnątrz studni. Przed zasypaniem wykopu należy wszystkie połączenia dodatkowo zaizolować tak jak płaszczyzny prefabrykatów.

W przypadku konieczności wykonania otworów wejściowych w innych miejscach, niż wykonane fabrycznie, należy wykonać je za pomocą wiertnicy z zastosowaniem końcówki o średnicy nieznacznie przekraczającej średnicę wprowadzanej rury. Niedopuszczalne jest wykonywanie otworów metodą kucia. Przestrzeń pomiędzy rurą i ścianą studni wypełnić zaprawą stosowaną do montażu studni.

W przypadku wprowadzenia do studni kablowej rury pierwotnej, przestrzeń studnia - rura pierwotna wypełnić zaprawą stosowaną do montażu studni.

W przypadku wprowadzenia do studni kablowej rurociągów kablowych z zastosowaniem krótkiego odcinka rury, jako przepustu należy przestrzeń studnia - rura przepustowa oraz przestrzeń rura przepustowa – rurociąg kablowy wypełnić zaprawą stosowaną do montażu studni.

Do montażu wyposażenia studni w tym pokryw zabezpieczających stosować śruby nierdzewne.

Zasypywanie wykopu wykonywać warstwami z zagęszczaniem do takiego stopnia zagęszczenia by można było odtworzyć nawierzchnię terenu.

W studniach gdzie przewiduje się pozostawienie zapasu kabla liniowego oraz gdzie projektuje się złącze należy zamontować stelaże zapasu STZK-2/4 lub alternatywne umożliwiające instalacje odpowiedniej długości zapasu.

Technika wykonywania robót ziemnych zależy od miejsca prowadzenia robót i rodzaju gruntu. W miejscach o dużym nasyceniu innymi instalacjami podziemnymi, w miejscach planowanych zbliżeń lub skrzyżowań z tymi instalacjami roboty należy prowadzić ręcznie w sposób uniemożliwiający uszkodzenie istniejących instalacji.

Dno wykopu przed ułożeniem rurociągu kablowego musi być wolne od kamieni, elementów metalowych, gruzu i innych zanieczyszczeń. Na tak przygotowane dno wykopu należy nanieść 10 cm warstwę piasku – wykonać tzw. podsypkę piaskową. Rury układać na głębokości 0,8m licząc od poziomu terenu.

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi instalacjami należy stosować osłony rur i osłony istniejących instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wyznaczony przedstawiciel Zamawiającego powinien odbierać przed zasypaniem prace ulegające zakryciu, po uprzednim zawiadomieniu od Wykonawcy.

Instalacje wewnątrz budynkowe należy wykonywać w uzgodnieniu z Właścicielem/Zarządcą danej nieruchomości. Zalecany jest montaż koryt metalowych, jeśli miejsce instalacji na to pozwala. Elementy składowe koryt kablowych powinny zostać uziemione poprzez zrównanie potencjałów poszczególnych elementów (łączniki linką zielono-żółtą min. 6 mm<sup>2</sup>) oraz uziemienie z dwóch stron konstrukcji koryta do uziomu dostępnego w budynku.

## **2.2.Kable światłowodowe**

Do budowy linii OTK powinny być stosowane kable światłowodowe dielektryczne, o konstrukcji tubowej, ze światłowodami jednomodowymi (w uzasadnionych przypadkach jako uzupełnienie istniejących relacji kablowych wybudowanych w technologii kabli wielomodowych dopuszczalne jest stosowanie światłowodów wielomodowych) spełniającymi zalecenia G.652. Zalecane jest stosowanie kabli światłowodowych o upakowaniu 12 włókien w tubie. Kabel powinien posiadać centralny element wzmacniający (FRP). Do budowy linii optotelekomunikacyjnych powinny być stosowane złącza kablowe do wielokrotnego użytku. W przypadku użycia mikro rurociągu należy uwzględnić osłonę na całej trasie ułożenia mikrokabla. Ilość włókien światłowodowych w kablu powinna zostać uzgodniona indywidualnie dla każdego punktu połączeniowego.

Zastosowana technologia układania kabla światłowodowego w rurociągu kablowym musi zapewnić ułożenie kabla bez uszkodzeń i naruszania zewnętrznych osłon ochronnych. Wytrzymałość wzdłużna kabla układanego na przejściach przez duże cieki wodne, zbiorniki i drogi musi być taka, aby możliwe było ułożenie kabla na całej szerokości przejścia w jednym odcinku fabrykacyjnym, bez narażenia na niedopuszczalne naprężenia włókien światłowodowych.

Wymagane jest aby zapasy technologiczne kabla światłowodowego (min. 30 m) umieszczone w zasobnikach lub studniach kablowych rozmieszczone były w odległości max. 500 m.



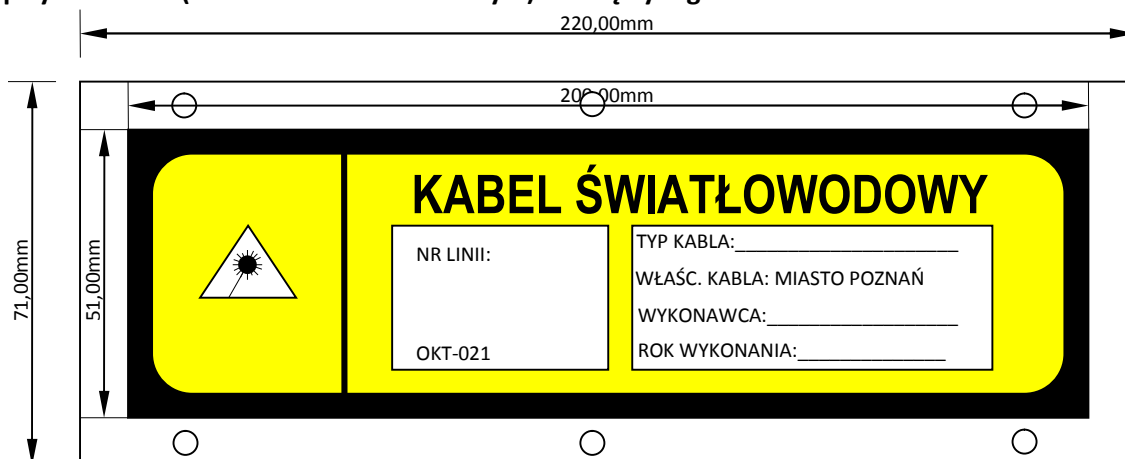
Zapas kabla światłowodowego należy umieszczać

- w skrzyni zapasu kabla liniowego w budynku,
- na stelażach zapasu kabla liniowego w studniach kablowych,
- w zasobnikach kablowych wykonanych z tworzywa sztucznego.

Po ułożeniu kabla światłowodowego (ale również każdego innego kabla) należy uszczelnić odpowiednio trwałym certyfikowanym materiałem gazoszczelnym wszystkie otwory kablowe w zasobnikach i studniach kablowych oraz przepusty kablowe w budynkach i szafach kablowych (np. uszczelnienia Jackmoon, Gabocom, TDUX lub równoważne). Uszczelnienia powinny być dopasowane do średnicy kabla. Należy wykonać odpowiednie ogniochronne uszczelnienia przejść samego kabla przez przegrody budynku. W budynku kabel światłowodowy prowadzić w osłonie bezhalogenowej nierozprzestrzeniającej ognia. Elementy połączeniowe kabli światłowodowych powinny być zaprojektowane aby umożliwić ich rozbudowę. Zastosowane mufy kablowe powinny umożliwiać obsłużenie min. 5 kabli światłowodowych i zapewniać przestrzeń dla rozbudowy tacek. Mufa powinna być dostosowana do wprowadzanych kabli. Zapas kabla pozostawiony przy mufie kablowej powinien umożliwiać bezproblemowy montaż kolejnych kabli. Mufa powinna zostać trwale zamocowana w studni kablowej. Mufa powinna być zamontowana w studni w miejscu w którym nie będzie narażona na uszkodzenia podczas normalnej eksploatacji studni kablowej.

**Na każdym kablu (światłowodowym, miedzianym) należy umieścić tabliczki oznaczeniowe. Każdy kabel powinien zostać trwale oznaczony w każdej studni kablowej, przed i za złączem kablowym, przy wejściu i wyjściu z budynku, max. co 15 m na korytach kablowych w budynkach, przed i za przepustem pożarowym w ścianach budynku, na wejściu do szafy kablowej oraz przed przełącznicą światłowodową. Oznaczenie kabla powinno zostać wykonane w miejscu widocznym umożliwiającym odczytanie treści dla użytkownika.**

**Opisy kabli OTK (zawieszka w kolorze żółtym) muszą być zgodne ze wzorem:**



Numeracje dla kabli przydziela przedstawiciel WZKiB.

Do dokumentacji powykonawczej należy wykonać pomiary reflektometryczne OTDR dla każdego wypawanego włókna światłowodowego w kablu. Pomiary wykonać dla dwóch długości fal (1310 nm i 1550 nm) z dwóch stron dla włókna. Wyniki pomiarów w dokumentacji powinny być czytelne i jednoznacznie przedstawiające każde

włókno światłowodowe (spis treści). Do pomiarów powinna zostać dołączona legenda objaśniająca dołączone pomiary. Przy dokumentacji pomiarowej powinien znaleźć się aktualny certyfikat kalibracji urządzenia pomiarowego (nie starszy niż 2 lata).

### **2.3. Kable transmisyjne miedziane**

Dla połączenia urządzeń końcowych (kamer, tablic informacji pasażerskiej itp.) dopuszczalne jest stosowanie kabli miedzianych UTP/FTP. Maksymalna odległość urządzenia końcowego od urządzenia aktywnego (również aktywnego pod względem zasilania PoE) nie powinna przekraczać 100 m. Zamawiający nie przewiduje zasilania kamer obrotowych przy pomocy kabla UTP podłączonego do portu PoE ze względu na własne, negatywne doświadczenia z wykorzystaniem tego typu rozwiązań.

**Na każdym kablu (światłowodowym, miedzianym) należy umieścić tabliczki oznaczeniowe. Każdy kabel powinien zostać trwale oznaczony w każdej studni kablowej, przed i za złączem kablowym, przy wejściu i wyjściu z budynku, max. co 15 m na korytach kablowych w budynkach, przed i za przepustem pożarowym w ścianach budynku, na wejściu do szafy kablowej oraz przed przełącznicą światłowodową. Oznaczenie kabla powinno zostać wykonane w miejscu widocznym umożliwiającym odczytanie treści dla użytkownika.**

Opisy kabli UTP/FTP (zawieszka w kolorze żółtym) muszą być zgodne ze wzorem:

"Kabel UTP/FTP

Właściciel...

typ kabla...

Wykonawca...

rok wykonania...

relacja kablowa np. sterownik sygnalizacji Zamenhofa/Krucza - kamera 7221o"

### **2.4. Kable zasilające**

W ramach zasilenia urządzeń należy projektować kable zasilające w izolacji polwinitowej, przy założeniu doboru kabla zapewniającego dopuszczalne obciążenie min. 500 W większe, niż wynika to z nominalnego obciążenia projektowanego sprzętu. Projekt oraz realizację przeprowadzić zgodnie z normą N-SEP-E-004. Dla potrzeb jednej kamery można szacować ok. 75 W maksymalnego poboru (typowy pobór kamery obrotowej z załączoną grzałką), a dla typowej szafy teletransmisyjnej (wys. 42U) ok. 2 kW. Podczas doboru kabli pod instalację uwzględnić odległość oraz miejsce lokalizacji. W przypadku użycia kabli giętkich należy każdą żyłę zakończyć tuleją. W miejscu zakończenia kabla w jednej dwuzłazce mogą znajdować się maksymalnie dwie żyły kabla.

Zamawiający dopuszcza instalacje kabli zasilających (na etapie budowy) równoległe do budowanych rurociągów kablowych. Taka instalacja oszczędza przestrzeń dla kabli w budowanych kanalizacjach kablowych, a ze względu na stosowane kable doziemne jest możliwa pod względem technicznym. Nie zaleca się łączenia kabli

w studniach kablowych oraz w gruncie. Wymagane jest prowadzenie kabla od punktu przyłączenia do punktu odbioru w jednym odcinku prefabrykacyjnym.

