**Wytyczne do projektowania i budowy infrastruktury teletechnicznej**

**Wydziału Zarządzania Kryzysowego i Bezpieczeństwa Miasta Poznania oraz**

**Zarządu Dróg Miejskich w Poznaniu.**

**ver. 2.3 z dnia 23 kwietnia 2025 r.**

Spis treści

[Rozdział 1 Postanowienia ogólne 1](#_Toc533070310)

[Rozdział 2 Budowa infrastruktury teletechnicznej 6](#_Toc533070311)

[Rozdział 3 Urządzenia aktywne i oprogramowanie. 23](#_Toc533070312)

[Rozdział 4 Uproszczony przebieg procesu inwestycyjnego. 52](#_Toc533070313)

[Rozdział 5 Normy i przepisy prawa 54](#_Toc533070314)

# 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.

1. **Zakres dokumentu**

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

1. **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;
  + **Osłonka spoiny światłowodowej** – element osprzętu służący do trwałego zabezpieczenia spoiny w złączu światłowodowym;
  + **Osłona 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 złącza 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 umożliwiający 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 ciągu kanalizacji kablowej;
  + **Światłowód jednomodowy** – światłowód w którym można propagować, przy określonej długości fali, promieniowanie tylko jednego modu związanego, o średnicy rdzenia/włókna 9/125µm;
  + **Światłowód wielomodowy** – światłowód 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 wielorurowe 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. Wszelakie 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:**

* 1. Strona tytułowa;
  2. Zgłoszenie/wystąpienie o pozwolenie na budowę oraz dokument potwierdzający uprawomocnienie tych dokumentów (jeśli jest to konieczne z punktu widzenia prawa budowlanego);
  3. Oświadczenie o wykonaniu projektu zgodnie z PB i normami branżowymi projektanta/sprawdzającego;
  4. Spis treści (z poszczególną numeracją stron),
  5. Kserokopia uprawnień budowlanych projektanta/sprawdzającego w branży telekomunikacyjnej;
  6. Kserokopia aktualnego zaświadczenia o członkostwie w regionalnej izbie inżynierów budownictwa dla projektanta/sprawdzającego;
  7. Pełnomocnictwo Inwestora;
  8. Opis techniczny inwestycji z informacją o Inwestorze, stanie istniejącym, zakresie prowadzonych prac, informacja o planie BIOZ, itp.;
  9. Zestawienia działek wykorzystanych w projekcie wraz z informacją o typie posiadanego prawa do dysponowania gruntem;\*\*\*
  10. Wypisy z ewidencji gruntów;
  11. Warunki techniczne wydane przez WZKiB na realizację inwestycji;
  12. Tabele, obliczenia;
  13. Zestawienia podstawowe materiałów;
  14. Zestawienie rysunków z częścią rysunkową dokumentacji (mapa poglądowa, plany sytuacyjny, schemat wyprostowany kanalizacji, profile wykonanych przewiertów);
  15. Dokumentacja jakościowa dla zaproponowanego do zamontowania materiału;
  16. **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:**

* 1. Strona tytułowa;
  2. Spis treści (z poszczególną numeracją stron),
  3. Kserokopia uprawnień budowlanych projektanta/sprawdzającego w branży telekomunikacyjnej oraz jeśli to konieczne pozostałych branż wymaganych do realizacji projektu (elektryczna, konstrukcyjna itp.);
  4. Kserokopia aktualnego zaświadczenia o członkostwie w regionalnej izbie inżynierów budownictwa dla projektanta/sprawdzającego;
  5. Pełnomocnictwo Inwestora;
  6. Opis techniczny z informacją o Inwestorze, opis stanu istniejącego, informacja o zakresie prowadzonych prac, itp.;
  7. Warunki techniczne wydane przez WZKiB na realizację inwestycji;
  8. Tabele, obliczenia;
  9. Zestawienia szczegółowe materiałów;
  10. Zestawienie rysunków z częścią rysunkową dokumentacji (mapa poglądowa, plany sytuacyjny, schemat wyprostowany kanalizacji i kabli, schemat optyczny, schemat elektryczny);
  11. Karty katalogowe zaproponowanych urządzeń lub wymagane parametry i funkcjonalności proponowanych urządzeń;
  12. **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:**

* 1. Strona tytułowa;
  2. Spis treści (z poszczególną numeracją stron),
  3. Kserokopia uprawnień budowlanych kierownika robót/budowy w branży telekomunikacyjnej;
  4. Kserokopia aktualnego zaświadczenia o członkostwie w regionalnej izbie inżynierów budownictwa dla kierownika robót/budowy;
  5. Oświadczenie Kierownika budowy o wykonaniu inwestycji zgodnie z Prawem Budowlanym, projektem oraz o odtworzeniu terenu budowy po przeprowadzonych pracach do stanu pierwotnego;
  6. Opis techniczny zrealizowanej inwestycji z informacją o Inwestorze, zakresie prowadzonych prac, itp.;
  7. Zestawienia działek wykorzystanych w trakcie realizacji inwestycji wraz z informacją o dokumencie potwierdzającym odbiór prac na danej działce;
  8. Dokumentacja potwierdzająca odbiór przez Właściciela/Zarządcę/Administratora terenu na którym zostały prowadzone prace;
  9. Aktualne certyfikaty kalibracji na urządzenia wykorzystane do pomiarów;
  10. Pomiary elektryczne i optyczne wraz z oświadczeniem osoby wykonującej pomiary o terminie konieczności wykonania następnych pomiarów eksploatacyjnych;
  11. Kopia uprawnień osób przeprowadzających pomiary oraz osób prowadzących dozór w czasie pomiarów
  12. Zestawienia użytych materiałów;
  13. Zestawienie rysunków z częścią rysunkową dokumentacji (mapa poglądowa, 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;
  14. Inwentaryzacja geodezyjna (w uzasadnionych przypadkach oświadczenie geodety o zgłoszeniu do ośrodka zinwentaryzowanego zakresu inwestycji);
  15. Dokumentacja jakościowa dla zamontowanych materiałów/urządzeń (tylko w wersji cyfrowej);
  16. **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.

1. **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 przyłącze 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. 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.

* 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 ø 40 mm + 1 pakietu mikro rur (7x12/8) lub zamiennie

- 1 otworu ø 110 mm + 3 otworów ø 40 mm + 1 pakietu mikro rur (7x12/8) - inaczej zwany **profilem podstawowym**

- 1 otworu ø 110 mm + 1 otworu ø 40 mm + 1 pakietu mikro rur (7x12/8) – inaczej zwany **profilem minimalnym**

Każdorazowo Inwestor winien wydać warunki techniczne na wykorzystanie określonego profilu rurociągu.

* rurociągi rozdzielcze – budowane jako odgałęzienia od rurociągu magistralnego do obiektów złożone z:

- 3 otworów ø 40 mm + 1 pakietu mikro rur (7x12/8),

* rurociągi dostępowe – budowane jako przyłącza do urządzeń końcowych (punkty kamerowe, budynki) złożone z:

- 2 otworów ø 40 mm.

Rurociągi HDPE ø 40 mm (rowkowane, z warstwą poślizgową) powinny posiadać grubość ścianki 3,7 mm, a HDPE ø 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%.

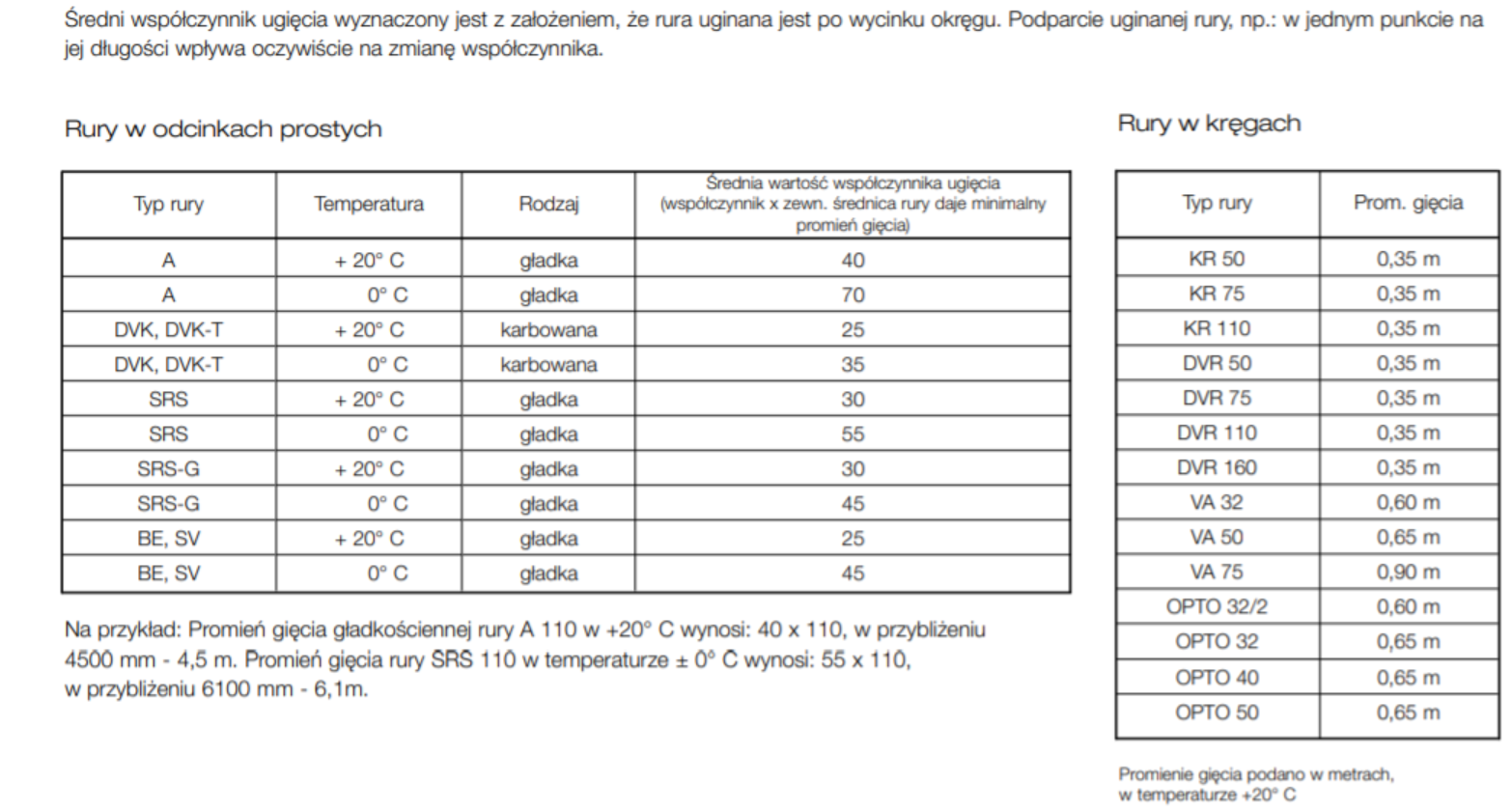
W przypadku przejść kanalizacją pod drogami, linią tramwajową stosować rury przepustowe polietylenowe, grubościenne RHDPEp 110/6,3 zachowując min. głębokości ułożenia. Dla przejścia pod linią tramwajową zachować min. głębokość ułożenia 1,5 m od główki szyny. Dla przejść pod wjazdami i drogami zachować 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:



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.

Minimalne promienie gięcia rur różnych typów i średnic:



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/cm3 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 przykrywami 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:

- pakiety mikro rur należy zabezpieczyć  zaślepką/uszczelką końcową zamocowaną na końcówce każdej

z mikro rurek

- rurociągi HDPE ø 40 mm należy zabezpieczyć  zaślepką/uszczelką końcową

- rurociągi HDPE ø 110 mm należy zabezpieczyć  zaślepką/uszczelką końcową, dopuszcza się stosowanie

korków styropianowych wykonanych z styropianu twardego

Rurociągi kablowe zajęte dla kabla (z wyłączeniem HDPE ø 110) należy także zabezpieczyć  przed zanieczyszczeniami stałymi i płynnymi.

W studniach przelotowych dla rur HDPE ø 40 mm oraz pakietu mikro rur **nie dopuszcza się ich przecinania, bezwzględnie muszą tworzyć spójną całość**. Dopuszcza się połączenia za pomocą dedykowanych złączek. Dla wszystkich rodzajów rur wysokość umiejscowienia od dna studni kablowej musi wynosić minimum 30 centymetrów.

Dla umożliwienia szczegółowej lokalizacji rurociągów kablowych (dotyczy budowy kanalizacji składającej się wyłącznie z rur RHDPE 40, 32 lub mikrorurociągów) 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 puszki 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 podszafkowych 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 ø 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 ABLOY PROTEC lub TOKOZ GAMA PRO, wykorzystywaną przez WZKiB oraz ZDM, którą w uzgodnieniu z Zamawiającym dostarcza Wykonawca. Wszystkie studnie muszą być wyposażone w pokrywy 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 górna oraz wykonywanie skuć betonu korpusu studni w celu obniżenia wysokości studni. Poszczególne elementy żelbetowe montować z zastosowaniem na płaszczyznach połączeń szybkowiążących 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. Zalecanym 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 mm2) oraz uziemienie z dwóch stron konstrukcji koryta do uziomu dostępnego w budynku.

* 1. **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. Zastosowany 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.

**Każde urządzenia oraz skrzynki/szafy których wartość jednostkowa przekracza 1000 zł/netto powinna zostać oznaczone trwałą naklejką z numerem umowy.**

**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.

220,00mm

200,00mm

51,00mm

71,00mm

**KABEL ŚWIATŁOWODOWY**

NR LINII:

OKT-021

TYP KABLA:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

WŁAŚC. KABLA: MIASTO POZNAŃ

WYKONAWCA:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ROK WYKONANIA:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Do dokumentacji powykonawczej należy wykonać pomiary reflektometryczne OTDR dla każdego wyspawanego włókna światłowodowego w kablu. Pomiary wykonać dla dwóch długości fal (1310 nm i 1550 nm) z dwóch stron dla włókna. Pomiary powinny zostać wykonane przy pomocy rozbiegówki min. 150 m, a długość impulsu pomiarowego powinna wynosić 10 µs – 30 µs. 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).

* 1. **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”**

* 1. **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 realizacje 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 instalacje uwzględnić odległość oraz miejsce lokalizacji. W przypadku użycia kabli giętkich należy każdą żyłę zakończyć tuleją. W miejscu zakończenia kabla w jednej dwuzłączce mogą znajdować się maksymalnie dwie żyły kabla.

Zamawiający dopuszcza instalacje kabli zasilających (na etapie budowy) równolegle 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 punku 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.

* 1. **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 wyspawanie 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.

* 1. **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).

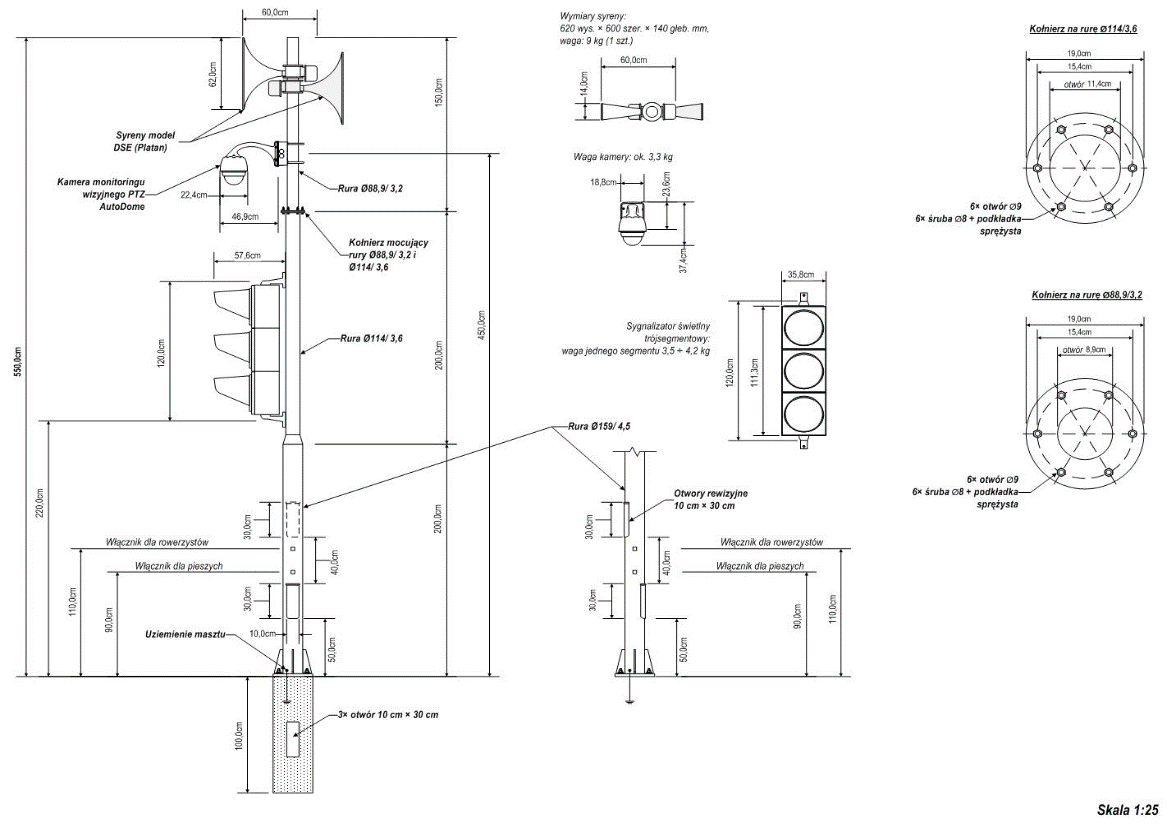
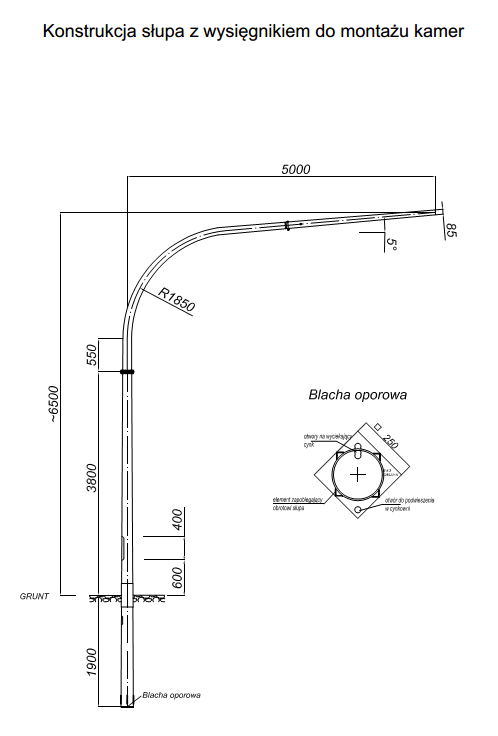
W sytuacji w której nie ma możliwości zasilenia urządzeń z istniejącej szafy należy zaprojektować nową lub wykorzystać istniejące szafki operatora energii elektrycznej (za jego zgodą). Wielkość szafy, lokalizacja, kolor i typ powinna zostać dostosowane do przeznaczenia oraz miejsca lokalizacji (do uzgodnienia 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 kompatybilnego z ZDM (systemem dostępu typu TQ407 ABLOY PROTEC2 CLIQ). Kod zamka systemowego przydziela przedstawiciel WZKiB.