**Na każdym kablu zasilającym należy umieścić tabliczki oznaczeniowe. Każdy kabel powinien zostać trwale oznaczony w każdej studni kablowej, przed i za złączem kablowym, przy wejściu i wyjściu z budynku, max. co 15 m na korytach kablowych w budynkach, przed i za przepustem pożarowym w ścianach budynku, na wejściu do szafy kablowej oraz przed przełącznicą światłowodową. Oznaczenie kabla powinno zostać wykonane w miejscu widocznym umożliwiającym odczytanie treści dla użytkownika.**

**Opisy kabla zasilającego (zawieszka w kolorze czerwonym) muszą być zgodne ze wzorem:**

**"Kabel zasilający 230 AC**

**Właściciel...**

**typ kabla...**

**Wykonawca...**

**rok wykonania...**

**relacja kablowa np. sterownik sygnalizacji Zamenhofa/Krucza - kamera 7221o"**

Po zamontowaniu kabli należy wykonać podstawowe pomiary elektryczne dla każdego kabla zasilającego oraz jeśli zostały wykonane uziomy pomiary instalacji uziemiającej. Do podstawowych pomiarów zalicza się: pomiary rezystancji izolacji, pomiary impedancji, pomiary uziemienia. Wyniki pomiarów w dokumentacji powinny być czytelne i pozwalać jednoznacznie określić którego kabla dotyczy pomiar. Do pomiarów powinna zostać dołączona legenda objaśniająca dołączone pomiary. Przy dokumentacji pomiarowej powinien znaleźć się aktualny certyfikat kalibracji urządzenia pomiarowego (nie starszy niż 2 lata), oraz aktualne uprawnienia SEP do 1kV osób dokonujących pomiary (dozór i eksploatacja). Do pomiarów należy załączyć informacje o wymaganym terminie następnych pomiarów eksploatacyjnych.

## **2.5.Przełącznice światłowodowe**

Włókna kabli optotelekomunikacyjnych powinny zostać zakończone w węzłach transmisyjnych/sterownikach sygnalizacji świetlnej/szafach teletransmisyjnych na przełącznicach optycznych (montaż rack 19") zaopatrzonych w złącza LC/PC dx, a przy kamerach na miniprzełącznicach zaopatrzonych w złącza SC/PC. Przełącznica montowana w szafie jako kolejna powinna być dopasowana złączem do istniejącego typu złącza w szafie. Zamawiający dopuszcza montaż przełącznicy naściennej, w uzasadnionych przypadkach tylko po akceptacji Zamawiającego.

W przypadku instalacji przełącznicy w miejscu gdzie już istnieją inne przełącznice należy zweryfikować czy nie ma możliwości zakończenia kabla na istniejącej przełącznicy oraz dopasować projektowany rodzaj złącza do istniejącego. Należy również rozważyć w przypadku istniejących przełącznic naściennych ich demontaż i ponowne wypawanie na nowej przełącznicy rack 19". Przy doprowadzeniu kabla do urządzenia końcowego (dotyczy także kamer), kabel powinien zostać zakończony w taki sposób, aby pozostałe w kablu włókna zostały

zakończone na przełącznicy lub z zastosowaniem złączy rozłączalnych i umożliwiały w przyszłości wykonanie szybkiego przełączenia i uzyskania dostępu do danego urządzenia z poziomu innego węzła transmisyjnego, w którym zakończony został drugi koniec pełnego profilu kabla optycznego.

Przełącznice SC/PC projektowane do zakończenia kabla doprowadzonego do kamery umieścić w zamykanej, metalowej lub plastikowej skrzynce montażowej o klasie szczelności IP66/68 mocowanej do słupa z kamerą. Zamawiający zaleca stosowanie skrzynek montażowych firmy Schneider Electric o wymiarach 300x200x150 typu NSYS3D3215 lub równoważnych (np. firma Dacpol, model skrzynki DACP-43 wym. 400x300x200). Zamontowana przełącznica powinna zostać trwale oznaczona nazwą relacji. Zainstalowane urządzenie powinno umożliwiać użytkowanie, które nie będzie uszkadzało patchcordów (dobór prawidłowej odległości pomiędzy przełącznicą, a drzwiami szafy). Ze względu na małą przestrzeń w skrzynkach montażowych zaleca się stosowanie w nich miniboxów optycznych ODF z adapterami SC/PC dx montowanych na listwie DIN. W skrzynkach nie należy tworzyć zapasów kablowych.

## **2.6. Szafy kablowe i wyposażenie**

Ze względu na istniejącą infrastrukturę w postaci szaf sterowników sygnalizacji świetlnej znaczna część kamer miejskiego monitoringu jest zasilona teletransmisyjnie i elektrycznie z urządzeń Zarządu Dróg Miejskich (nielicznie z Zarządu Transportu Miejskiego, MPK, Zarządu Zieleni Miejskiej lub innych MJO). W sytuacji, w której jest możliwość podłączenia urządzeń do istniejącej szafy (oraz jej właściciel wyrazi na to zgodę) Zamawiający dopuszcza takie rozwiązanie. W ramach doposażenia szafy należy doprojektować kabel zasilający do peryferyjnych urządzeń WZKiB zza głównego wyłącznika szafy. Należy zwrócić szczególną uwagę aby zwarcie w instalacji monitoringu nie powodowało wyłączenia innych urządzeń w szafie niezwiązanych z urządzeniami monitoringu. W ramach doposażenia szafy sterownika należy zaprojektować układ zasilania w postaci rozłącznika, zabezpieczenia różnicowo-prądowego (100 mA), wyłącznika nadprądowego dopasowanego do obciążenia, a instalacja powinna w przyszłości umożliwiać bezproblemową rozbudowę poprzez montaż dodatkowych dwuzłączek (zapas min. 50%). Układ powinien być zamocowany na szynie DIN, a kable połączeniowe zamontowane w korytach kablowych. Każdy nowy element zamocowany w szafie powinien być w sposób jednoznaczny opisany (wskazanie właściciela i przeznaczenie).

W sytuacji w której nie ma możliwości zasilenia urządzeń z istniejącej szafy należy zaprojektować nową lub wykorzystać istniejące szafki operatora energii elektrycznej (za jego zgodą). Wielkość szafy, lokalizacja, kolor i typ powinna zostać dostosowane do przeznaczenia oraz miejsca lokalizacji (do uzgodnienia z Zamawiającym). W ramach realizacji zadania zaprojektować przyłącze elektryczne i transmisyjne do szafy. Szafa powinna posiadać min. zabezpieczenie w postaci zamka systemowego wykorzystywanego przez WZKiB (rozwiązania Abloy lub LOB). Kod zamka systemowego przydziela przedstawiciel WZKiB.

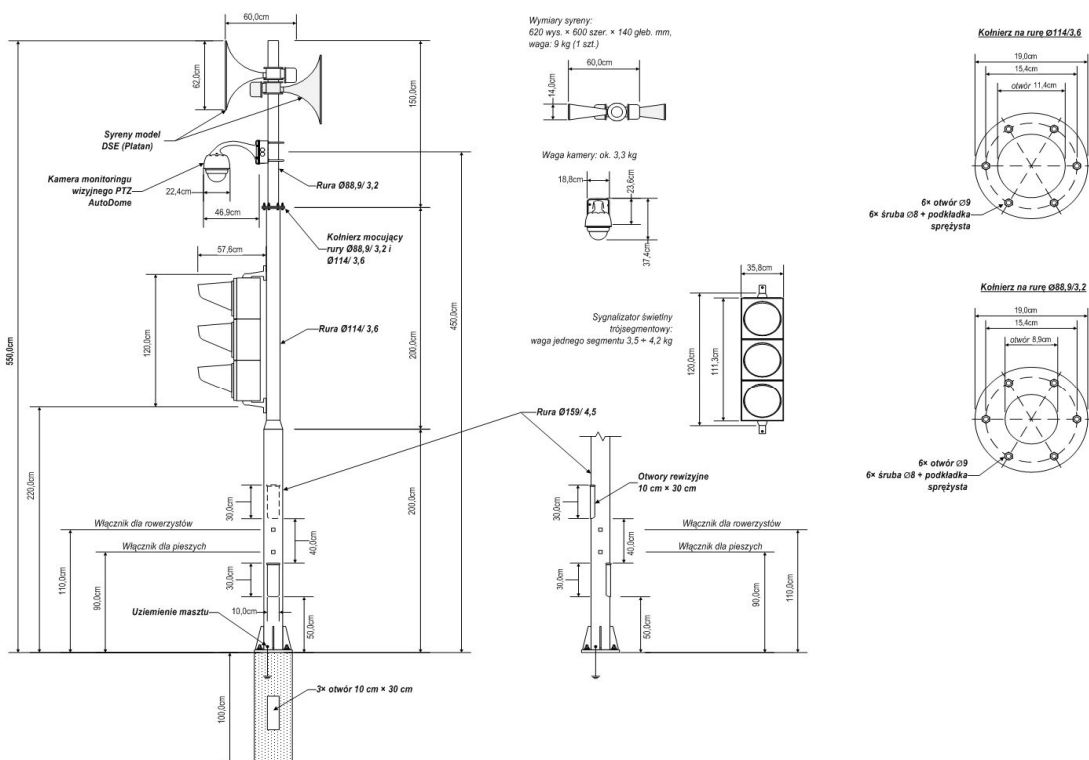
## 2.7. Słupy

Ze względu na istniejącą infrastrukturę znaczna część kamer miejskiego monitoringu jest zainstalowana na istniejących konstrukcjach wsporczych dedykowanych pod sygnalizację świetlną, których właścicielem jest Zarząd Dróg Miejskich. Jeżeli warunki techniczne pozwalają na instalacje kamery na istniejącym słupie to w uzgodnieniu z ZDM należy zaprojektować takie rozwiązanie.

W sytuacji gdy warunki techniczne nie pozwalają na instalacje urządzeń na istniejącym słupie należy zaprojektować nową konstrukcję wsporczą. Typ słupa powinien być dostosowany do miejsca lokalizacji. Konstrukcja powinna umożliwiać ewentualny montaż syreny alarmowej. Wartość rezystancji uziemienia słupa nie powinna być większa niż  $5 \Omega$ . Montaż urządzeń na słupie powinien być wykonany w sposób estetyczny i trwały. Wszystkie elementy elektryczne powinny zostać wyrównane potencjałowo. Nie dopuszcza się montażu urządzeń na opaski plastikowe. Montaż powinien być wykonany przy użyciu metalowych opasek, a kable ułożone pomiędzy otworem w słupie a szafką powinny zostać prowadzone w elastycznym peszlu ochronnym (UV). Kolor peszla powinien być dostosowany do koloru zamontowanych urządzeń i słupa. Nie dopuszcza się malowania już zamontowanych urządzeń na słupie farbą np. w postaci sprayu. Dławice kablowe w szafkach na słupie powinny być dopasowane do średnicy kabla i zamontowane tak aby uniemożliwiać wnikanie wody do środka szafy. Każdy kabel powinien być wprowadzony do szafki dedykowanym dławikiem. Zapasy kabli powinny zostać przeniesione po zainstalowaniu kabli do studni kablowej.

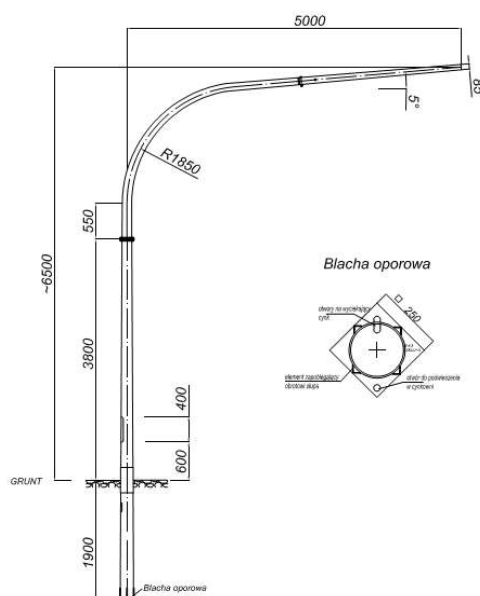
Wymagane typy konstrukcji słupów:

### 2.7.1 Standardowy prosty

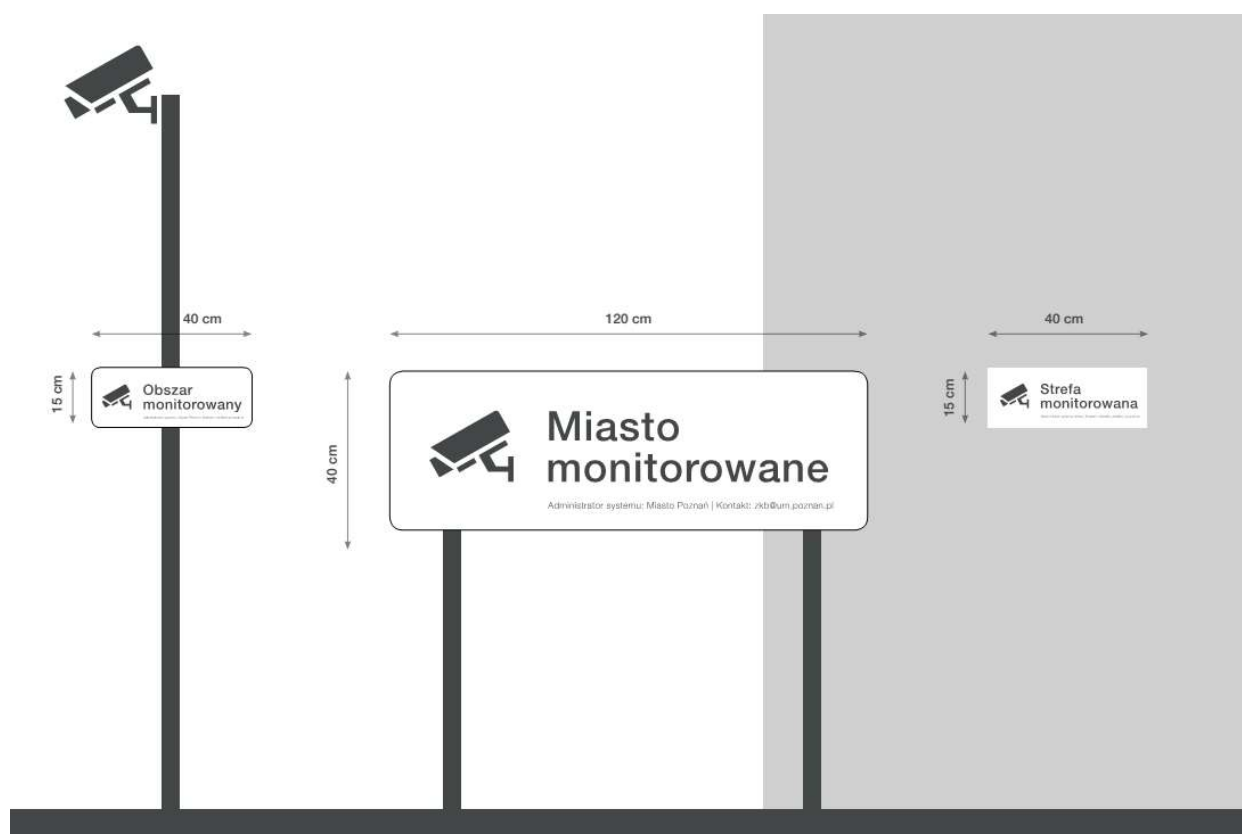


## 2.7.2 Wysięgikowy do montażu nad pasem jezdni

Konstrukcja słupa z wysięgnikiem do montażu kamer



Przy każdej nowo zainstalowanej kamerze monitoringu powinna znaleźć się tabliczka informacyjna zgodnie z przyjętym standardem oznaczeniowym w mieście. Poniżej przedstawiono standard oznaczeń.



### 1. Opis systemu monitoringu miejskiego

Na terenie miasta Poznania aktualnie zainstalowany jest system monitoringu wizyjnego IP pracujący w zasobach miejskiej sieci transmisyjnej IP/MPLS, w oparciu o transmisję typu UNICAST. System obejmuje 610 punktów kamerowych (na dzień 20.03.17r.) i bazuje na rozwiązaniu programowym firmy Bosch - BVMS (w wersji 6.5). Zarządzanie i nadzór nad systemem sprawuje serwer Bosch BVMS, zainstalowany na maszynie wirtualnej. Pod jego nadzorem znajdują się 2 serwery Bosch VRM, zainstalowane na maszynach wirtualnych, odpowiadające za kontrolę i sterowanie systemem archiwizacji obrazu z kamer. Archiwizacja obrazów z kamer odbywa się z wykorzystaniem 29 macierzy iSCSI z systemem RAID5/6, rozlokowanych w kilku węzłach teletransmisyjnych WZKiB. Materiał wideo rejestrowany przez kamery obserwowany jest w 20 lokalizacjach rozproszonych na terenie miasta Poznania z wykorzystaniem 53 Stanowisk Operatorskich, na których zainstalowane jest oprogramowanie Bosch BVMS Operator Client. Każde ze stanowisk ma dostęp do obrazu na bieżąco rejestrowanego przez wszystkie kamery w systemie oraz do materiału archiwalnego rejestrowanego na macierzach iSCSI. Ponadto, Stanowiska Operatorskie wyposażone są w konsole sterujące Bosch KBD. Komputery wchodzące w skład Stanowisk Operatorskich pracują w domenie systemu monitoringu zarządzanej przez serwer DNS z usługą Active Directory z systemem operacyjnym Microsoft Windows 2008 server.

- Licencja serwera centralnego MBV-XPRO –1 szt.
- Licencja rozszerzająca funkcjonalność serwera do wersji Enterprise MBV-XEUP - 1szt.
- Licencja rozszerzająca system Enterprise o jeden podsystem – MBV-XSUB – 1 szt.
- Licencje na kanały wideo MBV-XCHAN – 645 szt.
- Licencje na stanowiska operatorskie MBV-XWST – 53 szt.
- Licencje na klawiaturę/ manipulator CCTV MBV-XKBD – 41 szt.
- Licencja na analizę obrazu IVA w archiwum MBV-XFOREN – 12 szt.
- Licencja na serwis i usług mobilnych MBV-XMVS – 5 szt.

Wykaz ważniejszych typów urządzeń wizyjnych i oprogramowania funkcjonującego w systemie monitoringu:

Urządzenie	Rodzaj	Rodzaj II	Producent	Typ/Seria
Kamery	Analogowe	Obrotowe	Bosch	VG2
Kamery	Analogowe	Obrotowe	Bosch	VG3
Kamery	Analogowe	Obrotowe	Bosch	VG4 seria 500
Kamery	Analogowe	Stałopozycyjne	Bosch	NBN serii 400
Kamery	Analogowe	Stałopozycyjne	Bosch	NBN serii 600
Kamery	Analogowe	Stałopozycyjne	Panasonic	
Kamery	Analogowe	Stałopozycyjne	Pelco	
Kamery	IP	Obrotowe	Bosch	Dinion NBN-498 IVA
Kamery	IP	Obrotowe	Bosch	VG4 seria 500
Kamery	IP	Obrotowe	Bosch	VG5 serii 7000 HD / Starlight / IP
Kamery	IP	Obrotowe	Bosch	VG5 serii 700
Kamery	IP	Stałopozycyjne	Bosch	Dinion IP NWC 0455
Kamery	IP	Stałopozycyjne	Bosch	Dinion IP NWC 0495
Kamery	IP	Stałopozycyjne	Bosch	Dinion NBN-498 IVA
Kamery	IP	Stałopozycyjne	Bosch	NBN-832V-IP
Kamery	IP	Stałopozycyjne	Bosch	NBN serii 7000
Kamery	IP	Obrotowe	Bosch	MIC 7000
Kamery	IP	Panoramiczne	Bosch	Panoramic 5000
Kamery	IP	Panoramiczne	Bosch	Panoramic 7000
Kamery	IP	Stałopozycyjne	Bosch	Dinion 720p
Kamery	IP	Stałopozycyjne	Bosch	Dinion 1080p
Kamery	IP	Stałopozycyjne	Bosch	Flexidome 7000 RD
Macierze iSCSI			Bosch	DSA-N2E6X2-12AT
Macierze iSCSI			Bosch	DSA-N2E7X4-12AT
Macierze iSCSI			Infortrend	ES A12E-G2121
Oprogramowanie			Bosch	BVMS (obecnie 6.5)
Oprogramowanie			Bosch	Monitor Wall
Oprogramowanie			Microsoft	Windows 2008 r2 64bit
Oprogramowanie			Microsoft	Windows 7 64bit prof.
Encodery	IP	Modularne	Bosch	VIPIX1600B/XF
Encodery	IP	Jednokanałowe	Bosch	VIPIX 1 XF
Encodery	IP	Czterokanałowe	Bosch	VJT-X40XF-E

#### Wykaz ważniejszych funkcjonalności systemu:

- dostęp do strumieni wideo generowanych na żywo dla każdej kamery w systemie z dowolnego stanowiska w systemie,
- możliwość sterowania dowolną kamerą PTZ w systemie z poziomu dowolnej stacji operatorskiej,



- dostęp do strumieni zarchiwizowanych na macierzach iSCSI dla każdej kamery w systemie z dowolnego stanowiska,
- rozszerzalność systemu do min 2000 kamer i 100 stanowisk operatorskich jednocześnie pracujących w systemie,
- brak przesyłania strumieni wizyjnych przy zapisie przez serwery VRM zarządzające archiwizacją – zapis dokonywany jest przez kodery kamer bezpośrednio na macierzach iSCSI natomiast serwery odpowiadają za nadzór nad procesem, t.j. m.inn. za aktualizację listy bloków celu iSCSI do zapisu w koderach i nadzorowanie nad czasami retencji materiału wideo,
- możliwość zdefiniowania czy przy odczycie materiału archiwalnego stacja operatorska ma pobierać dane wizyjne z archiwum bezpośrednio z macierzy iSCSI czy za pośrednictwem serwera.
- zarządzanie kontami użytkowników w powiązaniu z usługą Active Directory,
- zarządzanie licencjami dla stanowisk operatorskich (współpraca z klawiaturą CCTV oraz uprawnienia do korzystania z analizy IVA w materiale archiwalnym na stanowisku) z poziomu serwera,
- rejestrowanie aktywności użytkowników systemu w rejestrze serwera (baza danych SQL): logowanie, wylogowanie, przywołanie strumienia wizyjnego kamery, zamknięcie strumienia wizyjnego, sterowanie kamerą, wykonanie zrzutu pojedynczej klatki z materiału wizyjnego, eksportowanie materiału wizyjnego z systemu
- współpraca z koderami i kamerami w zakresie analizy obrazu wykonywanej przez kamery i zewnętrzne enkodery - zarówno na bieżąco - możliwość tworzenia scenariuszy alarmowych, oraz w archiwum - wyszukiwanie zdarzeń na podstawie meta danych zawartych w materiale
- współpraca ze znakowaniem materiału wideo dokonywanym przez kodery - możliwość weryfikacji autentyczności materiału archiwalnego (natywnego dla kamer)
- możliwość eksportu materiału archiwalnego w formacie natywnym oraz do formatu ASF/WMF
- możliwość eksportowania materiału archiwalnego z poziomu dowolnej stacji operatorskiej w systemie
- możliwość tworzenia map obszarów, (w tym map z zapisem wektorowym) oraz nanoszenia aktywnych linków do kamer na mapach
- możliwość personalizowania uprawnień na poziomie grup użytkowników (grupy powiązane z LDAP) w zakresie:
  - dostępu do poszczególnych gałęzi systemu,
  - dostępu do archiwum: brak dostępu/ tylko przeglądanie materiału/ przeglądanie z eksportem materiału,
  - dostępu do sterowania kamerami PTZ
  - priorytetyzacji sterowania kamerami PTZ
  - informowania użytkownika o przejęciu sterowania kamerą PTZ przez użytkownika o wyższych uprawnieniach ( informacją o nazwie użytkownika sterującego kamerą).