* 1. **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.

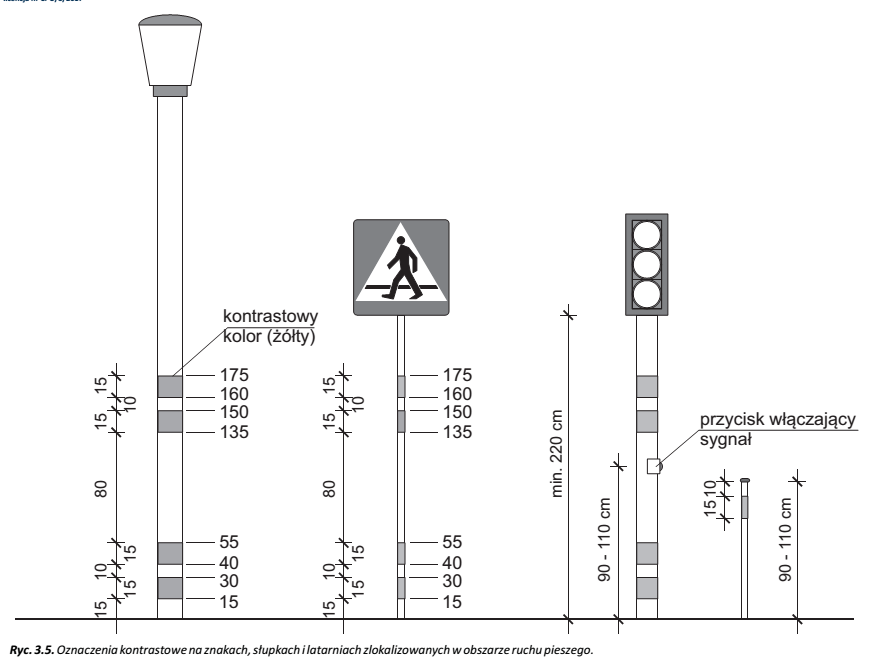
W sytuacji gdy warunki techniczne nie pozwalają na instalacje urządzeń na istniejącym słupie należy zaprojektować nową konstrukcje wsporczą. Typ słupa powinien być dostosowany do miejsca lokalizacji. Konstrukcja powinna umożliwiać ewentualny montaż syreny alarmowej. Wartość rezystancji uziemienia słupa nie powinna być większa niż 5 Ω. 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:

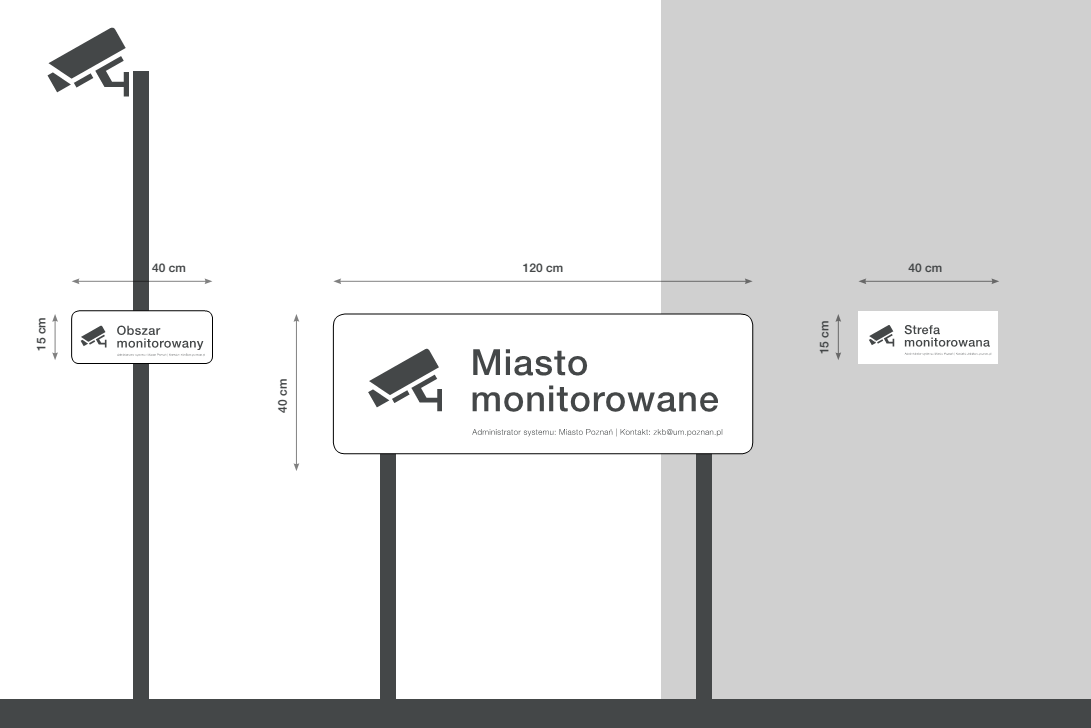
* + 1. Standardowy prosty
    2. Wysięgnikowy do montażu nad pasem jezdni

Na etapie montażu słupa należy każdorazowo uzgodnić ustawienie kąta wysięgnika słupa.

Zgodnie z Zarządzeniem 759/2022/P Prezydenta Miasta Poznania z dnia 18.10.2022 r. słupy zlokalizowane bezpośrednio w strefie pasa ruchu pieszego oraz w obrębie przejść dla pieszych powinny być oznaczone kontrastowymi pasami (zalecany jest kolor żółty lub inny kolor o kontraście powyżej 50%) z zaleceniem zastosowania farb lub folii odblaskowych. Na rysunku poniżej przedstawiono przykładowe rozwiązanie (źródło Załącznik do Zarządzenia nr 759/2022/P).



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



# Rozdział 3 Urządzenia aktywne i oprogramowanie.

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 ponad 800 punktów kamerowych i bazuje na rozwiązaniu programowym firmy Bosch - BVMS (w wersji 6.5). Kamery pracują z kodowaniem H264 oraz MPEG4. 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. Wszystkim maszyny wirtualne pracują na hostach w architekturze Metro Klaster zapewniające redundancję lokalizacji serwerów pracujących pod ich nadzorem. 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 61 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 Server (aktualnie wersja 2008R2). Łączna przepływność strumieni zapisywanych na macierzach dyskowych wynosi ok 2.8Gbps przy czym 95% ruchu odbywa się bezpośrednio między enkoderem kamery a macierzą iSCSI (za pośrednictwem wyłącznie przełączników sieciowych). Pozostałe 5% realizowane jest za pośrednictwem dwóch serwerów strumieniujących Bosch VSG zaimplementowanych jako wirtualne maszyny z oprogramowaniem MS Windows i Bosch VSG. Strumieniowanie przez serwery VSG realizowane jest tylko w przypadkach, gdy kamera nie może prowadzić zapisu bezpośrednio pod nadzorem serwera VRM (ze względów na brak kompatybilności kamery z oprogramowaniem zarządzającym zapisem) lub gdy łącze kamery jest realizowane w oparciu o technologie radiową – część kamer jest włączanych do systemu monitoringu miejskiego z wykorzystaniem sieci komórkowej w prywatnym APN. W systemie zaimplementowane są ponadto serwery usług mobilnych zapewniające użytkownikom pracującym w terenie dostęp do kamer poprzez sieć operatora komórkowego – umożliwiają zmianę parametrów strumienia, żeby dostosować go do ograniczonej przepływności łącza (zaimplementowane jako wirtualne maszyny z oprogramowaniem MS Windows i Bosch MVS). Do systemu dołączony jest podsystem niezarządzalny BVMS pojazdu Komendy Miejskiej Policji w Poznaniu zapewniający wybranym grupom użytkowników dostęp do materiału na żywo oraz sterowania kamerami systemu monitoringu pojazdu (transmisja między pojazdem a systemem monitoringu miejskiego realizowana jest przez usługę operatora sieci komórkowej). Znacząca część kamer posiada wbudowane procesory do analityki wideo zapewniające wykrywanie obiektów oraz zdarzeń w obserwowanym kadrze (tzw. Technologia IVA) – kamery wykrywają obiekty i informacje o nich rejestrują na macierzach iSCSI razem ze strumieniem wizyjnym. Stacje operatorskie mogą odbierać komunikaty alarmowe z kamer, możliwe jest także przeglądanie nagrań z kamer posiadających analitykę wbudowaną IVA, przeszukując nagrania na podstawie tworzonych na bieżąco scenariuszy z poziomu aplikacji klienta, wykorzystując metadane obiektów wykrytych przez kamery.