**Zachowanie powyższych funkcjonalności jest warunkiem koniecznym przy realizacji wszelkich zadań inwestycyjnych i eksploatacyjnych.**

W ramach zakupu i montażu kamery monitoringu należy dostarczyć licencje do pracy w systemie (inne ustalenia powinny zostać zawarte w formie pisemnej). Lokalizacja kamer oraz typ (stałopozycyjna, panoramiczna, obrotowa) powinna zostać dopasowana do obszaru obserwacji kamery i zaakceptowana przez Zamawiającego.

**2. Wymagane parametry techniczne urządzeń CCTV.**

**Warunkiem koniecznym dla instalowanych urządzeń jest kompatybilność proponowanego sprzętu z aktualnie działającym systemem monitoringu w mieście.**

Wszystkie projektowane kamery muszą zostać podłączone i uruchomione w systemie monitoringu miejskiego miasta Poznania. Dla projektowanych kamer należy dostarczyć licencje niezbędne do włączenia ich do istniejącego systemu. Instalowany sprzęt powinien być nowy z gwarancją producenta obejmującą obszar Polski. Miejsca lokalizacji urządzeń powinny być każdorazowo uzgodnione z WZKiB. Ilość kamer powinna zostać dopasowana do miejsca przeznaczenia, a ich rozmieszczenie uwzględniać możliwe zmiany zagospodarowania terenu w najbliższych 10 latach (np. rozrost zieleni). W celu efektywnego zarządzania zasobami włókien światłowodowych w procesie projektowania należy przyjąć zasadę lokalnego agregowania strumieni IP z sygnałem wizyjnym na zarządzalnych przełącznikach dostępowych zapewniających powiązanie nowych kamer z systemem monitoringu wizyjnego miasta.

**2.1. Kamera stałopozycyjna typ 1 – klasyczna kamera w obudowie zewnętrznej do montażu na masztach i konstrukcjach.**

- rozdzielczość:
  - HD 1080p: 1920 x 1080 (poz. x pion.),
  - HD 720p: 1280 x 720 (poz. x pion.),
- tryby pracy – kamera dualna dzień/noc (w dzień kamera pracuje w trybie kolorowym, a po zapadnięciu zmroku kamera automatycznie przełącza się w tryb nocny – czarnobiałą o zwiększonej czułości);
- czułość kamery przy 30IRE, F/1.2 nie gorsza niż: tryb kolorowy - nie gorsza niż 0,007lx, tryb nocny czarno-biały - nie gorsza niż 0,001lx;
- przetwornik obrazu min 2MP o rozmiarze nie mniejszym niż 1/2,8" typu CMOS;
- możliwość zaprogramowania min. 4 różnych masek stref prywatności, w celu eliminacji podglądania prywatnych mieszkań, bankomatów itp.
- Możliwość programowego obrotu strumienia wideo co 90°
- wbudowany mechanizm zaawansowanej inteligentnej analizy obrazu, pozwalający wykrywać i klasyfikować ruch:
  - wykrywanie obiektów wchodzących, wychodzących lub przebywających w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów przebywających zbyt długi (definiowalny) czas w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów nieaktywnych przez konfigurowany przedział czasu,
  - wykrywanie obiektów usuniętych w ciągu konfigurowanego przedziału czasu,
  - wykrywanie trajektorii/tras obiektów przechodzących przez scenę z wyświetlaniem linii śledzenia,

- wykrywanie przekraczania wielu linii — od jednej linii do trzech linii połączonych w logiczny szereg, możliwość definiowania kierunków przekroczenia linii,
- wykrywanie zmian właściwości, takich jak rozmiar, szybkość, kierunek i proporcje, w skonfigurowanym przedziale czasu,
- wykrywanie owalu twarzy ludzkiej w określonym obszarze,
- wykrywanie obiektów poruszających się pod prąd w zdefiniowanym obszarze,
- wykrywanie koloru obiektu;
- złącze RJ-45 10/100Base-T FastEthernet;
- wejścia alarmowe: min. 2;
- wyjścia przekąźnikowe: min. 1;
- port danych RS232/422/485;
- wbudowany koder H.264 o pełnej wydajności min 25klatek/sekundę przy rozdzielczości 1080p;
- możliwość generowania równoległego strumienia M-JPEG;
- możliwość bezpośredniego zapisu na urządzeniach archiwizujących typu iSCSI;
- zapis zarówno materiałów wideo jak i stowarzyszonych „meta danych” pozwalających na późniejszą inteligentną analizę nagranych materiałów;
- automatyczna regulacja tylnej płaszczyzny ogniskowania pozwalająca na skrócenie czasu ustawiania ostrości;
- dwukierunkowa transmisja głosu G.711;
- możliwość transmisji strumieni zarówno w trybie unicast, multi-unicast oraz pełny multicast (w celu zapewnienia możliwości jednoczesnego oglądania obrazu z kamery przez wielu operatorów bez konieczności zwiększania pasma sieci);
- możliwość synchronizacji czasu z serwerem NTP;
- możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania układowego;
- zgodność ze specyfikacją normy ONVIF (Open Network Video Interface Forum);
- wyposażona w obiektyw o parametrach odpowiednich do miejsca obserwacji;
- o ile WZKiB nie wskaże inaczej obudowa musi być metalowa w kolorze RAL 7043 z wentylatorem i grzałką zapewniającą poprawną pracę w każdych warunkach atmosferycznych. Klasa szczelności IP66.
- praca w temperaturach : - 40°C ÷ +50°C.

## **2.2. Kamera stałopozycyjna typ 2 - klasyczna kamera w obudowie zewnętrznej do montażu na masztach i konstrukcjach o zwiększonej rozdzielczości.**

- rozdzielczość:
  - 2992 x 1680
  - 2704 x 2032
  - HD 1080p: 1920 x 1080 (poz. x pion.),
  - HD 720p: 1280 x 720 (poz. x pion.),
- tryby pracy – kamera dualna dzień/noc (w dzień kamera pracuje w trybie kolorowym, a po zapadnięciu zmroku kamera automatycznie przełącza się w tryb nocny – czarnobiałą o zwiększonej czułości);
- czułość kamery przy 30IRE, F/1.2 nie gorsza niż: tryb kolorowy dla 5MP nie gorszy niż 0,01lx, tryb nocny czarno-biały dla 5MP nie gorszy niż 0,005lx;
- przetwornik obrazu min 5MP o rozmiarze nie mniejszym niż 1/1,8” typu CMOS;
- możliwość zaprogramowania min. 4 różnych masek stref prywatności, w celu eliminacji podglądania prywatnych mieszkań, bankomatów itp.

- wbudowany mechanizm zaawansowanej inteligentnej analizy obrazu, pozwalający wykrywać i klasyfikować ruch:
  - wykrywanie obiektów wchodzących, wychodzących lub przebywających w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów przebywających zbyt długi (definiowalny) czas w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów nieaktywnych przez konfigurowany przedział czasu,
  - wykrywanie obiektów usuniętych w ciągu konfigurowanego przedziału czasu,
  - wykrywanie trajektorii/tras obiektów przechodzących przez scenę z wyświetlaniem linii śledzenia,
  - wykrywanie przekraczania wielu linii — od jednej linii do trzech linii połączonych w logiczny szereg, możliwość definiowania kierunków przekroczenia linii,
  - wykrywanie zmian właściwości, takich jak rozmiar, szybkość, kierunek i proporcje, w konfigurowanym przedziale czasu,
  - wykrywanie owalu twarzy ludzkiej w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów poruszających się pod prąd w zdefiniowanym obszarze,
  - wykrywanie koloru obiektu;
- złącze RJ-45 10/100Base-T FastEthernet;
- wejścia alarmowe: min. 2;
- wyjścia przekąźnikowe: min. 1;
- port danych RS232/422/485;
- wbudowany koder H.264 o pełnej wydajności min 25klatek/sekundę przy rozdzielczości 1080p;
- możliwość generowania równoległego strumienia M-JPEG;
- możliwość bezpośredniego zapisu na urządzeniach archiwizujących typu iSCSI;
- zapis zarówno materiałów wideo jak i stowarzyszonych „meta danych” pozwalających na późniejszą inteligentną analizę nagranych materiałów;
- automatyczna regulacja tylnej płaszczyzny ogniskowania pozwalająca na skrócenie czasu ustawiania ostrości;
- dwukierunkowa transmisja głosu G.711;
- możliwość transmisji strumieni zarówno w trybie unicast, multi-unicast oraz pełny multicast (w celu zapewnienia możliwości jednoczesnego oglądania obrazu z kamery przez wielu operatorów bez konieczności zwiększania pasma sieci);
- możliwość synchronizacji czasu z serwerem NTP;
- możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania układowego;
- zgodność ze specyfikacją normy ONVIF (Open Network Video Interface Forum);
- wyposażona w obiektyw o parametrach odpowiednich do miejsca obserwacji;
- o ile WZKiB nie wskaże inaczej obudowa musi być metalowa w kolorze RAL 7043 z wentylatorem i grzałką zapewniającą poprawną pracę w każdych warunkach atmosferycznych. Klasa szczelności IP66.
- praca w temperaturach : - 40°C ÷ +50°C.

### **2.3. Kamera stałopozycyjna typ 3 – kompaktowa kamera zewnętrzna o konstrukcji wandaloodpornej IK10 do montażu ściennego i sufitowego na niskich wysokościach**

- rozdzielczość:
  - HD 720p: 1280 x 720 (poz. x pion.),
  - 480p: kodowanie: 704 x 480 (poz. x pion.), wyświetlanie: 854 x 480 (poz. x pion.),
  - 240p: kodowanie: 352 x 240 (poz. x pion.), wyświetlanie: 432 x 240 (poz. x pion.);
- tryby pracy – kamera dualna dzień/noc (w dzień kamera pracuje w trybie kolorowym, a po zapadnięciu zmroku kamera automatycznie przełącza się w tryb nocny – czarnobiałą o zwiększonej czułości);

- czułość kamery przy 30IRE, F/1.2 nie gorsza niż: tryb kolor 0,02lx, tryb nocny 0,006lx;
- przetwornik obrazu 1,4MP 1/3" HD CMOS;
- możliwość zaprogramowania min. 4 różnych masek stref prywatności, w celu eliminacji podglądania prywatnych mieszkań, bankomatów itp.
- wbudowany mechanizm zaawansowanej inteligentnej analizy obrazu, pozwalający wykrywać i klasyfikować ruch:
  - wykrywanie obiektów wchodzących, wychodzących lub przebywających w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów przebywających zbyt długi (definiowalny) czas w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów nieaktywnych przez konfigurowany przedział czasu,
  - wykrywanie obiektów usuniętych w ciągu konfigurowanego przedziału czasu,
  - wykrywanie trajektorii/tras obiektów przechodzących przez scenę z wyświetlaniem linii śledzenia,
  - wykrywanie przekraczania wielu linii — od jednej linii do trzech linii połączonych w logiczny szereg, możliwość definiowania kierunków przekroczenia linii,
  - wykrywanie zmian właściwości, takich jak rozmiar, szybkość, kierunek i proporcje, w konfigurowanym przedziale czasu,
  - wykrywanie owalu twarzy ludzkiej w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów poruszających się pod prąd w zdefiniowanym obszarze,
  - wykrywanie koloru obiektu;
- złącze RJ-45 10/100Base-T FastEthernet;
- wejścia alarmowe: min. 2;
- wyjścia przekaźnikowe: min. 1;
- wbudowany koder H.264 o pełnej wydajności min 25klatek/sekundę przy rozdzielczości 1080p;
- możliwość generowania równoległego strumienia M-JPEG;
- możliwość bezpośredniego zapisu na urządzeniach archiwizujących typu iSCSI;
- zapis zarówno materiałów wideo jak i stowarzyszonych „meta danych” pozwalających na późniejszą inteligentną analizę nagranych materiałów;
- automatyczna regulacja tylnej płaszczyzny ogniskowania pozwalająca na skrócenie czasu ustawiania ostrości;
- dwukierunkowa transmisja głosu G.711;
- możliwość transmisji strumieni zarówno w trybie unicast, multi-unicast oraz pełny multicast (w celu zapewnienia możliwości jednoczesnego oglądania obrazu z kamery przez wielu operatorów bez konieczności zwiększania pasma sieci);
- możliwość synchronizacji czasu z serwerem NTP;
- możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania układowego;
- zgodność ze specyfikacją normy ONVIF (Open Network Video Interface Forum);
- wyposażona w obiektyw o parametrach odpowiednich do miejsca obserwacji;
- praca w temperaturach : - 40°C ÷ +50°C.
- odporność na akty wandalizmu IK10
- Szczelność IP67
- Kamera kompaktowa bezkopułkowa w obudowie odlewanego aluminium i szybką poliwęglanową

#### **2.4. Kamera stałopozycyjna typ 4 – stacjonarna kamera kopułkowa do zastosowań zewnętrznych**

- rozdzielczość:
  - HD 720p: 1280 x 720 (poz. x pion.),

- 480p: kodowanie: 704 x 480 (poz. x pion.), wyświetlanie: 854 x 480 (poz. x pion.),
  - 240p: kodowanie: 352 x 240 (poz. x pion.), wyświetlanie: 432 x 240 (poz. x pion.);
- tryby pracy – kamera dualna dzień/noc (w dzień kamera pracuje w trybie kolorowym, a po zapadnięciu zmroku kamera automatycznie przełącza się w tryb nocny – czarnobiałą o zwiększonej czułości);
- czułość kamery przy 30IRE, F/1.2 nie gorsza niż: tryb kolor 0,02lx, tryb nocny 0,006lx;
- przetwornik obrazu 1,4MP 1/3" HD CMOS;
- możliwość zaprogramowania min. 4 różnych masek stref prywatności, w celu eliminacji podglądania prywatnych mieszkań, bankomatów itp.
- wbudowany mechanizm zaawansowanej inteligentnej analizy obrazu, pozwalający wykrywać i klasyfikować ruch:
  - wykrywanie obiektów wchodzących, wychodzących lub przebywających w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów przebywających zbyt długi (definiowalny) czas w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów nieaktywnych przez konfigurowany przedział czasu,
  - wykrywanie obiektów usuniętych w ciągu konfigurowanego przedziału czasu,
  - wykrywanie trajektorii/tras obiektów przechodzących przez scenę z wyświetlaniem linii śledzenia,
  - wykrywanie przekraczania wielu linii — od jednej linii do trzech linii połączonych w logiczny szereg, możliwość definiowania kierunków przekroczenia linii,
  - wykrywanie zmian właściwości, takich jak rozmiar, szybkość, kierunek i proporcje, w konfigurowanym przedziale czasu,
  - wykrywanie owalu twarzy ludzkiej w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów poruszających się pod prąd w zdefiniowanym obszarze,
  - wykrywanie koloru obiektu;
- złącze RJ-45 10/100Base-T FastEthernet;
- wejścia alarmowe: min. 2;
- wyjścia przekaźnikowe: min. 1;
- wbudowany koder H.264 o pełnej wydajności min 25klatek/sekundę przy rozdzielczości 1080p;
- możliwość generowania równoległego strumienia M-JPEG;
- możliwość bezpośredniego zapisu na urządzeniach archiwizujących typu iSCSI;
- zapis zarówno materiałów wideo jak i stowarzyszonych „meta danych” pozwalających na późniejszą inteligentną analizę nagranych materiałów;
- automatyczna regulacja tylnej płaszczyzny ogniskowania pozwalająca na skrócenie czasu ustawiania ostrości;
- dwukierunkowa transmisja głosu G.711;
- możliwość transmisji strumieni zarówno w trybie unicast, multi-unicast oraz pełny multicast (w celu zapewnienia możliwości jednoczesnego oglądania obrazu z kamery przez wielu operatorów bez konieczności zwiększania pasma sieci);
- możliwość synchronizacji czasu z serwerem NTP;
- możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania układowego;
- zgodność ze specyfikacją normy ONVIF (Open Network Video Interface Forum);
- wyposażona w obiektyw o parametrach odpowiednich do miejsca obserwacji;
- praca w temperaturach : - 30°C ÷ +50°C.
- odporność na uderzenia zgodna z normą EN50102
- Stopień ochrony przed wodą i kurzem IP66

## 2.5. Kamera panoramiczna 360° do zastosowań zewnętrznych

- Zasilanie: Zasilacz 12 VDC oraz zasilanie za pośrednictwem sieci Ethernet: znamionowe napięcie 48 VDC, pobór prądu 300 mA (12 VDC) 75 mA (PoE 48 VDC) Pobór mocy 3,6 W, PoE IEEE 802.3af (802.3at typ 1)
- Przetwornik: Typ CMOS 1/3", Całkowita rozdzielczość przetwornika 5 MP, Używane piksele (koło optyczne) 1792 x 1792 (3,2 MP)
- Parametry obrazu czułość (przy 3200 K, współczynnik odbicia 89%, F2.0, 30IRE)
- Kolor 0,36 lx
- Mono 0,12 lx
- Strumieniowe przesyłanie obrazu Kompresja obrazu H.264 (MP); M-JPEG
- Przesyłanie strumieniowe, wiele konfigurowanych strumieni w kodowaniu H.264 i M-JPEG, możliwość konfigurowania częstotliwości odświeżania i szerokości pasma.
- Całkowite opóźnienie sygnału IP: Min. 240 ms, maks. 680 ms
- Struktura GOP IP, IBP, IBBP
- Interwał kodowania od 1 do 15 kl./s
- Rozdzielczość obrazu (poz. x pion.)
  - 3,2 MP Pełny obraz kolisty 1792 x 1792
  - 2,4 MP 1536 x 1536
  - 1 MP 1024 x 1024
  - 0,64 MP 800 x 800
  - 0,23 MP 480 x 480
  - 0,06 MP 240 x 240
- Funkcje wizyjne
  - Regulowane ustawienia obrazu: Kontrast, nasycenie, jasność
  - Balans bieli: Cztery tryby automatyczne, tryb ręczny i pomiar
  - Migawka: Automatyczna elektroniczna migawka Migawka stała, Migawka domyślna
  - Ostrość Regulowany poziom zwiększenia ostrości
  - Kompensacja tła: Wł./wył.
  - Poprawa kontrastu: Wł./wył.
  - Redukcja szumów Funkcja Intelligent Dynamic Noise Reduction z osobną regulacją czasową i przestrzenną
  - Funkcja poprawy jakości przy ograniczonej przejrzystości powietrza - automatycznie reguluje parametry obrazu, aby zapewnić jego najlepszą możliwą jakość w warunkach ograniczonej przejrzystości powietrza
  - Maskowanie obszarów prywatności: Osiem odrębnych obszarów, w pełni programowalnych
  - Analiza zawartości obrazu – detekcja ruchu
  - Inne funkcje: Licznik pikseli, autoryzacja obrazu, wyświetlanie informacji na obrazie, tryby sceny
- Parametry optyczne
  - Obiektyw stałogniskowy typu „rybie oko” 360°, 1,19 mm, F2.0
  - Sterowanie przysłoną: Przysłona stała
  - Pole widzenia: 180° (poz.) x 180° (pion.)
- Parametry mechaniczne:
  - Temperatura pracy: Od -30°C do +50°C
  - Odporność na czynniki atmosferyczne: IP66
  - Odporność na akty wandalizmu: IK10
- Parametry sieciowe:
  - Obsługa protokołów IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, linklocal address), NTP (SNTP), SNMP (V1,

- MIBII),802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com),SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS),LLDP, SOAP, Dropbox, CHAP, digest authentication
- Szyfrowanie TLS 1.0, SSL, DES, 3DES, AES (opcjonalnie)
- Sieć Ethernet 10/100 Base-T, z automatycznym wykrywaniem, komunikacja pół- lub pełnodupleksowa,
- Połączenia Auto-MDIX,
- Współdziałanie ONVIF Profile S, GB/T 28181,

## 2.6. Kamera panoramiczna 360° do zastosowań wewnętrznych o zwiększonej rozdzielczości

- Zasilanie: Zasilacz 12 VDC oraz zasilanie za pośrednictwem sieci Ethernet: znamionowe napięcie 48 VDC, pobór prądu 300 mA (12 VDC) 75 mA (PoE 48 VDC) Pobór mocy 3,6 W, PoE IEEE 802.3af (802.3at typ 1)
- Przetwornik: Typ CMOS 1/2.3", Całkowita rozdzielczość przetwornika 12 MP, Używane piksele (koło optyczne) 2640x2640
- Parametry obrazu czułość (przy 3200 K, współczynnik odbicia 89%, F2.0, 30IRE)  
Kolor 1,94 lx  
Mono 0,7 lx
- Strumieniowe przesyłanie obrazu Kompresja obrazu H.264 (MP); M-JPEG
- Przesyłanie strumieniowe, wiele skonfigurowanych strumieni w kodowaniu H.264 i M-JPEG, możliwość konfigurowania częstotliwości odświeżania i szerokości pasma.
- Całkowite opóźnienie sygnału IP: Min. 240 ms, maks. 680 ms
- Struktura GOP IP, IBP, IBBP
- Interwał kodowania od 1 do 15 kl./s
- Rozdzielczość obrazu (poz. x pion.)
  - Pełny obraz kolisty 2640 x 2640
  - Strumień z aplikacji —widok panoramiczny podwójny 2560 x 1440
  - Strumień z aplikacji —widok wirtualny PTZ 1280 x 720
  - Strumień z aplikacji — widok NSEW 5120 x 720
  - Strumień z aplikacji — widok poczwórny 2560 x 1440
  - Strumień z aplikacji — widok panoramiczny 2640 x 960
  - E-PTZ (obraz wyprostowany) 1280 x 720

### Funkcje wizyjne

- Regulowane ustawienia obrazu: Kontrast, nasycenie, jasność
- Balans bieli: Cztery tryby automatyczne, tryb ręczny i pomiar
- Migawka: Automatyczna elektroniczna migawka: Migawka stała, Migawka domyślna
- Ostrość Regulowany poziom zwiększenia ostrości
- Kompensacja tła: Wł./wył.
- Poprawa kontrastu: Wł./wył.
- Redukcja szumów Funkcja Intelligent Dynamic Noise Reduction z osobną regulacją czasową i przestrzenną
- Funkcja poprawy jakości przy ograniczonej przejrzystości powietrza - automatycznie reguluje parametry obrazu, aby zapewnić jego najlepszą możliwą jakość w warunkach ograniczonej przejrzystości powietrza
- Maskowanie obszarów prywatności: Osiem odrębnych obszarów, w pełni programowalnych
- Analiza zawartości obrazu – detekcja ruchu
- Inne funkcje: Licznik pikseli, autoryzacja obrazu, wyświetlanie informacji na obrazie, tryby sceny
- Parametry optyczne



- Obiektyw stałogniskowy typu „rybie oko” 360°, 1.6 mm, F2.8
- Sterowanie przysłoną: Przysłona stała
- Pole widzenia: 360°
- Parametry mechaniczne:
  - Temperatura pracy: Od -30°C do +50°C
  - Odporność na akty wandalizmu: IK16
- Parametry sieciowe:
  - Obsługa protokołów IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, linklocal address), NTP (SNTP), SNMP (V1, MIBII), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox, CHAP, digest authentication
  - Szyfrowanie TLS 1.0, SSL, DES, 3DES, AES (opcjonalnie)
  - Sieć Ethernet 10/100 Base-T, z automatycznym wykrywaniem, komunikacja pół- lub pełnoduplexowa,
  - Współdziałanie ONVIF Profile S, GB/T 28181,