W systemie funkcjonują następujące pakiety licencji:

* Licencja serwera centralnego MBV-XPRO
* Licencja rozszerzająca funkcjonalność serwera do wersji Enterprise MBV-XEUP
* Licencja rozszerzająca system Enterprise o jeden podsystem – MBV-XSUB
* Licencje na kanały wideo MBV-XCHAN
* Licencje na stanowiska operatorskie MBV-XWST
* Licencje na klawiaturę/ manipulator CCTV MBV-XKBD
* Licencja na analizę obrazu IVA w archiwum MBV-XFOREN
* Licencja na serwis i usług mobilnych MBV-XMVS
* Licencja rozszerzająca serwer o podłączenie zewnętrznego serwera niezarządzalnego MBV-XSITE

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Urządzenie** | **Rodzaj** | **Rodzaj II** | **Producent** | **Typ/Seria** | **Rodzaj wykorzystywanego kodowania** |
| 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 | VG4 seria 500 MPEG4/ H.264 | MPEG-4 |
| Kamery | IP | Obrotowe | Bosch | VG5 serii 7000 HD / Starlight / IP | H264 |
| Kamery | IP | Obrotowe | Bosch | VG5 serii 700 | H264 |
| Kamery | IP | Obrotowe | Bosch | VG5 serii 5000 Starlight | H264 |
| Kamery | IP | Obrotowe | Axis | AXIS Q6155-E PTZ | H264 |
| Kamery | IP | Stałopozycyjne | Axis | AXIS Q6000-E Mk II | H264 |
| Kamery | IP | Stałopozycyjne | Bosch | Dinion IP NWC 0455 | MPEG-4 |
| Kamery | IP | Stałopozycyjne | Bosch | Dinion IP NWC 0495 | MPEG-4 |
| Kamery | IP | Stałopozycyjne | Bosch | Dinion NBN-498 IVA | H264 |
| Kamery | IP | Stałopozycyjne | Bosch | NBN-832V-IP | H264 |
| Kamery | IP | Stałopozycyjne | Bosch | NBN serii 7000 | H264 |
| Kamery | IP | Obrotowe | Bosch | MIC 7000 | H264 |
| Kamery | IP | Panoramiczne | Bosch | Panoramic 5000 | H264 |
| Kamery | IP | Panoramiczne | Bosch | Panoramic 7000 | H264 |
| Kamery | IP | Stałopozycyjne | Bosch | Dinion 720p | H264 |
| Kamery | IP | Stałopozycyjne | Bosch | Dinion 1080p | H264 |
| Kamery | IP | Stałopozycyjne | Bosch | Flexidome 7000 RD / VR | H264 |
| Kamery | IP | Stałopozycyjne | Bosch | DINION IP starlight 6000i IR | H264 |
| Kamery | IP | Stałopozycyjne | Bosch | NBE-6502-AL | H264 |
| Kamery | IP | Obrotowe | Bosch | Autodome IP Strarlight 7000i (NDP-7512-Z30) | H264 |
| Kamery | IP | Stałopozycyjne | Dahua | IPC-HFW5831E-Z5E | H264 |
| Kamery | IP | Stałopozycyjne | Dahua | IPC-HFV2531T-ZS | H264 |
| Encodery | IP | Modularne | Bosch | VIPIX1600B/XF | H264 |
| Encodery | IP | Jednokanałowe | Bosch | VIPIX 1 XF | H264 |
| Encodery | IP | Czterokanałowe | Bosch | VJT-X40XF-E | H264 |
| Macierze iSCSI |  |  | Bosch/Netapp | E-series 2600 |  |
| Macierze iSCSI |  |  | Bosch/Netapp | E-series 2700 |  |
| Macierze iSCSI |  |  | Bosch/Netapp | E-series 2800 |  |
| Macierze iSCSI |  |  | Infortrend | ES A12E-G2121 |  |
| Oprogramowanie |  |  | Bosch | BVMS (obecnie 6.5) |  |
| Oprogramowanie |  |  | Microsoft | Windows 2008 r2 64bit |  |
| Oprogramowanie |  |  | Microsoft | Windows 7 64bit prof. |  |
| Oprogramowanie |  |  | Microsoft | Windows 10 64 bit prof. |  |
| Klawiatury CCTV |  |  | Bosch | Digital / Universal |  |

**Wykaz ważniejszych funkcjonalności systemu:**

**Funkcjonalności ogólne systemu:**

* dostęp do strumieni wideo generowanych na żywo dla każdej kamery w systemie z dowolnego stanowiska w systemie,
* 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,
* Możliwość budowy systemu federacyjnego o wielkości do minimum 10 000 kamer
* brak przesyłania danych wizyjnych przy zapisie przez serwery VRM zarządzające archiwizacją – zapis dokonywany jest przez kodery kamer bezpośrednio na macierzach iSCSI (ew. przez serwer VSG) natomiast serwery VRM 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 licencjami dla stanowisk operatorskich (współpraca z klawiaturą CCTV oraz uprawnienia do korzystania z analizy IVA w materiale archiwalnym na stanowisku) z poziomu serwera,
* 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 eksportowania dowolnego materiału archiwalnego z poziomu dowolnej stacji operatorskiej w systemie

**Zachowanie struktury systemu oraz ciągłości pracy systemu jest warunkiem koniecznym przy realizacji wszelkich zadań inwestycyjnych polegających na rozbudowie systemu.**

**O ile Zamawiający lub WZKiB w warunkach wydawanych do projektu nie wskaże inaczej, 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.

1. **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. 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.



### **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 – czarnobiały 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 90O

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;

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 inteligentna 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 7042 z wentylatorem i grzałką zapewniająca poprawną pracę w każdych warunkach atmosferycznych. Klasa szczelności IP66.

praca w temperaturach : - 40OC ÷ +50OC.

### **Kamera stałopozycyjna typ 2 - klasyczna kamera w obudowie zewnętrznej do montażu na masztach i konstrukcjach o zwiększonej rozdzielczości (5MP).**

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 – czarnobiały o zwiększonej czułości);

czułość kamery przy 30IRE, F/1.2 nie gorsza niż: tryb kolorowy dla 5MP nie gorszy niż 0,013lx,

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 przekaźnikowe: 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 inteligentna 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 nie gorszych niż: montaż CS, apertura F1.6, auto IRIS DC, ogniskowa uzgodniona na etapie realizacji z WZKiB w celu optymalnego dobrania pola obserwacji

o ile WZKiB nie wskaże inaczej obudowa musi być metalowa w kolorze RAL 7042 z wentylatorem i grzałką zapewniająca poprawną pracę w każdych warunkach atmosferycznych. Klasa szczelności IP66.

praca w temperaturach : - 40OC ÷ +50OC.



### **Kamera stałopozycyjna typ 3 – klasyczna kamera w obudowie zewnętrznej do montażu na masztach i konstrukcjach o bardzo wysokiej rozdzielczości (12MP)**

rozdzielczość:

12MP: 4000x3000 (poz. x pion.), przy min 20kl./sek.

4K UHD (16:9) : 3840 x 2160 (poz. x pion.), przy min 25kl./sek.

1080 (16:9) 1920 x 1080 (poz. x pion.) przy min 25kl/sek.

tryby pracy – kamera dualna dzień/noc (w dzień kamera pracuje w trybie kolorowym, a po zapadnięciu zmroku kamera automatycznie przełącza się w tryb nocny – czarnobiały o zwiększonej czułości);

czułość kamery przy 30IRE, F/1.2 nie gorsza niż:

tryb kolor przy rozdzielczości 4K 0,15lx,

tryb kolor przy rozdzielczości 1080p 0,1lx,

tryb monochromatyczny 0,04lx;

przetwornik obrazu 12MP 1/2.3” 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

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 inteligentna analizę nagranych materiałów;

automatyczna regulacja tylnej płaszczyzny ogniskowania pozwalająca na skrócenie czasu ustawiania ostrości;

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 nie gorszych niż:

apertura F1.5, p-iris, ogniskowa 4-13mm regulowana manualnie, z korekcją IR

wyposażona w doświetlacz podczerwieni o parametrach :

* regulowany kąt promieniowania IR 10O-90O
* długości fal IR 850 nm
* zasięg 50m przy kącie promieniowania 80O

wyposażona w obudowę zewnętrzną zapewniającą poprawną pracę w temperaturach zewnętrznych :

- 30OC ÷ +50OC oraz szczelność IP66

### **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 – czarnobiały 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 inteligentna 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 : - 30OC ÷ +50OC.

odporność na uderzenia zgodna z normą EN50102

Stopień ochrony przed wodą i kurzem IP66

### **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

Możliwość manualnej regulacji struktury wizyjnej GOP strumienia wizyjnego (wymagane dostępne typy struktur GOP przynajmniej IP) z możliwością regulacji manualnej odległości pomiędzy ramkami typu I w strumieniu

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 stałoogniskowy 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,

### **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 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.)

* 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 720Funkcje 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 stałoogniskowy typu „rybie oko”360°, 1.6 mm, F2.8

Sterowanie przysłoną: Przysłona stała

Pole widzenia: 360O

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 pełnodupleksowa,

Współdziałanie ONVIF Profile S, GB/T 28181,

### **Kamera obrotowa PTZ**

zintegrowana kamera obrotowa PTZ w obudowie wandaloodpornej przystosowana do montażu na słupie;

zoom optyczny: min. 30x (obiektyw o zmiennej ogniskowej 4,3 – 129,0 mm);

Przysłona – automatyczna z możliwością regulacji ręcznej – zakres F1.6-F4.7Kamera musi zapewnić możliwość identyfikacji osób zgodnie z definicją DORI (opisaną w normie

EN-62676-4) znajdujących się w odległości:

* przy minimalnej ogniskowej – 5m
* przy maksymalnej ogniskowej - 190m

przetwornik obrazu 1/2,8” 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 – czarnobiały 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.),

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;

możliwość bezpośredniego zapisu na urządzeniach archiwizujących typu iSCSI;

zapis zarówno materiałów wideo jak i stowarzyszonych „meta danych” pozwalających na późniejszą inteligentna analizę nagranych materiałów;

zakres dynamiki obrazu min 98dB zmierzony zgodnie z normą IEC62676

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. 100 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. 5 minut;

prędkość obrotu: regulowana w minimalnym zakresie od 0.5° - 120°/sekundę;

prędkość pochylenia : regulowana w minimalnym zakresie od 0.5° - 90°/sekundę

wejścia alarmowe: min. 1;

wyjścia przekaźnikowe: min. 1;

kamera wyposażona w złącze RJ-45 100 Mb/s FastEthernet;

wbudowany koder H265/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;