## 2.7. Kamera szybkoobrotowa PTZ

- zintegrowana kamera szybkoobrotowa PTZ w obudowie kopułowej wandaloodpornej w kolorze RAL 7043 (o ile WZKiB nie zaleci inaczej) z uchwytem do montażu na słupie;
- zoom optyczny: min. 20x (obiektyw o zmiennej ogniskowej 4,7 – 94,0 mm);
- zoom cyfrowy: min. 12x; podany zoom optyczny powinien być dostępny przy zastosowaniu obiektywu o najdłuższej ogniskowej co najmniej 94 mm, co zapewni identyfikację osoby (o wzroście 1,80m) zgodnie z normą PN-EN 50132-7 w promieniu co najmniej 45 m od kamery;
- przetwornik obrazu 1/2,8” HD CMOS;
- tryby pracy – kamera dualna dzień/noc (w dzień kamera pracuje w trybie kolorowym, a po zapadnięciu zmroku kamera automatycznie przełącza się w tryb nocny – czarnobiałą o zwiększonej czułości);
- rozdzielczości:
  - HD 1080p: 1920 x 1080 (poz. x pion.),
  - HD 720p: 1280 x 720 (poz. x pion.),
  - 432p SD: 768 x 432 (poz. x pion.),
  - 288p SD: 512 x 288 (poz. x pion.),
- funkcja Automatycznej Poprawy Jakości w złych warunkach oświetleniowych (FAPJ);
- czułość dla 30IRE (z wyłączonym FAPJ) nie gorsza niż: dzień 0,8lx; noc 0,12lx;
- czułość dla 50IRE (z wyłączonym FAPJ) nie gorsza niż: dzień 1,7lx; noc 0,3lx;
- czułość dla 30IRE (z włączonym FAPJ) nie gorsza niż: dzień 0,04lx; noc 0,005lx;
- czułość dla 50IRE (z włączonym FAPJ) nie gorsza niż: dzień 0,08lx; noc 0,011lx;
- wbudowany mechanizm zaawansowanej inteligentnej analizy obrazu, pozwalający wykrywać i klasyfikować ruch:
  - wykrywanie obiektów wchodzących, wychodzących lub przebywających w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów przebywających zbyt długi (definiowalny) czas w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów nieaktywnych przez konfigurowany przedział czasu,
  - wykrywanie obiektów usuniętych w ciągu konfigurowanego przedziału czasu,
  - wykrywanie trajektorii/tras obiektów przechodzących przez scenę z wyświetlaniem linii śledzenia,
  - wykrywanie przekraczania wielu linii — od jednej linii do trzech linii połączonych w logiczny szereg, możliwość definiowania kierunków przekroczenia linii,

- wykrywanie zmian właściwości, takich jak rozmiar, szybkość, kierunek i proporcje, w konfigurowanym przedziale czasu,
- wykrywanie owalu twarzy ludzkiej w określonym obszarze,
- wykrywanie obiektów poruszających się pod prąd w zdefiniowanym obszarze,
- wykrywanie koloru obiektu;
- szeroki zakres dynamiki umożliwiający rejestrowanie wyraźnych obrazów w ciemnych i jasnych miejscach tej samej klatki;
- możliwość definiowania min. 24 odrębnych masek stref prywatności, w celu eliminacji podglądania prywatnych mieszkań, bankomatów itp. Automatyczna zmiana rozmiaru masek podczas regulacji zoomu kamery;
- stała prędkość liniowa kamery przy różnych wartościach zoom-u obiektywu (przy krótkiej ogniskowej obiektywu kamera powinna posiadać pewną prędkość kątową, która wraz ze wzrostem ogniskowej powinna maleć tak, aby została zachowana stała prędkość liniowa);
- możliwość definiowania min. 256 predefiniowanych położeń kamery;
- dokładność predefiniowanych położeń kamery nie gorsza niż: 0,1°;
- możliwość nagrania co najmniej 2 tras dozorowych (np. inna trasa w porze dziennej i nocnej) o łącznym czasie trwania min. 15 minut;
- prędkość automatycznego obrotu: min. 360°/sekundę;
- wejścia alarmowe: min. 2;
- wyjścia przekaźnikowe: min. 1;
- kamera wyposażona w złącze RJ-45 100 Mb/s FastEthernet;
- wbudowany koder H.264 o pełnej wydajności 25klatek/sekundę przy rozdzielczości 1080p;
- możliwość przesyłania równocześnie 2-ch niezależnych strumieni HD oraz możliwość wyboru rozdzielczości HD lub SD dla każdego strumienia oddzielnie,
- możliwość generowania równoległego strumienia M-JPEG;
- możliwość bezpośredniego zapisu na urządzeniu archiwizującym typu iSCSI;
- wszelka komunikacja z kamerą, transmisja wizji, przesył sygnałów sterujących oraz konfiguracja kamery wraz z ustawieniami parametrów przesyłu obrazu winna być dokonywana poprzez łącze sieciowe IP;
- kamera powinna posiadać możliwość transmisji strumieni zarówno w trybie unicast, multi-unicast oraz pełny multicast, co pozwoli na jednoczesne oglądanie obrazu z kamery przez wielu operatorów bez konieczności zwiększania pasma sieci;
- możliwość synchronizacji czasu z serwerem NTP;
- minimum trzypoziomowy sposób dostępu do kamery: podgląd, podgląd i sterowanie, pełen dostęp;
- kamera musi posiadać możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania układowego;
- zgodność ze specyfikacją Profilu S standardu ONVIF (Open Network Video Interface Forum);
- obudowa wandaloodporna o klasie szczelności IP66 zapewniając pracę w zakresie temperatur od -40°C do +50°C;

## **2.8. Kamera szybkoobrotowa PTZ o zwiększonej czułości**

- zintegrowana kamera szybkoobrotowa PTZ w obudowie kopułowej wandaloodpornej w kolorze RAL 7043 ( o ile WZKiB nie zaleci inaczej) z uchwytem do montażu na słupie;

- zoom optyczny: min. 30x (obiektyw o zmiennej ogniskowej 4,3 – 129,0 mm);
- zoom cyfrowy: min. 12x; podany zoom optyczny powinien być dostępny przy zastosowaniu obiektywu o najdłuższej ogniskowej co najmniej 94 mm, co zapewni identyfikację osoby (o wzroście 1,80m) zgodnie z normą PN-EN 50132-7 w promieniu co najmniej 45 m od kamery;
- przetwornik obrazu 1/2,8" HD Exmor R CMOS;
- tryby pracy – kamera dualna dzień/noc (w dzień kamera pracuje w trybie kolorowym, a po zapadnięciu zmroku kamera automatycznie przełącza się w tryb nocny – czarnobiałą o zwiększonej czułości);
- rozdzielczości:
  - HD 1080p: 1920 x 1080 (poz. x pion.),
  - HD 720p: 1280 x 720 (poz. x pion.),
  - 432p SD: 768 x 432 (poz. x pion.),
  - 288p SD: 512 x 288 (poz. x pion.),
- funkcja Automatycznej Poprawy Jakości w złych warunkach oświetleniowych (FAPJ);
- czułość dla 30IRE F1.6 1/30sek nie gorsza niż: kolor 0,008lx; czarno-biały 0,001lx;
- wbudowany mechanizm zaawansowanej inteligentnej analizy obrazu, pozwalający wykrywać i klasyfikować ruch:
  - wykrywanie obiektów wchodzących, wychodzących lub przebywających w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów przebywających zbyt długi (definiowalny) czas w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów nieaktywnych przez konfigurowany przedział czasu,
  - wykrywanie obiektów usuniętych w ciągu konfigurowanego przedziału czasu,
  - wykrywanie trajektorii/tras obiektów przechodzących przez scenę z wyświetlaniem linii śledzenia,
  - wykrywanie przekraczania wielu linii — od jednej linii do trzech linii połączonych w logiczny szereg, możliwość definiowania kierunków przekroczenia linii,
  - wykrywanie zmian właściwości, takich jak rozmiar, szybkość, kierunek i proporcje, w konfigurowanym przedziale czasu,
  - wykrywanie owalu twarzy ludzkiej w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów poruszających się pod prąd w zdefiniowanym obszarze,
  - wykrywanie koloru obiektu;
- szeroki zakres dynamiki umożliwiający rejestrowanie wyraźnych obrazów w ciemnych i jasnych miejscach tej samej klatki;
- możliwość definiowania min. 24 odrębnych masek stref prywatności, w celu eliminacji podglądania prywatnych mieszkań, bankomatów itp. Automatyczna zmiana rozmiaru masek podczas regulacji zoomu kamery;
- stała prędkość liniowa kamery przy różnych wartościach zoom-u obiektywu (przy krótkiej ogniskowej obiektywu kamera powinna posiadać pewną prędkość kątową, która wraz ze wzrostem ogniskowej powinna maleć tak, aby została zachowana stała prędkość liniowa);
- możliwość definiowania min. 256 predefiniowanych położeń kamery;
- dokładność predefiniowanych położeń kamery nie gorsza niż: 0,1°;
- możliwość nagrania co najmniej 2 tras dozorowych (np. inna trasa w porze dziennej i nocnej) o łącznym czasie trwania min. 15 minut;
- prędkość automatycznego obrotu: min. 360°/sekundę;
- wejścia alarmowe: min. 2;
- wyjścia przekąźnikowe: min. 1;

- kamera wyposażona w złącze RJ-45 100 Mb/s FastEthernet;
- wbudowany koder H.264 o pełnej wydajności 25klatek/sekundę przy rozdzielczości 1080p;
- możliwość przesyłania równocześnie 2-ch niezależnych strumieni HD oraz możliwość wyboru rozdzielczości HD lub SD dla każdego strumienia oddzielnie,
- możliwość generowania równoległego strumienia M-JPEG;
- możliwość bezpośredniego zapisu na urządzeniu archiwizującym typu iSCSI;
- wszelka komunikacja z kamerą, transmisja wizji, przesył sygnałów sterujących oraz konfiguracja kamery wraz z ustawieniami parametrów przesyłu obrazu winna być dokonywana poprzez łącze sieciowe IP;
- kamera powinna posiadać możliwość transmisji strumieni zarówno w trybie unicast, multi-unicast oraz pełny multicast, co pozwoli na jednoczesne oglądanie obrazu z kamery przez wielu operatorów bez konieczności zwiększania pasma sieci;
- możliwość synchronizacji czasu z serwerem NTP;
- minimum trzypoziomowy sposób dostępu do kamery: podgląd, podgląd i sterowanie, pełen dostęp;
- kamera musi posiadać możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania układowego;
- zgodność ze specyfikacją Profilu S standardu ONVIF (Open Network Video Interface Forum);
- obudowa wandaloodporna o klasie szczelności IP66 zapewniając pracę w zakresie temperatur od -40°C do +50°C;

## **2.9. Kamera obrotowa PTZ z doświetlaczem podczerwieni i zwiększoną odpornością na uderzenia**

- zintegrowana kamera szybkoobrotowa PTZ w obudowie kopułowej wandaloodpornej w kolorze RAL z montażem dedykowanym do instalacji na szczycie słupa zapewniającym brak martwej strefy,
- zoom optyczny: min. 30x (obiektyw o zmiennej ogniskowej 4,3 – 129,0 mm);
- zoom cyfrowy: min. 12x; podany zoom optyczny powinien być dostępny przy zastosowaniu obiektywu o najdłuższej ogniskowej co najmniej 94 mm, co zapewni identyfikację osoby (o wzroście 1,80m) zgodnie z normą PN-EN 50132-7 w promieniu co najmniej 45 m od kamery;
- przetwornik obrazu 1/2,8" HD Exmor R CMOS;
- tryby pracy – kamera dualna dzień/noc (w dzień kamera pracuje w trybie kolorowym, a po zapadnięciu zmroku kamera automatycznie przełącza się w tryb nocny – czarnobiałą o zwiększonej czułości);
- rozdzielczości:
  - HD 1080p: 1920 x 1080 (poz. x pion.),
  - HD 720p: 1280 x 720 (poz. x pion.),
  - 432p SD: 768 x 432 (poz. x pion.),
  - 288p SD: 512 x 288 (poz. x pion.),
- funkcja Automatycznej Poprawy Jakości w złych warunkach oświetleniowych (FAPJ);
- czułość dla 30IRE F1.6 1/30sek nie gorsza niż: kolor 0,008lx; czarno-biały 0,001lx;
- wbudowany mechanizm zaawansowanej inteligentnej analizy obrazu, pozwalający wykrywać i klasyfikować ruch:
  - wykrywanie obiektów wchodzących, wychodzących lub przebywających w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów przebywających zbyt długi (definiowalny) czas w określonym obszarze,
  - wykrywanie obiektów nieaktywnych przez konfigurowany przedział czasu,
  - wykrywanie obiektów usuniętych w ciągu konfigurowanego przedziału czasu,
  - wykrywanie trajektorii/tras obiektów przechodzących przez scenę z wyświetlaniem linii śledzenia,