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 zarówno unicast jak i multicast

minimum trzypoziomowy sposób dostępu do kamery: podgląd, podgląd i sterowanie, pełen dostęp;

kamera musi posiadać możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania układowego;

kamera powinna posiadać możliwość rejestracji nagrania na karcie pamięci SDHC/SDXC o pojemności 500GB

zgodność ze specyfikacją standardu ONVIF - Profile S, T oraz G

obudowa wandaloodporna o klasie szczelności IP66 zapewniając pracę w zakresie temperatur od -30°C do +50°C;

zasilanie – jeżeli zamawiający nie wskaże inaczej kamera powinna posiadać zasilacz o napięciu wejściowym 230VAC, ponadto kamera powinna umożliwiać zasilanie POE+ zgodnie ze standardem IEEE 802.3at

Możliwość uwierzytelniania urządzenia w sieci zgodnie z protokołem 802.1X

Możliwość zmiany długości ramki MTU

obsługa protokołów sieciowych IPv4, DNS, DHCP, UDP, TCP,FTP, HTTPS, RTP, RTSP, IGMP, ICMP, iSCSI, NTP, 802.1x

### **Kamera obrotowa PTZ o zwiększonej czułości**

zintegrowana kamera obrotowa PTZ w obudowie wandaloodpornej z montażem dedykowanym do instalacji na szczycie słupa zapewniającym brak martwej strefy,

zoom optyczny: min. 30x (obiektyw o zmiennej ogniskowej w minimalnym zakresie 7 – 190 mm);

przetwornik obrazu 1/2” 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 – czarnobiały 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.),

funkcja Automatycznej Poprawy Jakości w złych warunkach oświetleniowych (FAPJ);

czułość dla 30IRE F1.6 1/30sek nie gorsza niż: kolor 0,005lx; czarno-biały 0,0015lx;

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. 100 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 obrotu: min. 90°/sekundę;

wejścia alarmowe: min. 2;

wyjścia przekaźnikowe: min. 1;

kamera wyposażona w złącze RJ-45 100 Mb/s FastEthernet;

wbudowany koder H.265 / 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, G, T standardu ONVIF

obudowa wandaloodporna o klasie szczelności IP66 zapewniając pracę w zakresie temperatur od -30°C do +60°C;

Odporność na uderzenie IK10

Możliwość wyposażony w moduł doświetlania światłem białym (widzialnym) oraz w podczerwieni

zasilanie – jeżeli zamawiający nie wskaże inaczej kamera powinna posiadać zasilacz o napięciu wejściowym 230VAC, ponadto kamera powinna umożliwiać zasilanie POE+ zgodnie ze standardem IEEE 802.3at

możliwość uwierzytelniania urządzenia w sieci zgodnie z protokołem 802.1X

Możliwość zmiany długości ramki MTUobsługa protokołów sieciowych IPv4, DNS, DHCP, UDP, TCP,FTP, HTTPS, RTP, RTSP, IGMP, ICMP, iSCSI, NTP,802.1x

### **Kamera modułowa (combo) 1xPTZ + 4x stałopozycyjna**

Kamera wyposażona jest w zintegrowane moduły do obserwacji stałej obrazu (4 kamery stałopozycyjne) oraz moduł kamery szybkoobrotowej PTZ. Wszystkie moduły zarówno stałopozycyjne jak i PTZ są w pełni programowalne.

Całe urządzenie zostanie wyposażone w niezbędne uchwyty montażowe.

Parametry urządzeń :

- wyposażone jest w min. 2 złącza komunikacyjne RJ45 10/100Mb/s (jedno obsługujące technologię PoE – Power over Ethernet i jedno na port serwisowy);

- zapewnia synchronizację z serwerem czasu;

- obsługuje zewn. nośniki danych – np. karty SDXC/SD/SDHC;

- ma możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania układowego;

- minimum trzypoziomowy sposób dostępu do kamery: podgląd, podgląd i sterowanie, pełen dostęp;

- wszelka komunikacja z kamerą, transmisja wizji, przesył sygnałów sterujących oraz konfiguracja kamery wraz z ustawieniami parametrów przesyłu obrazu jest dokonywana poprzez łącze sieciowe IP;

- jest zgodne ze specyfikacją ONVIF profil S i G;

- posiada klasę szczelności: IP66, NEMA 4x;

- zapewnia wysoką wandaloodporność, min. na poziomie min. IK08;

- jest zasilanie z wykorzystaniem technologii PoE (Power over Ethernet)

- ma możliwość zasilenia kamery za pomocą jednego kabla

- pracuje w zakresie temperatur min. od -30°C do +50°C;

Ponadto poszczególne moduły kamerowe charakteryzują się poniższymi funkcjonalnościami:

1) Moduł kamer stałopozycyjnych

- rozdzielczość:

o kamera wyposażona w wbudowane 4 obiektywy o rozdzielczości HD 720p,

o rozdzielczość obrazu scalonego (czteroobrazowego): HD 1920x1440p (poz. x pion.).

- czułość kamery przy F2.0 nie gorsza niż 0,3 lx w trybie kolorowym;

- przetwornik obrazu min. 2 MP o rozmiarze nie mniejszym niż 1/ 2.8’’ typu CMOS;

- wbudowany koder o wydajności min. 25 klatek na sekundę dla rozdzielczości 720p;

- możliwość wymiany jednego, dwóch, trzech lub czterech dostępnych obiektywów

- możliwość wykorzystania przetworników obrazu jako niezależne strumienie wizyjne

- możliwość stworzenia widoku scalonego (czteroobrazowego);

- możliwość zdefiniowania funkcji „podążania za obiektem” przy współpracy ze skonfigurowanymi strefami kamer stałopozycyjnych;

- możliwość regulowania każdego obiektywów kamery w poziomie i pionie;

- możliwość zaprogramowania min. 4 różnych masek stref prywatności, w celu eliminacji podglądania prywatnych mieszkań, bankomatów itp.

- ekranowane złącze Ethernet oraz możliwość „uziemienia” kamery jako rozszerzone zabezpieczenie przed wyładowaniami elektrostatycznymi;

2) Moduł kamery PTZ

- zoom optyczny min. 30x (obiektyw o zmiennej ogniskowej 4,3 – 129);

- zoom cyfrowy min. 12x;

- przetwornik obrazu o rozmiarze nie mniejszym niż 1/ 2.8’’ typu CMOS;

- tryb pracy: kamera dualna dzień/noc (w dzień kamera pracuje w trybie kolorowym, a po zapadnięciu zmroku kamera automatycznie przełącza się w tryb nocny – czarnobiały o zwiększonej czułości);

- rozdzielczości:

o HD 1080p: 1920 x 1080 (poz. x pion.),

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

o 432p SD: 768 x 432 (poz. x pion.),

- czułość dla 50IRE nie gorsza niż: dzień 0,2lx; noc 0,02lx;

- wbudowany promiennik laserowy realizujący funkcjonalność szybkiego dostosowywania ostrości obrazu z kamery;

- funkcjonalność poprawy jakości obrazu pozwalające na dostosowanie ciepła kolorów oraz redukcję szumów na podstawie optymalizacji światła odbieranego;

- funkcjonalność strącania kropel wody z kopułki mechanizmu obrotowego;

- szeroki zakres dynamiki umożliwiający rejestrowanie wyraźnych obrazów w ciemnych i jasnych miejscach tej samej klatki;

- możliwość definiowania min. 256 predefiniowanych położeń kamery;

- prędkość automatycznego obrotu: min. 360°/sekundę;

- szeroki zakres dynamiki umożliwiający rejestrowanie wyraźnych obrazów w ciemnych i jasnych miejscach tej samej klatki min. 115 dB;

- Moduł PTZ musi być w pełni programowalny i współpracować z kamerą modułową;

- możliwość definiowania min. 30 odrębnych masek prywatności, w celu eliminacji podglądania prywatnych mieszkań czy bankomatów. Automatyczna zmiana rozmiaru masek podczas regulacji zoomu kamery;

- Możliwość uwierzytelniania urządzenia w sieci zgodnie z protokołem 802.1X

- Możliwość zmiany długości ramki MTU

### **Konwerter optyczny do kamer**

praca na jednym włóknie światłowodowym jednomodowym,

prędkość transmisji 155Mbps lub 1.25Gbps WDM (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).

* 1. **Kamera PTZ z modułem bateryjnym i transmisją bezprzewodową (mobilny punkt moitorowania)**

Dostarczane mobilne punkty monitorowania muszą być przystosowane do pracy 24h/dobę przez wszystkie dni w roku przy założeniu ograniczonego czasowo dostępu do zasilania oraz zoptymalizowane do transmisji bezprzewodowej w systemach transmisyjnych 4G operatorów komórkowych. Waga całego zestawu nie może przekroczyć 30kg.

Podzespoły mobilnego punku monitorowania muszą spełniać następujące wymagania:

1. Kamera szybkoobrotowa PTZ

* Przetwornik obrazu min CMOS 1/2,8” – skanowanie progresywne
* Liczba aktywnych pixeli między 2-2,5MPix
* Minimalny zakres ogniskowych obiektywu 4,7 – 130 mm,
* Minimalna wartość przysłony nie większa niż F1.6 (przy min ogniskowej)
* automatyczne ogniskowanie, automatyczna przysłona z możliwością manualnej regulacji
* Kamera automatycznie przełączająca się w tryb czarnobiały przy słabych warunkach oświetleniowych (tzw. kamera dzień / noc )
* Minimalna czułość sensora:
* Tryb kolorowy: 0,06 lx przy przysłonie 30 IRE F1.6
* Tryb czarno biały: 0,01 lx przy przysłonie 30 IRE F1.6
* Parametry modułu PTZ
* obrót: ciągły 360° z prędkością regulowaną w zakresie od 0°/s do 120°/s
* pochylenie: 90z prędkością regulowaną w zakresie od 0°/s do 120°/s
* Kamera musi zapewnić możliwość identyfikacji osób zgodnie z definicją DORI (opisaną w normie

EN-62676-4) znajdujących się w odległości:

* przy minimalnej ogniskowej - 5m
* przy maksymalnej ogniskowej - 170m
* możliwość bezpośredniego zapisu na urządzeniach archiwizujących typu iSCSI;
* zapis zarówno materiałów wideo jak i stowarzyszonych „meta danych” pozwalających na późniejszą inteligentna analizę nagranych materiałów;
* możliwość skonfigurowania min 100 położeń (presetów)
* możliwość nagrania min 2 niezależnych ciągłych tras dozorowych,
* możliwość nagrania min 1 trasy bazującej na skonfigurowanych położeniach zaprogramowanych (preset tour)
* Zakres dynamiki rejestrowanych obrazów – min 94dB zmierzony zgodnie z normą IEC 62676
* Kodowanie H.265 oraz H.264 zgodne z protokołami Onvif Profile S oraz Profile G
* Rozdzielczości obsługiwane
* 1080p
* 720p
* SD
* Wyposażona w złącze RJ45 FastEthernet
* Zasilanie POE+ oraz 24VAC
* Maksymalny pobór mocy 25W
* Obudowa IP66, materiały: metalowa (aluminiowa), przezroczysta kopułka (tworzywo sztuczne do zastosowań zewnętrznych), odporność na uderzenia IK10
* Temperatura pracy od -30OC do +55OC.
* Obsługa protokołów sieciowych: IPv4, HTTPS, TCP, UDP, iSCSI, ICMP, SNMP, RTSP,

NTP, DHCP, DNS, 802.1X

* Możliwość manualnej regulacji długości ramek i segmentu ( MTU, MSS )
* Możliwość manualnej regulacji struktury wizyjnej GOP strumienia wizyjnego (wymagane dostępne typy struktur GOP przynajmniej IP) z możliwością regulacji manualnej odległości pomiędzy ramkami typu I w strumieniu
* Konfiguracja i zmiana oprogramowania kamery zdalna przez sieć TCP/IP przez serwis Web zaimplementowany w kamerze
* Możliwość uwierzytelniania urządzenia w sieci zgodnie z protokołem 802.1X

1. Zestaw zasilania gwarantowanego

Ze względu na przewidywaną pracę w miejscach, w których zasilanie prądem elektrycznym jest dostępne tylko w określonych godzinach (np. na masztach oświetleniowych) mobilny punkt monitorowania musi być wyposażony w zestaw zasilania gwarantowanego zapewniający następujące funkcjonalności:

Zapewnienie ciągłego działania wszystkich podzespołów mobilnego punktu kamerowego (24h/dobę przez wszystkie dni w roku) przy dostępie do zasilania 230VAC przez 5 godzin w ciągu doby (ładowanie z oświetlenia ulicznego – 5 godzin ciągłego ładowania, 19 godzin pracy z baterii).

Praca na zewnątrz w warunkach temperaturowych od -20OC do +55OC.

Urządzenie zamknięte w obudowę o szczelności min IP66 wykonanej ze stali malowanej proszkowo. Obudowa z min 2 zawiasami, zamykanie śrubowe min 2 punktowe. Dopuszcza się stosowanie 2 obudów (bloków) o jednakowych gabarytach i konstrukcji w celu zapewnienia wymaganego czasu pracy z baterii. Łączenie zestawów za pomocą dedykowanego złącza i okablowania.

Możliwość kaskadowego łączenia bloków bateryjnych w celu zwiększenia czasu pracy z baterii. (Do min 3 bloków)

Każdy z bloków wyposażony w akumulatory litowo-jonowe o ilości i parametrach zoptymalizowanych do zasilania urządzeń mobilnego punktu monitorowania.

Każdy z bloków wyposażony w niezależny układ ładujący baterie danego bloku

Każdy z bloków wyposażony w zabezpieczenia nadprądowe dla baterii i odbiorów danego bloku.

Podzespoły montowane w sposób umożliwiający transport bez demontażu podzespołów – trwały montaż podzespołów.

Waga pojedynczego bloku nie większa niż 10kg

Maksymalne wymiary pojedynczego bloku (S)250(W)300x(G)150 [mm]

Zestaw dedykowany do montażu maszcie – wyposażony w fabryczny uchwyt do montażu na maszcie ,

Przynajmniej 1 z bloków musi być wyposażony w fabryczne mocowanie do dostarczanej kamery obrotowej z okablowaniem zapewniającym przenoszenie transmisji danych oraz zasilania.

Przynajmniej 1 bloków musi być wyposażony w fabryczne złącza antenowe modemu LTE. Złącza montowane bezpośrednio do obudowy bloku bateryjnego (2 złącza typu N lub TNC).

Przynajmniej 1 z bloków wyposażony w anteny dookólne na pasmo GSM/LTE montowane bezpośrednio do obudowy bloku bateryjnego (2 anteny, jedna dla każdego interfejsu radiowego)

Możliwość rozłączania zasilania niezależnie dla każdego z bloków bateryjnych za pomocą klucza – zamek klucza rozłączający zasilanie danego bloku wmontowany w obudowę bloku bateryjnego.

1. Modem LTE
   * 2 Radiowe interfejsy WAN z obsługą standardów transmisyjnych
   * Tryb pracy :

LTE FDD ( 4G), UMTS i 3G

* Interfejs LAN minimum 2 porty RJ45 Fast Ethernet
  + Tunelowanie ruchu:
* VPN IPSec,
* OpenVPN
* GRE,
  + Min 2 porty RJ45 Fast Ethernet
* 2 wyjścia antenowe wyprowadzone przez złącza na obudowie jednego z bloków bateryjnych
  + Zarządzanie lokalne i zdalne: WebUI i CLI
* Protokoły sieciowe: DNS (relay), DHCP, ICMP, SSH, HTTPS, SNMP, PPP, protokoły routingu
  + Urządzenie wbudowane w jeden z bloków bateryjnych

1. Urządzenie do transmisji WiFi

* Rodzaj pracy punkt-punkt, punkt-wielopunkt
* Pasmo pracy 5GHz
* Szyfrowanie transmisji WPA-2 kluczem min. 128-bitowym
* Zasięg 500m przy transmisji co najmniej 40Mbps
* Zasilanie POE
* 2 porty LAN (RJ45 10 / 100 Base-TX lub szybsze)
* Dopuszcza się rozwiązania zintegrowane w obudowę jednego z modułów bateryjnych (w takim przypadku obudowa musi mieć wyprowadzone złącza antenowe typu N lub TNC) jak i wbudowane w antenę zewnętrzną podłączaną do modułu okablowaniem UTP

1. Okablowanie

Między zestawem bateryjnym a kamerą:

Przewiduje się montaż zestawu na maszcie z kamerą zamocowaną za pomocą fabrycznego uchwytu na jednym z bloków bateryjnych z okablowaniem prowadzonym w uchwycie kamery. Jeżeli ze względu na warunki montażu lub uzgodnienia taki montaż nie będzie możliwy dopuszcza się stosowowanie kabli prowadzonych na zewnątrz (UTP + YKY prowadzonych w rurze peszla, maksymalna długość łącznika 10m)

* Między blokami bateryjnymi – dedykowane okablowanie o długości max 5m. W przypadku montażu poniżej 3m zabezpieczone rurą peszla lub stalową.
  1. **Zintegrowana kamera IP typu bullet z wbudowanym promiennikiem podczerwieni:**

Przetwornik CMOS 1 / 2.8” – liczba aktywnych pikseli między 2M-2.5M

wyposażona w obiektyw o ogniskowej w zakresie min 3-12mm ze zdalnym ustawieniem ogniskowej

rozdzielczość:

HD 1080p:

HD 720p

SD 432p

tryby pracy – kamera dualna dzień/noc (w dzień kamera pracuje w trybie kolorowym, a po zapadnięciu zmroku kamera automatycznie przełącza się w tryb nocny – czarnobiały o zwiększonej czułości);

czułość kamery przy 30IRE, F/1.4 nie gorsza niż: tryb kolorowy - nie gorsza niż 0,06lx,

tryb nocny czarno-biały - nie gorsza niż 0,01lx;

możliwość zaprogramowania min. 4 różnych masek stref prywatności, w celu eliminacji podglądania prywatnych mieszkań, bankomatów itp.

Możliwość programowego obrotu strumienia wideo co 90O

wbudowany mechanizm podstawowej analizy obrazu, pozwalający wykrywać ruch w zadeklarowanym polu

Możliwość manualnej regulacji struktury wizyjnej GOP strumienia wizyjnego (wymagane dostępne typy struktur GOP przynajmniej IP) z możliwością regulacji manualnej odległości pomiędzy ramkami typu I w strumieniu

złącze RJ-45 10/100Base-T FastEthernet;

wbudowany koder H.264

możliwość transmisji strumieni zarówno w trybie unicast, multicast

możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania układowego;

wyposażona w złącze karty SD

zgodność ze specyfikacją normy ONVIF Profile S oraz G

możliwość bezpośredniego zapisu na urządzeniach archiwizujących typu iSCSI;

zapis zarówno materiałów wideo jak i stowarzyszonych „meta danych” pozwalających na późniejszą inteligentna analizę nagranych materiałów;

zintegrowana obudowa zapewniającą pracę w temperaturach : - 30OC ÷ +50OC oraz szczelność na poziomie IP 67.