- wykrywanie przekraczania wielu linii — od jednej linii do trzech linii połączonych w logiczny szereg, możliwość definiowania kierunków przekroczenia linii,
- wykrywanie zmian właściwości, takich jak rozmiar, szybkość, kierunek i proporcje, w konfigurowanym przedziale czasu,
- wykrywanie owalu twarzy ludzkiej w określonym obszarze,
- wykrywanie obiektów poruszających się pod prąd w zdefiniowanym obszarze,
- wykrywanie koloru obiektu;
- szeroki zakres dynamiki umożliwiający rejestrowanie wyraźnych obrazów w ciemnych i jasnych miejscach tej samej klatki;
- możliwość definiowania min. 24 odrębnych masek stref prywatności, w celu eliminacji podglądania prywatnych mieszkań, bankomatów itp. Automatyczna zmiana rozmiaru masek podczas regulacji zoomu kamery;
- stała prędkość liniowa kamery przy różnych wartościach zoom-u obiektywu (przy krótkiej ogniskowej obiektywu kamera powinna posiadać pewną prędkość kątową, która wraz ze wzrostem ogniskowej powinna maleć tak, aby została zachowana stała prędkość liniowa);
- możliwość definiowania min. 256 predefiniowanych położeń kamery;
- dokładność predefiniowanych położeń kamery nie gorsza niż: 0,1°;
- możliwość nagrania co najmniej 2 tras dozorowych (np. inna trasa w porze dziennej i nocnej) o łącznym czasie trwania min. 15 minut;
- prędkość automatycznego obrotu: min. 90°/sekundę;
- wejścia alarmowe: min. 2;
- wyjścia przekąźnikowe: min. 1;
- kamera wyposażona w złącze RJ-45 100 Mb/s FastEthernet;
- wbudowany koder H.264 o pełnej wydajności 25klatek/sekundę przy rozdzielczości 1080p;
- możliwość przesyłania równocześnie 2-ch niezależnych strumieni HD oraz możliwość wyboru rozdzielczości HD lub SD dla każdego strumienia oddzielnie,
- możliwość generowania równoległego strumienia M-JPEG;
- możliwość bezpośredniego zapisu na urządzeniu archiwizującym typu iSCSI;
- wszelka komunikacja z kamerą, transmisja wizji, przesył sygnałów sterujących oraz konfiguracja kamery wraz z ustawieniami parametrów przesyłu obrazu winna być dokonywana poprzez łącze sieciowe IP;
- kamera powinna posiadać możliwość transmisji strumieni zarówno w trybie unicast, multi-unicast oraz pełny multicast, co pozwoli na jednoczesne oglądanie obrazu z kamery przez wielu operatorów bez konieczności zwiększania pasma sieci;
- możliwość synchronizacji czasu z serwerem NTP;
- minimum trzypoziomowy sposób dostępu do kamery: podgląd, podgląd i sterowanie, pełen dostęp;
- kamera musi posiadać możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania układowego;
- zgodność ze specyfikacją Profilu S standardu ONVIF (Open Network Video Interface Forum);
- obudowa wandaloodporna o klasie szczelności IP66 zapewniając pracę w zakresie temperatur od -40°C do +60°C;
- Odporność na uderzenie IK10
- Wyposażony w moduł doświetlania światłem białym (widzialnym) oraz w podczerwieni
- Kamera bezkopułkowa

### 2.10. Konwerter optyczny do kamer

- praca na jednym włóknie światłowodowym jednomodowym,
- prędkość transmisji min 100Mbps Fast Ethernet (100Base-FX, duplex na różnych długościach fali), - prędkość transmisji dostosowana do potrzeb w uzgodnieniu z Zamawiającym
- zasięg: 2 – 10 km,
- praca w temperaturach: -40°C ÷ +50°C.
- niewielkie rozmiary umożliwiające instalacje w zamykanej, metalowej skrzynce montażowej o klasie szczelności IP66/68 mocowanej do słupa z kamerą.
- Montaż zarówno konwertera jak i jego zasilacza na listwie DIN w skrzynce montażowej

Dla kamer obrotowych dopuszcza się montaż konwertera w stopie kamery pod warunkiem, że konwerter będzie dostosowany fabrycznie do montażu razem z urządzeniami zasilającymi w stopie kamery (mocowanie dostosowane istniejących otworów i elementów konstrukcji stopy kamery).

### 3. Macierz dyskowa

- Urządzenie wyposażone w min. 12 slotów na dyski SAS.
- Możliwość wymiany dysków „na gorąco”.
- Wszystkie sloty dysków wyposażone w dyski SAS 7200RPM (Raid Edition, praca 24h/7dni) o pojemności 6TB każdy.
- Możliwość konfiguracji poziomów zabezpieczeń RAID: 5,6
- Obsługa protokołu iSCSI.
- Min. 2 interfejsy 1 GbE / 10 GbE
- Min. 2 redundantne zasilacze.
- Redundantne wentylatory.
- Wyposażona w funkcje umożliwiające wykrywanie potencjalnych awarii dysków, zanim do nich dojdzie
- Wykrywanie wystąpienia awarii dysków.
- Przystosowana do montażu w szafie Rack 19” o wysokości nie większej niż 2U.
- Możliwość jednoczesnej rejestracji min. 200 strumieni wizyjnych o łącznej przepływności nie mniejszej niż 500Mbps (strumień MPEG-4 oraz H.264 25klatek/sekundę 4CIF wraz z towarzyszącymi metadanymi).
- Urządzenie musi być w pełni kompatybilne z dostarczanyymi kamerami zaoferowanymi przez Wykonawcę oraz funkcjonującymi na dzień ogłoszenia postępowania w systemie kamerami, a także w pełni kompatybilne z funkcjonującym na dzień ogłaszania postępowania systemem zarządzania obrazem – system BVMS w wersji 6.5, w oparciu o który funkcjonuje system monitoringu wizyjnego miasta Poznania, lub nowszym.

Do macierzy musi zostać dostarczone oprogramowanie do zarządzania pamięcią masową umożliwiające konfigurację i sprawdzanie stanu pracy macierzy. Ilość macierzy powinna być dostosowana do ilości instalowanych kamer – przyjmuje się, że obraz z kamer powinien być archiwizowany w trybie ciągłym na czas 33 dni (przy założeniu 6 Mb/s strumienia danych). Lokalizacja macierzy do ustalenia z przedstawicielem WZKiB na etapie projektu wykonawczego.

#### 4. Urządzenia aktywne sieciowe

Rodzaj urządzenia powinien być dopasowany do przeznaczenia. Dobór powinien zostać każdorazowo dokonany w uzgodnieniu z Zamawiającym na etapie warunków technicznych, w oparciu o wytyczne PFU lub SIWZ oraz optymalnie dostosowany do przewidywanych warunków pracy urządzenia. Przykładowe zakresy wymagań dla projektowanych urządzeń sieciowych zamieszczono poniżej:

Klasa produktu (switche):	Przełącznik sieciowy zarządzalny
Zastosowanie (switche):	- Średnie i duże (powyżej 16 portów, preferowane konstrukcje modułarne, zapewniające kompatybilność z systemem nadzoru Brocade Network Advisor) – dla agregacji wielu urządzeń oraz przełączników w szafach węzłów agregujących i szkieletowych, - małe i średnie (6-16 portów) dla węzłów dostępowych, punktów dystrybucyjnych, szafek ulicznych, itp. – instalowane dla podłączenia do kilku urządzeń końcowych
Warstwa przełączania (model OSI):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3</li> <li>• 2</li> </ul>
Architektura sieci (switche):	GigabitEthernet
Liczba portów 10/100 Mbps:	Dopuszczalne tylko dla portów obsługujących urządzenia końcowe; ilość zastosowanych portów dostosowana do ilości projektowanych urządzeń końcowych
Liczba portów 10/100/1000 Mbps:	Zależne od przeznaczenia projektowanego przełącznika; zalecane aby wszystkie porty posiadały funkcje autonegocjacji prędkości, co najmniej w zakresie 100-1000Mbps
Liczba portów 10GB:	Porty opcjonalne - w praktyce dostosowana do ogólnej ilości agregowanych danych; obecność uzależniona od przepływności portów nadrzędnych urządzeń transmisyjnych
Liczba portów PoE:	- Liczba portów adekwatna do ilości projektowanych urządzeń PoE; - minimalna ilość wymaganych portów – zależy od konieczności zapewnienia obsługi projektowanych urządzeń bez potrzeby stosowania zewnętrznych zasilaczy lub iniektorów PoE; - zalecane pozostawienie rezerwy min. 2 wolnych portów dla przyszłej rozbudowy
Liczba portów SFP:	- minimum 2 porty dla celów współpracy z przełącznikami nadrzędnymi, - Liczba wymaganych portów dla agregacji urządzeń - adekwatna do ilości projektowanych urządzeń podłączanych za pośrednictwem łącz optycznych bez konieczności stosowania zewnętrznych mediakonwerterów, - zalecane pozostawienie rezerwy minimum 2 wolnych portów SFP dla przyszłej rozbudowy (mogą być to porty typu COMBO)
Port konsoli:	Tak
Obsługa ramek Jumbo:	Tak
Liczba grup VLAN:	4095
Obsługiwane protokoły i standardy:	- IEEE 802.3 - IEEE 802.3u - IEEE 802.3ab - IEEE 802.3ad - IEEE 802.3z

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IEEE 802.3x Flow Control</li> <li>- IEEE 802.3ad LACP</li> <li>- IEEE 802.1D (STP, GARP, GVRP)</li> <li>- IEEE 802.1Q/p VLAN</li> <li>- IEEE 802.1w RSTP</li> <li>- IEEE 802.1s MSTP</li> <li>- IEEE 802.1X Port Access Authentication</li> <li>- IEEE 802.3af</li> <li>- IEEE 802.3at</li> </ul>
Zarządzanie, monitorowanie, konfiguracja:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Web user interface (HTTP/HTTPS)</li> <li>- SNMP (v1/v2c/v3)</li> <li>- MIB</li> <li>- RMON</li> <li>- IPv4/IPv6 Dual Stack</li> <li>- Aktualizacja oprogramowania (HTTP/HTTPS, TFTP, SCP)</li> <li>- Port mirroring</li> <li>- VLAN mirroring</li> <li>- DHCP (Op. 12, 66, 67, 82, 129, 150)</li> <li>- SCP</li> <li>- Smartports (Auto)</li> <li>- Textview CLI</li> <li>- Login banner</li> <li>- Time-based port operation</li> <li>- Traceroute</li> <li>- TFTP Upgrade</li> <li>- BOOTP</li> <li>- SNTP</li> <li>- Xmodem upgrade</li> <li>- Diagnostyka przewodów</li> <li>- Ping</li> <li>- Syslog</li> <li>- Telnet client (SSH)</li> </ul>
Wentylator (switch):	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tylko dla urządzeń w obudowie typu rack, przewidzianych do instalacji w klimatyzowanych warunkach,</li> <li>- dla urządzeń instalowanych w zewnętrznych szafach zalecane konstrukcje bez wentylatora,</li> </ul>
Warunki klimatyczne	- dla urządzeń instalowanych w zewnętrznych szafach zakres temp. pracy: minimum -20 - +65 st. C
Zasilacz (switch):	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dla urządzeń w obudowie rack – zasilacz wewnętrzny, z redundancją,</li> <li>- dla urządzeń w obudowach przemysłowych (przystosowanych do montażu na szynie DIN) podwójne gniazda zasilania, tolerancja zasilania w zakresie: 12 – 48V</li> </ul>
Czas pracy pomiędzy awariami (MTBF):	Zalecane min 100 000 h
Gwarancja:	gwarancja producenta, minimum 24 miesiące
Akcesoria w zestawie:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Przewód zasilania (dla urządzeń w obudowie typu Rack),</li> <li>- zewnętrzny zasilacz (dla przełączników przemysłowych)</li> <li>- Zestaw montażowy,</li> <li>- Kabel (Serial)</li> <li>- CD-ROM (Dokumentacja PDF)</li> </ul>



	- Instrukcja szybkiej instalacji
Zasilanie:	- dla urządzeń dostępowych w obudowach rack 19": 230V 50Hz - dla urządzeń w obudowach przemysłowych: zasilacz 12-48V DC, montaż na szynie DIN, zaciski dla obsługi dwóch urządzeń, przemysłowy zakres temp. pracy, moc urządzenia min. 30W ,

## 5. Urządzenia dla Systemu Alarmowania Ludności Miasta Poznania

Wymagania funkcjonalne i techniczne Punktów Alarmowych - dostarczone w ramach zamówienia Punkty Alarmowe winny mieć budowę blokową: bloku syreny oraz bloku sterującego. Dostarczone Punkty Alarmowe muszą współpracować z istniejącym Systemem Alarmowania Ludności Miasta Poznania opartym na systemie digitexCZK/IP.