Wbudowany doświetlacz podczerwieni zapewniający oświetlenie do 60m

Zasilanie POE

Obsługiwane protokoły sieciowe: IPv4, DNS, DHCP, UDP, TCP,FTP, HTTPS, RTP, RTSP, IGMP, ICMP, iSCSI, NTP, SNMP

* 1. **Stałopozycyjna kamera szerokokątna 180O wielosensorowa**
  + Liczba sensorów – nie mniej niż 4 o łącznej liczbie pikseli nie mniejszej niż 8M
  + Typ przetworników - CMOS
  + Rozmiar pojedynczego przetwornika – nie mniejszy niż 1/3”
  + Każdy z sensorów wyposażony w obiektyw stałoogniskowy o ogniskowej z zakresu 3-5mm i jasności (przysłonie minimalnej ) nie większej niż F2.2
  + Pole widzenia kamery – nie mniej niż 180O w poziomie i nie mniej niż 75O w pionie
  + Generowany pojedynczy strumień wideo złożony z wszystkich 4 przetworników o rozdzielczości nie mniejszej niż 3648x2052
  + Wbudowany koder H264 o wydajności minimum 15 kl./sek. przy rozdzielczości 3648x2052
  + Zasilanie POE
  + klasa szczelności: IP66 lub lepsza
  + klasa odporności mechanicznej: IK 10
  + praca w temperaturze od -30 O do 45OC
  + Zgodna ze standardem Onvif Profile S
  + Obsługa protokołów sieciowych: IPv4, HTTPS, TCP, UDP, ICMP, SNMP, RTSP, NTP, DHCP, DNS, 802.1X .
  1. **Stałopozycyjna kamera dedykowana do rozwiązań mobilnych**
  + Przetwornik nie mniejszy niż CMOS 1 / 2.8” o liczbie pikseli 2MP
  + wyposażona w obiektyw zapewniający pole widzenia nie mniejsze niż 90O w poziomie i 50O w pionie
  + rozdzielczość:

o HD 1080p:

o HD 720p

o SD 432p

* + tryby pracy – kamera dualna dzień/noc (w dzień kamera pracuje w trybie kolorowym, a po zapadnięciu zmroku kamera automatycznie przełącza się w tryb nocny – czarnobiały o zwiększonej czułości);
  + możliwość zaprogramowania min. 4 różnych masek stref prywatności, w celu eliminacji podglądania prywatnych mieszkań, bankomatów itp.
  + możliwość programowego obrotu strumienia wideo co 90O
  + wbudowany mechanizm podstawowej analizy obrazu, pozwalający wykrywać ruch w zadeklarowanym polu
  + Struktura GOP IP - możliwość manualnej regulacji odległości pomiędzy ramkami „I”
  + złącze RJ-45 10/100Base-T FastEthernet lub szybsze;
  + wbudowany koder H.264 / H.265
  + możliwość transmisji strumieni zarówno w trybie unicast, multicast
  + możliwość konfiguracji zdalnej aktualizacji oprogramowania układowego;
  + wyposażona w złącze karty SD
  + możliwość rozpoznania osoby zgodnie z definicją DORI opisanej w normie EN-62676-4 (lub równoważnej) znajdującej się w odległości co najmniej 5m
  + zgodność ze specyfikacją normy ONVIF Profile S
  + zintegrowana obudowa zapewniającą pracę w temperaturach : - 30OC ÷ +50OC oraz zapewniająca ochronę przed wodą i kurzem na poziomie min IP 66 oraz odporność na uderzenia min IK 10
  + zasilanie POE
  + obsługiwane protokoły sieciowe: IPv4, DNS, DHCP, UDP, TCP,FTP, HTTPS, RTP, RTSP, IGMP, ICMP, NTP, SNMP
  + Możliwość manualnej regulacji długości ramek i segmentu ( MTU, MSS ).

1. **Macierz dyskowa**

**3.1.** Macierz dyskowa iSCSI

Urządzenie wyposażone w min. 12 slotów na dyski SAS.

* Możliwość wymiany dysków „na gorąco”.
* Wszystkie sloty dysków wyposażone w dyski SAS 7200RPM (Raid Edition, praca24h/7dni) o pojemności o pojemności zapewniającej wymaganą przestrzeń każdy.
* Możliwość konfiguracji poziomów zabezpieczeń RAID: 5,6
* Obsługa protokołu iSCSI.
* Jeden / Dwa (w zależności od wskazania w zamówieniu) niezależne kontrolery iSCSI z możliwością przypisania dowolnych dysków logicznych do konkretnego kontrolera
* Każdy z kontrolerów wyposażony w min. 2 interfejsy iSCSI optyczne 10 GbE
* Każdy z kontrolerów wyposażony w komplet modułów SFP+ do transmisji optycznej 10GbE
* Każdy z kontrolerów wyposażony w min. 2 interfejsy iSCSI RJ45 10 GbE
* Każdy z kontrolerów wyposażony 2 porty rozszerzeń dysku SAS 12Gb
* Każdy z kontrolerów wyposażony w min 1 interfejs sieciowy do zarządzania RJ45
* Min. 2 redundantne zasilacze.
* Redundantne wentylatory.
* Wyposażona w funkcje umożliwiająca wykrywanie potencjalnych awarii dysków, zanim do nich dojdzie
* Wykrywanie wystąpienia awarii dysków.
* Przystosowana do montażu w szafie Rack 19”
* Obudowa o wysokości nie większej niż 2U.
* Możliwość jednoczesnej rejestracji min. 400 strumieni wizyjnych o łącznej przepływności nie mniejszej niż 1.2Gbps.
* Urządzenie musi być kompatybilne z dostarczanymi kamerami zaoferowanymi przez Wykonawcę

3.2. Półka rozszerzenia macierzy dyskowej

* Urządzenie musi być kompatybilne z macierzą wskazaną w zamówieniu do rozbudowy
* Możliwość wymiany dysków „na gorąco”.
* 12 slotów dysków wyposażone w dyski SAS 7200RPM (Raid Edition, praca24h/7dni) o pojemności o wskazanej przez Zamawiającego.
* Możliwość konfiguracji poziomów zabezpieczeń RAID: 5,6 realizowana przez kontroler macierzy z pkt 3.1
* Min. 2 redundantne zasilacze.
* Redundantne wentylatory
* Wyposażona w minimum 2 moduły IOM (ESM) każdy wyposażony w min 2 porty SAS 12Gb do połączenia z modułem kontrolera macierzy dyskowej podlegającej rozbudowie ( opisanej w pkt 3.1)
* Obudowa o wysokości nie większej niż 2U.

Przystosowana do montażu w szafie Rack 19”

1. **Stanowisko operatorskie**
   1. Jednostka centralna – bez karty graficznej

* Procesor – 8 rdzeni przy 8 wątkach na rdzeń lub alternatywnie 6 rdzeni przy 12 wątkach na rdzeń, taktowanie bazowe 3.60GHz (tryb Turbo 4.90 GHz), pamięć cache 12MB, kontroler pamięci DDR4-2666, litografia 14nm, Obsługiwane funkcjonalności : Hyper Treading, SSE4.2, AVX, AVX2, max pobór mocy 95W, wydajność w testach [www.cpubenchmark.net/cpu.php](http://www.cpubenchmark.net/cpu.php) min 15 000 pkt
* Chłodzenie procesora : Radiator i wentylator dopasowany fabrycznie do mocowania na dnym LGA, Max. Prędkość obrotowa wentylatora 2000 RPM, Min. Prędkość obrotowa wentylatora 400 RPM (sterowana z PWM), Max. Przepływ powietrza 78,9 m³/h, Max. hałas 22,8 dB, Max. pobór mocy 1,2 W, żywotność MTTF > 150.000 h
* Pamięć DDR4-2666 16GB, CL16 , Chłodzenie - radiator
* Płyta główna: złącza SATA III min 6szt., PCIE 3.0x16 min 2 szt.,PCIE 2.0x1 min. 2 szt, USB 3.0 4szt (w tym min 2 wyprowadzone na zewnątrz obudowy),USB 2.0 min 2 szt wyprowadzone na zewnątrz obudowy, format ATX, min 4 sloty pamięci DIMM, wbudowana karta dźwiękowa, wbudowana karta sieciowa 1GbE,
* Dysk M.2 500GB, min prędkość zapisu/odczytu 1000MBps, S.M.A.R.T.,
* Zasilacz: ATX, min 800W, Certyfikat 80 Plus Platinum, układ PFC, zabezpieczenia (OCP,OVP,SCP,UVP)
* Obudowa Rack 4U lub tower w zależności od miejsca instalacji i wytycznych WZKiB
* Karta graficzna – opisana w pkt 4.2 / 4.3 w zależności od ilości obsługiwanych monitoriów i wytycznych WZKiB
  1. Karta graficzna dla stacji 2 - monitorowej
  2. Karta graficzna dla stacji 3 lub 4 - monitorowej
* Ilość pamięci RAM – min 8 GB GDDR5
* Szerokość magistrali danych – 256 bitów
* Typ złącza - PCI Express x16
* Długość karty : 200-250mm
* Taktowanie rdzenia : 1.3 GHz
* Taktowanie pamięci : min 1.9 GHz
* Możliwość łączenie kart : SLI
* Rozdzielczość : 5120 x 2880
* Chłodzenie : Radiator i wentylator
* Obsługiwane standardy : DirectX 12, OpenCL 1.2, OpenGL 4.5
* Liczba potoków renderujących : 64
* Liczba jednostek teksturujących: 112
* Liczba jednostek CUDA: 1792
* Obsługowane technologie: CUDA, DisplayPort, HDCP, GPU Boost 3.0, Mosaic Technology, QuadroSync II, Vulkan
* Złącza : 4x DisplayPort lub 4x HDMI – obsługa jednoczesna 4 monitorów
* Złącza zasilania : PCI-E 6-pin
* Wydajność – min 10 000 pkt zgodnie uzyskanych w teście
  + - <https://www.videocardbenchmark.net/high_end_gpus.html>
  1. Monitor wielkoformatowy
* matryca matowa o proporcjach 16:9 LED,
* przekątna ekranu: min 48”,
* rozdzielczość natywna: 3840 × 2160 (UHD 4K)
* kontrast: min. 3500:1,
* jasność: min. 300cd/m,
* czas reakcji matrycy: nie gorszy niż. 8ms
* kąt widzenia nie gorszy niż: 178° H / 178° V
* wejścia: DVI, HDMI, Display Port
* wyposażenie dla montażu naściennego z możliwością regulacji pochylenia w pionie,
* możliwość pracy 24h /dobę, 7 dni w tygodniu
* zasilacz wbudowany w obudowę monitora
* obudowa monitora w kolorze czarnym
  1. Dwa jednakowe monitory 27”
* Matowa matryca IPS LED 16:9,
* przekątna ekranu: 27”
* optymalna rozdzielczość: 3840x2160 (4K),
* odświeżanie 60Hz
* kontrast statyczny : min. 1000:1,
* jasność: min. 300cd/m,
* czas reakcji matrycy: nie gorszy niż. 5ms
* kąt widzenia nie gorszy niż: 178° H / 178° V
* wejścia: Display port, HDMI
* możliwość pracy 24h /dobę, 7 dni w tygodniu.
* Zasilacz wbudowany w obudowę monitora
* Obudowa monitora w kolorze czarnym
  1. Klawiatura z manipulatorem CCTV

• pełna kompatybilność z oprogramowaniem klienta VMS,

• możliwość wywoływania obrazów z kamer poprzez wprowadzenie na klawiaturze numeru logicznego

• możliwość sterowania wszystkimi kamerami obrotowymi w systemie,

• możliwość nagrania i odtworzenia trasy dozorowej,

• możliwość robienia „zdjęć” za pomocą dedykowanego przycisku,

• wyposażona w 4 programowalne przyciski

• menu klawiatury (manipulatora) wyświetlane dynamicznie na wyświetlaczu klawiatury (wyświetlanie m. innymi numeru logicznego kamery i numeru logicznego okna wizyjnego)

• Manipulator w postaci drążka do sterowania kamer

• Zakończona złączem USB lub RS232 z przejściówką na USB

* 1. Oprogramowanie

System operacyjny: MS Windows 10 Pro 64bit,

Oprogramowanie klienta VMS

* 1. Urządzenia peryferyjne i pozostałe elementy
* Klawiatura i mysz USB bezprzewodowe -
* kable sygnałowe umożliwiające prace monitorów w natywnej rozdzielczości – długość do 10 m, w przypadku dłuższej odległości wymagane wykorzystanie ekstenderów na skrętce komputerowej lub kablu światłowodowym zapewniające pracę wszystkich monitorów w natywnej rozdzielczości.
* 1 HUB USB z wbudowanym ekstenderem w metalowej 1 wejściu RJ45 i min 4 wyjściach USB 2.0,
* Biurkowa listwa zasilająca do urządzeń peryferyjnych (min 6 gniazd)
* Moduł zdalnego resetu i załączania/wyłączania jednostki centralnej przez TCP/IP wraz z oprogramowaniem (dopuszcza się aby 1 urządzenie sterowało niezależnie kilkoma stacjami operatorskimi)

1. **Urządzenia aktywne sieciowe**
   1. Przełącznik

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 modularne, 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): | * 3 * 2 |
| 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 łączy 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 - IEEE 802.3x Flow Control - IEEE 802.3ad LACP - IEEE 802.1D (STP, GARP, GVRP) - IEEE 802.1Q/p VLAN - IEEE 802.1w RSTP - IEEE 802.1s MSTP - IEEE 802.1X Port Access Authentication - IEEE 802.3af - IEEE 802.3at |
| Zarządzanie, monitorowanie, konfiguracja: | - Web user interface (HTTP/HTTPS) - SNMP (v1/v2c/v3) - MIB - RMON - IPv4/IPv6 Dual Stack - Aktualizacja oprogramowania (HTTP/HTTPS, TFTP, SCP) - Port mirroring - VLAN mirroring - DHCP (Op. 12, 66, 67, 82, 129, 150) - SCP - Smartports (Auto) - Textview CLI - Login banner - Time-based port operation - Traceroute - TFTP Upgrade - BOOTP - SNTP - Xmodem upgrade - Diagnostyka przewodów - Ping - Syslog - Telnet client (SSH) |
| Wentylator (switche): | - tylko dla urządzeń w obudowie typu rack, przewidzianych do instalacji w klimatyzowanych warunkach,  - dla urządzeń instalowanych w zewnętrznych szafach zalecane konstrukcje bez wentylatora, |
| Warunki klimatyczne | - dla urządzeń instalowanych w zewnętrznych szafach zakres temp. pracy: minimum -20 - +65 st. C |
| Zasilacz (switche): | - dla urządzeń w obudowie rack – zasilacz wewnętrzny, z redundancją,  - dla urządzeń w obudowach przemysłowych (przystosowanych do montażu na szynie DIN) podwójne gniazda zasilania, tolerancja zasilania w zakresie: 12 – 48V |
| Czas pracy pomiędzy awariami (MTBF): | Zalecane min 100 000 h |
| Gwarancja: | gwarancja producenta, minimum 24 miesiące |
| Akcesoria w zestawie: | - Przewód zasilania (dla urządzeń w obudowie typu Rack),  - zewnętrzny zasilacz (dla przełączników przemysłowych)  - Zestaw montażowy,  - Kabel (Serial) - CD-ROM (Dokumentacja PDF) - 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 , |

* 1. Przełącznik dostępowy (zarządzalny przemysłowy)
  + min. 8 portów SFP 100/1000Mbps,
  + min. 2 porty RJ45 10/100/1000 Mbps,
  + zakres temp. –10ºC +60ºC,
  + sposób montażu dostosowany do miejsca instalacji (preferowany montaż w ramie rack 19”, (dopuszcza się montaż DIN)
  + zarządzanie przez telnet, ssh i http,
  + wsparcie dla IEEE 802.1Q, IEEE 802.1ad (Q-in-Q VLAN) - per port, obsługa protokołów kontroli transmisji w topologii typu Ring,
  + możliwość konfiguracji min. 64 VLAN-ów (w zakresie ID do 4096),

1. **Urządzenia transmisyjne (modemy) do transmisji wizyjnej przez sieć operatora komórkowego.**

- 2 Radiowe interfejsy WAN z obsługą standarów transmisyjnych

- GSM / GPRS / EDGE: 900/1800 MHz

- UMTS(WCDMA): 900/1800/2100 MHz

- LTE: 800/900/1800/2600 MHz

- Interfejs LAN

- minimum 2 porty RJ45 Fast Ethernet

- Tunelowanie ruchu:

- VPN IPSec,

- OpenVPN

- GRE,

- Min 2 porty RJ45 Fast Ethernet

- 2 gniazda antenowe ze złączami SMA, TNC lub N

- Zarządzanie lokalne i zdalne: WebUI i CLI

- praca w temperaturze od -20 oC do +55 oC,

- Protokoły sieciowe - DNS (relay), DHCP, ICMP, SSH, HTTPS, SNMP, NTP, PPP, ARP RIPv2, BGP-4, OSPF

- Wyposażony w 1 antenę dookólną z montażem słupowym i zyskiem min 9dBi na pasmo GSM/LTE i kablem antenowym 50 Ohm długości max 10 m zakończony wtykiem kompatybilnym z gniazdem modemu

- Obudowa metalowa z montażem DIN

1. **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.

1. 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

1. Blok sterownika
   * Przystosowana do pracy w warunkach zewnętrznych:

Praca w zakresie temperatur –25 oC+ 40 oC

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 centralki alarmowej i ręcznegu 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

1. blok głośnika

* głośniki w konstrukcji szczelinowej
* temperatury pracy głośników: -30ºC do +60ºC 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 )

# Rozdział 4 Uproszczony przebieg procesu inwestycyjnego.

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.

1. 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.

1. 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**

1. Etap zakończenia prac i zgłoszenia gotowości do odbioru

W momencie zakończenia prac Wykonawca (Kierownik robót/budowy) zgłasza wraz z dokumentacją powykonawczą gotowość do przeprowadzenia odbioru końcowego (technicznego) do Inspektora nadzoru inwestorskiego. W następstwie zgłoszenia Inspektor nadzoru weryfikuje dokumentację powykonawczą oraz wykonane prace w terenie. Zweryfikowaną dokumentację powykonawczą zatwierdza podpisem Inspektor nadzoru oraz przekazuje do Inwestora. 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 2021 r. poz. 2351, z późn. zm.),
2. Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1648, z późn. zm.),
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1693, z późn. zm.),
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. 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 (Dz. U. z 2005 r. Nr 219, poz. 1864, z późn. zm.),
6. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego  (Dz. U. z 2021 r., poz. 2454, z późn.zm.),
7. Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. z 2022 r. , poz. 1710, z późn. zm.),
8. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2022 r., poz. 1385, z późn. zm.),
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1210, z późn. zm.),
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. Zarządzeniem 759/2022/P Prezydenta Miasta Poznania z dnia 18.10.2022 r.
38. Katalog wymagań stawianych odtworzeniom nawierzchni w obrębie ulic Miasta Poznania objętych administracją Zarządu Dróg Miejskich, Wydział Remontów i Utrzymania Dróg, wyd. X 2021 r.
39. Inne niewymienione akty prawne i przepisy konieczne do wykonania przedmiotu zamówienia, w tym inne przepisy miejscowe obowiązujące na terenie Miasta Poznania.