### a) wymagania ogólne

- modułowa konstrukcja syreny pozwalająca na łatwą rozbudowę punktu alarmowego poprzez dołączenie standardowego modułu,
- natężenie dźwięku: 109dB, mierzone w odległości 30 m od źródła dźwięku, (dla 4 głośników szczelinowych rozstawionych symetrycznie w 4 kierunkach)
- konstrukcja odporna na uszkodzenia mechaniczne i korozję, wytrzymująca prędkość wiatru do 200 km/h,
- Punkt alarmowy musi być kompatybilny z oprogramowaniem zarządzającym Systemem Alarmowania Ludności w Poznaniu i Województwie Wielkopolskim – Digitex IP/CZK
- Okablowanie między blokiem sterownika a głośnikami nie może mieć więcej niż 100m
- Przekrój przewodów należy dobrać w zależności od długości okablowania między blokiem sterownika a głośnikami

### b) Blok sterownika

- Przystosowana do pracy w warunkach zewnętrznych:

Praca w zakresie temperatur –25 °C+ 40 °C

Minimalna odporność na zapylenia i zalania IP 54

- Zasilanie podstawowe: 230V AC +/-10%,
- Wyposażony w minikontroler PC z systemem operacyjnym i możliwością zdalnego dostępu
- Wyposażony w moduł sterowania ręcznego (klawiatura numeryczna do rozbrajania centrali alarmowej i ręcznego uruchamiania komunikatów alarmowych)
- Zestawu wzmacniaczy dla głośników
- zasilanie rezerwowe na bazie akumulatorów bezobsługowych: 12V DC 33Ah
- liczba alarmów na zasilaniu rezerwowym: do 20 trzyminutowych alarmów,
- możliwość uruchamiania do 12 głośników

- rodzaje alarmów:
- 16 zdefiniowanych i zapisanych w pamięci punktu alarmowego standardowych sygnałów lub stałych (wcześniej nagranych) komunikatów głosowych,
- 16 dowolnych i zapisanych w pamięci punktu alarmowego sygnałów lub komunikatów głosowych użytkownika
  - przekazywanie komunikatów głosowych w czasie rzeczywistym ze stanowiska dyspozytorskiego lub lokalnie przez mikrofon,
  - sterowanie w sieci TCP/IP w wydzielonym V-LANie
  - blok sterownika musi posiadać funkcję centralki alarmowej
- c) blok głośnika
  - głośniki w konstrukcji szczelinowej
  - temperatury pracy głośników: -30°C do +60°C i wilgotności do 90%,
  - natężenie dźwięku: 103dB, mierzone w odległości 30 m od źródła dźwięku (przy 2 głośnikach )
  - natężenie dźwięku: 109dB, mierzone w odległości 30 m od źródła dźwięku (przy 4 głośnikach )
  - natężenie dźwięku: 112dB, mierzone w odległości 30 m od źródła dźwięku (przy 6 głośnikach )
  - natężenie dźwięku: 115dB, mierzone w odległości 30 m od źródła dźwięku (przy 8 głośnikach )
  - natężenie dźwięku: 118dB, mierzone w odległości 30 m od źródła dźwięku (przy 10 głośnikach )
  - natężenie dźwięku: 150dB, mierzone w odległości 30 m od źródła dźwięku (przy 12 głośnikach )

### 1. Etap przygotowania inwestycji i postępowania przetargowego

W trakcie przygotowania PFU Zamawiający na bazie materiałów paszportyzacyjnych przygotowuje opis zakresu zamówienia. Najstarsza podziemna infrastruktura teletechniczna z której korzysta Miasto ma 25-30 lat. Nie zawsze PFU może zawierać wszystkie elementy które potrzebuje do rzeczowej wyceny Wykonawca. Na etapie postępowania przetargowego Wykonawca ma w obowiązku przejrzeć przygotowaną dokumentację przetargową oraz zadać do Zamawiającego pytania w celu jednoznacznej interpretacji PFU.

### 2. Etap projektowy

Na etapie projektowym projektant (osoba posiadająca uprawnienia budowlane w branży telekomunikacyjnej, posiadająca aktualne członkostwo w regionalnej izbie inżynierów budownictwa) zleca wykonanie map DCP. Na bazie aktualnej mapy zasadniczej projektant planuje trasy kanalizacji i infrastrukturę naziemną. Zamawiający akceptuje zaproponowane przebiegi. W dalszym etapie projektant uzgadnia projektowaną infrastrukturę, a w następnej kolejności tworzy projekt wykonawczy. Projekt zostaje przedstawiony do akceptacji Zamawiającego. Na bazie projektu zaakceptowanego przez Inwestora, Wykonawca rozpoczyna przygotowanie do realizacji. Projektant przekazuje komplet dokumentacji projektowej. W trakcie trwania procesu projektowego projektant ma obowiązek na bieżąco informować o możliwym przesunięciu terminu zakończenia prac.

### 3. Etap realizacji

Na podstawie projektu Wykonawca przygotowuje i uzgadnia projekty organizacji ruchu. Wykonawca przedstawia do akceptacji Zamawiającego wykaz oraz karty katalogowe urządzeń i materiału do wbudowania. Po akceptacji Inwestora Wykonawca może przystąpić do realizacji prac. Na etapie realizacji przedstawiciel WZKiB (lub powołany do tego celu branżowy inspektor nadzoru) przeprowadza częściowe i zanikowe odbiory prac. Wykonawca na bieżąco zgłasza problemy związane z możliwością opóźnienia terminu realizacji lub uzasadnioną koniecznością zwiększenia zakresu prowadzonych prac (wraz z kosztorysem). Zamawiający na bieżąco wyraża akceptację lub jej brak do w/w sytuacji.

**WZKiB zastrzega sobie prawo do wstrzymania lub nie dopuszczenia do realizacji zadania w przypadkach gdy:**

- **nie zostanie uzgodniony projekt budowlany lub wykonawczy z WZKiB**
- **gdy projekt będzie niezgodny z postanowieniami niniejszego dokumentu**
- **gdy sposób prowadzenia prac w drastyczny sposób wpłynie na funkcjonalności systemu monitoringu miejskiego lub sieci transmisyjnej**

**- gdy osoby prowadzące prace nie okażą się stosownymi dokumentami potwierdzającymi ich uprawnienia**

#### 4. Etap zakończenia prac i zgłoszenia gotowości do odbioru

W momencie zakończenia prac Wykonawca zgłasza Zamawiającemu wraz z dokumentacją powykonawczą gotowość do przeprowadzenia odbioru końcowego (technicznego). W załączeniu do dokumentacji powykonawczej należy przed przystąpieniem do odbioru przekazać do Zamawiającego materiały w postaci pliku z inwentaryzacją geodezyjną w postaci pliku .dwg/.dxf (ze względu na procedury administracyjne Zamawiający dopuszcza na etapie zgłoszenia gotowości do odbioru, przekazanie przygotowanego pliku z przebiegiem powykonawczym infrastruktury, który został przekazany do ośrodka geodezji). Zamawiający zgodnie z umową wyznacza termin odbioru. Na podstawie odbioru końcowego (technicznego) jeśli nie zostaną stwierdzone uwagi zostaje podpisany protokół bez uwag i na jego podstawie Wykonawca może wystawić fakturę. W przypadku uwag do wykonanych prac Inwestor wyznacza termin odbioru ostatecznego (jednocześnie dając Wykonawcy czas na poprawki). W określonym terminie Zamawiający przystępuje do odbioru ostatecznego i jeśli nie zostaną stwierdzone żadne uwagi dokonuje się odbioru (w przypadku uwag zostają naliczane kary umowne zgodnie z obowiązującą umową pomiędzy stronami aż do czasu wykonania wszystkich koniecznych poprawek). Na podstawie protokołu odbioru ostatecznego Wykonawca może wystawić fakturę za wykonane prace.

## Rozdział 5      Normy i przepisy prawa

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290, 961, 1165, 1250 ze zmianami),
2. Ustawa Prawo Telekomunikacyjne (Dz. U. z 2004 r. Nr 171, poz. 1800, z późn. zm.),
3. Ustawa o drogach publicznych (Dz. U. z 2007 r. Nr 19, poz. 115 z późn. zm.),
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.),

5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych, wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami),
7. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2004 r. Nr 19, poz. 177); tekst jednolity z dnia 28 maja 2013 r. (Dz. U. z 2013 r. poz. 907),
8. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348), tekst jednolity z dnia 15 czerwca 2012 r. (Dz. U. z 2012 r. poz. 1059),
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. z 1999 r. Nr 80, poz. 912),
10. Instrukcja T-01                    Odbiór i utrzymanie kablowych linii telekomunikacyjnych.
11. ZN-96/TPSA-002                Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
12. ZN-96/TPSA-004                Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne.
13. ZN-96/TPSA-005                Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne. Wymagania i badania.
14. ZN-96/TPSA-006                Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
15. ZN-96/TPSA-007                Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
16. ZN-96/TPSA-008                Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
17. ZN-96/TPSA-009                Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
18. ZN-96/TPSA-011                Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
19. ZN-96/TPSA-012                Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
20. ZN-96/TPSA-013                Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
21. ZN-96/TPSA-014                Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i badania.
22. ZN-96/TPSA-015                Rury polipropylenowe RPP i polietylenowe RPE kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.
23. ZN-96/TPSA-016                Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe (RHDPEk). Wymagania i badania.
24. ZN-96/TPSA-017                Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
25. ZN-96/TPSA-018                Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
26. ZN-96/TPSA-019                Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
27. ZN-96/TPSA-020                Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.

- 28. ZN-96/TPSA-021      Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
- 29. ZN-96/TPSA-022      Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania.
- 30. ZN-96/TPSA-023      Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- 31. ZN-96/TPSA-024      Zasobnik złączowy. Wymagania i badania.
- 32. ZN-96/TPSA-025      Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- 33. ZN-96/TPSA-026      Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo - pomiarowe. Wymagania i badania.
- 34. ZN-96/TPSA-041      Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne).
- 35. N-SEP-E-004      Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- 36. Budowa infrastruktury telekomunikacyjnej w pasie drogowym. Poradnik dla zarządców dróg.  
Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji Warszawa 2015.
- 37. Inne niewymienione akty prawne i przepisy konieczne do wykonania przedmiotu zamówienia, w tym  
inne przepisy miejscowe obowiązujące na terenie Miasta Poznania.